

ISSN 0130 1640

www.znanie-sila.su

ЗНАНИЕ-СИЛА®

«Knowledge itself is power» (F. Bacon)

12/2018

Инновационный
инженер — ключевая
фигура новой
экономики

6+





*О нехватке инженеров
в нашей стране
российские власти
регулярно говорят вот
уже почти десять лет.
И что делать?*

Стр. **4**

*Высокие технологии —
главная надежда России.
Инженер — профессия
будущего. И вот тут
проявляются наши,
российские, особенности...*



Стр. **16**



*Среди математиков древности —
Пифагора, Евклида, Диофанта —
она занимает особое место.
Она — самая знаменитая женщина-
математик.*

Стр. **95**

*Первые девятьсот лет своей
истории Александрия знала лишь
роскошь, величие, блеск, а потом...
растворилась в прошлом. Но разве
у этого города нет будущего?*

Стр. **112**



*На первой странице обложки представлена Шаболовская башня —
пример отечественного инновационного инженерно-научного решения.*

ЗНАНИЕ — СИЛА 12/2018

Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный журнал

Член Российского исторического общества

№ 12 (1098)
Издается с 1926 года

Свидетельство о регистрации:
СМИ ПИ № 77-13958 от 18 ноября 2002 г.
Выдано Министерством РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций

Для читателей старше 6 лет

Учредитель Т. А. Алексеева

Научный совет журнала:
Торкунов А. В. — академик РАН — председатель
Галимов Э. М. — академик РАН
Гусейнов А. А. — академик РАН
Зеленый Л. М. — академик РАН
Нигматулин Р. И. — академик РАН
Пивовар Е. И. — член-корр. РАН
Рубаков В. А. — академик РАН
Симония Н. А. — академик РАН
Тишков В. А. — академик РАН
Чубарьян А. О. — академик РАН
Шустов Б. М. — член-корр. РАН

Генеральный директор
АНО «Редакция журнала «Знание — сила»
И. А. Харичев

Редакция:
Л. А. Ашкинази
О. А. Балла
И. М. Бейненсон (ответственный секретарь)
Г. П. Бельская
А. В. Волков
А. А. Леонович
И. В. Прусс

Заведующая редакцией Н. Н. Шатина

Зам. Ген. директора по проектам Н. В. Алексеева

Оформление М. М. Лускатов

Верстка М. М. Лускатов

Корректор Н. Е. Рожкова

Подписано к печати 07.11.2018.
Формат 70 x 100 1/16.
Офсетная печать.
Печ. л. 8,25. Усл. печ. л. 10,4.
Уч.-изд. л. 11,93. Усл. кр.-отт. 31,95.
Тираж 5000 экз.

Адрес редакции:
115114, Москва, Кожевническая ул., 19, строение 6,
тел. (499) 235-89-35, факс (499) 235-02-52
тел. коммерческой службы (499) 235-72-64
e-mail: zn-sila@ropnet.ru

Отпечатано в ООО «Красногорская типография».
143405, Московская область, г. Красногорск,
Коммунальный квартал, дом 2. www.ktprint.ru

Заказ №

© «Знание — сила», 2018 г.

«ЗНАНИЕ — СИЛА»

**Журнал,
который умные люди
читают уже 93-й год!**

**Сегодня подписка,
а завтра**

- научные сенсации и открытия;
- лица современной науки;
- человек и его возможности;
- прошлое в зеркале современности;
- будущее стремительно меняющегося мира.

Интернет-версия —
www.znanie-sila.ru

На сайте:

- **лучшие публикации за все годы;**
- **о редакции;**
- **новости научной жизни;**
- **подписка.**

В течение **2018** года
выпуск издания
осуществляется
при финансовой поддержке
Федерального агентства
по печати
и массовым коммуникациям.

В течение **2018** года
проект «Музей — как лицо эпохи»
осуществляется
с использованием гранта
Президента Российской Федерации
на развитие гражданского общества,
предоставленного Фондом
президентских грантов.

Цена свободная

**Вышедшие ранее номера журнала
«Знание — сила»
можно приобрести в редакции**

Подписка с любого номера

**Подписные индексы «Почты России»:
(П1808 – физические лица,
П3873 – юридические лица)**

**Подписка в Сети <http://pressa.ru>
Продажа электронной версии: litres.ru**

12 / 2018 В НОМЕРЕ

4 ГЛАВНАЯ ТЕМА
Инновационный инженер...

6 ГЛАВНАЯ ТЕМА
ЗАМЕТКИ
ОБОЗРЕВАТЕЛЯ

Александр Волков
Российские инженеры
есть

14 НОВОСТИ НАУКИ

16 ГЛАВНАЯ ТЕМА
Олег Фиговский
Новые технологии
надо создавать,
а не копировать

22 ГЛАВНАЯ ТЕМА
Георгий Малинецкий
Век инженеров

30 ГЛАВНАЯ ТЕМА
СОЗДАНО РОССИЙ-
СКИМИ ИНЖЕНЕРАМИ

32 ГЛАВНАЯ ТЕМА
РЕПОРТАЖ НОМЕРА

В инженеры
б я пошел — пусть
меня научат!

39 ГЛАВНАЯ ТЕМА
Виталий Пронских
Как привлечь
выпускника
в инженеры?

43 ВО ВСЕМ МИРЕ

45 ГЛАВНАЯ ТЕМА
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Сергей Ионов
Метаморфозы простого
карандаша

52 ГЛАВНАЯ ТЕМА
СОЗДАНО
РОССИЙСКИМИ
ИНЖЕНЕРАМИ

54 РАЗМЫШЛЕНИЯ
К ИНФОРМАЦИИ

Борис Жуков
Коварные
молекулярные
ножницы

56 ГЛАВНАЯ ТЕМА
Леонид Намер
Цифровизация
и инновации

61 ГЛАВНАЯ ТЕМА
РОССИИ СЛАВНАЯ
ПЛЕЯДА

63 ГЛАВНАЯ ТЕМА
Алексей Ренкель
Универсальный
инженер

71 ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

72 О РОБОТАХ И НЕ
ТОЛЬКО О НИХ

12 / 2018 В НОМЕРЕ

76 ГЛАВНАЯ ТЕМА КНИЖНЫЙ НАВИГАТОР

Леонид Ашкинази
Инженер и история

82 СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Татьяна Громова
Выборы венецианского
дожа

83 КОСМОС+: РАЗГОВОРЫ С ПРОДОЛЖЕНИЕМ

Александр Зайцев
Когда академическую
карьеру делают
компьютеры

86 ЧЕЛОВЕК ПРОЗРАЧНЫЙ

Александр Грудинкин
Когда мы боимся
иммунитета...

91 СКЕПТИК

Станислав Лем
Новый человек

93 МАЛЕНЬКИЕ ТРАГЕДИИ ВЕЛИКИХ ПОТРЯСЕНИЙ

Елена Сьянова
Хехенбергеры Третьего
рейха

95 ВГЛУБЬ ВРЕМЕН

Александр Голяндин
Гипатия, или Гибель
античной науки

105 ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОСТИ: КАК ЭТО БЫЛО

Мариэтта Чудакова
Двадцатипятилетие
нашей Конституции

106 МИР МЕЖДУ ДВУМЯ КАТАСТРОФАМИ

Владислав Дегтярев
Введение в Ар Деко

112 ЧУДЕСА СВЕТА

Михаил Георгиади
Александрия

116 РАССКАЗЫ О ЖИВОТНЫХ

Ал Бухбиндер
И шмель на выучку
горазд

118 КТО БЫ МОГ ПОДУМАТЬ?

Александр Волков
Говорит Трамп: «я —
русский шпион!»

121 ЦИТАТЫ ПОД МИКРОСКОПОМ

Константин Душенко
Они этого не говорили

124 ГОДОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ

128 МОЗАИКА



ИННОВАЦИОННЫЙ инженер — ключевая фигура новой экономики

Одна из нобелевских премий этого года была присуждена одновременно за два исследования. Первое из них было посвящено, говоря коротко, воздействию на экономику климатических изменений, второе — влиянию на нее, экономику, инноваций. О вкладе деятельности человека в глобальное потепление до сих пор идут споры, а кое-кто этот вклад и вовсе отрицает. Но то, как сказываются рукотворные инновации на развитии и прогрессе передовых стран, какова их роль и значимость в современной жизни — очевидно уже не только нобелевскому комитету, ученым и экономистам, но и подавляющему большинству здравомыслящего человечества.

Тем не менее, нам вновь и вновь приходится активизировать отечественную инновационную тематику, поскольку не раз ставившаяся задача «модернизационного прорыва» потому-то не раз и ставилась, что не удавалось воплотить в жизнь предыдущие решения. Казалось бы, все для их реализации есть: богатые недра, огромные ресурсы, в значительной степени сохранившаяся инфраструктура, постоянно «утекаемый», но, слава богу, до конца не растроченный творческий потенциал народа, однако...

Вот последнее из перечисленного все нагляднее и обозначает ключевую проблему: прежде всего, неэффективное распоряжение тем, что мы называем «человеческим капиталом», для которого так и не создана плодотворная образовательная и предпринимательская среда. А это отнюдь не способствует высвобождению тех незаурядных креативных сил, какие только и могут сформировать так необходимую нам новую, конкурентную экономику. По словам руководителя одного из крупнейших исследовательских центров, «спрос на таланты порой гораздо важнее наличия финансов».

Практически весь уходящий год журнал публиковал материалы как о прошлых, так и нынешних достижениях наших соотечественников-новаторов — инженеров, конструкторов, изобретателей. Спору нет, нам есть чем и кем гордиться, но несомненно и то, сколько отнюдь не творческих трудностей им приходилось и приходится преодолевать, чтобы исполнить свои замыслы.

В Главной теме этого номера мы попробуем рассказать и о самих выдающихся российских инженерах и их разработках, и о сегодняшней проблематике становления их преемников. Страна крайне нуждается в кадровом обеспечении специалистами новой формации. Наша надежда — инновационный инженер.



*Выдающиеся
отечественные
инженеры: Владимир
Григорьевич Шухов
(вверху слева), Игорь
Иванович Сикорский
(вверху справа), Сергей
Павлович Королёв вместе
с Юрием Алексеевичем
Гагариным (внизу)*





Александр Волков

Российские инженеры есть

В этом номере мы завершаем разговор о состоянии инженерного дела в современной России, но надеемся возобновить его в наступающем году.

О нехватке инженеров в нашей стране российские власти регулярно говорят вот уже почти десять лет. С отчаянным упорством они призывают всех молодых людей становиться инженерами. Тем временем количество талантливых, блестяще подготовленных инженеров, способных выдвигать новые идеи, тает на глазах.

В 1990-е годы множество инженеров ушли из своей профессии — стали бизнесменами, переквалифицировались в менеджеров по продажам, специалистов по логистике, маркетологов. Оставшиеся испытали на себе последствия реформ, «разгосударствления» экономики: на заводах и фабриках по многу месяцев не выплачивались зарплаты, люди отправлялись в отпуска за свой счет.

К инженерам, не ушедшим из профессии, относились тогда как к неудачникам, не способным найти достойное место в новой жизни. Эти люди были подобны матросам тонущего корабля, убоявшимся его покинуть и сесть в хрупкую шлюпку. Корабль экономики, действительно, тонул. В середине девяностых в результате реформ были практически уничтожены электромашиностроение, станкостроение и машиностроение. Страна выживала лишь за счет продажи сырья.

Сегодня любят повторять, что инженеры — главный движитель модернизации экономики России. Но специалисты советской школы в основном уже не работают по возрасту. А многие из тех, кто учился у них, пе-

ренимал их опыт, ушли из промышленности в 90-е годы, когда быстро опустели «почтовые ящики», НИИ и заводы.

«Прервалась связь времен». Производственный опыт, профессиональные традиции некому стало передавать. Возник дефицит инженеров на рынке труда. Когда в начале 2000-х годов заводские цеха и бюро стали вновь наполняться сотрудниками, нередко оказывалось, что ценный опыт работы был утрачен.

(Кстати, в 2012 году социологи объявили, что через 5 лет 75% инженеров, работающих в России, достигнут пенсионного возраста. Пять лет прошло. Впору с горькой иронией подумать, что плану пенсионного возраста подняли только для того, чтобы не растерять последних грамотных инженеров, готовых променять подневольную барщину на заводах на скромный отдых на даче... Без них же, — звучали мрачные, но вовсе не абсурдные комментарии, — обычное внедрение нового оборудования и технологий, купленных за рубежом, будет проблематичным).

Подобный дефицит инженеров Россия уже испытывала сто лет назад, после Октябрьской революции. Множество талантливых специалистов покинуло тогда родину, ведь почти все они «происхождением не вышли», оказались «из бывших». Их поражали в правах, преследовали, третировали, объявляли вредителями. Немало этих старых спецов стали жертвами сталинщины. Зато среди уехавших из страны были и очень известные люди, и будущие мировые знаменитости: конструктор кораблей Владимир Юркевич (о нем —

в № 7 за этот год) и один из создателей нефтеперерабатывающей промышленности Владимир Ипатьев, изобретатель телевидения Владимир Зворыкин и изобретатель вертолета Игорь Сикорский и многие другие. Во Франции был даже основан «Союз русских инженеров», объединивший многих эмигрантов.

Когда советские власти спохватились, было уже поздно. В результате им фактически пришлось начинать с того же, с чего начинал когда-то и Петр I — с закупок иностранных технологий.

Разумеется, появление в России в 1990-е годы многочисленных иностранных компаний изменило требования к инженерам. Сегодня для многих очевидно, что современный инженер должен не только хорошо знать свое дело, но и, например, следить за новейшими иностранными разработками в той профессии, которую он избрал, владеть иностранными языками, уметь на высоком уровне пользоваться специальными компьютерными программами. Он должен быстро приспосабливаться к стремительно меняющимся условиям труда, к появлению нового оборудования, новейших технологий. Если он к этому не готов, то, как шутят в курил-

ках, станет тормозом нашей экономики, и так спешащей вперед со скоростью черепахи.

Нынешние выпускники инженерных кафедр чаще всего не отвечают этим требованиям. Политикам и руководителям промышленности остается лишь сокрушаться, что «настоящих специалистов на российском рынке осталось весьма мало». Они либо уехали за рубеж, либо ушли в бизнес.

В результате, промышленность — основной костяк народного хозяйства, фундамент и опора страны — по-прежнему пребывает в кризисе, несмотря на все разговоры о том, что «нужна модернизация экономики», «мы выбрали инновационный путь развития».

Понятно, что качественных инженеров можно подготовить только в том случае, если в стране создана качественная система обучения в техни-

В 1990-е годы множество инженеров ушли из своей профессии. К оставшимся относились как к неудачникам. Они были подобны матросам тонущего корабля. Многие становились «челноками», перебивались мелкой уличной торговлей, напоминая инженера Забелина из пьесы «Кремлевские куранты». Экономика, как и вся держава, тонула. Были практически уничтожены электромашиностроение, станкостроение и машиностроение. Страна выживала лишь за счет продажи сырья.





Владимир Юркевич



Владимир Зворыкин



Игорь Сикорский

ческих вузах. Советская система при всех ее недостатках научилась готовить инженерные кадры. Точнее говоря, она была спланирована так, чтобы готовить огромное число специалистов для разных отраслей промышленности. Среди десятков тысяч выпускников технических кафедр, ежегодно направлявшихся на предприятия народного хозяйства, было много тех, кто, как я, готов был по окончании трех лет обязательной отработки непременно сменить профессию, или же тех, кто работал ни шатко, ни валко, а лишь, скучая, «отбывал номер» — присутствовал на работе из года в год. Но — по закону больших чисел — оказывалось много и тех, кто, действительно, знал свое дело и работать умел. Их стараниями корабли всё так же бороздили моря, самолеты поднимались в небо, туда же нацеливались ракеты, а космонавты могли рапортовать партии даже с околоземной орбиты, доставившись туда на пилотируемых аппаратах, сделанных в СССР.

В XIX и XX веках Россию называли страной инженеров и изобретателей. В советское время вузы готовили инженеров самой высокой квалификации. В наши дни, несмотря на постоянные разговоры о «модернизации экономики», об «инновационном развитии», страна заметно отстает от мировых лидеров по основным показателям, определяющим уровень научно-технологического развития.

Вклад России в мировой рынок наукоемкой продукции ничтожно мал

и ограничивается долями процента, в то время как две трети (!) этого рынка «захвачены» США и Японией. Стране не хватает инженерных кадров для того, чтобы наверстать упущенное при «полном повороте кругом» — при реформировании нашей экономики в девяностые годы. Российское общество остро нуждается в инженерах новой формации, соответствующих требованиям инновационной экономики.

Пока же предприятиям приходится брать инженеров без разбора, чуть ли не «оптом». Ведь в современной России молодые люди неохотно выбирают инженерные специальности, даже несмотря на большое число бюджетных мест на эти направления. Если абитуриенты и делают такой выбор, то «по остаточному принципу» — потому что их уровень подготовки (уровень сдачи ЕГЭ) оказался слишком слаб, и они не сумели поступить в более престижные вузы. После распада СССР авторитет инженерного дела упал так сильно, что лишь крохотная часть абитуриентов, окончивших школу с медалью, выбирала их, поступаая в вуз (в начале 2010-х годов — порядка 4%). «Сильные» студенты и сегодня стремятся попасть, прежде всего, на экономические или юридические факультеты, невзирая на длящиеся уже не один год разговоры о том, что в стране переизбыток юристов и экономистов, а «инженеров не хватает». Лишь троечники исправно несут свои документы в сельскохозяйственные, технические, транспортные

вузы. Здесь легче получить диплом, и по профессии можно не работать.

Еще в 2008 году на съезде Ассоциации технических университетов, проходившем в моей alma mater, в МГТУ имени Н. Э. Баумана, отдельные фирмы заявили, что согласны оптом брать инженеров и технологов. Несмотря на это, выпускники технических вузов зачастую предпочитают трудиться офисными работниками или продавцами. А если и появляются в цехах, то уровень их подготовки оставляет желать лучшего.

Так почему многие абитуриенты по-прежнему не идут туда, где их ждут, на них рассчитывают? Но ведь важен вопрос, что им могут предложить, помимо (не таких уж) магических цифр зарплат.

Люди заинтересованные, знающие, как было некогда и что делается теперь, легко могут объяснить, почему тогда было интересно работать инженером, а теперь зачастую нет: «Промышленность — это не заводы, промышленность — это цель. У Королева и Глушко была цель сделать ракету. А у нас сейчас авиакосмическая отрасль с миллионом работников, и мы не знаем, что с ними делать, потому что цели нет».

Как отметил А. В. Яминский, доцент МГТУ имени Н. Э. Баумана, «повсеместная пропаганда инноваций, модернизаций, нано и других прорывных технологий, что постоянно «на слуху» студентов, никак не согласуется с предложениями рынка труда, и молодежь не воспринимает то, что более характеризуется словами «восстановление и реставрация», или еще хуже — день вчерашний». Наличие разрыва между возможностями лучших выпускников, получивших образование в наиболее уважаемых вузах страны, и предложениями российского рынка труда налицо.

Многие из студентов, знакомясь с состоянием дел на производстве еще во время учебной практики, пи-

шут потом в соцсетях: «Ты идешь на предприятие и ждешь, что наконец-то сможешь попробовать свои силы уже по-настоящему, сможешь посмотреть на всё, что изучал до этого, изнутри, задать все интересующие вопросы. И каково же твое удивление, когда картина, нарисованная в воображении, совсем не соответствует действительности — тебя привели на предприятие, оборудованное «по последней моде» станками 40-х годов, показали полуразвалившиеся цеха, покрашенные уже давно облупившейся краской и выдали чертежи того же года, что и станки, в качестве материала для ознакомления. И всё!.. (Редакция журнала «Знание — сила» всегда активно выступает против любого использования ненормативной лексики. — Прим. ред.) После всего увиденного сначала возникнет реакция, что нет, в таких условиях существовать как-то совсем не хочется».

Так что, даже окончив технический вуз, многие молодые люди не идут на

В современной России молодые люди пока еще неохотно выбирают инженерные специальности



производство: их отпугивает низкая (а никакая не «магическая») оплата труда инженеров на госпредприятиях, совсем не сочетающаяся с тем, что работа, которая их ждет, очень сложна и ответственна. Например, инженеры в регионах часто при первой возможности стремятся сменить работу потому, что зарплаты на предприятиях и в конструкторских бюро по-прежнему застыли в диапазоне от 15 до 30 тысяч рублей в месяц. Многие жалуются также на довольно тяжелые и часто вредные условия труда на промышленных предприятиях. Быть юристом или экономистом, конечно, гораздо легче.

Кроме того, хороший выпускник нынче — это «птица большого полята». Если раньше лучшие студенты по окончании вузов стремились остаться в Москве, то теперь Москва — лишь перевалочный пункт для многих, кто мечтает переехать на Запад. И все разговоры о том, что, набравшись опыта, молодые инженеры вернутся потом в Россию и «будут поднимать нашу экономику», это просто самообман, способ утешения бедных и слабых.

Специалисты, умеющие считать прочность конструкций, еще на студенческой скамье умеют просчитать и шаткость своего будущего положения. Все попытки убедить их в том, что надо «исполнять свой гражданский долг», «служить на благо общества», тщетны. Они легко разбиваются о простые житейские вопросы, например: «Разве можно найти работу за пределами МКАД, чтобы на зарплату с нее взять квартиру по ипотеке лет на 20? Да и совсем непонятно, что будет завтра, как сложится жизнь, сможешь ли ты выплачивать ипотечные взносы все 20 лет?» Поддержки от государства ждать не приходится ни молодым инженерам, ни старым.

По словам бывшего полпреда Президента РФ в Приволжском федеральном округе Михаила Бабица, только треть выпускников технических вузов, обучавшихся по целевому набору, то есть по контракту с предприятием, идут работать на завод. Остальные

предпочитают вернуть деньги, потраченные на их обучение, но не работать по специальности. Что говорить тогда о студентах, не связавших себя никакими обязательствами?

Пару лет назад прозвучала важная цифра. На сегодня дефицит инженерных кадров в России равен 800 тысячам человек, и особенно острая нехватка высококвалифицированных специалистов ощущается в оборонно-промышленном комплексе.

Эксперты уже давно с тревогой предупреждают, что существующий перекос в предпочтениях абитуриентов угрожает национальной безопасности страны.

Тем важнее поговорить об успехах, достигаемых отечественными инженерами часто вопреки обстоятельствам.

В советское время инженерное общество было хорошо организовано. Еще в 1930-е годы начали появляться всесоюзные инженерно-технические общества. В послевоенные годы профессия инженера стала ключевой в СССР. Начиная с 1954 года, в стране была создана целая сеть массовых научно-технических обществ (НТО) по различным отраслям производства (всего было организовано 21 НТО).

Сегодня в России также существует несколько общественных организаций, объединяющих инженеров разных специальностей. Среди них можно выделить «Союз машиностроителей России», «Российский союз инженеров», «Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов», «Российский союз нефтегазостроителей».

Разумеется, эти организации стремятся поощрять лучшие инженерные работы. Так, по инициативе «Российского союза инженеров» в 2014 году была учреждена медаль имени Михаила Калашникова для инженеров и других лиц, занятых в оборонно-промышленном комплексе. Свой праздник в России есть и у людей, которые делают экономику «инновационной»: каждый год в последнюю субботу июня отмечается День изобретателя и рационализатора.

По оценкам экспертов, именно оборонно-промышленный комплекс страны, а также атомная и космическая промышленность станут теми «локомотивами», что позволят серьезно сократить наше отставание от мировых лидеров в технической сфере. Ведь в этих отраслях мы по-прежнему выдерживаем конкуренцию с Западом.

На сегодня в российской экономике фактически сосуществуют три различных «уклада». Большую ее часть составляет советское наследие — предприятия, созданные в СССР и во многом использующие оборудование, доставшееся нам по наследству от советской эпохи. В 2000-е годы в России появились многочисленные, как их называют, «островки дорогих зарубежных технологий». Наконец, в последние годы, когда мы вынуждены жить в режиме санкций, появились и островки национальных разработок. В нынешней обстановке, в условиях импортозамещения, у них больше перспектив для развития, чем у конкурирующих с ними предприятий, ориентированных только на импортные технологии. Однако это соперничество выглядит легко лишь на бумаге. В реальной жизни трудности с внедрением инноваций дополняются еще и бесконечной борьбой с теми, кто считает, что всё нужно покупать за рубежом.

На сегодня крупные инвестиции в научно-технические разработки остаются пока уделом госкорпораций и самого государства. Частные инвесторы готовы вкладывать лишь сравнительно небольшие суммы в стартапы. Однако государственные проекты в России, по вековой традиции, реализуются очень медленно. Ускорить работу могут лишь приказы «сверху», от первых лиц государства, тогда как все вопросы можно было бы решать на местах, как это и делается в частных компаниях.

Тем не менее, несмотря на все трудности, отечественные производители продолжают осваивать внешние рынки и расширять экспорт. В этих успехах немалая заслуга и российских ин-

женеров, создающих продукцию, которая по цене и качеству соперничает с аналогичными зарубежными товарами.

Вот, например, несколько сообщений, появившихся на сайте www.sdelanounas.ru.

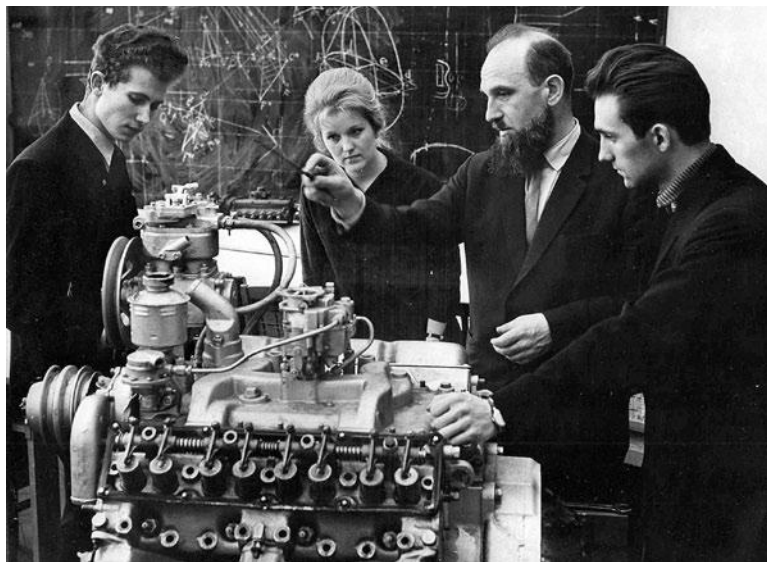
Ростовский завод «Ростсельмаш», выпускающий сельскохозяйственную технику, не только наращивает ее продажи в Казахстане, но и вышел на рынки Ирана, Египта и Евросоюза. Пользуется спросом за рубежом и продукция Петербургского и Челябинского тракторных заводов. Российские грузовики, автобусы и троллейбусы продаются в странах ЕАЭС и Южной Америки. Производители локомотивов и подвижного состава пробившись на рынки Ирана и Кубы. Ирландия стала закупать российские пассажирские самолеты «Сухой Суперджет», продолжают их поставки в Мексику.

В целом география продаж нашей продукции машиностроения охватывает Южную Америку, Ближний Восток, Юго-Восточную Азию.

Россия, например, была и остается одним из главных экспортеров оружия в страны АСЕАН и Китай. Так, с 1992 по 2013 год свыше 80% всего китайского импорта оружия приходилось на нашу страну. Вьетнам традиционно импортирует оружие, прежде всего, из России. Так, еще в 2009 году Вьетнам заказал сразу шесть дизель-электрических подлодок у нашей страны (последняя была доставлена в порт Камрань в январе прошлого года). Общая стоимость контракта составила 2 миллиарда долларов. Помимо подлодок, во Вьетнам были поставлены еще 2 фрегата семейства «Гепард» и 6 сторожевых катеров класса «Светляк». Не так давно Индонезия закупила 6 российских многоцелевых вертолетов Ми-8МТ.

В августе прошлого года на международном военно-техническом форуме «Армия-2017» был продемонстрирован опытный образец российского реактивного учебно-тренировочного самолета СР-10. Этот проект впервые в нашей современной истории был

В советское время вузы готовили инженеров самой высокой квалификации...



реализован как частная инициатива. Его разработкой около десяти лет занималась группа российских инженеров на внебюджетные средства. Когда же машина поднялась в небо, ею, наконец, заинтересовались Воздушно-космические силы России. Перед военными стоял выбор: либо потратить огромные деньги на модернизацию устаревшего парка из 150 чешских самолетов L-39, либо сделать ставку на новый российский самолет, в разработку которого не было вложено ни копейки бюджетных средств. В итоге был сделан выбор в пользу отечественной модели. Результаты полетов показали, что самолет соответствует всем требованиям, предъявляемым к учебно-тренировочным машинам. По своим аэродинамическим характеристикам он в три раза превосходит L-39.

Тем временем началось серийное производство отечественного экзоскелета ExoAtlet I, созданного одноименной компанией. С его появлением в 2016 году Россия вошла в пятерку стран, которые самостоятельно разработали и производят такие устройства.

Экзоскелеты состоят из внешнего каркаса и приводящих элементов. Они применяются для реабилитации людей, прикованных к инвалидной коляске и помогают им восста-

навливать навыки ходьбы (см. «3—С», 2013, № 3). Если стоимость иностранного экзоскелета превышает 6 миллионов рублей, то отечественная модель обойдется примерно в 3 миллиона рублей для организаций и полтора миллиона рублей для частных лиц. С ее помощью пациент может самостоятельно садиться и вставать, может ходить, а также подниматься и спускаться по лестнице без посторонней помощи. Имеющейся подзарядки хватит на восемь часов работы.

В последние годы всё большее внимание отечественных инженеров и производителей привлекает наше сельское хозяйство. Регулярно появляются сообщения о новых роботизированных установках, создаваемых для работы на полях и фермах. Например, сейчас ведутся испытания самоходного трактора (подробнее см. рубрику «Создано российскими инженерами» в этом номере). В 2016 году российское предприятие «Промтехника-Поволжье» представило первый прототип доильного робота, который получил название «Чародей». Появление отечественных разработок в этой сфере, считают специалисты, — это процесс неизбежный.

Успехов добиваются и молодые инженеры. Летом этого года в рамках II Международного молодежного про-

мышленного форума «Инженеры будущего-2018» состоялся круглый стол «Инженеры будущего как локомотивы роста». На нем молодые разработчики представили экспертам свои инновационные проекты. Лучшие из них найдут поддержку на федеральном уровне.

Вот один из понравившихся проектов — «Нанесение покрытий на провода высоковольтных линий при помощи роботизированного комплекса «Канатоход». Он создан преподавателями и студентами Уральского федерального университета.

Предназначен этот робот для автоматизированной диагностики воздушных высоковольтных линий электропередачи. Он состоит из беспилотного вертолета и тележки. Беспилотник взлетает, садится на грозозащитный трос (молниеотвод, натянутый вдоль линии электропередачи) и устанавливает на нем тележку с измерительной аппаратурой. Та перемещается по тросу над проводами и проверяет их состояние. Все полученные сведения моментально передаются в базу данных системы.

В России более 2,5 миллиона километров линий электропередачи, а нормативный срок службы грозозащитного троса — 25 лет. Когда этот срок закончится, трос нужно менять по всей линии. Если же на него нанести защитное покрытие, то срок службы, по оценке авторов проекта, можно увеличить на 5 лет. Как отмечают комментаторы, «такого проекта в мире больше нигде нет, и можно смело говорить о его отличных коммерческих перспективах на внешних рынках».

Но отдельные успехи не должны заслонять для нас истинного положения дел. По данным Минобрнауки России (2017 год), ежегодно российскими университетами выпускается около 250 тысяч инженеров, из которых лишь около 50 тысяч начинают работать на высокотехнологичных предприятиях, а остальные не являются востребованными.

Всего, по оценкам экспертов, лишь

5% выпускников со временем пополнят инженерную элиту, будут заниматься проектированием и созданием продукции нового поколения, способной конкурировать на мировом уровне с лучшими разработками, сделанными в ведущих зарубежных странах.

«Это фактически системные инженеры нового поколения, владеющие передовыми наукоемкими мультидисциплинарными и кросс-отраслевыми/кросс-рыночными технологиями... Эти специалисты обладают мировым уровнем компетенций, который, в свою очередь, значительно выше того, что есть в российской высокотехнологичной промышленности», — так отозвался об этой небольшой категории инженеров проректор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) Алексей Боровков.

Положение тревожное. «Если ситуация в инженерном образовании кардинально не изменится, страна не сможет выпускать конкурентоспособную продукцию, причем даже в ситуации, когда задачи государственного значения будут ставиться целым отраслям и не будет недостатка в финансировании. Не будет кадров, которые смогут решать эти задачи, я бы сказал, не просто инженерные задачи, а промышленные проблемы-вызовы». Такой прогноз дал один из руководителей крупнейшего политехнического вуза страны.

Наглядной иллюстрацией к его словам служит история с созданием отечественного автомобиля премиум-класса. Когда в 2014 году для обсуждения этого проекта было организовано совещание, на которое съехались представители всей автомобильной отрасли страны, то, ознакомившись с заданием, они сказали в один голос: «Этого никто не сумеет сделать в эти сроки!».

А сумеем ли мы вернуть инженерному делу прежний престиж? Не отстать от Запада? Догнать и перегнать хотя бы кого-то из тех, кто так легко обошел нас в девяностые годы? Конечно, российские инженеры у нас есть, но...

Найдены признаки существования иной Вселенной?

Группа физиков, в которую входит Роджер Пенроуз, нашла свидетельство в пользу конформной циклической космологии — теоретической модели, согласно которой, отдаленное будущее одной Вселенной оказывается сингулярностью, с которой начинается свое расширение другая Вселенная. По мнению ученых, флуктуации космического радиоволнового фона, называемые В-модами поляризации, являются следствием испарения черных дыр в предыдущей Вселенной.

Конформная циклическая космология предложена Пенроузом в 2005 году, когда он пытался объяснить несоответствие между вторым законом термодинамики, согласно которому энтропия Вселенной должна увеличиваться со временем, и инфляционной моделью, которая подразумевает, что случайный выбор определенных космологических постоянных привел Вселенную к нынешнему ее состоянию (то есть Вселенная в момент рождения была более неупорядоченной). То есть, кажущаяся неупорядоченность на самом деле принадлежала предыдущей Вселенной с максимальным уровнем энтропии, но лишь часть состояний (степеней свобод) перешла от нее через сингулярность Большого взрыва. А бесконечно расширяющаяся Вселенная, в которой вся материя превратится в электромагнитное излучение, математически неотличима от сингулярности, с которой начнет свое существование следующая Вселенная. Если эта гипотеза верна, в космическом радиоволновом фоне должны существовать аномалии.

В новой работе Пенроуз и его коллеги показали, что такими аномалиями могут быть реликтовые В-моды поляризации — «завихрения» поляризации реликтового излучения, которые порождают гравитационные волны из-за неоднородностей в среде. Ученые показали, что двадцать В-мод, зарегистрированных детекторами эксперимента ВИСЕР в 2014 году, являлись испаряющимися сверхмассивными черными дырами в пре-

дыдущей Вселенной. Временные линии этих дыр можно рассматривать как «точки Хокинга», оставляющие гравитационный след в новой Вселенной.

Препринт статьи опубликован в репозитории arXiv.org.

Неизвестная структура на границе Солнечной системы

Автоматическая межпланетная станция НАСА «New Horizons» зафиксировала излучение, исходящее от состоящей из атомов водорода структуры на границе Солнечной системы. Ультрафиолетовый спектрометр, установленный на борту зонда, в период с 2007 по 2017 год зарегистрировал спектральную линию водорода, называемую Лайман-альфа. Эта линия образуется при взаимодействии частиц, испускаемых Солнцем, с атомами водорода и последующем рассеянии электромагнитных волн.

По мнению ученых, данное наблюдение можно объяснить существованием атомов водорода не только в самой Солнечной системе, но и за ее пределами: таким источником атомов водорода, вероятно, является «водородная стена». Эта структура образуется при взаимодействии солнечного ветра с межзвездным ветром. С расстоянием от Солнца потоки ионизированных частиц ослабевают и окончательно замедляются при достижении теоретической границы — гелиопаузы. С внешней стороны гелиопаузы формируется ударная волна, где и скапливаются атомы водорода.

Возможен и другой источник излучения, который располагается еще дальше от Земли, но для подтверждения этого необходимы новые исследования.

Об этом сообщил «Science Alert».

Новое полезное свойство сверхпроводников

Группа российских и зарубежных физиков установила, что сверхпроводники могут ускорять движение особых волн внутри магнитных материалов, способных стать основой компьютеров будущего.

Сверхпроводимость и ферромагнетизм — антагонистические явления, в их основе лежат прямо противоположные вещи. Поэтому их совмещение вызывает фундаментальный интерес, поскольку позволяет увеличить быстродействие или снизить энергопотребление системы.

Все сверхпроводники обладают необычным свойством — они «не любят» магнитное поле и стремятся его вытолкнуть наружу в том случае, если линии этого поля с ними контактируют. Если сила поля превышает определенное значение, сверхпроводник резко теряет свои свойства и становится «обычным» материалом.

Ученых давно интересует то, как этот феномен, называемый эффектом Мейснера, будет влиять на поведение различных магнитных материалов, которые сегодня применяются для создания носителей информации и вычислительных приборов. Сделать это не просто, так как нужно, чтобы ни тот, ни другой материал не потерял своих свойств, и при этом ученые могли наблюдать за тем, что происходит внутри него.

Экспериментируя со своеобразными «бутербродами» из сверхпроводника на базе ниобия и магнитного материала на базе сплава железа и никеля, Игорь Головчанский (МФТИ) и его коллеги открыли необычный эффект, не известный ранее. Обстреливая эту структуру пучками микроволн, физики заметили, что магнитный материал сильнее всего взаимодействовал и поглощал это излучение совсем не на тех частотах, которые предсказываются теорией. Дальнейшие опыты показали, что масштабы этих сдвигов очень сильно зависели от температуры сверхпроводника и некоторых других его свойств.

Причина: сверхпроводник ускорил движение так называемых спиновых волн — особых коллективных колебаний электронов внутри магнитных материалов, связанных с изменениями в характере их «вращения» вокруг собственной оси. Движение этих волн меняет намагниченность того материала, внутри которого они существуют, что можно использовать для передачи информации и массы других целей. Соответственно,

сверхпроводник каким-то образом повышает фазовую скорость этих колебаний, что меняет характер взаимодействия магнитных материалов с микроволновым излучением.

Как предполагают Головчанский и его коллеги, спиновые волны ускоряются за счет того, что они взаимодействуют со своеобразным зеркальным отражением самих себя, которое возникает на поверхности сверхпроводника из-за работы эффекта Мейснера.

Ученые надеются, что результаты их опытов и связанная с ними теория помогут тем, кто создает компьютеры будущего на базе спиновых волн, улучшить их быстродействие и понизить энергопотребление, объединив их со сверхпроводниками.

Публикация в журнале «*Advanced Functional Materials*».

99 миллионов лет в янтаре

В куске янтара из Мьянмы был найден жук-опылитель *Cretoparacucujus cysadophilis* («любитель саговников») возрастом 99 миллионов лет. Жук семейства *Boganiidae* жил в меловом периоде, он сохранился в янтаре вместе с пыльцой саговниковидных. Саговники — это древние голосеменные растения, распространенные на планете до появления цветковых, и сохранившиеся до настоящего времени. Ученые считают, что именно они первыми привлекли опылителей, но доказательств, подтверждающих эту теорию, не так много.

Жука отличают большие глаза, крупная голова с антеннами. Интересно, что строение его тела схоже со строением австралийских жуков *Paracucujus*, опыляющих современный вид саговников *Macrozamia riedlei*. Найденный в янтаре жук имел родственников и в юрском периоде, что означает, что первые опылители растений могли появиться 200—145 миллионов лет назад. По мнению исследователей, эта находка в янтаре говорит о том, что жуки начали опылять растения задолго до распространения покрытосеменных растений и пчел в меловом периоде.



Олег Фиговский

Новые технологии надо создавать, а не копировать



Рассматривая перспективы российской инновационной политики, не следует забывать о том, что система образования является одним из важнейших социальных институтов, обеспечивающих единство и воспроизводство социокультурного фундамента существования общества.

В этом контексте ключевое значе-

Олег Фиговский — профессор, директор Израильского центра нанотехнологий, президент Израильской ассоциации изобретателей.

ние приобретает вопрос о сохранении отечественной образовательной традиции. Осуществление модернизационных мероприятий в образовательной сфере не должно сопровождаться разрушением или дезорганизацией той отечественной парадигмы образования, которая формировалась на протяжении столетий и детерминировала высокий уровень развития науки и культуры российского государства.

Утверждение инноваций в российской системе образования связано, в первую очередь, с кризисом отечественного образования, вызванным его несоответствием требованиям времени. На международном образовательном рынке Россия в постсоветский период стала заметно терять свои позиции, перестав быть привлекательной в качестве образовательного центра для большей части потенциальных иностранных студентов.

Связано это оказалось с тем, что многие образовательные программы, по которым осуществлялось обучение в российских высших учебных заведениях, не соответствуют современным стандартам. Равным образом, дипломы, получаемые в высших учебных заведениях, до недавнего времени не вписывались в международную квалификационную систему, поскольку организация российской системы образования не соответствовала двух-

уровневой модели организации образования (бакалавриат — магистратура), принятой в европейских странах и большинстве стран мира.

Важной чертой инноватизации образования стала его информатизация, то есть переход к активному использованию информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе. Совершенствование информационных технологий в современном мире создает возможности для дистанционного образования, в корне меняющего привычную систему организации образовательного процесса. Владение информационно-коммуникационными технологиями на пользовательском уровне становится неотъемлемой задачей получения качественных образовательных услуг.

Инноватизация образования предполагает и переход к качественно иным формам организации обучения. В первую очередь, речь идет об отходе от тех принципов, на которых изначально строилась система образования: то есть, от репродуктивного характера процесса обучения, который характеризовался нацеленностью на трансляцию знаний от преподавателя к обучающимся. Современное инновационное образование в большей степени ориентировано на развитие креативного потенциала обучающихся, усвоение ими исследовательской модели, при этом преподаватель вы-

полняет функции подсказывающего и направляющего инструктора.

Целями инновационной политики ведущих стран мира являются: увеличение вклада науки и техники в развитие экономики, обеспечение прогрессивных преобразований в сфере материального производства, повышение конкурентоспособности национальных продуктов на мировом рынке, укрепление национальной безопасности и обороноспособности своей страны, улучшение экологической обстановки и другое.

Реализация инновационной политики экономически развитых государств происходит в рамках непрерывного процесса создания инноваций. Этот процесс определен как основа социально-экономического развития современного общества. Основными компонентами структуры этого процесса являются: инновация, инновационный процесс, инновационная деятельность, инновационный инжиниринг, инновационный инженер и его профессиональная подготовка.

Инновационный инжиниринг. В соответствии с определением инжиниринг (инженерия) — это область человеческой интеллектуальной и практической деятельности, дисциплина, профессия, задачей которой является применение достижений науки, техники, использование законов природы и ее ресурсов для решения конкретных проблем, целей и задач человечества. Исторически возникновение инжиниринга связано со строительством. В дальнейшем смысловое сочетание строительства (постро-

Инжиниринг — дисциплина, профессия, задачей которой является применение достижений науки, техники, использование законов природы и ее ресурсов для решения конкретных проблем, целей и задач человечества.



ения) и инженерии вошло в определение других технических и научных направлений. К этим направлениям, к примеру, относятся: машиностроение, авиастроение, приборостроение и другие. Структура, процесс и обеспечивающие его методы создания востребованного рынком нового продукта на исполнительском

Инноватизация образования предполагает и переход к качественно иным формам организации обучения

уровне называется инновационным инжинирингом.

Инновационный инжиниринг является ориентированным на удовлетворение рыночной потребности подходом, отвечающим за создание удовлетворяющего эту потребность инновационного продукта и использующего для этой цели все доступные ресурсы. Любой новый для рынка продукт является результатом инновационного инжиниринга, как процесса структурно-функционального соединения всех необходимых для создания инновации ресурсов, осуществляемого производительными силами.

К многообразию ресурсов (прямых и косвенных, материальных и нематериальных), используемых при создании инноваций, относятся: образование исполнителей, их опыт работы, подбор кадров, микроклимат в коллективе, материально-техническое обеспечение, используемые программно-инструментальные средства разработки, различного рода методы разработки, патентно-информационный фонд, конструкционные материалы, комплектующие изделия и так далее. Инновационный инжиниринг существует наряду со множеством других инжинирингов: системным, программным, социальным, генным, инжинирингом знаний и тому подобным.

Инновационный инжиниринг определяет характер и методы практической деятельности каждого из участ-

ников создания инновационного продукта, а также принципы и порядок их взаимодействия в процессе разработки, проектирования, реализации, продвижения и внедрения (диффузии) инноваций. Инновационный инжиниринг имеет, как минимум, три связанные между собой составляющие: методологическую, структурную и процессуальную. Инновационный инжиниринг, как методология, представляет собой совокупность выбираемых исполнителями методов последовательного создания инновационных продуктов. Инновационный инжиниринг, как структура, представляет собой систему связанных производственными отношениями производительных сил, с помощью которых осуществляется процесс создания инновационных продуктов, производимых при помощи использования соответствующих методов.

Инновационный инжиниринг, как процесс, представляет собой практическую реализацию методов создания инновационных продуктов, осуществляемых производительными силами. Большая часть функций инновационного инжиниринга осуществляется в процессе исполнения начальной стадии жизненного цикла технических систем (ЖЦТС), которая названа инновационной. Важной составляющей инновационного инжиниринга является методика и процесс поиска необходимых для создания инновации ресурсов.

Характер производственных отношений между непосредственными исполнителями инновационной разработки определяются профессиональной и должностной причастностью каждого из них к конечному результату разработки, порядком прохождения этапов инновационной стадии и психологическими принципами функционирования малых групп.

Основными задачами, которые должны быть решены в процессе реализации инновационной стадии ЖЦТС, являются:

- всесторонний анализ первичной идеи (ПИ);
- анализ потребности, которая

должна быть удовлетворена при реализации ПИ;

— анализ рынка, для которого создается новое изделие;

— проверка новизны инновационного предложения;

— создание рыночного образа инновации;

— построение структурно-функциональной модели будущего изделия;

— осуществление компонентного синтеза;

— разработка и испытания прототипа;

— разработка технического задания для осуществления технического проекта.

Инновационная стадия ЖЦТС начинается с формулирования и анализа первичной идеи и заканчивается передачей документации и технического задания для дальнейшей разработки проекта в рамках конструкторско-технологической стадии. В решении задач инновационной стадии участвуют менеджер проекта, экономист, инновационный инженер, специалист по маркетингу и патентовед.

Каждый из специалистов, участвующих в разработке этапов инновационной стадии ЖЦТС, выполняет свою часть инновационного проекта, которая определяется для каждого из них соответствующим комплексом задач. Инновационный характер разработки определяется, в основном, деятельностью инженера, маркетолога и патентоведа.

Авторами первичных идей далеко не всегда являются специалисты в области техники, к которой эта идея относится. Во многих случаях идеи по улучшению существующих систем, приборов и устройств или по созданию принципиально новых объектов техники возникают у нетехнических специалистов, которые эти системы используют в своей повседневной работе. Первичные идеи в области медицины и медицинской техники, например, чаще всего появляются у медицинских работников, так как именно они, в основном, сталкиваются с проблемными ситуациями в их профессиональной деятельности

и вынуждены задумываться о путях их решения. Структура системы, представленная к рассмотрению на базе первичной идеи, представляет собой субъективное видение ее автором средства и способа решения той или иной проблемы, связанной с удовлетворением существующей или будущей потребности. Предлагаемый вариант решения задач, связанных с реализацией первичной идеи, является в большинстве случаев стартовым для дальнейшего процесса внедрения инновации. Как показывает практика, задачи, видимые авторами первичных идей, а также пути и методы их решения, необходимые для реализации этих идей, могут быть очерчены спонтанно и непрофессионально.

Инновационный инжиниринг является ориентированным на удовлетворение рыночной потребности

Кроме этого, последующая за процессом возникновения первичной идеи авторская эйфория и «зацикливание» на единственном варианте ее реализации мешают самостоятельному трезвому и всестороннему анализу предложенной первичной идеи.

Одной из основных функций инновационного инженера и других исполнителей инновационной стадии ЖЦТС является преобразование первичной идеи в инновационный замысел (ИЗ). Инновационный замысел является концептуальной формой представления первичной идеи. Он должен содержать необходимое техническое, экономическое, маркетинговое и патентное обоснование.

Профессиональная подготовка инновационного инженера. Инновационный инженер относится к категории специалистов, работа которых относится к высшим формам человеческой деятельности (творческие работники, ученые, инженеры-изобретатели, педагоги, врачи, адвокаты). Процесс подготовки этих специалистов отличается тем, что достижение ими про-

дуктивного (или высокого) квалификационного уровня происходит через 10—12 лет с момента начала учебы в университете. Это связано с тем, что в педагогике профессионального обучения за обозримый исторический период каких-либо существенных методологических прорывов, направленных на сокращение сроков профессионального становления, не произошло. Стихийно-повседневный процесс приобретения индивидуального профессионального опыта является доминирующим для этой категории специалистов.

В отличие от традиционных образовательных методов, процесс подготовки инновационных инжене-

Во многих случаях идеи по улучшению существующих систем, приборов и устройств или по созданию принципиально новых объектов техники возникают у нетехнических специалистов

ров должен также иметь инновационный характер. Необходима разработка обучающих методов, которые способствуют повышению качественных показателей обучения и сокращению сроков достижения специалистами уровня профессионального мастерства.

Уровень развития образовательных технологий по части технического обеспечения, разнообразия и доступности учебной информации, а также ее мультимедийности за последние годы существенно возрос. Поисковые системы интернета, игровые обучающие и тренинговые программы, виртуальные инструменты и экспериментальные установки стали реальными компонентами общеобразовательных и обучающих технологий.

Однако, эти достижения в развитии технических средств обучения (ТСО) не привели к ощутимому прогрессу в области образования. Причиной этого является то, что консерватив-

ным элементом системы обучения является сам обучаемый. Если более конкретно, то это — собственные человеку механизмы восприятия, связанное с этим восприятием мышление и последующее ассоциативное запоминание учебной информации.

Необходима разработка дидактических методов, учитывающих психологию восприятия, то есть, возможности студентов воспринимать и эффективно усваивать определенный объем учебной информации за единицу времени. Педагогика, как наука и часть общей системы знания, не является обособленной и невосприимчивой к использованию междисциплинарных моделей или аналогий. Возможность использования в разрабатываемых образовательных методах аналогий и изоморфных явлений других предметных областей является эффективным средством повышения КПД учебного процесса.

Реализация процесса объединения изоморфных явлений, аналогий, процессов, принципов и законов для целей образования и обучения является составной частью ассоциативной дидактики, которая, помимо снижения объема учебной информации, позволяет значительно повысить коэффициент полезного действия образовательного процесса в направлении расширения междисциплинарного кругозора, развития общего и системного мышления, а также повышения прочности знаний. Основой метода является принцип тематического объединения, реализуемый путем взаимной ассоциативной привязки тем и решаемых задач изучаемых предметов к похожим явлениям и задачам других предметных областей. Тематическое объединение может быть произведено также на основе общего ассоциативного признака (например, общей математической модели). Практическое осуществление метода ассоциативной дидактики производится путем соответствующего логического анализа учебных материалов и подбора изоморфных явлений, математических и семан-

тических моделей из существующей системы знания, состоящей из множества взаимосвязанных предметных областей.

Создание инноваций является многофункциональным процессом, зависящим от множества влияющих факторов. Любой новый для рынка продукт является результатом инновационного инжиниринга, как процесса структурно-функционального соединения всех необходимых для создания инновации ресурсов, осуществляемого производительными силами. В структуре производительных сил основным разработчиком новых рыночных продуктов является инновационный инженер. В его профессиональной структуре главным фактором, влияющим на качество инноваций, являются необходимые личностные качества, уровень профессиональной подготовки и накопленный опыт работы.

Здесь я хотел остановиться на опыте работы Швейцарии в области финансирования научных исследований, о чем рассказала представительница швейцарского научного фонда SNSF (Swiss National Science Foundation) Жилиан Оливиери. В своем рассказе она коснулась, в частности, критериев оценки деятельности фонда — это индекс цитируемости и количество патентов на миллион населения. По этим показателям Швейцария в рамках ОЭСР находится на втором месте, уступая лишь Японии. (Вне рамок ОЭСР по этому показателю лидирует Израиль).

Швейцарский национальный научный фонд занимается поддержкой конкурентоспособных фундаментальных исследований во всех областях. Фонд был создан в 1952 году в рамках частного права, то есть он не является федеральным ведомством, его сотрудники — не государственные служащие. Изначально это были частные деньги, которые были внесены в фонд. Тогда это было сделано сознательно, чтобы стать максимально независимыми как от каких бы то ни было исследователей, которые будут получать финансирование

из этого фонда, так и для того, чтобы не было диктата от государства. Стратегической задачей фонда является укрепление того прочного положения, которое Швейцария сейчас занимает в области научных исследований, и увеличение ее привлекательности для исследователей со всего мира — там работают специалисты, приезжающие из США и Китая, открывают исследовательские представительства и осуществляют конкретные проекты концерны из различных стран Евросоюза. Кроме того, в задачи фонда SNSF входит работа с молодыми учеными и решение гендерной задачи.

«Для нас крайне важна такая проблема, как стимуляция молодых людей к тому, чтобы они оставались учеными, вели фундаментальные

В отличие от традиционных образовательных методов, процесс подготовки инновационных инженеров должен также иметь инновационный характер

исследования, — говорит Жилиан Оливиери. И добавляет — в фундаментальной науке у нас еще довольно мало женщин и одна из задач — стимулировать туда их привлечение».

Но главная особенность работы SNSF — то, что в технических науках предпочтение отдается именно количеству патентов.

Хотелось бы надеяться, что широкое использование в России инновационного инжиниринга и переход в технических науках к оценке проектов по их патентоспособности позволят разработать эффективные новые технологии, а не копировать зарубежные аналоги, так как этот путь приведет к техническому застою и проигрышу в соревновании с передовыми экономиками мира. И необходимо, исходя из опыта Китая, широко использовать возможности сотрудничества с российской диаспорой.



Георгий Малинецкий

Век инженеров



Платон мне друг, но истина дороже.

Сократ

Большое удовольствие вести полемику с мудрым, прекрасно информированным, талантливым, умеющим

Георгий Малинецкий — доктор физико-математических наук, заведующий отделом Института прикладной математики РАН имени М. В. Келдыша.

слушать и слышать собеседником. Все эти эпитеты без преувеличения относятся к выдающемуся изобретателю (более 500 патентов и премия «Золотой ангел» — одна из высших в этой области), глубокому исследователю и блестящему организатору инновационной деятельности в области инженерии, а также обаятельному и остроумному человеку Олегу Львовичу Фиговскому. Беседы с ним особенно интересны,

потому что он в прошлом — сотрудник Государственного комитета по науке и технике СССР, а впоследствии организатор нанотехнологической отрасли Израиля. Поэтому лучше, чем кто-либо другой, представляет путь от идеи до результата «у нас» и «у них». Кто-то из великих толковал, что заблуждения выдающихся людей не менее полезны и поучительны, чем их достижения. Очень часто они становятся основой для того, чтобы двигаться вперед.

Цель этих заметок — поспорить с О. Л. Фиговским и представить альтернативный взгляд на обсуждаемые им проблемы.

Образовательный вызов

Ядро цивилизации — это тексты, которые изучают школьники и студенты и которые приходят человеку на ум в дни испытаний.

Нилал Фергюсон

Начнем с тезиса «утверждение инноваций в российской системе образования связано, в первую очередь, с кризисом отечественного образования, вызванным его несоответствием требованиям времени». Это тезис неверен. Инновации в российском образовании, которые осуществлялись с 1991 года, были направлены совсем не на то, чтобы «привести его в соответствие с требованиями времени», а на противоположное — на его развал. Реформ было много — гуманизация, гуманитаризация, интернетизация, информатизация, егэнизация, болонизация, слияние школ с детсадами и друг с другом, ликвидация военных кафедр и прочая, прочая, прочая. И вели они в одном направлении — всё ниже, и ниже, и ниже. Происходило это благодаря злой воле «смотрящего» за российским образованием — Высшей школы экономики — или благодаря некомпетентности прожектеров из этой организации, не так значимо. Пассажирам рухнувшего самолета не очень важно — стали они жертвами террориста, направившего самолет в гору, или просто пилот не справился с управлением.

Первые министры образования

и идеологи реформ не скрывали, что главная цель их деятельности — покончить с советской школой. Помнится, А. Г. Асмолов много лет толковал, что надо перевести среднюю школу от «культуры полезности» (на первый взгляд, образование должно быть полезно тем, кто его получает) к «культуре достоинства». Так и представляешь себе Митрофанушку, который не знает, не умеет, и знать не хочет. Сейчас, после «Революції Гідності» (достоинства) на Украине, в результате которой руководители развалили промышленность своей страны, слова про «достоинство» воспринимаются иначе. В прошлом министр образования, а ныне советник Президента по вопросам науки и образования А. А. Фурсенко несколько раз и вполне ясно определял вектор развития системы образования. Он объяснял, что недостатком советской системы было то, что она готовила творцов (вспомним слова советской песни: «Здравствуй страна героев, страна мечтателей, страна ученых!»). В то же время надо, по его мысли, готовить «квалифицированных потребителей», тех, кто умеет использовать технологии (созданные другими), а не разрабатывать свои... И эти указания выполнены. Да, и А. Г. Асмолов писал, что «разрушил школу совка».

В начальной школе в советские времена учителя учили детей бегло читать, считать в пределах сотни и красиво писать, да и не перегружены дети были, во дворах гуляли. Не то сейчас — «окружающий мир», по которому родители должны постоянно делать презентации, «труды», занимаясь которыми родители возненавидят «изготовление поделок своими руками», «научные работы» на конкурс, который родители должны выполнить за вечер, экскурсии и творческие конкурсы. Ранцы на колесах — в школу надо таскать неподъемный груз учебников, «пособий», «рабочих тетрадей», а еще «задания по компьютеру», кружки и уроки до полуночи. Но при этом, как правило, считать и решать задачи «по вопросам» дети не умеют и пишут, как курица лапой.

Программы хаотичны, — что-то в 1-й класс перекочевало из бывшего советского 2, 3 или 4-го; в 4-й из 7-го. «Левый фланг направо, правый — в центр».

На родительских собраниях ошеломленным родителям учеников московских школ разъясняют, что школа ныне не учит, а «помогает родителям учить детей». Всё по О. Л. Фиговскому. «Современное инновационное образование в большей степени ориентировано на развитие креативного потенциала обучающихся, усвоение исследовательской модели, при этом преподаватель выполняет функции подсказывающего инструктора». Не учителя, а некоторые инструкторы, тренеры, оказывающие «образовательные услуги», вышли на сцену. В российской школе образование рассматривается не как важнейшая деятельность, направленная на строительство, образование Личности, Гражданина, Творца, а как услуга. Такая, как стирка белья в прачечной или стрижка в парикмахерской.

Мы удивительно быстро оказались в образовательном Средневековье. Пирожник пусть готовит своего сына в пирожники, сапожник — в сапожники, а иначе надо нанимать репетиторов. Многие из моих знакомых родителей, закончивших МГУ, Физтех, другие ведущие вузы, сейчас нанимают репетиторов для своих детей и внуков, *учащихся в начальной школе*, или сами начинают выполнять эти функции... А ведь в 1970-х, когда я и большинство моих сверстников учились, о репетиторах и слыхом не слыхивали, и в глаза их никто не видел. По данным социологов, сейчас более половины российских школьников не осваивают школьную программу, и около половины (а в старших классах — до 85%!) пользуются услугами репетиторов. Схожая ситуация и в других странах постсоветского пространства. Советскую систему образования развалили, а иной, кроме колониальной, иметь не велено...

Другой интересный тезис: «совершенствование информационных технологий в современном мире созда-

ет возможности для дистанционного образования, в корне меняющей привычную систему образовательного процесса». С этим можно согласиться — действительно меняющего, но к худшему. Разрушительная роль компьютеров и гаджетов в российской средней школе, думаю, сейчас очевидна почти всем, имеющим к ней отношение.

Поставим себя на место этого самого «инструктора» или «тренера». Кто его главный враг? Мобильный телефон. Отобрать его у детей он не может, выгнать из класса ребят, срывающих урок, — тоже, оценок по поведению нет. Дисциплины на многих уроках даже в школах, считающихся ведущими, нет. И вместо того, чтобы учить, «инструктор» должен развлекать и отвлекать детей, которые sms-ят...

Что же касается дистанционного (заочного) образования, то и сейчас мы находимся почти всегда в ситуации, описанной в советском анекдоте. «Почему пеньё соловья отличается от вокала воробья, ведь они окончили одну и ту же консерваторию? — Да, одну и ту же. Но первый получал образование по очной форме обучения, второй — по заочной».

Так что идеи Олега Львовича в отношении среднего образования очень далеки от «российских палестин» и, как сейчас говорит молодежь, «не в ту степь». Совсем другое дело с инженерным образованием.

Впрочем, надо признать — на наше счастье оркестру реформаторов от образования под управлением ВШЭ удалось далеко не всё, буксуют «реформы». В нашей стране до сих пор есть талантливые ученики, блестящие учителя, мудрые директора, самоотверженные родители. Среди моих знакомых есть несколько плативших многие годы немислимые деньги репетиторам, но сумевшим довести детей до Всероссийской олимпиады, а через нее в вожделенные вузы — ВШЭ, МГИМО, журфак МГУ... Пусть у детишек всё сложится.

Команда российских школьников, которую готовила «Лига роботов» (а не наша Минобразина) на мировой олим-

риаде в Коста-Рике в 2017 году заняла первые места *во всех номинациях*.

Вопреки ожиданиям удачным началом оказалась школа для талантливых детей «Сириус». Туда на месяц собирают победителей олимпиад и творческих конкурсов. Когда слышишь, что дети просят не водить их на экскурсии и на море, чтобы побольше позаниматься, понимаешь, что будущее России может состояться.

Пока реформаторы зачилились не всё, есть еще над чем потрудиться — «Не оставляйте стараний, маэстро, не убирайте ладоней со лба».

Инженер — профессия будущего

Чтобы изобретать, необходимо богатое воображение и куча металлолома.

Т. А. Эдисон

Если что-то способно выйти из строя, оно выйдет из строя — но только по истечении гарантийного срока.

Закон гарантийного срока

Мир меняется. В XX веке центральной фигурой, обеспечивающей прогресс, был ученый. Атомную бомбу — один из главных проектов прошедшего столетия — делали большие коллективы, включавшие нобелевских лауреатов, работавших на переднем крае фундаментальных физических исследований. В США — Ферми, Фейнман, в СССР — Тамм, Ландау, Гинзбург, в Германии — Гейзенберг.

Ныне ситуация изменилась. Ее можно сравнить с развитием географии. В эпоху Великих географических открытий континенты были открыты. Белых пятен на картах уже не осталось. Для открытий, сравнимых по масштабу с тем, что сделали Колумб или Магеллан, места на Земле уже нет. Колумб открыл Америку в 1492 году, и понадобилось почти 300 лет, чтобы отстроить сильное, динамичное, независимое государство. И у нас пришло время строительства.

В «технической триаде» ученый — инженер — рабочий на первую позицию выходит инженер. В этом О. Л. Фиговский, безусловно, прав.

И вот тут начинаются наши, российские проблемы, которые мне видятся совсем не так, как нашему израильскому коллеге. Очертим их.

Отсутствие мечты. Начинающих водителей учат смотреть вдаль, а не «делать суслика», сосредотачиваясь на том, что уже под колесами или скоро под ними будет. Человек может удивительно много, если у него есть большая масштабная цель. Ну, а если ее нет, то будущие инженеры за первые два-три года получают, как они говорят, специальность «слесарь-программист», разбегутся по банкам и инженерами уже не станут. Трудно ярким, талантливым ребятам, которым нужен журавль в небе, а не синица в руке.

Развал технической подготовки и уничтожение научно-популярных СМИ. В доброе старое советское время была масса технических кружков, станций юных техников, клубов. В них люди могли что-то сделать своими руками и понять — их это или нет. Именно тут рождался интерес к технике и изобретательству. Авиамodelьные и судомodelьные кружки и соревнования, журнал «Юный техник», а еще таинственное «Знание — сила» со статьями про высокую науку, бодряя «Техника — молодежи», показывающая, что будущее рядом, и «Наука и жизнь» с «задачиком конструктора» и «шахматами без шахмат». И, конечно, масса научной фантастики. И книжных магазинов в разных городах и всях, где продавались книги, начиная со сказок и кончая монографиями выдающихся ученых.

В нашей средней школе № 62 города Уфы благодаря энергии, педагогическому и организаторскому таланту, увлеченности нашего директора Якова Наумовича Левина были прекрасные школьные мастерские «со станками». И всё было можно, — и коньки поточить, и деталь для завода сделать «на пятерку», и понять, как работает за токарно-винторезным станком. А у девочек домоводство — пирожки, швейные машины, вязание. Не все у нас стали инженерами, учеными, рабочими, но почти все вспоминают наши «труды» с большим теплом.

«Лукоморья больше нет». Названия могут быть теми же, но тиражи научно-популярных журналов и книг упали в сотни раз. Фантастику заменила фэнтези. Книжные закрылись. Мастерские в нашей школе развалили.

Интернет — чужая, со стрелялками, догонялками, ужастиками призрачная жизнь — не заменяет всего этого ни в малой степени. Как правило, он не поднимает нашу молодежь до мечты, а опускает до примитива. По данным социологов, 92,4% молодежи в России в возрасте от 15 до 25 лет следят за рэп-баттлами (это часть маргинальной культуры, в которой здоровые мужики непристойно оскорбляют друг друга, кто лучше ругается, тот и «молодец»).

Известный тележурналист Анна Урманцева предложила ввести во всех электронных СМИ образовательный налог — 13% вещания в разумное время отдавать под образовательные, научно-популярные, просветительские программы. Мне и многим моим коллегам эта идея кажется очень разумной.

Отсутствие междисциплинарности и широкого системного взгляда. «Мы ленивы и нелюбопытны», — сетовал Пушкин. «Всякий специалист подобен флюсу — полнота его односторонняя», — толковал Козьма Прутков. Но они просто не видели нынешних студентов... Огромной бедой нашего среднего образования стала ранняя специализация. Юные «математики» класса с 4-го пропускают «всю эту гуманитарщину» мимо ушей, исправно повторяя, что велит учитель, «не включая мозги». А «гуманитариям» обычно надо четко рассказать, что и в какие формулы надо подставить, на какие кнопки на калькуляторе нажать, чтобы «получилось по ответу». Чтобы сдать единый государственный экзамен по математике (ЕГЭ) на «базовом уровне» достаточно владеть программой в объеме... 6-го класса.

Я преподаю в Московском государственном техническом университете имени Н. Э. Баумана на одном из самых престижных факультетов и удивляюсь. Что такое инженер, в чем суть инженерной деятельности, и чем она

отличается от работы управленца, ребята узнают обычно после 4-го курса, когда все уже работают и «немного подучиваются». Химии они не знают даже на школьном уровне, а значит, и о материаловедении у них понятия нет. Кажется, великий химик и выдающийся инженер Д. И. Менделеев говорил, что «конструкция должна работать не в принципе, а в металле». Но ребята-то о металлах, сплавах, пластиках и композициях и понятия не имеют.

Родившаяся в России в 1960-х годах трудами Г. С. Альтшуллера теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) распространяется по миру, преподается, используется в крупнейших компаниях — Mitsubishi, Samsung, Hewlett Packard, General Electric, во многих других, но... не в России.

Одной из крупнейших диверсий, направленных против инженерного корпуса России, стало закрытие военных кафедр, а также резкое сокращение студентов, проходящих военную подготовку на тех кафедрах, которые остались. На военных кафедрах люди получали конкретные военно-инженерные специальности и видели те пути, на которых знание становится силой, знакомились с другим взглядом на технологии. Я кончил кафедру математики физического факультета МГУ, и осваивать на военной кафедре военную специальность, связанную с радиоэлектроникой, признаюсь, мне было нелегко, да и не мое это. Но уже через несколько лет после окончания университета стало понятно, насколько это полезно. Ну, а когда пришлось поработать с военными, совсем в других областях, стала очевидна важность военного образования, которое мы получили.

Наши студенты очень заняты и прагматичны. Мне довольно часто приходится выступать на научных семинарах и конференциях. И в начале выступления я прошу поднять руки студентов, пришедших послушать. Профессоров и доцентов — как собак нерезаных, а если приходит студент, а еще лучше два или три — это праздник! Значит, моим мыслям и подходам может найтись место в будущем.

Футурофобия. Чтобы ответственно планировать свою жизнь, надо предвидеть ее контуры, хотя бы в общих чертах, представлять, куда же страна идет и куда должна прийти. Россия всегда была страной будущего, удивительной цивилизацией, в которой наука, культура и мечта оказывались очень близки. Именно с этим, на мой взгляд, и связаны главные успехи советской науки и техники. Именно поэтому предвидение Вернадского об уране как о главной силе XX века или мечты Циолковского о космических городах становились руководством к действию для следующего поколения инженеров, организаторов, ученых. Для нас важно «мысль разрешить», а не «копейку заработать».

Именно утрата образа будущего и является главной потерей новой России. Вы заметили, что у нас по телевидению никогда не обсуждается, какой будет Россия в 2030 или 2050 году, что мы будем считать успехом, а что поражением, каким будет ее место в мире, и каким будет сам мир? Россия не первый десяток лет стоит в позиции витязя на распутье, и это серьезный фактор риска. Ведь для корабля, пункт назначения которого неизвестен, нет попутного ветра.

Я имею честь работать в Институте прикладной математики имени М. В. Келдыша, в котором с начала космической эры ведутся баллистические расчеты и обеспечивается сопровождение космических миссий, стыковок, программ, требующих компьютерных расчетов, учим этому и студентов. Обычно по этой тематике защищаются отличные дипломы, выходит множество статей в престижных журналах. Но... в нашей стране, распахнувшей миру дверь во Вселенную, почти 30 лет не было успешных запусков в дальний космос. Выросло целое поколение специалистов, которые этого не делали. В Сарове выходит на пенсию поколение ядерщиков, не видевшее ни одного испытания...

Чтобы у нас появилось новое поколение инновационных инженеров, работающих не за страх, а за совесть, не для денежки, а для мечты, у нас дол-

жен появиться образ будущего России, и прочерчен курс, которым мы туда пойдем*.

Кризис олигархического капитализма. Мне довелось прочитать одну из глав книги Олега Львовича, которая, надеюсь, скоро будет издана в России. Не могу не процитировать один ее фрагмент: «Мало отобрать способных ребят, неплохо их хорошо выучить, но все прахом пойдет, если эти тщательно отобранные и хорошо выученные ребята в России не у дел останутся. А дело они найти могут у таких же ребят, как они сами — молодых, амбициозных, но уже с деньгами, то бишь у наследников месторождений, обогатительных и металлургических заводов, железных дорог и парковок — у отпрысков наших олигархов. На данный момент лишь они могут стать наиболее активными инвесторами в наши инвестиционные проекты...»

Надеюсь, читатель оценил былинный стиль этого фрагмента. Поэтому отвечать надо в том же стиле — притчей. Собрал как-то президент своих ближних бояр — олигархов равноудаленных — и попрекать начал: «Вот вы всё о деньгах, о деньгах, а ведь о людях пора подумать». Задумались бояре, и отвечает главный, самый равноудаленный олигарх: «Правду говоришь, государь, хорошо бы всем нам, людям твоим верным, душ по 300...» И опечалился государь...

Да и как ему не печалиться? Сколько раз он говорил, что деньги, счета, дети, семьи отцов-олигархов должны быть в России. Всё как об стенку горох. Ни кипрский погром офшоров, ни санкции никак не вразумят наших благодетелей.

Наверно, мы с Олегом Львовичем учились в молодости по одним и тем же марксистским учебникам. Но, как ни крути, как ни относись к Марксу,

* И Бог, и черт в деталях. О них надо говорить подробно. Но многие детали уже продуманы и описаны, например, в книге Иванов В. В., Малинецкий Г. Г. Россия XXI век. Стратегия прорыва. Технологии. Образование. Наука. Изд. 2-е. — М.: ЛЕНАНД, 2017. — 304 с. — (Будущая Россия, № 26).

однако общественная практика является критерием истины. Опыт общения и взаимодействия с «отпрысками олигархов», «молодыми и амбициозными», у меня есть. И видел я, что они обычно делают с высокотехнологичными предприятиями... Очень сочувствую я их родителям, но еще больше работникам этих предприятий, России и нам с вами.

Новейшая российская история, да и не только российская, показала: инновационное развитие страны и компрадорский олигархат — две вещи несовместные, как гений и злодейство.

Так что и здесь мы смотрим на инновационные проблемы с О. Л. Фигуровским по-разному.

Научная ссылка или чемодан без ручки

...Я князь — Григорию и вам
Фельдфебеля в Вольтеры дам,
Он в три шеренги вас построит,
А пикните, так мигом успокоит.
А. С. Грибоедов *«Горе от ума»*

Чтобы автомобиль ехал в нужном направлении и доехал туда, куда следует, ему нужен навигатор, руль, мотор и колеса.

Фундаментальная наука работает «за горизонт», заглядывая на 40—50 лет вперед. После того, как Фарадей открыл электромагнитную индукцию, путь к созданию электродвигателей и к электротехнике был открыт, но занял он почти полвека. После того, как Эйнштейн выписал уравнение для индуцированного излучения в 1920-х годах, можно было строить лазер. Однако нобелевская премия Н. Г. Басову, А. А. Прохорову и Ч. Х. Таунсу за создание лазеров и мазеров была присуждена только в 1964 году. Поэтому то, чем занимается фундаментальная наука, скорее всего, пригодится не нынешнему, а следующему поколению инженеров, а, может быть, и поколению их детей. Разумеется, это верно, если речь не идет о войне или активной подготовке к ней, когда «научное время» сжимается. То, что в нормальной ситуа-

ции занимало десятилетия, делается за годы, а иногда и за месяцы.

Поэтому верхом абсурда является требование немедленных практических результатов от ученых, действительно занимающихся фундаментальными исследованиями.

Руководство фундаментальными исследованиями — дело сложное. Надо ясно понимать карту нашего незнания и видеть, где тот участок, на котором можно прорваться в неведомое...

Следует вникать, осмысливать, предвидеть, руководить по существу. В советские времена, в эпоху взлета нашей космонавтики, когда президентом Академии наук был выдающийся математик, механик, организатор науки Мстислав Всеволодович Келдыш, это удавалось.

Забавная картина наблюдается, когда «на науку» «посадили» «хозяйственников» и «эффективных менеджеров» и дали им на откуп более 1000 научных организаций, которыми должно было руководить Федеральное агентство научных организаций (ФАНО) во главе с бывшим заместителем министра финансов М. М. Котюковым (это произошло в 2013 году). Что они могут делать, не вникая в суть того, чем руководят? Сливать и ликвидировать научные институты. Институт с возу — управлять легче! Далее делить институты на категории, типа первой, второй и третьей свежести. И требовать увеличивать объем «информационного шума», причем обязательно индексируемого в зарубежных базах данных.

В этом году подведомственным институтам «спустили» требование увеличить число публикуемых статей в научных журналах в 2018 году вдвое против 2017 года. Например, нашему институту велели издать 666 статей. Почему 666 — понятно — это «число зверя» из Апокалипсиса (правда, потом, кажется, была корректировка, вроде, сейчас надо 667). А Институту философии надо 1024. Почему? Тоже понятно. Это же 2^{10} . Впрочем, ФАНО недавно ликвидировали, создав Министерство образования и науки, призванное руководить и вузами,

и НИИ (принципиально различными структурами), а министром сделали... того же Котюкова. Чудны дела твои, Господи, неисповедимы пути...

Сюда же отнесем подготовку кадров, от которой Академию наук много лет старательно отстраняют. Пусть все это условно стоит 1 рубль. «Руля», как понятно из сказанного, координирующего научные исследования, озабоченного внедрением результатов, их воздействием на экономику и оборону, у нас пока, по существу, нет.

Но главное, с инженерной точки зрения, происходит не здесь, а в институтах, занимающихся прикладной наукой. Именно здесь накопленные знания превращают в работающие образцы, новые технологические процессы, алгоритмы, стратегии, лекарства, штаммы, сорта растений и прочее. Именно в этом секторе науки делается 75% изобретений. Именно классиком в области прикладных исследований и является О. Л. Фиговский.

Здесь горизонт другой — 10—12 лет. Практика показывает, что если сегодня мы начнем финансировать создание нового оружия, то в войсках оно окажется лет через 10, а то и позже. Именно прикладная наука и является мотором национальной инновационной системы. Стоит это уже больше 10 рублей.

Основная часть прикладной науки в России была уничтожена в 1990-х годах, и вопрос о ее восстановлении пока не ставится. Без мотора машина не поедет, сколько ни встречайся с академиками, министрами и вице-премьерами.

«Колеса» инновационного автомобиля — это крупные высокотехнологичные компании, которые могут организовать опытно-конструкторские разработки и за несколько лет довести то, что предлагает прикладная наука, до товаров и услуг, которые будут покупать, вывести их на национальный или мировой рынок. Это уже стоит 100 рублей.

Успехи инновационных инженеров и стартапов Кремниевой долины и разработок Стэнфорда во многом

определяются наличием гигантов IT-индустрии в ближайшей окрестности университета. Есть кому купить разработки, вложиться в них и вывести на мировой рынок. А у наших у ворот все идет наоборот. В России практически нет крупных высокотехнологичных компаний, а продавать свои разработки за океанскому дяде очень грустно и не очень выгодно. Капиталистический эксперимент в России, по большому счету, не удался. Мы вернулись в пушкинские времена, тогда Европа возила к нам по «балтийским волнам» свои товары «за лес и сало», теперь «за нефть и газ».

Впрочем, в упомянутой книге Олега Львовича есть и очень интересные идеи. Он пишет о швейцарском научном фонде, где люди озаботились обеспечением гендерного баланса в фундаментальных исследованиях. Умно! Действительно, ученым гораздо приятнее работать в окружении прекрасных дам и очаровательных девушек. И эффективность такой работы будет гораздо выше!

Впрочем, и здесь, видимо, нужны инновации. Очевидно, нужны более тонкие градации. Не все фундаментальные исследования должны оказываться в руках блондинок, как это часто случается в других областях. У брюнеток и шатенок тоже должны быть шансы в инновационном инженеринге.

А все остальное у Олега Львовича, на мой взгляд, конечно, правильно. Надо создавать свои технологии, а не опираться только на чужие. Препятствия на пути развития России, на которые здесь обращено внимание, да и не только они, должны устраняться.

Высокие технологии, действительно, главная надежда России. Да я и сам про это книгу написал*. И конкретные шаги здесь достаточно очевидны. Надеюсь, и до них скоро дело дойдет. Но это совсем другая история.

* Малинецкий Г. Г. Чтоб сказку сделать былью. Высокие технологии — путь России в будущее. Изд. 3-е. — М.: ЛЕНАНД, 2015. — 224 с. — (Синергетика: от прошлого к будущему № 8, Будущая Россия, № 17).



Аквалангисты выходят на связь

Летом этого года инженеры российской компании «IVA Technologies», занятой производством телекоммуникационного оборудова-



ния и программного обеспечения, успешно провели испытания мобильной радиостанции беспроводной подводной связи. Во время этих испытаний, проходивших в акватории Черного моря, была установлена голосовая связь между аквалангистами на глубине свыше 10 метров. Дальность сеанса связи составляла полсотни метров. Кроме того, впервые в истории был проведен сеанс радиосвязи аквалангистов, находившихся под водой, с базовой станцией, установленной на корабле. Традиционным способом, с помощью гидроакустики, невозможно обеспечить надежную связь между водолазами, работающими на глубине, и судном.

Портативная радиостанция, которой пользовались профессиональные аквалангисты, состояла из приемопередаточной антенны и приемопередатчика. Габариты антенны позволяли закрепить ее на экипировке водолазов, не мешая им двигаться под водой. Подобная станция беспроводной подводной связи будет использоваться при проведе-

нии спасательных работ под водой, при разведке и обследовании месторождений полезных ископаемых на шельфовых участках морского дна, а также при охране акваторий морских баз. С помощью этой мобильной радиостанции дайверы могут переговариваться с инструкторами, а аквалангисты — с командирами спусков. Ее можно использовать также для управления автоматическими подводными аппаратами.

По словам председателя совета директоров «IVA Technologies» Николая Ивенева, «мы с гордостью заявляем, что нам удалось разработать действительно инновационное решение, способное повысить качество подводной связи и расширить возможности для изучения Мирового океана».

Оксид азота — прямо из воздуха!

Для пациентов, страдающих от заболеваний легких, жизненно необходим оксид азота. Важность этого вещества для нормальной жизнедеятельности нашего организма ученые открыли еще более полувека назад. Сегодня баллоны с оксидом азота стоят в любой операционной, ведь он используется при лечении многих болезней. По словам академика РАН Александра Чучалина (интервью с ним см. «З—С», 2016, № 9), «сейчас оксид азота широко стал применяться у акушеров, когда возникают проблемы патологических родов, стал применяться кардиохирургами в период операций, мы его применяли при трансплантации легких». Однако существует

проблема снабжения больниц баллонами с оксидом азота. Этот газ надо получить, закачивать в баллоны и развозить по медицинским учреждениям. Но, рано или поздно, баллоны снова кончатся...

Недавно российские инженеры разработали малогабаритный аппарат для получения оксида азота прямо из атмосферного воздуха. Использовать его можно в больнице, получая нужную смесь в непосредственной близости от палат, где лежат пациенты.

В чем уникальность такого прибора? В контейнере происходит электрохимическая генерация оксида азота. Прибор работает от сети, включается тумблер и начинается выработка жизненно важного для больных газа. Подобный аппарат можно иметь в каждой операционной. В перспективе, считают врачи, этот аппарат появится и в квартире любого человека, страдающего астмой. Оценивая изобретение, академик Чучалин отметил: «Сама система — это большое ноу-хау, это прорыв в технологии получения азота».

Магниево-титановые сплавы для космических кораблей

Специалисты из Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» разработали инновационный и экологичный способ производства магниевых сплавов для авиакосмической промышленности и машиностроения. Им удалось вывить новый тип расплавленной солевой прослойки. Это позволит получать металл, отлича-



ющийся повышенной коррозионной стойкостью и высокими механическими свойствами. Использование новой технологии дает возможность уменьшить массу конструкции самолетов, автомобилей и космических кораблей, причем это не сказывается на их технических характеристиках.

Руководитель проекта, ведущий инженер Центра инжиниринга промышленных технологий НИТУ «МИСиС» Антон Наливайко в одном из интервью так описывает значение этого изобретения: «Применение технологии поможет исключить образование содержащих токсичный барий шлаков, улучшить качество производимого сплава, повысить его конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках и, в конечном счете, увеличить импортозамещение в авиакосмическом и автомобильном секторах промышленности». Ожидается, что новая технология снизит, как минимум, на 20—30% стоимость магниевого литья и повысит стойкость к коррозии.

«Техническое зрение» для беспилотников

Инновационную технологию «технического зрения», позволяющую вести наблюдение с беспилотников, самолетов и кораблей в любую погоду и любое время суток, разработали российские инженеры-кораблестроители совместно с учеными Московского авиационного института. Подобная технология пригодится, прежде всего, в условиях ограниченной видимости: при сильном тумане, снегопаде или дожде, при за-

дымленности или пылевой бурей. Она позволит буквально видеть сквозь пелену тумана или дымовую завесу, в то время как используемые сегодня датчики будут фиксировать в основном только помехи.

Новая технология создана на базе радиолокационного датчика микроволнового диапазона. Она найдет применение не только на транспорте, но и в системах охраны различных объектов. Первые испытания подтвердили высокую степень инновационности новой технологии и ее востребованность.

Тракторист на работу не выйдет

Рязанские инженеры ведут полевые испытания системы AgroBot V 3.0, установленной на тракторе Т-150. Речь идет о беспилотном тракторе, который готов выполнять весь цикл полевых работ: подготавливать почву к посеву, производить посев, а также собирать урожай. Уже в недалеком будущем подобная техника станет работать на полях без участия человека.

Такая машина, как подчеркивают ее создатели, — выгодное приобретение для любого хозяйства. Если сейчас на 10 тракторов нужно 10 человек, которые сядут за руль, то в случае с «Агроботом» один диспетчер может контролировать работу сразу десяти машин. Трактористам выходить на работу незачем. Для каждого трактора заранее задается маршрут передвижения, а диспетчер нужен лишь для того, чтобы вмешаться в экстренном случае и нажать кнопку «стоп», если что-то пойдет не так.

Система управления, используемая при работе «Агробота», универсальна. В принципе, ее можно установить практически на любую спецтехнику или трактор. На все органы управления машиной монтируют специальные приводы, которыми централизованно управляет компьютер. По словам участников проекта, с 2020 года начнется массовое производство подобных роботизированных машин.

Электромобиль на четырех моторах

Инженеры из Зеленограда и Тольятти построили компактную модель машины, оснащенной четырьмя мотор-колесами. Питаются эти моторы от литий-ионных аккумуля-



торов. Запас хода электрокара достигает 200 километров на одном заряде. В настоящее время масса автомобиля составляет 820 килограммов, но при использовании алюминия, как показывают расчеты, ее можно уменьшить до 555 килограммов. Дальнейшая судьба изобретения российских инженеров, как и многое в нашей жизни, будет зависеть от финансовых вливаний.

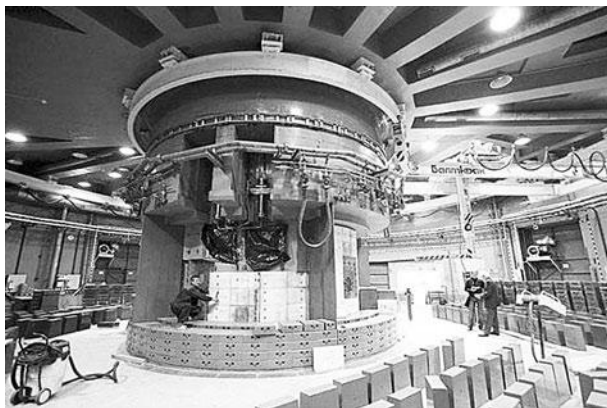


В инженеры б я пошел — пусть меня научат!



*Реактор
ИБР-2,
Лаборатория
нейтронной
физики
имени
И. М. Франка
Объединен-
ного инсти-
тута ядер-
ных исследо-
ваний*

*Реактор ПИК
в Гатчине —
один из
российских
мега-сайенс
проектов.*



В 80-е годы один из авторов, будучи молодым журналистом, задался целью провести серию бесед с корифеями отечественной научной популяризации. Его собеседниками стали литератор Даниил Данин, журналист Ярослав Голованов и ученый Сергей Капица. Их блестящие ответы на немудреные вопросы и сегодня частенько помогают в работе. Вот и сейчас, рассказывая о том, как в Дубне и других научных центрах, где работают над крупными мега-сайенс проектами, готовят инженерно-технические кадры, — вспомнилась беседа с Ярославом Головановым. Он попросил Льва Ландау рассказать о новейших теоретических идеях, над которыми работают ученые:

«...К Льву Давидовичу я приехал со стенографисткой, которая записывала все, что он говорил. Я чувствовал, что «плыву» — совершенно не понимаю всех этих проблем теоретической физики. Тогда я и попросил: «Лев Давидович, для того чтобы было легче представить, пожалуйста, скажите, может ли то, чем вы сейчас занимаетесь, явления природы, которые вы изучаете, воплотиться в какие-то технологические процессы, машины, механизмы?..» Он ответил замечательно, примерно так: «Вы знаете, я как-то об этом не думал. Все говорят, что я очень широкий физик. На самом деле это не так. Я не широкий физик. Я очень узкий физик, потому что меня интересует только одно — некие явления природы, которых мы не понимаем. Но ведь есть же... все забываю... да-да-да — инженеры. Инженеры. Это прекрасные люди! Они такие умные, они такие дотош-

ные. Я уверен, что они обязательно что-нибудь изобретут».

Из этого диалога мы можем заключить, что во времена Ландау в научных лабораториях работали именно такие — умные, дотошные инженеры. А сегодня?

И в Дубне, и в Гатчине проблемы общие. Член Совета по науке и образованию при Президенте РФ, член-корреспондент РАН, научный руководитель Лаборатории нейтронной физики, в 2012—2015 годах — директор Института ядерной физики в Гатчине (ПИЯФ) Виктор Аксенов условно делит инженеров на три категории: линейные инженеры, которые реализуют работу на производстве, инженеры, участвующие в научно-технических разработках, и инженеры — организаторы производства. Нас больше интересует вторая категория: чтобы лучше понимать — к ней относятся такие люди, как Курчатова, Королев, первый директор Объединенного института ядерных исследований и автор идеи реактора на быстрых нейтронах ИБР-2 Дмитрий Иванович Блохинцев. Подготовка таких инженеров — серьезная задача, и то, что руководство страны уделило этому внимание, — очень важно.

— Проблема есть, — считает Виктор Аксенов, — и проблема не в количестве инженеров. Оказывается, что по всем основным направлениям деятельности: атомная энергетика, машиностроение, судостроение, промышленность, — количество выпускников вузов по инженерным специальностям в среднем в два раза превышает потребности страны. Как сказал президент в своем вступительном слове на

Совете по науке и образованию, а такой вывод он сделал на основе своих поездок по стране, — инженеров не хватает. Почему так происходит? На это есть две причины. Первая — так называемая внутренняя миграция, когда люди получают образование по одной специальности, а работают по другой. Я считаю, это нормальный процесс — где лучше предоставили условия, там человек и будет работать. А вторая причина более серьезная — это качество подготовки, и об этом, по существу, и шла речь на Совете: как повысить качество подготовки инженеров, как сделать более тесной связь вузов и предприятий. Обычно на Совет выносятся те вопросы, которые уже требуют вмешательства государства, и я думаю, теперь следует ожидать определенного прогресса в этом вопросе, хотя проблема очень серьезная.

Если среди исследователей в ПИЯФ молодежи около 35%, то с инженерными кадрами, особенно на базовых установках, ситуация тяжелая. В ускорительном отделе средний возраст сотрудников 65 лет, на реакторе коллектив более молодой, но нам, чтобы обеспечить его посменную работу, необходимо в ближайшее время принять около 200 человек — в условиях небольшого города это целая проблема. Гатчина и Дубна очень близки друг другу по образу жизни. Привлекать молодых инженеров — задача трудная, особенно для таких небольших городов, где с жильем и обеспечением уровня жизни ситуация другая, чем в крупных городах. Первое, что надо делать, — повышать зарплату, и одновременно с этим мы пытаемся в Гатчине что-то предпринять по строительству жилья, планируем переоборудовать городские помещения учебного центра, переместившегося на площадку института, в общежитие. В Гатчине, как и по Ленинградской области, средняя зарплата — 32 тысячи рублей. Значит, чтобы привлечь молодых сотрудников, надо сделать ее выше, по крайней мере, на 10 процентов. А у нашего основного «конкурента» — Ленинградской атомной станции она еще выше, 42 тысячи. Значит, надо делать выше на 10 процентов, чем у них. И конечно, важнейшим компонентом всей этой деятельности является образовательная

программа, поскольку все это железо не имеет никакого смысла, если не будет людей, которые смогут на нем работать. Конечно, такие масштабные проекты, как нейтронный реактор ПИК в Гатчине, ускорительный комплекс NICA, фабрика сверхтяжелых элементов в Дубне создаются с расчетом на ближайшие несколько десятилетий. Очевидно, что главная задача на сегодня — это подготовка молодежи, подготовка кадров. В этом отношении, я думаю, у нас есть хорошие основания для глубокого сотрудничества. Что касается нейтронной физики, то работает моя кафедра нейтрографии в МГУ, три года назад мы открыли новую кафедру нейтронной и синхротронной физики в СПбГУ и сейчас уже наладили сотрудничество между двумя университетами с использованием экспериментальной базы реактора ИБР-2. Так что практическая подготовка специалистов уже началась и будет идти на этом реакторе. Это один из лучших в мире реакторов, здесь очень хорошо отработана программа пользователей. А будут выпускники работать в Гатчине или Дубне — это их выбор. Нам, по большому счету, неважно, поскольку я рассматриваю ПИЯФ и ОИЯИ как некий единый комплекс. Это два источника нейтронов разного типа, это разные техники эксперимента, и всегда бывает полезно провести исследования одного и того же явления с использованием двух этих источников.

Учитывая то, что реактор ПИК будет использоваться не только для исследований по физике конденсированных сред, но и в ядерной физике, магистерская программа на моей кафедре в МГУ расширена не только на физику наносистем, но и на нейтронную ядерную физику. Мы расширяем и тематику лекций — сейчас у нас читают лекции ведущие ученые ОИЯИ В. Н. Швецов, Е. В. Лычагин. И в этом смысле для нас становится важным взаимодействие с другой дубненской кафедрой — кафедрой физики элементарных частиц Научно-исследовательского института ядерной физики МГУ, которую основал В. И. Векслер, потом долгие годы возглавлял Б. М. Понтекорво, затем В. Г. Кадышевский. Сейчас ею руково-

дит В. А. Матвеев, с которым мы уже обсудили возможности нашей кооперации для междисциплинарного образования с использованием всех экспериментальных возможностей, всех уникальных установок ОИЯИ и ПИЯФ.

— И у нас, и в ОИЯИ в целом схожие проблемы, — считает директор Лаборатории нейтронной физики Валерий Швецов, преемник Виктора Аксенова на посту директора лаборатории. — Штат нашей экспериментальной лаборатории составляет 450 человек, две трети — инженерно-технический персонал, рабочие, эксплуатационный персонал реактора ИБР-2. У меня такое ощущение, что с научными кадрами, благодаря деятельности Учебно-научного центра, нашим контактам с университетами Тулы, Воронежа в ближайшие несколько лет особых проблем не будет. Что же касается инженерно-технического персонала, мы испытываем сильный дефицит в инженерах-механиках, инженерах-электриках, рабочих тех же специальностей. Мы сами обучаем и переучиваем персонал — мне кажется, на данном этапе учебно-инженерный центр для подготовки инженерно-технических кадров — это единственный выход.

ОИЯИ: нехватка профессиональных кадров. Острая нехватка инженерных кадров ощущается как в исследовательских центрах стран-участниц, так и в лабораториях Объединенного института. В соответствии с решением Комитета полномочных представителей правительств стран-участниц ОИЯИ (КПП) о создании на базе Учебно-научного центра (УНЦ) ОИЯИ научно-инженерного подразделения для реализации учебных программ по подготовке инженеров-физиков с использованием учебных экспериментальных стендов была образована рабочая группа. О задачах, стоящих перед создаваемым подразделением УНЦ, рассказали руководитель рабочей группы, член-корреспондент РАН Г. Д. Ширков и заместитель руководителя группы, директор УНЦ ОИЯИ доктор физико-математических наук С. З. Пакуляк.

— Центральная идея этого проекта — создание и использование научно-учебных стендов для решения исследовательских задач с одновременной организаци-

ей практики инженеров-физиков, — комментирует приказ Станислав Пакуляк. — Таких стендов в Институте практически нет. В УНЦ есть лаборатории общефизического практикума и в Лаборатории ядерных реакций находится специализированный практикум по ядерной физике, где усилиями сотрудников этой лаборатории созданы и поддерживаются учебные стенды по изучению работы различных детекторов. В процессе обсуждения проекта по созданию парка учебных экспериментальных стендов в ОИЯИ родилась идея использовать в качестве такой установки стенд линейного ускорителя в специальном здании Лаборатории нейтронной физики.

— Этот стенд, созданный на базе ускорителя, перевезенного десять лет назад из Амстердама для нереализованного проекта синхротронного центра, собран опытными сотрудниками Лаборатории физики высоких энергий, принимавшими также участие в создании линейного ускорителя для одной из физических установок, — продолжает Григорий Ширков. — Под руководством инженеров-физиков, создающих этот стенд, и сотрудников будущего научно-инженерного отдела УНЦ студенты могли бы проходить практику в широком диапазоне направлений ускорительной техники — высокочастотные системы, высоковольтная и силовая электроника ускорителей, магнитные системы и каналы транспортировки пучков, системы контроля и диагностики на ускорителях, вакуумные системы и другие. Во время такой учебы молодые инженерно-технические специалисты смогли бы на практике познакомиться с основами техники безопасности на физических установках, охраны труда, радиационной и ядерной безопасности. Пока идет создание этого стенда, каждый этап представляет технический интерес для молодых людей, которые будут там стажироваться. Но для использования этой установки в качестве учебного стенда необходим постоянный штат специалистов, не отвлекающихся на другие срочные инженерные работы в других проектах Института. Таких специалистов необходимо найти, и они могли бы составить основу будущего научно-инженерного отдела УНЦ.

— Может возникнуть естественное возражение, что инженеров-физиков должны готовить вузы, — замечает Станислав Пакуляк, — но там ведут лишь теоретическую подготовку. Например, в МИФИ катастрофическая ситуация с учебными установками: у студентов практически нет доступа к современному оборудованию для физических исследований. Неудивительно, что они после этого не стремятся идти в экспериментальную физику. Поэтому хотелось бы иметь в ОИЯИ учебную лабораторию по ускорительной физике для студентов и аспирантов — и российских, и из всех стран-участниц, — где они могли бы практиковаться в инженерной работе, а такой работы, пока стенд линейного ускорителя достраивается, хватит на много лет.

— Проблема с инженерно-техническими кадрами назрела, и ее ощущают и в странах-участницах, — подвел итог Г. Д. Ширков. — Сегодня молодых инженеров не хватает гораздо сильнее, чем молодых физиков. Ситуация складывается удачно для нас, поскольку есть и где, и кому этим заниматься. А надеяться, что каждый главный инженер сможет решить кадровую проблему на своей базовой установке, — это только откладывать ее решение.

Научно-инженерная группа и Виртуальная лаборатория. В этом году на сессиях двух программно-консультативных комитетов ОИЯИ — по физике конденсированных сред и по ядерной физике — директор УНЦ С. З. Пакуляк рассказал о планах центра на период 2019—2023 годов. Оба комитета в своих решениях приветствовали преемственность в открытии новой темы центра для реализации программ подготовки кадров в Объединенном институте. К ключевым направлениям работы УНЦ директор отнес следующие: прием студентов университетов стран-участниц на практику в ОИЯИ; программа для соискателей; международные научные студенческие школы; международные студенческие практики по направлениям исследований ОИЯИ; летняя студенческая программа.

Важнейший аспект деятельности УНЦ составляют программы подготовки и повышения квалификации сотрудников. С целью подготовки инженерных кадров в УНЦ с 2014 года работает научно-инженерная группа, на базе которой проводятся лабораторные практикумы продвинутого уровня по таким направлениям, как ядерная физика, радиационная безопасность, детекторы частиц, вакуум,

Так выглядит с высоты птичьего полета строительная площадка сверхпроводящего коллайдера NICA — уникального в мировом масштабе инженерно-научного сооружения



СВЧ, магнитные системы, электроника и автоматизация, функционирует так называемая «учебная» секция ускорителя электронов LINAC-200. УНЦ ОИЯИ организует повышение квалификации сотрудников ОИЯИ на различных курсах и семинарах, проводимых сторонними учебными заведениями.

Силами сотрудников отдела разработки и создания образовательных программ под руководством профессора Ю. А. Панебратцева разработан и постоянно пополняется новыми материалами сайт edu.jinr.ru. Ресурс открыт широкому кругу пользователей и включает компьютерные модели установок ОИЯИ, наглядно демонстрирующие принципы их работы и конструктивные особенности, Виртуальную лабораторию ядерного деления, видеоуроки «NISA — Вселенная в лаборатории», лекции по физике тяжелых ионов.

Особое внимание в УНЦ уделяется программам популяризации науки, способствующим росту интереса к науке в целом и к деятельности Института в частности. К таким программам можно отнести научные школы для учителей физики и учащихся старших классов, фестивали наук, ознакомительные визиты в ОИЯИ для учителей физики и старшеклассников.

В заключение своей презентации директор УНЦ С. З. Пакуляк отметил увеличение количества участников всех программ, проводимых Учебно-научным центром, что в целом свидетельствует о тенденции роста интереса к деятельности ОИЯИ в последние годы.

На презентации Виртуальной лаборатории в визит-центре ОИЯИ, где собрались ведущие ученые института, представители стран-участниц, главный инженер ОИЯИ доктор технических наук Борис Гикал сказал: «Первое, о чем я подумал, — это новый менталитет. Наше поколение училось по книжкам, слушало лекции, то есть продолжался процесс передачи знаний, который не менялся столетиями. Сейчас родилась иная схема, и кажется, это более эффективно... И я хотел бы поздравить этот коллектив не только с тем, что они сделали большую работу, но и с тем, что они сумели найти принципиально новый подход к обу-

чению студентов, способам передачи знаний. И это главное в их большой работе».

А что дальше? — наш вопрос Борису Гикалу. — Какой вам представляется идеальная модель современного инженерно-технического образования? И насколько то, что в ОИЯИ уже есть, сформировалось за многие годы, этому представлению соответствует? И что все-таки надо еще сделать, чтобы эта модель воплотилась в сегодняшнюю жизнь?

— На мой взгляд, эта модель уже есть. По инициативе академика Ю. Ц. Оганесяна сейчас активно развиваются контакты с Московским государственным техническим университетом имени Н. Э. Баумана с целью подготовки молодых специалистов для ОИЯИ. Совсем недавно делегация нашего Института провела встречу с руководством Бауманского университета. Мы познакомились с учебными и научными лабораториями, организацией учебного процесса, а коллеги из «Бауманки» побывали у нас в Институте.

И, на мой взгляд, в этом плане «Бауманка» выработала очень правильный подход к подготовке именно инженерного состава. Первые три года учебы у них направлены на то, чтобы дать студентам серьезные базовые знания. Это серьезная математика, серьезная физика, это базовые знания по сопромату, по химии и другим дисциплинам. Это фундаментальные разносторонние знания. После третьего года учебы подготовленным таким образом людям можно читать специальные курсы, которые пригодятся при разработке инженерных систем. И к тому же, начиная с четвертого курса, студенты привлекаются к работе на реальных экспериментальных установках не только в учебных, но и в исследовательских центрах. Потому что многие преподаватели в «Бауманке» ведут как учебную, так и научную работу, заключают договоры по расчетам или проектированию каких-либо систем. И на базе этой чисто экспериментальной работы происходит обучение студентов. То есть студент на лабораторном стенде нормальным образом участвует в научных исследованиях.

Эта схема предполагает не просто обучение, а плавное вхождение в процесс разработки промышленных, научных или

инженерных систем, и это приводит к тому, что по окончании учебного цикла студент становится грамотным инженером и сразу после вуза уже готов включиться в создание какого-то оборудования или научно-технологических разработок.

В принципе, может существовать схема целевой подготовки студентов. Например, наш Институт — ОИЯИ — мог бы посылать в «Бауманку» перспективных студентов для учебы на первых трех курсах и даже платить стипендию, с тем, чтобы они получили базовые знания первых трех лет, а специальные знания получили в Дубне, где бы им читали курсы ведущие ученые ОИЯИ по дисциплинам, которые отвечают конкретным потребностям института. Кроме того, большой плюс в том, что молодые люди могли бы не только слушать лекции, но и прямым образом участвовать в экспериментах на физических установках, проходя тем самым практику и набирая материал для защиты диплома и будущей диссертации. Организационный вопрос при такой схеме, конечно, есть, это надо обсуждать. Но это сократило бы время подготовки грамотного специалиста, полностью готового к самостоятельной работе.

Во многих вузах фундаментальное образование часто носит несколько академический характер. Это приводит к тому, что, когда выпускник приходит на предприятие, его надо доучивать для получения профессиональных знаний. На работу в наш Институт поступают, безусловно, хорошо образованные ребята, с неплохим общим кругозором, крепкими знаниями, однако этих знаний недостаточно для решения задач, с которыми они сталкиваются, начав работать в лабораториях. И они, и мы вынуждены продол-

жать процесс обучения. Для этого в лабораториях есть специально подготовленные курсы, лектории, которые читают ведущие специалисты. Они преподают вчерашним студентам как раз ту техническую часть, специальность, которой сами занимаются.

— То есть они приобщаются к совершенно уникальному опыту тех людей, которые всю жизнь посветили этому делу. Мне вспоминается бытовавшая прежде формула: «Учитель, воспитай ученика, чтоб было, у кого потом учиться!»...

— Совершенно верно! В свое время было такое понятие, как наставничество. Отчасти эта схема обучения существует и сейчас. И никакой особенной альтернативы этому не просматривается. Если ты хочешь получить специалиста для узко направленной работы, то нужно, чтобы он изучал именно те предметы, тот опыт, которые ему необходимы для работы именно на этой установке. Независимо от того, ускоритель это, или спектрометр, или какое-то электротехническое устройство. На любой установке у сотрудников группы есть некая специализация. Одни больше занимаются электроникой, другие — программированием, третьи — разработкой детекторов, а кто-то расчетами... Эта специализация всегда была и всегда будет. Это как в оркестре, где у каждого инструмента своя партия, а все вместе они создают слаженный ансамбль. Вот так же на реакторе, или ускорителе, или экспериментальной установке, где есть свой дирижер — руководитель проекта или установки, и каждый исполнитель знает свою задачу, играет свою партию.

*Материал подготовили
Евгений Молчанов,
Галина Мялковская,
Ольга Таранкина,
сотрудники еженедельника
ОИЯИ «Дубна: наука,
содружество, прогресс»*

В новом экспериментальном корпусе Лаборатории ядерных реакций имени Г. Н. Флерова ОИЯИ завершилось создание циклотрона ДЦ-280 для синтеза и исследования сверхтяжелых элементов.





Виталий Пронских

Как привлечь выпускника в инженеры?



Дискуссии о способах решения кадровой проблемы флагманских проектов Института*— недостатка инженерно-

технических кадров — за последнее время приобрели особую остроту. В связи

* Речь идет об Объединенном институте ядерных исследований (Дубна), сотрудником

которого, а также Национальной ускорительной лаборатории имени Э. Ферми (США), является Виталий Пронских.

с этим хотелось бы высказать несколько соображений, основанных на длительном наблюдении за западным научным сообществом, и обсудить, что можно и что затруднительно применить на российской почве. В особенности мне представляется полезным рассмотреть те подходы, которые, по моему мнению, могли бы быть применены в Институте даже более успешно, чем, скажем, в западных научных лабораториях, по культурно-историческим причинам.

Для начала отмечу, что, хотя большие проекты Института требуют много технического персонала, но, как показывают некоторые современные дискуссии, для выполнения большого числа технических функций даже инженерная квалификация не требуется. На Западе уже некоторое время обсуждается, например, возможность привлечения в качестве операторов ускорителей лиц, вообще не имеющих высшего образования. На плечи квалифицированных ускорительщиков будет ложиться составление подробной инструкции, что делать в том или ином случае, а оператор будет действовать строго по алгоритму, без сколько-нибудь серьезного понимания того, что происходит в установке. Нельзя исключить, что очередь дойдет и до дежурных на экспериментальных сменах — не будет необходимости научным сотрудникам сидеть долгие годы перед экраном монитора и наблюдать, все ли системы работают штатно. Такие обязанности тоже, в принципе, можно переложить на персонал со средним образованием, действующий по инструкции. Так или иначе, многие функции, выполняемые специалистами с высшим техническим образованием, можно возложить на специалистов со средним образованием, не превращая инженера в техника.

Кроме того, необходимо четко различать уровень образования и должность. Нет ничего плохого в том, что российская система образования перешла на двух- (а в принципе, трех-) ступенчатую систему: бакалавр и магистр (и PhD). Это пока не для всех привычно, но работает на Западе вполне эффективно. Когда же работодатель ставит задачу образовательному учреждению: «под-

готовьте нам инженеров» — это можно понимать в двух смыслах. Если имеется в виду достаточный уровень академической (образовательной) подготовки, то большинство магистров и некоторая часть бакалавров могут такому требованию соответствовать (хотя, например, на Западе нередко на инженерные должности требуется кандидат с PhD или эквивалентным опытом). Если же имеются в виду те кадры с университетским образованием, которые готовы и желают прийти в Институт на инженерные должности, то это вопрос, во многом, к работодателю и условиям, которые он может создать для таких кадров. Я не буду излагать здесь общеизвестные истины о том, что на том же Западе инженер, как и любой образованный специалист, имеет достойный уровень дохода, и поэтому там нет недостатка в таких кадрах, более того, есть сильная конкуренция. Я хорошо представляю, что в условиях российского бюджета на науку аналогичные западным условия инженеру создать невозможно, и решения, которые я хочу предложить, — иного рода.

Посмотрим на эту ситуацию с социологической стороны. Общеизвестно, что научное сообщество в больших физических лабораториях делится на три подгруппы: физиков-теоретиков, экспериментаторов и методистов (на Западе именуемых инструменталистами). В американской социологии науки это деление было зафиксировано еще в 1970-х—1980-х годах. Эта третья подгруппа, инструменталисты, довольно расплывчатая. Она может включать ускорительных, детекторных специалистов, другие более мелкие специализации, которые могут быть как инженерами, так и научными сотрудниками. Сюда же часто включают компьютерных специалистов. Кого из них считать научным сотрудником (scientist), а кого исследователем другого типа (non-scientist) — вопрос сложный, в том числе на Западе, где деление между этими сообществами более резкое и напоминает классовое. Сравнительно недавно в одной из американских лабораторий группа физиков-инструменталистов даже написала коллективное пись-

мо в дирекцию лаборатории, протестуя против того, что их, без их согласия, перевели из категории scientist в категорию non-scientist. И хотя их зарплаты и круг должностных обязанностей при этом не изменялись, эти физики посчитали, что такой перевод подрывает их «боевой дух» и снижает самоуважение. Зададимся вопросом, почему?

Дело в том, что хотя коллективное письмо и не возымело ожидаемого действия, но указало на проблему, давно отмеченную социологами, но проигнорированную физиками-менеджерами лаборатории (далекими от общественных наук). Наука, особенно большая наука, — социальный институт, и теоретики, экспериментаторы, инструменталисты (ученые и инженеры) — помимо всего прочего — статусные группы, которые характеризуются определенным престижем. Только, в отличие от традиционных аристократических или феодальных обществ, престиж в научном сообществе связан не с богатством или знатным происхождением, а с образованием, знаниями и доступом к определенным практикам производства знаний. В определенном смысле, это общество меритократическое. Наиболее ценным, по мнению многих его членов, является возможность теоретизировать, строить теории природных явлений. Следующим (а, по мнению некоторых, и не уступающим первому) является экспериментирование и анализ данных эксперимента, они позволяют проверять теоретические идеи и модели, и тем помогать теоретикам строить теории. Затем идет дизайн новых приборов и установок — вид технического творчества. Но в любом случае научное творчество, труд ученого предполагает большую свободу и поэтому высоко стоит на шкале престижа. Еще в Древнем Риме занятия, например, математикой относились к свободным искусствам, то есть занятиям, готовившим человека к философии и единственно достойным свободного человека. Поэтому-то перевод группы американских физиков из ученых в «другие исследователи» (в группу более низкого статуса, «полуминженеры»)

оказался для многих из них болезненным. Престиж занятия исключительно важен для человека, будь то наука или любое другое сообщество.

А что же инженеры, и в чем они менее свободны? Несмотря на то, что на вышеприведенной шкале престижа инженер находится в самом низу, ряд философов науки считает, что тип работы инженера ничем принципиально не отличается от такового физика-экспериментатора. Так, экспериментатор конструирует установку под определенный круг теоретических явлений, приготавливает в установке эти явления, предсказанные теорией (например, бозон Хиггса), а затем измеряет их в детекторе. Также и инженер конструирует устройство (самолет, мост, элемент детектора), свойства которого предсказаны теорией (аэродинамикой, механикой), затем испытывает и измеряет эти свойства, проверяя теорию. В чем же разница? Если усилия экспериментатора направлены на естественные природные явления, «первую природу», то инструменталиста, в частности инженера, — на искусственную, техническую, «вторую природу». Кроме того, инженер, как правило, менее свободен в поиске, ибо ограничен техническим заданием заказчика. Нередко при этом неявно подразумевается его более низкий (чем у ученого) базовый образовательный уровень (институт, а не университет, меньше изученных теоретических курсов). По всем этим причинам быть инженером в научном сообществе менее престижно, чем научным сотрудником. Поэтому перед работодателем стоит поистине титаническая задача: как привлечь талантливых и трудоспособных молодых выпускников университета на невысокооплачиваемые и к тому же малопrestiжные в сообществе позиции. Такая задача легко решается в западных лабораториях: в условиях высокой безработицы и наплыве высококвалифицированных иммигрантов из бедных стран в кандидатах нет недостатка. Как установили социологи, для человека на первом месте стоит уважение окружающих, если ему не грозит голод. Но в российских условиях все наоборот, и само по себе наличие даже специали-

зированного инженерного факультета рядом с Институтом задачу не решит: работая клерком в московском офисе, выпускник будет более сыт, чем работая по инженерной специальности.

Очевидно, что привлекательная работа должна быть если и не столь высокооплачиваема, то интересна (привлекательна интеллектуально) и престижна. Эту проблему не решить ни лозунгами («инженер — это престижно», на производстве это так, в науке — нет), ни командно-административными методами (времена гулаговских шарашек, похоже, к счастью, канули в Лету). По аналогии с социальными лифтами в обществе, в научном сообществе также нужны «познавательные лифты». Человек, выполнявший инженерные функции при сооружении ускорителя или детектора (или их частей) и отдавший этому годы, должен по завершении их строительства иметь возможность перейти на экспериментирование, набор данных (вспомним про одинаковый тип работы), затем на анализ данных и, возможно, даже на обсчет данных с использованием теоретических моделей. Такой «лифт» не должен быть обязателен для всех, это невозможно, но путь получения образования в ходе работы (Учебно-научный центр здесь подходит как нельзя лучше) и перехода «вверх» по познавательной лестнице должен быть открыт для многих. Тогда исполнение инженерных обязанностей (а создание установок занимает много лет) будет для талантливых ребят не «потолком» и не «тупиком» карьеры, а этапом жизни на пути научного познания — занятия, единственно высокоценного в научном обществе. Современная наука — сложная фабрика, завод по производству явлений микромира, а точнее, теорий микроустройства. Если на металлургическом комбинате сталевар-разливщик проходит нередко все этапы карьерной лестницы, чтобы стать руководителем производства, то почему карьеру ученого не начинать некоторым и с инженерной позиции, чтобы с годами развиваться до аналитика данных или теоретика? В некотором смысле это было бы возвращением к традициям, существовав-

шим приблизительно до конца первой трети прошлого века, когда физик был сам себе и инструменталистом, и экспериментатором, и теоретиком, но на современном уровне. Набираясь опыта и принося пользу научному сообществу, молодой сотрудник будет и расти квалификационно, и подниматься по шкале престижа профессии.

В этом случае университет должен остаться классическим университетом с широким выбором дополнительных специальных курсов, готовить физиков широкого профиля, с хорошим базовым образованием и знаниями как современных разделов математики, так и философии науки. Им, разумеется, нужны технические спецкурсы и практикумы, которые могут варьироваться в зависимости от потребностей работодателя в тот или иной период, но вряд ли стоит даже называть факультет инженерным или записывать такую квалификацию в диплом. Инженер — это не уровень образования (немногие из талантливых и амбициозных ребят, скорее всего, соблазнятся этим титулом), а круг обязанностей, должность, которую человек должен захотеть занимать, причем, возможно, на протяжении только какого-то этапа своей карьеры. И радость научного познания и квалификационного роста наверняка сможет многим компенсировать недостаток материальных благ, поскольку сделает их жизнь интересной и осмысленной.

Конечно, реализация подобного подхода потребовала бы некоторого реформатирования научного сообщества и отказа от определенных стереотипов. Однако, мне представляется, более простых и очевидных решений кадровой проблемы в данной ситуации нет. Кроме того, возможно, что реализовать подобные «социальные лифты» в российских культурных условиях все-таки несколько проще, чем, скажем, в западных лабораториях, где профессиональные стереотипы и стратификация укоренены значительно сильнее. И не исключено, что такая особенность стала бы одной из привлекательных черт Института, в том числе и для выпускников зарубежных университетов — потенциальных сотрудников.

Арктика всё зеленее

Полярные области — это суровый мир и для животных, поселившихся там, и для растений. Большую часть года там очень морозно; мно-



гие месяцы длится полярная ночь. В таких условиях могут прижиться лишь немногие растения. Арктическая тундра поросла в основном мхами и лишайниками, да кое-где кустарничками. В Антарктиде же растительность не сумела отвоювать у снега и льда и такой плацдарм. Лишь побережье Южного континента окаймлено полосками зелени. Однако наблюдаемые сейчас изменения климата меняют облик полярных областей в приятную — для человеческого глаза — сторону.

Ученые из Национальной лаборатории имени Лоуренса в Беркли Тревор Кинан и Уильям Рили оценили масштаб продолжающихся перемен, используя спутниковые фотографии, сделанные за последние 30 лет. В Арктике за это время зеленый покров стал заметно гуще, чем прежде. Во многих районах тундры появились вкрапления леса — деревья продвигаются всё дальше на север. Зато сократились пустоши — участки, которые промерзали так сильно, что там не могли расти даже мхи. Площадь, занимаемая такими пустошами, уменьшилась за эти десятилетия на 16,4%.

По словам Кинана и Рили, участники конференций по климату «очень недооценивают изменения, происходящие в Арктике».

Но, хочется наивно спросить, что в этом плохого?

Можно только порадоваться за то, что тундра покрывается пышным ковром зелени. На деле, любые перемены — это нарушение равновесия, которое, в нашем случае, складывалось веками, если не тысячелетиями. Насекомые и другие животные, обитатели полярных областей, привыкли к определенному типу растительности, многие питаются эндемичными растениями. «Переворот» в зеленом царстве, смена видового разнообразия растений может повлечь за собой вымирание ряда видов животных, как это было во время сильнейшего «глобального потепления» на исходе ледникового периода. Ученые полагают, что происходящие сейчас изменения вряд ли остановятся до конца XXI века.



«Крышу Швеции» снесло от жары

Летом этого года рекордно высокая жара установилась во многих регионах Европы. Например, в Швеции это привело к тому, что высочайшая точка страны — южная вершина горы Кебнекайсе, расположенной в Лапландии, в полутора километрах к северу от полярного круга, — утратила свое многолетнее первенство. Произошло это из-за таяния ледников, еще недавно высоким куполом венчавших ее.

По словам географа Гунхильды Нинис Росквист из Стокгольмского университета, когда гору Кебнекайсе измеряли в последний раз, — а это регулярно делают вот уже много лет, начиная с 1880 года, — высота ее южной вершины составляла 2097 метров. Она была всего на 20 сантиметров выше соседней северной вершины. Но у той, в перспективе, было преимущество — она не «пользовалась ничьей поддержкой», то бишь не была покрыта мощным слоем льда. В споре двух гор, двух великанш, это и помогло. Ведь за один только июль уходящего года на южной вершине Кебнекайсе стаял слой снега и льда толщиной 4 метра.

«Этот ледник, — отмечает Росквист, — становится

символом всех ледников мира» (о судьбе ледников в пору климатических изменений см. «З—С», 2013, № 4). Стремительное таяние ледника уничтожает всю сложившуюся там экосистему. Это сказывается на животных и растениях, которые приспособились жить рядом с ним; это влияет на климат.

В принципе, нет ничего неожиданного в том, что «Крышу Швеции» снесло от жары. Все к этому шло много лет. На протяжении последних двух десятилетий южная вершина горы Кебнекайсе каждый год уменьшалась примерно на метр. По оценке ученых, утраченного за лето преимуществу ей не отыграть. Даже зимой она останется на метр ниже соседней вершины.

В летние же месяцы не только ученые, но и все жители Швеции стали очевидцами последствий происходящего потепления. По всей стране полыхали десятки крупных лесных пожаров. Огненная стихия не раз бушевала даже за полярным кругом — в царстве вечно-го, казалось бы, снега и льда. Того и гляди, скоро Снежной королеве придется бежать в Русскую Арктику.

Расшифрован геном пшеницы

Пшеница (*Triticum aestivum*), говоря научным штилем, одна из главных сельскохозяйственных культур человечества (читайте Главную тему ноябрьского номера «З—С», посвященную злаковым растениям). «Кормилица она наша», переведем эту справочную строку на народный язык. В среднем пятую часть всех необходимых им калорий и протеинов люди получают благода-

ря пшенице — питаюсь продуктами, приготовленными из ее зерна.

Вот только растить и собирать жито нелегко. «Идет косяк: хлеба не будут ждать! // Но это время названо страдою, — // Другого слова нет его назвать», — восклицал поэт Константин Случевский, описывая полдневный час, гнетущую жару, слепящий свет, всеобщее оцепенение — и косцов, идущих по полю.

Пусть многое изменилось, и вместо человека в поле выходят уже беспилотные тракторы (см. стр. 31), сама пшеница все так же, как прежде, чувствительна к любым неблагоприятным условиям. Она плохо переносит засуху, сильную жару, подвержена грибковым заболеваниями. Между тем, главные житницы планеты в наши дни особенно сильно страдают от климатических изменений. Пшеницы там собирают всё меньше и меньше.

Тем важнее открытие, о котором недавно сообщил журнал «Science». Оно позволит быстро и целенаправленно выводить неприхотливые, засухоустойчивые сорта пшеницы.

Международной группе из двухсот с лишним ученых, представлявших два десятка стран, после 13 лет работы, наконец, удалось пол-

ностью расшифровать геном пшеницы. Этот геном громаден и сложен. Он насчитывает 16 миллиардов базовых пар — в пять раз больше (!), чем геном человека. Эта обширная наследственная информация разделена на три подгенома. Затрудняет работу и то, что 85% генома пшеницы состоит из повторяющихся элементов — тем труднее было восстановить порядок расположения отдельных участков генома после его секвенирования.

По всем этим причинам, признаются генетики, долгое время считалось, что расшифровать геном пшеницы нельзя. Но теперь это сделано, что открывает новые возможности для ученых. «Мы видим идеально сформированный геном, позволивший пшенице любыми средствами приспособиться к самым разным условиям обитания, — пишет генетик из Мельбурнского университета Руди Эппелс. — Поэтому пшенице удавалось выживать в самых разных климатических условиях». Теперь детальное знание генома пшеницы облегчит селекционерам выведение новых, плодovitых сортов, которые, например, легче известных ее разновидностей будут переносить засушливый климат.





Метаморфозы простого карандаша

О том, что получится, если внедрить в графит хлорид алюминия, а потом резко нагреть, и как тем, что получится, завоевать рынок, рассказывает профессор, доктор физико-математических наук, заместитель заведующего кафедрой химической технологии и новых материалов химического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, член совета директоров НПО «Унихимтек» **Сергей Геннадьевич Ионов**, с которым мы беседовали в стенах его альма-матер.



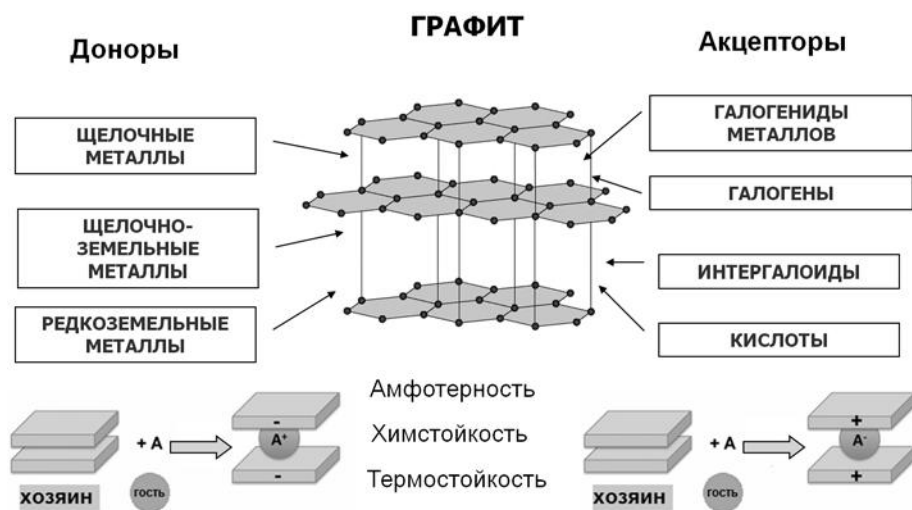
Из горы кусочек вынули,
В деревянный ствол задвинули.
Он в карандашах сидит,
Потому что он — **графит**.

Из интернета

Слово графит (A. G. Werner, 1789) происходит от греческого γραφειν (графо-пишу) и для большинства людей всю жизнь ассоциируется с карандашом. Они даже не подозревают о том, что марок и видов различных графитов и графитоподобных материалов существует не один десяток. Слоистость структуры, высокая термическая и химическая стойкости графита делают его идеальной матрицей для проведения реакций типа «гость-хозяин» в самых жестких условиях. Амфотерность графита позволяет получать интеркалированные соединения как донорного типа, так

и акцепторного типа. Можно с уверенностью сказать, что из всех неорганических слоистых матриц графит — самый гостеприимный хозяин.

Мы начали исследования в области интеркалированных соединений графита (ИСГ) в конце 70-х годов. Если говорить о лозунгах и флагах, с которыми мы шли в науку, это были поиск новых синтетических металлов и высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) на основе ИСГ. Второе направление возникло в 1964-м году, когда появилась статья академика, позже лауреата Нобелевской премии, Виталия Лазаревича Гинзбурга о возможности реализации ВТСП с нефононным механизмом в квазидвумерных структурах. Конечно, были и есть другие интересные задачи «на полях» исследования и применения



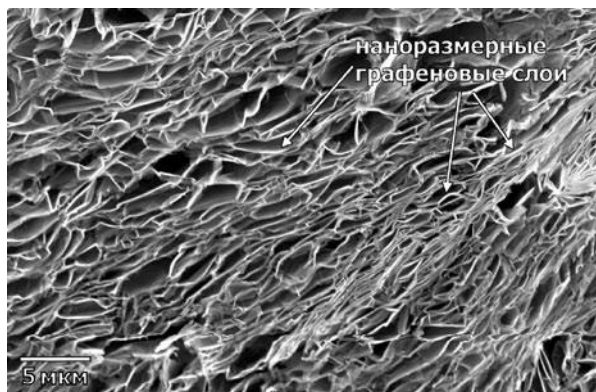
Реакции интеркалирования, характерные для графита.

ИСГ. К середине 80-х годов прошлого века нами впервые в мире было получено более 50-ти новых соединений. Например, удалось синтезировать ИСГ акцепторного типа, которые не содержали ни одного атома металла, но при комнатной температуре

имели удельную электропроводность выше, чем у алюминия и золота. Применение техники высоких давлений позволило получить ИСГ донорного типа со сверхплотной упаковкой атомов щелочного металла в слоевом пакете, которые до 2005 года удержи-



Научный и практический интерес к ИСГ.



Фотография и СЭМ-изображение ТРГ

вали рекорд по температуре сверхпроводящего перехода среди всех интеркалированных соединений графита.

Потом мы обнаружили интересный эффект: резкое увеличения объема при термической обработке интеркалированных соединений графита с хлоридом алюминия с большим количеством избыточного хлора. Наши рекорды по расширению до сих пор не побиты. Таблетка толщиной миллиметр увеличивалась в высоту до метра — в тысячу раз. Выражаясь современным языком, это стопроцентный наноматериал, потому что толщина графеновых пачек в терморасширенном графите (ТРГ), который часто называют пенографитом, существенно меньше 100 нанометров. Где можно использовать этот «графитовый пух», никто из нас не представлял, а один из аспирантов пошутил: «Будем делать подушки и матрасы, которые выдерживают 3000 °С.»

Как потом выяснилось, терморасширенный графит был известен давно, но мы получили уникальные физико-химические параметры и нашли ему новые применения в аэрокосмической технике. В 1986 году приказом министерства общего машиностроения СССР в МГУ была организована отраслевая научно-исследовательская лаборатория «Химия углеродных материалов», сотрудники которой под руководством В. В. Авдеева (сейчас профессор, заведующий кафедрой ХТиНМ МГУ) успешно создавали уникальные углерод-углерод ком-

позиционные материалы и работали для нужд обороны. С конца 1980-х годов экономическая ситуация ухудшилась, и у многих ученых возник вопрос: «Что делать?»

Мы приняли нестандартное решение: создание первого в МГУ научно-производственного центра «Унихимтек». К этому времени у сотрудников лаборатории уже имелся не только серьезный научный задел в области синтеза и исследования физико-химических свойств интеркалированных соединений графита и новых углеродных материалов, получаемых на их основе, но и большой опыт внедрения своих разработок на ведущих отечественных предприятиях (НПО «Композит», НПО «Энергия», НИИГрафит и другие). В то время мы уже достаточно хорошо изучили научную и патентную литературу по углероду и представляли перспективы использования ИСГ, ТРГ и материалов на их основе. Из широкой гаммы возможных коммерческих применений материалов на основе ИСГ мы остановились на двух: уплотнительная продукция из гибкой графитовой фольги (ГГФ) и пассивные огнезащитные материалы (ОЗМ). Дальнейшее развитие показало, что для внедрения научных разработок оказалось важным создать творческий коллектив из специалистов разных направлений, которые бы сохранили свою индивидуальность, но при этом понимали и дополняли друг друга.

У многих людей сочетание слов «гибкая графитовая фольга» вызовет, мягко говоря, удивление. Их легко понять, ибо большинство из нас с детства на примере грифелей карандашей хорошо знает, что графит — хрупкий материал. И, тем не менее, нам удалось создать и наладить производство уникального материала «Графлекс», который получается холодной прокаткой без связующего терморасширенного графита. Первая линия по производству графитовой фольги была создана в сарае в промзоне Очаково, в котором не было даже окон. Эта линия производила 200—300 килограммов фольги в месяц, и пессимисты говорили, что больше тонны в месяц произвести нельзя. Сейчас у нас есть линии, которые производят больше одной тонны, но не в месяц, а в день.

Многое, что заложено в наши технологические процессы, — продолжение фундаментальных работ в области синтетических металлов, того, с чего мы начинали. Например, мы создали установку для бесконтактного, на частоте 100 килогерц, измерения сопротивления для химически активных материалов, а сегодня этот принцип используется для неразрушающего метода контроля за плотностью ГГФ. В гибкой графитовой фольге не только сохранены все свойства, присущие графиту, но и добавлены такие новые потребительские качества, как большая упругость, пластичность, гибкость. К тому же «Графлекс» не изменяет своих механических свойств в диапазоне температур от минус 200 до плюс 3000 °С, не боится термических ударов, обладает высокой химической стойкостью.

Первыми поверили в «Графлекс» энергетики МосЭнерго, ЧелябЭнерго, ТюменьЭнерго — конкретные люди. Прокладки и сальники на основе гибкой графитовой фольги были успешно опробованы на самых тяжелонагруженных узлах энергетического оборудования. Их применение позволило в 8—10 раз увеличить время межремонтного периода, повысило надежность и коэффициент полезного действия установок, существенно снизи-

ло величину вредных выбросов и трудоемкость ремонта. Более того, появилась возможность исключить использование канцерогенных асбестовых материалов, запрещенных к применению во всех развитых странах мира.

Чтобы где-то внедрить, важно иметь хорошую приборную базу, нужно иметь возможность делать НИР, проводить измерения и исследования. Потому что для внедрения в новых условиях, у нового потребителя, нужно что-то исследовать, изменять, проверять, контролировать то, что он от вас требует. Причем эти исследования обычно приходится вести за свои деньги. Завоевать новый рынок не просто. Например, когда мы работали с Всероссийским научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта, нам пришлось довольно долго доказывать, что по сжимаемости, восстанавливаемости, упругости наши материалы лучше и надежнее в эксплуатации, чем традиционные парониты.

Вторым объектом коммерциализации для нашей компании стали пассивные огнезащитные материалы (ОЗМ) серии «Огракс»: краски и пасты для защиты электрических кабелей, металлических и деревянных строительных конструкций, полимерных материалов, кабелей связи и других. Под воздействием пламени (или теплового удара) терморасширяющиеся покрытия резко увеличиваются в объеме в десятки раз с образованием слоя пены, имеющей низкую теплопроводность и высокую устойчивость по отношению к огню. Образующийся слой пены покрывает защищаемые поверхности, заполняет щели и отверстия, изолируя очаг пожара. Эффективность материалов терморасширяющегося типа определяется тем, что для защиты от пожаров достаточно нанесения очень тонких покрытий — толщиной от нескольких десятых долей миллиметра до нескольких миллиметров. О качестве наших ОЗМ, свидетельствует то, что после пожара на Останкинской башни, где не соблю-

дались меры противопожарной безопасности, был проведен тендер, участвовало более 100 компаний, в том числе и иностранных. Мы его выиграли, и сейчас все фидеры, все кабели внутри Останкинской башни покрашены нашей краской.

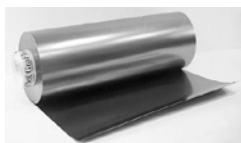
На этапе становления компании существенную помощь нам оказали Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и Российский фонд технологического развития. Благодаря поддержке ряда проектов и полученным кредитам от этих фондов нам удалось принципиально усовершенствовать технологии получения интеркалированных графитов и расширить номенклатуру выпускаемой продукции.

Одним из значительных событий для нашей компании стала победа во всероссийском конкурсе важнейших инновационных проектов государственного значения в 2003 году. Конкурс был объявлен Министерством промышленности науки и технологий РФ. Всего на конкурс было представлено 500 проектов, из которых экспертная комис-

сия в составе известных ученых, промышленников, представителей крупного российского бизнеса оставила только девять. Реализация проекта «Разработка технологий и освоение серийного производства нового поколения уплотнительных и огнезащитных материалов общепромышленного применения» позволила НПО «Унихимтек» перейти из категории малого бизнеса в средней.

В настоящее время в клиентской базе НПО «Унихимтек» более 8000 предприятий, «Графлекс» и «Огракс» широко применяются на атомных электростанциях России, Украины, Китая, Индии и Восточной Европы — там, где самые высокие требования к используемым материалам. Потребителей нашей продукции могло бы быть гораздо больше, если бы пользователи учитывали не только сиюминутную выгоду, а оценивали комплексную эффективность применения наших материалов. Хорошие материалы стоят дороже, но если учесть срок службы, надежность и эргономичность, то они оказываются существенно дешевле.

Основные преимущества гибкой графитовой фольги по сравнению с традиционными уплотнительными материалами:



высокая термостойкость
низкий коэффициент трения

высокая пластичность и упругость

стойкость к радиационному излучению

высокая устойчивость к агрессивным средам

высокая теплопроводность в радиальном направлении

минимальные требования к обработке уплотнительных поверхностей

отсутствие коррозионного влияния на детали узлов уплотнений

сниженное напряженно-деформированное состояние узлов

отсутствие адгезии к уплотнительным поверхностям

возможность многократного термоциклирования

стойкость к старению и терморелаксации

небольшие усилия момента затяга

экологическая чистота



Области применения гибкой графитовой фольги.

Мы хорошо понимаем, что нельзя останавливаться на достигнутом, и продолжаем фундаментальные исследования в области современного материаловедения. Для развития новых направлений инновационного бизнеса в области материалов, создания научной и сертификационной базы, организации производств новых видов продукции, ЗАО «Унихимтек» с участием МГУ имени М. В. Ломоносова, Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и Российского фонда технологического развития учрежден Институт новых углеродных материалов и технологий (ИНУМиТ), лаборатории которого оснащены самым современным исследовательским оборудованием.

В последнее время в ИНУМиТ разработаны новые интеркалированные соединения, которые позволяют получать графитовую фольгу с механическими характеристиками (напряжение на разрыв, сжимаемость и восстанавливаемость), существенно превышающими лучшие мировые аналоги. Предложены два новых способа модифицирования графитовой фольги оксидом бора, что повышает термическую стабильность графитовой фольги на воздухе на 150 °С) и увеличивает прочность при растяжении. Совсем недавно разработан простой способ получения материала для очистки морских вод от нефтяных пятен на основе терморасширенного пенаграфита. Новая технология позво-

ляет на порядки ускорить процесс получения важного сорбента и сделать его намного безопаснее. Результаты исследования опубликованы в мае этого года в «Journal of Physics and Chemistry of Solids». Впервые получены соединения внедрения на основе вермикулита — слоистого минерала группы гидробиотитовых слюд, что уже в настоящее время позволило провести разработку ряда новых высокоплотных теплоогнезащитных материалов на основе пеновермикулита. Нами также активно ведутся работы по созданию новых конструкционных углерод-углеродных материалов для космической и авиационной техники.

Полученные нами данные по физико-химическим свойствам: сжимаемости, восстанавливаемости, упругости, коэффициенту трения, модулю Юнга, коэффициенту Пуансона, удельной теплоемкости и теплопроводности, коэффициенту линейного термического расширения графитовой фольги и композиционных материалов на ее основе постоянно используются конструкторами НПО «Унихимтек» при проектировании новых уплотнений для сотен промышленных предприятий России и других стран.

Говорят, что «нет ничего более практичного, чем фундаментальный научный результат». «Графлекс», «Огракс» и другие новые материалы, получаемые на основе интеркалированных слоистых неорганических матриц — наглядное тому подтверждение.

Послесловие к пяти инновациям

Сильные убежали, слабые вымерли, остались приспособившиеся.

Изречение моего инструктора в альпсекции.

В трех последних номерах нашего журнала было опубликовано пять ин-

тервью с людьми, которые делают в технике что-то новое, интересное и находящееся на хорошем мировом уровне. Пять обстоятельных разговоров — это завидный материал для анализа, тем более, что спрашивали всех не только о том, что вы делаете, но и как так полу-

чилось, что ваши результаты в первых рядах. Не все поведенное, к сожалению, вошло в тексты, а невербальное — улыбки, усмешки и прочие интонации — вошлось и не могло. Однако на некоторые важные вопросы мы получали близкие, по существу, ответы; и это дает возможность нарисовать некоторую общую картину. Разумеется, за то, что написано ниже, авторы интервью ответственности не несут — ни один из них не назвал все эти факторы, а названным они придавали разную важность. Может быть, наше короткое обобщение поможет кому-то в выборе направления движения, объема для приложения сил, времени и средств.

Итак, что полезно для успешности решения сложной научно-технической задачи?

Исторические факторы.

- Научный задел, в частности, времен СССР. Пример — электрохимия, в этой области советская физика всегда была в первом ряду.

- Инженерный задел, в частности, времен СССР. Пример — углеродные композиты: опыт работы уже был, и он был частично сохранен.

Человеческие факторы.

- Оптимальный состав команды, причем в нескольких смыслах:

- люди, которым интересно работать в этой области и этой команде,

- люди, которые смогут работать вместе, не «тянуть всё одеяло на себя»,

- оптимальное соотношение физиков и химиков, конструкторов и технологов,

- оптимальное соотношение ученых и инженеров, теоретиков и «внедренцев»,

- наличие специалистов в областях, кои могут потребоваться, достаточно компетентных, чтобы разобраться, прибегнув, если надо, к консультации на стороне.

- Готовность взяться за нечто новое, если нормального соисполнителя найти не удастся, а успех просматривается. Пример — электротехнические применения ВТСП.

Организационно-человеческие факторы.

- Оптимальный уровень риска — должно быть интересно работать.

- Контакт с вузами, возможность общения со студентами, возможность брать студентов на практику, диплом, работу, диссертацию.

- Готовность и умение контактировать с производителями, готовность у них учиться и их учить, мотаться по командировкам.

- Готовность быстро реагировать на потребности рынка.

Бизнес-факторы.

- Правильное определение «нишевого рынка» — с относительно малой потребностью, сложными и нестандартными требованиями.

- Оптимальная поддержка фондами и частными инвесторами.

В списке прослеживается тенденция собирать все у себя, и это не случайно: социализм фактически сильно затруднял контакты между людьми и предприятиями, поощрял административные барьеры. Поэтому сложилась традиция собирать все под одной крышей. Например, крупнейшие электронные фирмы имели свои металлургические отделы. Наследие этой практики сохранилось, поэтому особое значение имеет успешность в проведении границы между «создавать у себя» и «отдавать на сторону». Причем, некоторый перевес в части «у себя» даже социально легитимен — гранты проще получать, если действительно «все у себя», хотя с точки зрения успешных мировых экономик это и не оптимально.

И в заключение еще три мелких замечания:

- все пятеро знают друг друга по работе или знают о работах друг друга; узок, увы, круг этих людей,

- эпиграф к этой заметке некоторым показался обидным; конечно, эта фраза была тогда шуткой, такова она и сейчас — решение развивать свое дело здесь зависело от множества обстоятельств, но то, что делают эти люди, требовало и требует все больших сил,

- все, с кем мы беседовали, радостно отмечали, что в детстве и юности читали «Квант», «Знание — сила» и другие журналы этого сегмента; а некоторые — читают их и ныне!

*Материал этой рубрики подготовил
Л. Ашкинази*



Отечественные беспилотные автомобили

В минувшем году российская компания «Яндекс.Такси» приступила к испытаниям беспилотного автомобиля. Компания намерена стать одним из пионеров рынка технологий автономного управления транспортом. Создаются и другие модели самоходных транспортных средств будущего. Так, завод «КАМАЗ» разработал и ведет испытания собственных грузовиков-беспилотников. Институт НАМИ создал беспилотный электробус ШАТЛ.

Что может «КАМАЗ»?

Присмотримся внимательнее к одному из беспилотных автомобилей, создаваемых в России. В начале 2015 года ПАО «КАМАЗ» и компания Cognitive Technologies объявили о начале совместных работ по созданию беспилотного транспортного средства на базе КАМАЗа. На этот проект государство в лице Минобрнауки выделило 300 миллионов рублей в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы».

Конструкция самоходного грузового автомобиля КАМАЗ такова. По всему его периметру установлены датчики. Они следят за состоянием дороги, например, не пострадала ли та от ливня или сильного гололеда. Датчики также предупреждают о том, что машине грозит столкновение. Не менее вниматель-

но за дорогой следят видеокамеры. Они расположены на крыше кабины, за лобовым стеклом, на переднем бампере грузовика и по его бокам. Эти камеры видят все происходящее и в темноте, и в тумане. Сигналы, передаваемые датчиками, камерами и радаром, поступают в бортовой компьютер, и тот, реагируя на них, выбирает различные сценарии движения. Машина тормозит, поворачивает, набирает ход, объезжает препятствие и тому подобное. Беспилотный КАМАЗ распознает дорожную разметку и знаки. Замечает различные препятствия и помехи с расстояния в 70—100 метров, что позволяет избежать аварии. Развивает скорость до 60 километров в час. Может двигаться как в одиночку, так и в составе автоколонны.

Российские власти за беспилотные автомобили!

В 2018 году Правительство России приняло распоряжение о развитии беспилотного автомобильного транспорта. В нем, в частности, говорится: «Для Российской Федерации особую значимость имеет развитие технологий автономного вождения для решения проблем повышения мобильности лиц с ограниченными возможностями, а также для обеспечения связанности малозастроенных территорий, в том числе районов Крайнего Севера и Арктики». В скором времени будут выделены специальные участки дорог для тестирования беспилотников. В распоряжении также указывается, что подобные

автомобили надо тщательно защитить от хакерских и террористических атак.

Беспилотные трассы России

К 2030 году Росавтодор планирует оборудовать 10 тысяч километров дорог для движения беспилотных автомобилей, заявил в марте 2017 года глава ведомства Роман Старовойт. Первая в нашей стране трасса для беспилотников будет оборудована в Татарстане. Для этих целей используют федеральную дорогу, соединяющую Казань с Набережными Челнами. Здесь планируется нанести специальную дорожную разметку и установить датчики движения беспилотников.

«Мы как дорожники, готовясь к тому, что инфраструктура в ближайшее время примет беспилотные автомобили, начали реализацию своего проекта «Караван», который предусматривает наличие беспилотных автомобилей на федеральной дороге. Мы заинтересованы в том, чтобы как можно меньше инвестиций понадобилось в федеральную дорожную сеть для принятия таких автомобилей», — отмечает Роман Старовойт.

Новый московский полигон

В 2017 году в технопарке «Калибр» на улице Годовикова в Останкинском районе Москвы появился первый открытый полигон для испытания беспилотных автомобилей.

Пресс-служба московского Департамента науки, про-



мышленной политики и предпринимательства заявила в связи с открытием полигона: «Для компаний, ведущих разработки в области беспилотных транспортных средств, важна инфраструктура, позволяющая тестировать автомобиль и «обучать» его. В целях содействия резидентам технопарка был организован специальный опытный полигон, который используется для обкатывания беспилотников».

Трасса длиной 400 метров напоминает обычную городскую улицу. Здесь есть автобусные остановки, пешеходные переходы, дорожные знаки, разметка, соответствующая ГОСТу. Предусмотрено и круговое движение. В роли пешеходов — сами сотрудники технопарка. Тестирование беспилотных автомобилей на полигоне уже успешно ведется.

Отношение россиян к беспилотным автомобилям

Почти половина (49%) из более тысячи россиян, опрошенных в 2017 году по заказу компании Gemalto, считают, что беспилотные автомобили, вероятнее всего, уже к концу 2020-х годов станут одним из основных видов транспорта. В то же время 58% россиян не доверяют технологии автономного вождения, считая ее пока недостаточно надежной и безопасной. Многие побаиваются и хакерских атак, которые могут привести к намеренным авариям и другим происшествиям на дорогах.

В том же 2017 году компания Cognitive

Technologies, известная своими разработками технологий искусственного интеллекта для беспилотных транспортных средств, подвела итоги социологического исследования, проведенного среди граждан России и США. Вот что показал, в частности, опрос более 33 тысяч россиян.

- Наибольший интерес к поездкам на беспилотниках проявила самая возрастная категория респондентов. За это проголосовали более 67% участников опроса старше 50 лет. Немного отстала молодежь (до 35 лет). Более 60% молодых людей не хотели бы учиться вождению автомобиля, а предпочли, чтобы их возил беспилотник. А вот «мужчинам в полном расцвете сил» нравится водить машину самим. Им не хотелось бы выпускать из своих рук бразды (то бишь руль) управления.

- Более половины респондентов (55%) рады тому, что в беспилотном транспорте могут заниматься любыми другими делами вместо того, чтобы управлять автомобилем. Из всех предложенных вариантов занятий в беспилотнике половина россиян (48%) выбрала отдых. Меньше всего отдохнуть хотелось бы тем, кому за 50. Выкроив лишний час времени, они мечтают посвятить его работе. Трудоголиков среди старшего поколения — 44%.

- Еще 17% опрошенных из тех, кто спит и видит, когда на наших дорогах появятся беспилотники, предпочли бы во время поездки чем-то развлечься. Выбор развлечений, впрочем, не очень ве-

лик: многие (33%) хотят общаться в социальных сетях или играть в компьютерные игры; еще больше людей (35%) вдоволь насмотрелись бы видеofilмов. Лишь каждый пятый (21%) экс-автомобилист согласился бы что-нибудь почитать (скорее, газету или журнал, чем книгу). Наконец, нашлись несколько процентов (7%) тех, кто желал бы во время поездки заняться чем-нибудь «маргинальным»: пить спиртные напитки, есть, спать и тому подобное.

Автономные автобусы в Москве

«Беспилотные технологии — это, несомненно, технологии будущего. Но пока даже ведущие производители подвижного состава отмечают, что это еще первые шаги. Когда мы убедимся на примере других стран, в том числе Сингапура, что система беспилотного управления автобусами не является сырой, а достаточно безопасна, мы обязательно обсудим с российскими автобусными производителями возможный запуск подобных проектов в Москве. Полностью автоматизированный автобус, по нашим оценкам, появится не раньше, чем через 5—10 лет. С учетом нашей интеграции в мировую систему городского транспорта все такие новинки в Москве тоже будут реализованы», —

Максим Ликсутов, замглавы Москвы, руководитель Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры (2016 год).



К о в а р н ы е м о л е к у л я р н ы е н о ж н и ц ы

Как известно, генетические болезни неизлечимы. Даже современная медицина может лишь в некоторых (лучших) случаях более или менее компенсировать последствия неправильной работы того или иного гена. Средства найти и исправить в десятках триллионов клеток нашего тела дефектный ген у нее нет. По крайней мере — пока.

Надежда забрезжила 11 лет назад, когда микробиологи Родольф Баррангу и Филипп Хорват открыли у бактерий систему противовирусной защиты CRISPR. Конкретный механизм этой системы и ее значение для фундаментальной биологии заслуживают отдельного разговора, но нам сейчас важно, что она может найти в гено-

ме и вырезать из него любой участок, нуклеотидная последовательность которого известна. Тем самым генные инженеры получили долгожданный инструмент, в принципе позволяющий удалить из генома «больной» ген. Исследования в этом направлении развернулись во множестве лабораторий по всему миру.

Однако в прошлом году прозвучал тревожный звонок, когда группа молекулярных биологов и офтальмологов из трех американских университетов попыталась «вычистить» из генома мышей-мутантов ген, обуславливающий пигментный ретинит. Большинство мышат, развившихся из обработанных CRISPR зигот, бы-

ло избавлено от вредоносной мутации. Зато у них обнаружилось множество (более 1500) новых мутаций в самых разных частях генома, никак не связанных с редактируемым участком. Подавляющее большинство их состояло в замене одного нуклеотида — что уж и вовсе не лезло ни в какие ворота: CRISPR по самой своей природе не должен работать с отдельными нуклеотидами!

Так или иначе, эти данные делали весьма сомнительной перспективу использования технологии CRISPR в медицине. Разумеется, такое посягательство на мечту всей медицинской генетики вызвало бурную реакцию: на работу градом посыпались критические замечания. Авторы не сумели доказать связь между новыми мутациями и действием CRISPR, и статья была отозвана.

И вот совсем недавно британские молекулярные генетики из Института Сэнгера получили сходные данные на клеточных культурах — стволовых клетках мышей и клетках пигментного эпителия сетчатки человека. Полногеномное секвенирование подтвердило: применение CRISPR вызывает сотни различных мутаций в разных частях генома, не имеющих отношения к участку-мишени. Использовать такой инструмент для точного редактирования генома — все равно, что проводить хирургические операции зарядом картечи.



Родольф Баррангуэ



Филипп Хорват

С чисто научной точки зрения это означает появление новой интересной проблемы: каким образом система CRISPR порождает эти мутации и почему она не делает этого в «родных» бактериальных клетках. Исследование этого вопроса сулит важные открытия — но это вряд ли утешит носителей вредоносных мутаций, чья надежда на излечение или хотя бы на здоровое потомство отодвигается на неопределенное время.

И все же в этом неожиданном повороте сюжета есть и кое-что позитивное. Дело в том, что на волне эйфории, связанной с открытием CRISPR, в научный и общественный дискурс вернулась идея евгеники — казалось бы, надежно похороненная в середине прошлого века. Всё чаще раздавались голоса, что грядущие технологии позволят не только лечить явные болезни, но и «улучшать природу человека». Свойства человеческой психологии, механизмы моды и утвердившаяся в последние десятилетия в медицине парадигма «факторов риска» создавали опасность, что когда манипуляции с геномом в самом деле станут доступны, это приведет к необратимой утрате значительной части генетического разнообразия человечества. Так что неожиданное коварство «молекулярных ножиц» дало человечеству некоторое дополнительное время на размышление.



Леонид Намер

Цифровизация и инновации

Дорогие советские друзья! Замечательный трактор, который вы нам прислали, сначала прекрасно работал, хотя когда переезжал через кочки, издавал звук, будто плещется жидкость. Потом звук исчез, и мы обрадовались, но после этого он перестал ездить. Пришлите, пожалуйста, еще такой трактор.

*Старый советский анекдот —
«Письмо из Китая»*

Можно сначала открывать явление природы или создавать объект техники, а потом придумывать для него слово, а можно действовать в обратном порядке — сначала придумывать слово, а потом — содержание. Люди время от времени соблазняются пойти по второму пути. Причина проста: на новое выделяются деньги, а если придумано новое словечко, то можно потом подверстать самое разное содержание, а иногда и вообще без него удается обойтись. Американцы говорят: «если непонятно, о чем идет речь, значит, речь идет о деньгах». Правда, работающему человеку в мутном омуте иногда удается выловить и что-то действительно серьезное, и об этом мы еще поговорим.

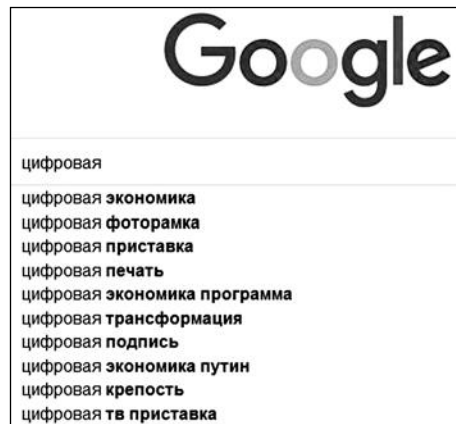
Наше сегодняшнее магическое словосочетание: «цифровая экономика». Люди массово интересуются этими

двумя словами, вот картинки запросов в поисковых системах.

Понять это выражение, как всерьез обозначающее нечто новое, невозможно — экономика была цифровой уже, наверное, в палеолите, когда мы начали менять не вещь на вещь, а вещь на сколько-то вещей. Или немного позже, как сейчас помню, в неолите, когда возникло понятие числа — «вообще три». То ли три мамонта завалили, то ли три дня ничего не ели. Если же посмотреть, что сегодня говорят и как интерпретируют понятие «цифровая экономика» люди с учеными степенями и членством в многочисленных академиях, можно найти самые разные слова, за которыми иногда есть и мнения. Когда же от попыток дать определение люди переходят к существу, то оказывается, что это просто интернет, обмен информацией посредством оно. В словарях и энциклопедиях часто пишут примерно так: «Электронная (цифровая, веб, интернет) экономика».



цифровая экономика
цифровая экономика это
цифровая фоторамка панасоник
цифровая экономика что это
цифровая энергетика
цифровая подстанция
цифровая империя
цифровая образовательная среда



цифровая экономика
цифровая фоторамка
цифровая приставка
цифровая печать
цифровая экономика программа
цифровая трансформация
цифровая подпись
цифровая экономика путин
цифровая крепость
цифровая tv приставка

Вообще-то цифровая передача информации возникла раньше аналоговой — цифровым был самый древний телеграф. Помните — Африка, барабаны... Потом долго доминировала аналоговая техника, хотя границу провести трудно — в конкретном устройстве всё переплеталось. Можно в качестве задачи на экзамене в серьезном инженерном вузе предложить студентам сравнить возможности цифрового и аналогового интернета.

Итак, всё через интернет — решение всех проблем. Вспоминается история ажиотажа с АСУ, «Автоматическими системами управления», когда кому-то казалось, что создание такой системы в масштабах страны решит все проблемы. Было много случаев, когда новая (или объявленная новой) идея вызы-

Польза от интернета очевидна, но реализуется она не для каждого человека, а только для того, кто правильно пользуется.

вала вспышку энтузиазма и надежд. Потом экстаз кончается, и идея тихо умирает, оставив послевкусие разочарования. Либо от нее остается что-то разумное, которое начинает медленно и спокойно развиваться. Иногда, впрочем, ничего не остается — в свисток уходит весь пар; чем пара меньше, а свисток громче, тем этот исход вероятнее.

Является ли всеобмен информацией через интернет инновацией? Польза от интернета очевидна, но реализуется она не для каждого человека, а только для того, кто правильно пользуется. Есть люди, которые по-прежнему ежевечернее отправляются на сеанс зомбирования к телевизору, есть люди, которые и в интернете читают ту же «жвачку для глаз», которую читали без него. Казалось бы, экономия времени и денег на покупках через интернет доступна независимо от уровня культуры, но ведь нужна еще инфраструктура, и нужно принятие но-

вого конкретным человеком. Очевидна польза от интернета для науки и для массовых акций — там обмен информацией часто бывает лимитирующим фактором. То есть метод сам по себе ничего не решает, он существенен там, где он может быть использован, в идеале — где сформировалась потребность, где есть то «узкое место», которое он расширит.

Ничего нового в этом утверждении нет, так действует любой инструмент. Фольклор это прекрасно отрефлексовал: «инъекция в протез», «мертвому — припарки» — это все про неэффективное применение инструмента. Правда, фольклор обычно упрощает, реальная ситуация сложнее. Иногда сознание того, что рядом есть мощный инструмент, изменяет нашу работу так, чтобы приблизить объект к сфере его действия. В технике это бывает постоянно — например, конструктор учитывает технологические возможности и старается использовать те, которые на его предприятии реализованы лучше. Но это требует серьезного анализа, тщательного разбора — где и почему «цифровизация» окажется полезна. И какой ценой это будет достигнуто — потому что она бывает и вредна.

Иногда новый метод влияет не сразу, а с задержкой во времени, не всегда очевидно, в какую сторону и, главное, по-разному на разных людей. Например, как влияет порнография на преступления на сексуальной почве, владение оружием на преступность, интернет на культуру и образованность? Скорее всего, по-разному для разных людей. Если действие чего-либо на разных людей различается, то становится трудно оценить влияние этого чего-то на общество, особенно в перспективе. Хороший пример неоднозначной ситуации — влияние интернета на образование. Сильному педагогу и сильному ученику он полезен. Слабому ученику — вреден. Слабому педагогу — трудно сказать; ему самому может казаться, что полезен, а на самом деле? Зачем развиваться, когда там все готово? То есть тонны бреда и вранья?



Но, может быть, преувеличенное внимание к методу — это сознательный или интуитивный способ отвлечь внимание людей от цели? Причем метод этот, заметим, может применяться политиками сознательно, а может и интуитивно. Поэтому обратимся к выступлениям официальных лиц и к программе «Цифровая экономика Российской Федерации».

Прежде всего, мы видим апелляцию к психологии осажденной крепости, высказывания о «национальной безопасности». Идея о том, что все хотят нам зла и только потому нас не уничтожают, что боятся, вбивалась в сознание советского человека десятилетиями. Гуманитарная помощь 90-х на какое-то время эту уверенность немного поколебала, но останкинская игла справилась. А нынче шприц вообще подсоединен к цистерне.

Далее — разговоры о конкурентной способности, продвижении на зарубежные рынки и так далее. Чтобы конкурировать и продвигать, надо что-то создать. Хотя бы сырье, например, нефть; лучше — высокотехнологичные изделия, например, ракетные двигатели или что-то нематериальное, например, программы. Это лучше, потому что в высокотехнологическую продукцию вложен интеллектуальный труд, экспорт такой продукции способствует собственному развитию. Как оказа-

лось, мы все это очень можем, но — до момента, когда в игру вмешалась политика.

В полном соответствии с «национальной безопасностью» имеются в Программе идеи о принудительном переходе на самопальное программное обеспечение и замыкании информационных потоков внутри страны. Неужели кто-то мечтает о китайском пути, забыв о разной истории и, как результат, разной ментальности? Да и ментальность не всегда спасает, пример — Северная Корея.

Более тонким возражением — его высказывают люди, реально работающие в этой области — является противоречие между информатизацией и открытостью. Трудно сказать, где и как проходит здесь граница, но результат налицо — все мы видим, что в XXI веке что-либо скрыть труднее, чем в середине XX-го. Мерзости и гнусности, которые творят дураки по указке подлецов, не всегда быстро — но становятся известны. В Программе под разными соусами говорится о цензуре, но в обществе, пытающемся возродить и построить закрытость, информатизация — а вместе с ней и «цифровая экономика» — обречена. Она останется набором цифр и слов — и это в лучшем случае. А в худшем — превратится именно и только в цензуру и сетевой троллинг, потому что это проще, а некоторым — и приятнее всего. Многие из нас — и это важнее всего — именно так воспитаны. Специалисты пишут, что цифровую экономику стремятся сделать панацеей. Не инвестиции в основной капитал и разработки, не законодательную базу, не гарантии прав собственности, а цифровые данные. И поэтому ничего или почти ничего не получится. Хотя, если внимательно читать программу, видны куски (например, про геодезию), явно написанные людьми конкретными, знающими, что и как они будут развивать, если получат на это деньги и ресурсы. Если сумеют, как написано в самом начале этой статьи, выловить что-то в мутном омуте цифровизации.

Еще одна цель программы — «повышение конкурентоспособности на гло-

бальном рынке». Но для этого надо не данные и прочие цифры множить, а создавать реальные вещи — те самые баррели нефти, а гораздо лучше ракетные двигатели и программные продукты с открытым кодом. И прочие многочисленные реально инновационные продукты, изделия и материалы. О части которых мы, кстати, писали в последних номерах.

Поучаствовать в приобретении, хранении, выращивании, сборе и переработке зерна, а также в поставке и продаже готового продукта цифра может. Однако цифры нельзя кушать, цифру на себя не наденешь и на цифре не поедешь. Если посмотреть, как специалисты критикуют эту программу, да и самим посмотреть на нее мало-мальски критическим взглядом, то становится видно следующее. Часть программы — общие благие пожелания, которыми — и это еще хорошо — ничего не вымощено. Другая часть — конкретные цифры, взятые, как кажется, не с потолка, а прямо со звездного неба. То есть при текущем состоянии хозяйства и реальных прогнозах насчет ближайшего будущего — нереальные. Впрочем, от самой этой цифровизации мало вреда — разве что трата времени работающих людей на участие в этих играх (впрочем, педагогику это душит уже всерьез).

Будучи большими поклонниками социологии, мы не могли пройти мимо данных, полученных и опубликованных НИУ ВШЭ. Увидеть все полученные результаты можно в интернете, введя запрос «Спрос населения на цифровые технологии» (именно так, в кавычках). Респондентам был задан вопрос: «Какими из нижеперечисленных товаров и услуг Вы хотели бы воспользоваться, если бы представилась такая возможность?», и далее были представлены четыре варианта:

1) беспилотное такси (в анкете обозначалось как «поездка на такси без водителя»);

2) робот-помощник («универсальный человекоподобный робот-помощник, например, для работы по дому, ухода за больными и другого»);

3) умный дом («оборудование/систе-

ма «умный дом», позволяющее с минимальным участием человека управлять в квартире или доме освещением, энергопотреблением и бытовой техникой»);

4) дистанционный врач («услуга дистанционного общения с врачом с использованием специального оборудования взамен его посещения в поликлинике»).

Наибольший интерес у респондентов вызвала услуга дистанционного обращения к врачу: 46% населения хотели бы ею воспользоваться и 35%

Социологи пока не очень видят в России средний класс, а насчет его доходов и «умного дома» лучше помолчим

готовы за нее заплатить. Технологии умного дома вызвали практически такой же высокий отклик: 42% россиян проявили к ним интерес, при этом 36% хотели бы их приобрести. Робот-помощник заинтересовал около трети населения, а гипотетическая поездка на беспилотном такси получила наименьший отклик, набрав 22% голосов, вызвав при этом наибольшее число опасений (12% отметили, что данная технология вызывает беспокойство против 6—9% для других рассматриваемых решений). Авторы исследовали зависимость от возраста респондентов (зависимость довольно естественная), от образования и типа населенного пункта (зависимость слабая) и от дохода (зависимость очевидная и очень сильная). Почему-то исследователи не задали простой вопрос — сколько вы готовы заплатить за эти вещи? Результат мог бы их неприятно удивить. Зато они сделали странный вывод: «именно представители среднего класса являются основными проводниками развития цифровой экономики в стране». Станный он потому, что социологи пока не очень видят в России средний класс, а насчет его доходов и «умного дома» лучше помолчим.

Что будет дальше? Кто-то заполнит очередные сотни страниц высосанными из пальца цифрами (понимая, что все это понимают, но таковы правила игры), кто-то, надув щеки, будет цифрово вещать о цифровом, кто-то срубит под крики про «цифровую» какие-то бабки госзаказа и, после положенных откатов, протянет в медвежий угол с сортиром во дворе вилку пару, а в моногород с непролазными лужами — оптоволоконно. И обрадует дитенка, который дорвется до математики, физики и далее по списку. Власть попытается усилить контроль над людьми, и в чем-то ей это удастся. Словом, все будет примерно так, как было, а стараниями работающих людей — может быть, где-то в чем-то и лучше.

В советское время заметная часть науки делалась попутно с бессмысленной тратой денег на военные разработки, а иногда и под видом оных. В 90-е, когда на некоторое время ста-

ли возможны нормальные контакты с нормальными людьми — американскими физиками, мы узнали, что хоть в меньших масштабах, но нечто аналогичное бывало и там. Жизнь иногда берет свое; так что надежда еще есть. В частности, потому, что не все умные люди занимаются продвижением цензуры, провластным хакингом и троллингом, некоторые — конкретными научными и инженерными инновациями.

А, кроме того, потому что наши дети помогут нам избежать хотя бы части контроля. Тем более, что в Программе прямо поставлена цель на 2018 год: «Сформировано, получило методическую поддержку и расширяется движение школьников, участвующих в обучении старших — в том числе учителей, в поддержке школьной ИТ-инфраструктуры». Интересно, кого яйцам удастся учить лучше — кур или немногочисленных петухов?

Скоро мы это узнаем.

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «ЗНАНИЕ – СИЛА»

Дорогие наши читатели! Оформляйте подписку на «ЗНАНИЕ – СИЛА» непосредственно в редакции, доставка «Почтой России», стоимость на 6 мес. – 1808,4 руб., на 12 мес. – 3616,8 руб. (включая НДС). Подписку можно оформить с любого месяца с получением номеров с начала года. Также в редакции можно приобрести архивные номера.

Банковские реквизиты:

Получатель: АНО «Редакция журнала «Знание-сила» ИНН: 7705224605

р/с: 40703810738250123050 в банке: ПАО «Сбербанк»

БИК: 044525225 к/с: 30101810400000000225

Укажите в графе «назначение платежа», какой вариант подписки вы выбрали.

Во всех отделениях Почты России можно подписаться на журнал по каталогам подписных агентств:

КАТАЛОГ «ПОЧТЫ РОССИИ» – П1808, П3873 (юр. лица);

КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ – 99125, 99421 (годовая), 99420 (юр. лица);

«ПРЕССА РОССИИ» – 44361, 45362 (юр. лица).

Дополнительную информацию можно получить:

- на сайте журнала: www.znanie-sila.ru;
- по телефону: 8 499 235-89-35
- или электронной почте: zn-sila@ropnet.ru



Телеграф из Азиатского департамента

В 1797 году в Первый кадетский корпус в Санкт-Петербурге был принят мальчик из Ревеля (ныне Таллин). Четыре года спустя, по окончании корпу-



са, он поступил на службу в Коллегию иностранных дел. Участник Отечественной войны 1812 года, он добровольно вступил в действующую армию. Вернувшись в столицу по окончании войны, барон Павел Львович Шиллинг фон Канштадт работал в Азиатском департаменте Министерства иностранных дел.

Однако его страстью была электротехника. В историю он вошел как изобретатель первого в мире электромагнитного телеграфа. В 1832 году при помощи механика И. А. Швейкина он сделал клавишный телеграфный аппарат с шестью рабочими мультипликаторами. 21 октября Шиллинг в своей квартире на Марсовом поле продемонстрировал телеграф. Прибор имел стрелочную индикацию. Передаваемые по электрическим проводам сиг-

налы легко преобразовывались в буквы с помощью таблицы кодов. Приемный телеграфный аппарат, за которым сидел Шиллинг у себя в кабинете, находился в ста с лишним метрах от передатчика. Специальный звонок привлекал внимание к сообщению. Интерес к этому изобретению был очень велик. В ближайшие два с половиной месяца квартиру Шиллинга посетили не только коллеги-изобретатели, как, например, Б. С. Якоби, но и граф Бенкендорф, Великий князь Михаил Павлович и император Николай I.

В 1836 году Шиллингу было предложено построить для проведения испытаний опытную подземную телеграфную линию между крайними помещениями Главного Адмиралтейства, а год спустя на основании «высочайшего повеления» предписано протянуть линию электрического телеграфа между Санкт-Петербургом и Кронштадтом. Однако внезапная смерть изобретателя помешала осуществлению этого проекта.

О других изобретениях П. Л. Шиллинга мы рассказывали в № 5 «З—С» за этот год (стр. 45).

Строить мосты по науке

В 1842—1850 годах выпускник петербургского Института Корпуса инженеров путей сообщения Дмитрий Иванович Журавский участвовал в изысканиях, проектировании и строительстве железной дороги Петербург — Москва. Дорога была проложена по прямой линии, а потому потребовалось возве-

сти 278 искусственных сооружений, в том числе построить 184 моста и 19 путей-проводов. Наиболее крупные железнодорожные мосты спроектированы и сооружены под руководством Журавского. Особенно сложным было строительство Веребинского моста (завершено в 1851 году), имевшего 9 пролетов по 54 метра. За расчеты конструкций мостов Академия наук наградила молодого инженера большой Демидовской премией (1855).

В 1857 году он был приглашен участвовать в перестройке шпиля на соборе Петропавловской крепости. Требовалась замена деревянных стропил на металлические на колокольне собора. Журавский предложил конструкцию в виде восьмигранной усеченной пирамиды, связанной кольцами, и разработал метод ее расчета. За эту работу был произведен в полковники Корпуса инженеров путей сообщения.



В 1871—1876 годах он руководил проектированием обводного Ладожского канала, Морского Петербургского канала, а также пор-



та в Либаве (ныне Лиепая, Латвия). В научной деятельности много занимался изучением прочности дерева при различных типах нагружения, а также прочностных релесов при низких температурах. Журавский считается одним из основоположников научного подхода к строительству мостов.

Безумная страсть к авиации

В велоспорте ему не было равных в России. С велосипеда он пересел на мотоцикл, потом — на автомобиль. Увлёкся воздухоплаванием. 29 июля 1908 года Сергей Исаевич Уточкин совершил в Одессе полет на воздушном шаре, достигнув высоты 1200 метров.

Это было время становления авиации. В марте 1910 года в Одессе состоялся полет русского авиатора М. Н. Ефимова, который учился летать в Париже. Через неделю, 28 марта, Уточкин взлетел на аэроплане «Фарман-4» без всякой подготовки. Он был азартней, колоритней, чем Ефимов, и быстро стал любимцем публики, «главным летчиком» России. Его никто не учил летать — он осваивал аэроплан на чистом вдохновении. Всего Уточкин совершил около 150 полетов на аэроплане почти в 70 городах мира. Не раз он переживал смертельно опасные минуты.

В июле 1911 года состоялся первый перелет Петербург — Москва. Аварии следовали одна за другой. Под Новгородом самолет Уточкина врезался в крутой берег реки. Сам он получил серьезные

травмы: перелом ноги и руки, тяжелые ушибы грудной клетки и головы. Это падение стало роковым. Его начали преследовать неудачи, головные боли. Летом 1913 года впервые пришлось лечь в психиатрическую лечебницу...

Многие считали его знаменитым неудачником, не раз падавшим с велосипеда, мотоцикла и аэроплана. Но можно согласиться и со словами русского писателя А. И. Куприна, который называл одессита *«вечным искателем, никому не причинившим зла и многих дарившим радостями»*.

Хроники пикирующего бомбардировщика

В 1922 году он окончил МВТУ и начал работать в Центральном аэрогидродинамическом институте под руководством А. Н. Туполева. Конструкторская бригада Владимира Михайловича Петлякова построила самолет «АНТ-20» («Максим Горький»), который в 1933—1934 годах был самым крупным самолетом в мире. В 1934 году началась работа над четырехмоторным бомбардировщиком АНТ-42, названным позднее ТБ-7 (свое окончательное название — Пе-8 — он получил по постановлению ГКО от 9 сентября 1942 года). В конце 1936 года самолет впервые поднялся в воздух. Уже тогда по скорости на высоте 8—10 километров он превосходил все бомбардировщики этого класса.

В 1937 году Петляков был арестован НКВД. На протяжении трех лет он находил-

ся в заключении, работая над проектом скоростного пикирующего бомбардировщика Пе-2 в знаменитой «шарашке» — ЦКБ-29 НКВД. Этот самолет стал основным фронтовым бомбардировщиком в годы Великой Отечественной войны. В конце апреля 1945 года группа самолетов Пе-2 провела точечную бомбардировку взлетно-посадочной полосы в центре Берлина, предназначенной для бегства руководителей Третьего рей-



ха, и полностью вывела ее из строя.

Сам Петляков не дожил до этого. Выйдя из заключения, он в 1941 году возглавил КБ авиазавода № 22 в Казани, где продолжил работу по модернизации Пе-2. С 1941 по 1945 на этом заводе было выпущено около 10 тысяч этих самолетов.

В том же 1941 году Петляков стал лауреатом Сталинской премии I степени. 12 января 1942 года он вылетел в Москву на самолете Пе-2, однако тот разбился в районе Арзамаса. Вероятнее всего, по причине возгорания отказал двигатель машины, но катастрофа могла произойти и из-за плохих погодных условий.



Алексей Ренкель

Универсальный инженер

Инженером-механиком называют специалиста с высшим техническим образованием в области проектирования, конструирования, строительства и эксплуатации технологического оборудования. Инженером-механиком был и знаменитый российский «универсальный инженер» Владимир Григорьевич Шухов. Практически в одиночку — лишь с несколькими помощниками — он сумел свершить столько, сколько по силам десятку научно-исследовательских коллективов! Отказавшись с самого начала от подражания иностранным образцам, он сделал сотни изобретений во многих областях техники, прославив отечественную инженерную мысль. «Все работы, изобретения, постройки и сооружения В. Г. Шухова... дали возможность нашему государству сэкономить огромное количество металла, государственных средств, в том числе и валюты», — писал академик М. Д. Миллионщиков.

Выпускник Московского технического училища Владимир Григорьевич Шухов (1853—1939) — инженер-механик, изобретатель, ученый — был студентом выдающегося профессора Н. Е. Жуковского. Владимир Шухов в совершенстве владел основами высшей математики, теоретической механики, теории упругости и гидродинамики, был прекрасно знаком с физикой и химией, что составляет основу инженерного творчества. В этой научности и математичности мышления, наравне с недюжинным конструкторским и изобретательским талантом, и заключался секрет его необыкновенного успеха. Именно этот человек является автором старейшей телебашни в столице России. Вот лишь некоторые из его знаменитых изобретений: дебаркадеры Казанского и Киевского вокзалов; башня на Шаболовке; перекрытия ГУМа прозрачного металлостеклянного типа.

С целью практического усовершенствования в 1876 году Шухов был ко-

мандирован в США, где провел более года, изучая американскую технику. Здесь ему понравилась быстро-



Алексей Ренкель — патентовед.

та осуществления технических идей и как заботливо опекает состоятельную общственность талантливых изобретателей, собирая им крупные суммы для продолжения работ.

В Филадельфии на Всемирной выставке 1876 года Владимир Григорьевич познакомился с великим русским ученым Дмитрием Менделеевым. Завязавшей дружбе не мешала даже почти двадцатилетняя разница в возрасте. Позже, уже в России, двери дома Менделеева были всегда гостеприимно распахнуты для Шухова.

Возвратившись из-за границы, Шухов, вопреки советам Жуковского заняться «чистой наукой», отказался от ученой карьеры и начал работать главным инженером московской строительной конторы американского инженера и предпринимателя Александра Бари. Скромная контора по производству чертежей по заказам вскоре превратилась в известную миру «контору по эксплуатации изобретений инженера Шухова». И здесь он проработал, вернее, проблестал своими изобретениями и открытиями всю свою долгую жизнь...

Началом «нефтяной эры» многие историки называют 27 августа 1859 года, когда некий «полковник» Эдвин Дрейк получил первую нефть из скважины, пробуренной возле речки Ойл-Крик около городка Тайтусвилл в североамериканском штате Пенсильвания. Когда из скважины пошла нефть, мистер Дрейк, несомненно, возликовал. Его взору наверняка предстали бочки с керосином, который он сможет извлечь из нефти. А керосин — товар нужный и довольно дорогой. И нефть — самое подходящее сырье для его получения.

У истоков нефтяного дела в России стояли яркие личности — Дмитрий Менделеев, доказавший возможность получения из нефти целого ряда ценнейших химических соединений, Людвиг Нобель — финансировавший первые проекты нефтяной отрасли, Александр Бари — глава Строительно-проектной конторы. И Владимир Шухов — генератор инженерно-научных идей для решения поставленных за-

дач по всему комплексу — от добычи нефти до ее потребления. У каждого из них в этом общем деле свои великие заслуги перед Россией!

По состоянию здоровья Шухов должен был отправиться на юг. Поселился он в Баку, где тогда бурно развивалась нефтяная промышленность. Шухов быстро изучил нефтяное дело, с которым не был ранее знаком, и приступил к решению ряда важных технических задач, касающихся добычи, хранения, транспорта, перегонки и сжигания нефти.

И уже в 1878 году он, 25-летний специалист, под руководством А. Бари проектирует и строит для фирмы братьев Нобель первый в России нефтепровод Балаханы — Черный город. Проект стального трубопровода длиной 9 километров включал в себя все сооружения технической инфраструктуры по его трассе и первые в мире цилиндрические резервуары-нефтехранилища. Строительство нефтепровода пропускной способностью 80 тысяч пудов в сутки вызвало сопротивление, вредительство и поджоги со стороны владельцев гужевого транспорта на бакинских нефтепромыслах. Тем не менее, расходы на доставку нефти сократились более чем в 5 раз.

Отметим, что Шухов, изучив процесс перекачивания нефти, по построенному им же нефтепроводу и на основании своих опытов, выводит эмпирическую формулу для расчета движения нефти по трубам. Позже «формулу Шухова» будут использовать инженеры всего мира. К 1884 году балаханские промыслы имели уже 5 нефтепроводов с пропускной способностью свыше 200 тысяч пудов нефти в сутки. Все они были построены под руководством и контролем талантливых инженеров Александра Бари и Владимира Шухова. Шухов был автором и проектов первых российских магистральных нефтепроводов: Баку — Батуми и Грозный — Туапсе.

Владимир Григорьевич занимается вопросами транспорта не только нефти, но и воды. По его проектам фирма Бари построила водопроводы в Москве, Киеве, Харькове,

Воронеже, Тамбове, а также на множестве железнодорожных станций.

Для транспорта нефтепродуктов по воде Шухов первым в России строит нефтеналивные суда-шхуны для перевозки нефти по Каспийскому морю и железные клепаные баржи для перевозки ее по Волге. Эти гигантские, по тем временам, речные суда отличались высокими ходовыми качествами, хорошо слушались руля. Блестящее владение математикой позволило Владимиру Григорьевичу рассчитать оптимальную конструкцию такого судна. В основу расчета он положил дифференциальное уравнение 4-го порядка и нашел его решение в виде линии для бруса, лежащего на сплошном упругом основании. Оно служит уравнением изогнутой оси балки, опирающейся на воду. Шухов нашел те условия, при которых изгибающий момент в бресе не зависит от его длины. Это позволяло использовать нефтеналивные суда большой длины. Фирма Бари стала строить по проекту Шухова нефтеналивные баржи на судостроительных верфях в Саратове. Уже в 1893 году там была возведена баржа длиной 170 метров, вместимостью 3 тысячи тонн.

Проблему хранения нефти и нефтепродуктов Шухов также решил путем строительства больших клепаных стальных резервуаров. В то время дело это было новым и малоизвестным. Такие резервуары соорудались на дорогостоящих фундаментах. Но Шухов понял, какое огромное сопротивление составляет ровное земляное основание, и отказался от дорогих фундаментов. Он также заметил, что можно достигнуть значительной экономии металла, идущего на постройку резервуара, если пользоваться простейшими правилами о минимальном весе резервуара. Отсюда знаменитое «правило Шухова» о построении резервуаров постоянной высоты. Путем простой рационализации он добился почти двойного удешевления стоимости изготовления таких резервуаров. Эти резервуары емкостью до 5 тысяч тонн с облегченным днищем были на 30% легче прямоугольных, применявшихся в США и Европе.

Идея использовать для хранения нефти цилиндрические емкости с переменной толщиной стенок совершила настоящую революцию в области хранения энергоносителя. Использование нового метода создания емкостей, с более толстыми стенками в нижней части, сократило затраты на их производство, повысило надежность и безопасность хранения нефтепродуктов. «Шуховский» дизайн остается стандартом даже в наше время. Хорошо организованные системы хранения нефти и нефтепродуктов позволили нобелевской фирме лидировать в нефтяном деле Баку и всей России.

Решая проблему сжигания нефти и нефтяных осадков в топках, Шухов пришел к мысли превращать нефть в мельчайшую пыль, используя для этого силу стремительно выбрасываемого из узкого отверстия пара. В 1880 году он изготовил первую паровую форсунку для сжигания нефти и организовал на фирме Бари производство тысяч форсунок для сжигания мазута, который перестал считаться отходом.

Особенное внимание в начале своей технической деятельности Шухов уделил задачам, связанным с перегонкой нефти, которая в те годы была крайне несовершенной, а выход керосина и бензина очень мал, остальное шло в отходы, загрязняя окружающую среду. Крекинг представляет собой перегонку нефти под воздействием высоких температур и давления. При этом нефть разлагается на фракции — бензин, лигроин, керосин, дизельное топливо и мазут. В современной нефтеперерабатывающей промышленности процесс крекинга происходит под давлением 40—60 атмосфер при температуре 455—510 °С. Каталитический крекинг мало чем отличается от термического, но из-за применения катализаторов имеет некоторые специфические особенности.

В 1888—1890 годах Шухов спроектировал аппарат, в котором осуществлялся непрерывный дробный крекинг сырой нефти. Нефть в этом аппарате перегонялась через пары дистиллята. Далее изобретатель воспользовался эффектом дефлегмации. Это

явление заключалось в преимущественной конденсации высококипящих компонентов при одновременном охлаждении смеси паров и газов. «Живая установка» должна была обеспечить полную глубокую переработку сырой нефти в керосин, извлечение из мазута добавочных фракций: керосина, бензина, газов и получение в остатке топочного мазута.

Только четверть века спустя миллионы автомобилей потребовали бензина, и он сделался основным продуктом нефтяной переработки. В 1913 году рокфеллеровская нефтяная компания «Стандарт ойл» громкогласно объявила об успехе, достигнутом в ее лабораториях химиком Вильямом Бартоном, которому удалось резко повысить выход бензина за счет тяжелых фракций нефти благодаря использованию запатентованного метода перегонки — крекинг-процесса. Число крекинг-установок в США быстро растет. Патент на процесс позволял концерну наживать миллионные прибыли.

Идея крекинг-процесса Бартона была аналогична изобретению Шухова, запатентованному на 20 лет раньше. Эксперты Патентного ведомства США проглядели патенты (российские привилегии) Шухова. А «Стандарт ойл компани» монополизировала право на производство бензина по патенту Бартона и запретила другим компаниям США безлицензионно использовать крекинг-процесс.

Среди исследований, касающихся проблем творчества, особняком стоят работы, в которых изучается творчество изобретателей. Они отчасти примыкают к темам «творческая личность» или «облик ученого», но сам объект исследования имеет свою специфику. Новатору присущи все человеческие слабости, он бывает догматичен и нетерпим к альтернативным точкам зрения, слеп и глух к тем данным, которые ему «не подходят», чересчур склонен верить в свои собственные теории и технические решения. Почти все ученые-изобретатели, твердо вошедшие в пантеон науки, — Ньютон, Гук, Лаплас или Дэви, — прилагали страстные усилия для до-

казательства своего приоритета и для его публичного признания. Ньютон, которого нередко считают образцом ученого-исследователя, по свидетельству его биографов, был «коварным, честолюбивым и постоянно домогался похвал».

Страсти к признанию и борьба за приоритет приводят к личному соперничеству, чересчур поспешным исследованиям и публикациям, появлению понятия «собственности на идею» («моя мысль»), неодинаковым оценкам одного и того же результата, полученного разными новаторами, в зависимости от того, кому посчастливилось раньше опубликоваться или запатентовать техническое решение. При княгине Дашковой, возглавлявшей Академию наук, статус науки, знания поднялся в русском обществе на недостижимую высоту. Радея об интересах страны, Дашкова запретила раз и навсегда сообщать открытия отечественных ученых за границей, «пока Академия не извлекла из них славу для себя путем печати, и пока государство не воспользовалось ими».

Понятно, патент Бартона, предлагавшего заключить с ним дорогостоящие лицензионные соглашения на промышленное использование крекинга, тормозил развитие американской нефтяной промышленности. «Синклер ойл» не раз, правда, без особого успеха, затевала судебные процессы с целью лишить Рокфеллеров монопольного права на крекинг нефти. Опытные юристы-патентоведы «Синклер ойл» задумывают ловкий маневр. Действительно ли Бартону принадлежит приоритет в изобретении крекинг-процесса? Если это не так, то можно добиться аннулирования патента, за который так цепко держится «Стандарт ойл». И из США в 1923 году в Москву прибыла комиссия из инженеров-химиков и юристов-патентоведов (комиссия Синклера — конкурента Рокфеллера по нефтяному бизнесу) для выяснения подробностей самостоятельности изобретения крекинга.

Для встречи с Шуховым избрали благовидный предлог. Комиссия-де хочет не только освободить аме-

риканскую нефтяную промышленность от патентного гнета рокфеллеровской «Стандарт ойл», но и убедить права русского изобретателя. Вопросы, предлагаемые Владимиру Григорьевичу, показывали, что гости очень тщательно подготовились к встрече и хотели получить неопровержимые подтверждения того, что патент Бартона лишь воспроизводит в основных чертах технологическую и конструктивную схему крекирования, созданную задолго до него Шуховым. Опытные юристы знали, что в суде представители Рокфеллера выставят контрдоводы, постараются подвергнуть сомнению практическую возможность расщепления в аппарате по патенту Шухова сложных молекул нефти под действием высокой температуры и большого давления. И американцы настойчиво пытаются, какие температуру и давление применял Шухов в своем аппарате, какие получал продукты, где опубликованы результаты?

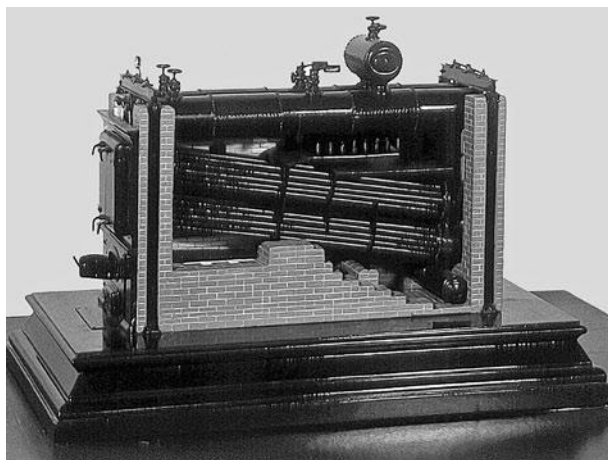
Американцы долго беседовали с Шуховым, и демонстрация его привилегий на установки по перегонке нефти завершила разговор, расставила все точки над патентным «i», и расставание было дружелюбным, но заокеанские гости не привыкли задарма тратить чужое время и выложили на стол пачку денег... Шухов кликнул сотрудников и в их присутствии произнес: «Я нахожусь на государственной службе, ни в чем не нуждаюсь, и мое

рабочее время оплачивается моим государством».

Позже дебаты в кабинетах нефтяных магнатов Синклера и Рокфеллера завершились полюбовно. Поторговавшись, они создали объединенный патентный клуб. Таким образом, замалчивание русского приоритета в изобретении, ставшим одним из определяющих в технике нового века, стало их общим интересом.

Выдающийся инженер-изобретатель своего времени Шухов уделил должное внимание применявшейся паровой технике. «До Шухова» паровые котлы ввозились из Америки. Свои котлы — очень большая выгода для страны, материальная и нравственная, которые, по мнению Шухова, всегда идут рядом. Среди его работ по паротехнике главное место занимают изобретенные им водотрубные котлы. Получившие широкое распространение «Котлы Шухова» конструктивно просты и весьма удобны для перевозки.

В 1891 году фирма Бари строит по проекту Шухова котельный завод в Москве, который уже в следующем году изготовил 55 горизонтальных и 26 вертикальных водотрубных паровых котлов. Они были снабжены пароперегревателем его же системы. Впервые в мире выдвигались и реализовывались принципы стандартизации котлов и их экранирования. На Всемирной выставке 1900 года в Париже Шухов получил Почетный диплом и



Макет водотрубного горизонтального парового котла системы В. Г. Шухова



Знаменитая башня Шухова

Большую настольную золотую медаль как изобретатель горизонтального котла. К тому времени уже восемь лет в России серийно выпускались еще более совершенные изобретения Шухова — вертикальные трубчатые котлы.

28 июня 1914 года в Сараево прогремели выстрелы, сразившие эрцгерцога Франца Фердинанда. От искры вспыхнул всемирный пожар — началась Первая мировая война. Одним из первых военных заказов для «конторы» стало проектирование и сооружение батопортов — больших судов, предназначенных служить воротами доков, где производится ремонт поврежденных кораблей. Конструкция оказалась весьма удачной.

Следующим заказом стало конструирование плавучих мин. Их Шухов создал около 40 типов. Кроме того — приспособление для обезвреживания оторвавшейся мины, два типа минных якорей. Непреодолимой преградой для неприятельских кораблей сделались минные поля из мин системы Шухова. И шуховские боны для швартовки подводных лодок получили самую высокую оценку военных моряков.

Особенно успешной разработкой изобретателя в области военной техники оказались его платформы для осадных орудий. На такие платформы орудия устанавливались для меткой и дальней стрельбы. Шуховские платформы давали возможность перейти из походного в боевое положение всего за полчаса. Для них не было непоражаемых точек простран-

ства. И перевозились они одной запряжкой из четырех лошадей: круглые платформы соединялись осью. Получалась огромная двуколка. На нее грузили все остальные части установок — сразу двух.

После революции 1917 года Владимир Григорьевич остается в России. Фирму Бари национализируют, Московский котельный завод переименовывают в «Парострой». Рабочие завода избирают Шухова директором Строительной конторы завода. На этой должности он проработал до 1932 года.

В 1920 году началось строительство наиболее известного из всех созданных Шуховым сооружений — башни для установки мощной радиостанции имени Коминтерна, предназначенной для обеспечения связи центра республики с ее окраинами и зарубежными государствами. Местом для ее строительства была выбрана тихая, тогда окраинная улица Москвы — Шаболовка, названная по имени некогда бывшего здесь села Шаболова.

Владимир Григорьевич Шухов впервые в мире воплотил в архитектуре гиперboloид. Он сделал инженерный расчет этой кривой поверхности так, что всю ее оказалось возможным построить из прямых балок с различным наклоном, соединяющих соседние горизонтальные обручи. Это уникальное математическое свойство гиперboloида обеспечивает минимум массы расходного материала, особую прочность прямых конструктивных элементов всей башни, простоту ее монтажа.



Перекрытия ГУМа

Для своего шедевра ученый разработал не только проект, но и удивительно остроумный телескопический метод сборки: секции (их всего было 6) собирались на земле. А потом с помощью пяти ручных лебедок готовую секцию протаскивали сквозь верхнее кольцо предыдущей и скрепляли с ней болтами.

В 1921 году из-за обрыва троса произошло частичное обрушение башни. Началось следствие. Владимир Григорьевич был приговорен к расстрелу. Но, к счастью, лишь условно — была тогда такая оригинальная советская мера наказания (в дальнейшем ее отменили, как показала наша история — к несчастью). «Буржуазный инженер» должен был «честным добросовестным трудом» искупить свое преступление — «вредительство». В начале 1922 года башню сдали в эксплуатацию, и 19 марта на ней заработал радиопередатчик. С Шухова сняли обвинение во вредительстве и отменили условный расстрел. А 30 апреля того же года газета «Известия» сообщила, что за проявленные героизм и сознательное отношение к своим обязанностям при постройке Шаболовской радиостанции имена наиболее отличившихся участников строительства занесены на красную доску. Первым в списке стояло имя инженера-изобретателя Шухова.

Это была первая почетная награда новой власти Владимиру Григорьевичу. За ней вскоре последовали другие: звание Героя Труда (1928 год) за выдающуюся деятельность «в социалистическом строительстве в области нефтяного дела». В следующем году он стал заслуженным деятелем науки и техники, одним из первых в стране. Тогда же ему присудили премию имени В. И. Ленина (предшественнице Ленинских премий) за изобретение крекинга-процесса нефти. Академия наук СССР еще ранее — в 1927 году — избрала Шухова своим членом-корреспондентом и два года спустя присвоила ему звание почетного академика.

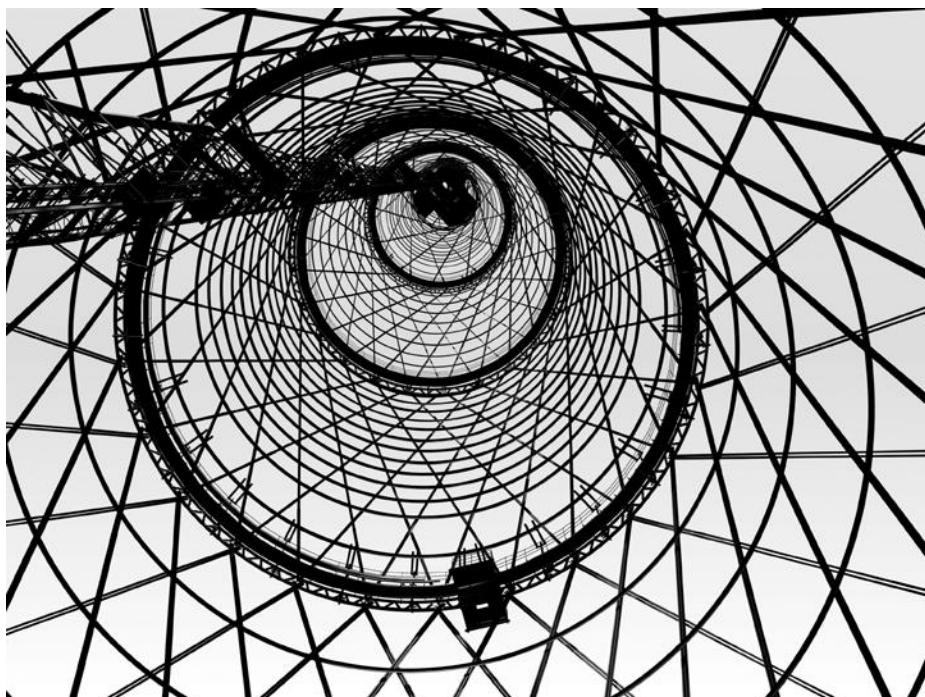
Владимир Григорьевич Шухов до последних лет жизни работал над ре-



Памятник Шухову в Москве

ализацией крупных государственных проектов: первого нефтеперерабатывающего завода «Советский крекинг», мартеновских цехов металлургического гиганта «Азовсталь», был консультантом завода «Парострой» и треста «Стальмост». Он скончался 2 февраля 1939 года, похоронен на Новодевичьем кладбище в Москве.

3 октября 2001 года на территории Белгородской государственной технологической академии строительных материалов состоялось торжественное открытие памятника выдающемуся инженеру XX века В. Г. Шухову. Второго мая 2008 года в Москве была торжественно открыта скульптура в 10 метров, выполненная из бронзы, состоящая из основы-постаменты, имеющей вид башни на Шаболовке, и образа Шухова. По всей площади постаменты изображены объекты, представляющие наибольшую гордость для столицы. На вершине твердо стоит изобретатель. Он представлен в полный рост, на плечах накинут плащ, а руки держат рулон чертежей. Именно такой образ воплощает гениального инженера и труженика, преданного своему делу.



Изучение особенностей конструкции Шаболовской радиобашни с использованием созданной ранее 3D-модели

В 2011—2013 годах в Институте истории естествознания и техники была создана 3D-модель Шаболовской радиобашни.

В 2015 году было продолжено исследование конструкции Шаболовской радиобашни с использованием созданной ранее 3D-модели, сравнение фактической конструкции с сохранившейся исторической документа-

цией, выявление ошибок документации.

Установлено, что приведенные в архивных документах сведения о высоте несущей конструкции башни более чем на метр отличаются от истинного значения. Согласно новым данным, высота несущей конструкции башни в 1922—1991 годах составляла приблизительно 145 метров.



2D-проекция 3D-модели Шаболовской радиобашни (вверху)
Фото работ по реконструкции башни (внизу)

**Распалась связь
времен...**

В науке, как мало где еще, важна преемственность поколений. Сколько ученых потратили все свои силы, всю жизнь, чтобы заново открыть то, что уже когда-то было известно их предкам, но позднее утрачено в руинах сгоревших библиотек! История науки полна «топтаний на месте» или ложных увлечений, чему причиной — забытые знания. Когда теряются или забываются книги — памятные знаки, следуя вдоль которых ученик приходит к учителю, — тогда распадается связь времен. Непреодоленное прошлое вновь и вновь повторяется, пока ученики все-таки не повторят открытие, давно сделанное их неведомым учителем, которого они так и не обрели. Ненаставленные на путь истинный ни одним пергаментом и ни одним папирусом, они остались в неведении.

Сколько мудрых книг потеряно людьми! Перечни научных трудов, приводимые Диогеном Лаэртским в книге «О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов», на удивление обширны; тем грустнее думать о том, что большинство этих работ давно утрачены. До нас дошли лишь обрывки античной философии, и остается только благоговейно вспоминать тех средневековых богословов, чьими радениями довольно полно сохранены труды Аристотеля и Платона.

Убыль начинается с пер-

вого века греческой философии — с «семи мудрецов» (Фалес, Солон и другие), от которых остались лишь отдельные афоризмы (гномы): «Познай самого себя», «Соблюдай меру», «Плохие люди составляют большинство». Астроном, математик и путешественник Фалес, считавший «началом всего» воду (как близок его вывод современной картине происхождения жизни на нашей планете!), по словам того же Диогена Лаэртского, написал две книги «О солнцестоянии» и «О равноденствии», но обе они не дошли до нас.

«Десятки, если не сотни античных философов известны нам только по именам, другие — известны только по названию их сочинений, третьи сохранились в виде ничтожного количества позднейших о них высказываний, для четвертых можно привлечь значительное количество позднейших о них высказываний, но, конечно, никакое количество отдельных и разрозненных фрагментов не может заменить цельных трактатов, — писал русский философ А. Ф. Лосев. — Иной раз целые века или целые большие философские направления мы вынуждены изучать без обладания цельными трактатами. Этух утерянных цельных трактатов античных философов насчитываются сотни».

Терялись и работы, относившиеся к другим областям науки. Римский писатель Плиний сказал об астрономе Гиппархе, что тот «оста-

вил потомкам в наследство небо», но от его рукописного наследия не осталось почти ничего, кроме второстепенного сочинения «Комментарии к Арату и Евдоксу». У самого Плиния утрачены книги о современной ему истории Рима и о войне с германцами.

Греческий математик Диофант, живший в III веке новой эры, впервые ввел в алгебру буквенную символику. Спустя почти полторы тысячи лет, в XVI—XVII веках, его труды дали важнейший импульс к развитию буквенной алгебры в работах европейской математиков нового времени (в частности, Ф. Виета). На страницах своей «Арифметики» Диофант исследовал решения линейных и квадратных уравнений с одним или несколькими неизвестными. Однако это основное сочинение александрийского ученого сохранилось не полностью. Были утрачены решения сотен задач. Всё пришлось начинать заново.

Всего, по оценкам ученых, до наших дней дошло не более одного процента сочинений, написанных древнеримскими, древнегреческими и древнеегипетскими авторами. Впрочем, в последние полтора века археологам удалось отыскать в песках Египта немало папирусов, содержащих отрывки из античных произведений. Среди недавних крупных находок — стихотворения александрийского поэта Посидиппа (ок. 370 г. до н.э.) и древнейшая сухопутная карта — фрагмент сочинения географа Артемидора Эфесского.



Знакомимся! Отечественные роботы!

- Робот AnyWalker, передвигаясь на двух опорах, сам открывает двери и взбирается по лестницам. Создан исследователями из Московского технологического института, Кубанского государственного университета, а также компании «Технодинамика».
- Робот-учитель «Ева» провел свой первый урок в IT-лицее Казанского федерального университета. Робот умеет передвигаться по класу со скоростью 5 километров в час, беседовать с учениками и различать их благодаря имеющимся у него видеокамерам.
- Мобильный робот «Инженер» разработан для экстренных служб. Он пригодится также при испытании новых видов техники и проведении различных исследований. Размеры робота сравнительно невелики, он весит около 20 килограммов, поэтому его можно переносить в рюкзаке. «Инженер» очень подвижен, он может преодолевать препятствия, взбираться по лестницам, поднимать свою камеру на высоту до 130 сантиметров. Управлять же им можно с помощью обычного джойстика, а также очков виртуальной реальности.
- Ученые из Самарского университета создали автономного робота «Марибот» для исследования озер и морей. Умная машина состоит из надводной и подводной частей, соединенных между собой кабелем. Подобный робот займется, например, сейсморазведкой

в открытом океане в районе нефтедобывающих платформ. Он может измерять температуру воды, ее химический состав, содержание примесей, соленость и другие параметры.

- Робот R. Bot — это первый российский робот, которым можно управлять посредством «вай-фай». Робот умеет вращаться вокруг своей оси, а также поворачивать голову. Опирается он на три колеса — два ведущих и одно маленькое, опорное. Подобный робот найдет себе применение в больницах, из него выйдет отличная сиделка. Вообще же, его главная обязанность — участвовать во всевозможных выставках, привлекая внимание к экспозиции. Робот готов проконсультировать гостей выставки и поделиться с ними важной информацией, а заодно он осуществит электронную регистрацию всех прибывших на мероприятие.

- В июле 2017 года в Тамбове приступил к работе робот-уборщик, который предназначен для очистки водоемов от мусора. Его сконструировал местный инженер-изобретатель Владимир Сухоруков. Робот успешно прошел серию испытаний в конце июня 2017 года в долине реки Цна. Во время работы он собирал мусор специальным манипулятором в особый контейнер.

История робототехники в СССР

23 марта 1930 года — проведены успешные испытания первой отечественной радиоуправляемой машины на ба-

зе танка Т-18. Через 3 года был разработан специализированный дистанционный танк ТТ-18.

4 октября 1957 года — на орбиту Земли был выведен первый в мире космический аппарат «Спутник-1», являющийся по сути космическим роботом.

24 сентября 1970 года — автоматический космический аппарат «Луна-16» первым из автоматических аппаратов доставил на Землю образцы лунного грунта.

17 ноября 1970 года — первый в мире робот-планетоход «Луноход-1» отечественного производства прибыл на Луну.

15 декабря 1970 года — космический аппарат «Венера-7» совершил первую в мире мягкую посадку на другую планету (Венеру), а также выполнил первую в истории радиопередачу с ее поверхности.

1979 год — на Средне-Невском судостроительном заводе построен первый речной тральщик проекта 1300 «Челнок» (радиоуправляемый боевой робот) — прорыватель минных заграждений.

1986 год — отечественные мобильные роботы нескольких типов впервые в мире осуществили масштабные работы при устранении последствий аварии Чернобыльской АЭС в условиях радиоактивного заражения.

15 ноября 1988 года — космический корабль «Буран» впервые в мире среди космических кораблей совершил автоматическую мягкую посадку на аэродром по окончании космического полета.



Из Казани в Японию с любовью

Российская компания из Казани «Эйдос-Медицина» в 2014 году поставила в крупнейший медицинский университет Японии «Джунтендо» в Токио своих роботосимуляторов. Речь идет о человекоподобных тренажерах, которые помогут студентам обучаться хирургическим операциям. Они будут имитировать ситуации в операционной, в том числе подготовку пациента к наркозу, проведение операции, выход больного из наркоза и его реанимацию. Отметим, что компания «Эйдос-Медицина» при производстве роботосимуляторов на 95% использует отечественные продукты — технологии, материалы, комплектующие.

Мини-беспилотники от ОПК

В ноябре 2016 года, на военных учениях «Славянское братство — 2016», российские десантники впервые использовали беспилотные летательные аппараты размером со стрекозу. Эти уникальные аппараты являются разработкой Объединенной приборостроительной корпорации (ОПК). Беспилотники могут заниматься разведкой в ближнем бою и охраной порядка, а также участвовать в антитеррористических операциях. Они отлично маневрируют, двигаясь почти бесшумно.

«Нерехта»

На вооружение российских военных поступи-

ли новейшие боевые роботы «Нерехта». Это — многофункциональный модульный робототехнический комплекс. Он разработан «Заводом им. В. А. Дегтярева» и «Фондом перспективных исследований». «Нерехта» может применяться для разведки, корректировки огня или транспортировки. На гусеничную платформу можно установить пулемет Калашникова танковый модернизированный, пулемет «Корд» или автоматический гранатомет.

На заметку!

В Вооруженных силах России принята концепция развития и боевого применения робототехнических комплексов на период до 2025 года. Создание отдельных подразделений, вооруженных роботизированными ударными комплексами, беспилотниками различного назначения и иной робототехникой, является новым этапом в освоении высокоточного современного вооружения в армии и на флоте.

Арктический беспилотник

В декабре 2017 года холдинг «Вертолеты России» представил беспилотный летательный аппарат вертолетного типа VRT300 Arctic Supervision, предназначенный для эксплуатации в северных широтах, в том числе в районе Северного морского пути. Аппарат оснащен бортовым радиолокатором, что позволяет вести ледовую разведку. Он будет заниматься оценкой толщины

льда по курсу судна, метеоразведкой, экологическим мониторингом, обеспечением поисково-спасательных работ и определением параметров крупных ледяных полей, пригодных для размещения на них научных полярных станций. Его можно использовать также для доставки продуктов и медикаментов с корабля на полярную станцию и обратно.

Всемирная олимпиада по робототехнике

Эта олимпиада ежегодно проводится среди школьников и студентов, начиная с 2004 года. Соревнования проходят по разработанным заранее заданиям, а также в категории робофутбол и свободной категории проектов на заданную тему. Каждый год страна-организатор выбирает общую тематику состязаний. В ноябре 2014 года в Сочи соревнования проходили по теме «Космос», в 2016 в Индии — «Борьба с мусором».

В 2017 году в Коста-Рике за победу боролись 392 команды из 53 стран. Нашу страну представлял 41 участник. Всего россияне получили 5 золотых, 1 серебряную и 2 бронзовые медали. Россия завоевала первое место в общекомандном зачете.

Медаль на американской воде

В августе 2017 года российский робот занял 2-е место на XX Международных соревнованиях среди автономных подводных аппаратов,



проходивших в США. Всего в состязаниях принимали участие 44 университетские команды. Сотрудники Дальневосточного федерального университета, по сути, создали беспилотную миниатюрную подлодку, которая может самостоятельно отыскивать источники звука под водой и обследовать территорию. Это пригодится спасателям во время поисковых операций.

Всё выше, и выше, и выше

В мае 2017 года российский беспилотный летательный аппарат SKAT 640 4G TERRA во время испытаний в Гималаях, совершая облет высочайшей горы мира Джомолунгмы, установил мировой рекорд высоты. Беспилотник поднялся над землей на высоту 9333 метра. Общее время полета составило 1 час 35 минут. Инженеры российской компании ООО «Системы Скат» подчеркивают, что ни разреженный воздух, ни холодная погода, ни сильный ветер, порывы которого достигали 27 метров в секунду, не помешали аппарату подняться так высоко и полностью выполнить полетное задание. Подобные беспилотники пригодятся альпинистам, которые с их помощью будут исследовать маршруты восхождения. Горные спасатели могут благодаря им вести воздушную разведку в тех районах, где возможен сход лавин. Геодезисты и военные будут проводить фото- и видеосъемку интересующих их горных районов.

Роботы в Пальмире

В апреле 2017 года российские саперы при разминировании исторической части Пальмиры впервые применили новейшие инженерные робототехнические комплексы «Скарабей» и «Сфера», которые позволяют обследовать такие труднодоступные участки территории, как колодцы и подземные тоннели.

«Скарабей» представляет собой радиоуправляемую подвижную колесную базу, на которой установлены видеокамеры, микрофон и тепловизор. Высота робота составляет всего 15 сантиметров, что делает его почти незаметным для посторонних глаз, а электродвигатели обеспечивают бесшумную работу.

При разминировании труднодоступных мест, разрушенных зданий и завалов российские саперы использовали робот под названием «Сфера». Это — небольшой шар, оснащенный микрофоном, передатчиком, а также четырьмя видеокамерами. Камеры создают круговой обзор, а встроенная система позиционирования позволяет роботу автоматически принимать вертикальное положение после падения с высоты до 5 метров.

Наш ответ «Да Винчи»

В апреле 2017 года российские ученые из Института конструкторско-технологической информатики РАН продемонстрировали первого отечественного ассистирующего робота-хирурга, кото-

рый является аналогом американского робота-хирурга «Да Винчи». Однако его стоимость примерно в пять раз ниже и составляет около 600 тысяч рублей.

Робот-часовой

В ноябре 2016 года Министерство обороны России представило уникальную робототехническую систему для охраны стратегических объектов. Пресс-служба оборонного ведомства сообщила, что это самый первый в Вооруженных силах РФ стационарный робототехнический комплекс. «Робот-часовой», не имеющий аналогов ни в нашей стране, ни за рубежом, оснащен современным стрелковым и гранатометным оружием и способен вести прицельный огонь в круговом секторе. Дальность стрельбы до 400 метров.

Пушкин — наше всё, Пушкин — наш робот!

В июне 2017 года на литературном фестивале в московском парке Сокольники выступил антропоморфный робот Пушкин. Это было не первое явление Пушкина народу. Он уже не раз заглядывал на публичные мероприятия, например, на выставку Robotics Expo 2015 там же, в Сокольниках. Этот полуторсовый робот, как две капли воды похожий на прижизненные портреты Александра Сергеевича, непременно читал его стихи и рассказывал сказки. В его памяти хранится 600 стихотворений поэта. Впечатление усили-



вает мимика, дарованная Пушкину конструкторами. Он улыбается, поднимает брови, хмурится. За эти живые переживания отвечают 19 мимических сервоприводов. Создан этот необычный робот в подмосковном городе ученых, городе-спутнике Москвы, — Зеленограде. Расположенная здесь компания «Нейроботикс» изготавливает на заказ роботов с внешностью реальных людей или вымышленных персонажей.

Роботы из Зеленограда

Разумеется, первый робот, созданный сотрудниками компании «Нейроботикс», был прекрасной дамой, и звали ее Алисой (ну, конечно же!) Зеленоградской. Это была копия настоящей двадцатипятилетней девушки. Сейчас этот робот существует в нескольких вариантах, в том числе в полупортативной версии и версии на мобильной платформе с пневматической рукой.

Наиболее известен робот Тума Урман, изготовленный той же компанией. Это — первый русский робот-телеведущая. Он был сделан по образу и подобию Анны Урманцевой, которая вела научно-популярную программу «Мозговой штурм» (позднее передача была закрыта из-за отсутствия финансирования).

Прославился и робот Тьюринг, созданный зеленоградцами по заказу Робототехнического центра фонда «Сколково». Он изображает самого «отца информатики» Алана Тьюринга.

Под железной пятой робота

Робот Алантим, названный в честь Алана Тьюринга, — это первый робот, которого в России приняли на официальную должность в институт. Он разработан в Перми исследователями из компании Promobot. Сегодня он занимает должность заместителя заведующего кафедрой робототехники Московского технологического института. Можно сказать, вся кафедра пребывает под его «железной пятой». Алантим регулярно участвует в важнейших мероприятиях, проводимых в институте. Он появляется на них в элегантном синем галстуке-бабочке, привлекая к себе всеобщее внимание. Интерес к нему не случаен. Ведь робот готов бегло отвечать на вопросы, он легко поддерживает осмысленную беседу. В перспективе роботы модели «Алантим» будут располагаться в самых людных местах — в аэропортах и на вокзалах, в парках и музеях, ресторанах и университетах, торговых-развлекательных комплексах и кинотеатрах, на стадионах и в школах, а также в поликлиниках и больницах. В июле 2016 года Алантим стал еще и роботом-гидом. Он провел свою первую экскурсию в Государственном музее архитектуры имени А. В. Щусева в Москве.

Беседуем с Алантимом

Вот пример типичного разговора с роботом Алантимом.

Я: Как твои дела?

Алантим: У меня все отлично, как у Вас дела?

Я: Спасибо, у меня тоже все отлично!

Алантим: Это же просто великолепно!

Если бы я ответил на вопрос робота несколько иначе, например, пожаловался бы ему на жизнь, сказав, что дела не очень-то хороши, то включился бы другой сценарий беседы, и робот сочувственно спросил бы меня: «Ой, а что случилось?», и у меня, как у многих, мелькнула бы утешительная мысль: «Вот! Хоть кто-то моими делами интересуется».

Российские банки и искусственный интеллект

Многие российские банки делают ставку на развитие искусственного интеллекта.

В «Сбербанке» считают, что к середине 2020-х годов 80% всех решений будут приниматься с помощью искусственного интеллекта.

В «Альфа-банке» также полагают, что отрасль будет активно переходить на компьютерные технологии. Уже в начале 2020-х годов каждый второй клиент банка будет общаться с роботом.

В октябре 2017 года «Бинбанк» заявил о планах использования искусственного интеллекта для работы с должниками.

Компьютерная программа будет выявлять клиентов, которым нужно напоминать о выплате долга, а также составит список заемщиков, которым уже бесполезно звонить.

Руководители банка благодарят искусственному интеллекту рассчитывают сэкономить один миллиард рублей в 2018 году.



Леонид Ашкинази

Инженер и история

Земля покоится на трех Технарях, они стоят на гигантском Инженере, а он бороздит безбрежный Физический океан.

Из интернета.

Инженерия стоит между наукой и производством, она неотделима от них обоих. Большинство пишущих, в зависимости от сферы своей профессиональной деятельности или от потребности издания, восторженно сообщают читателям о большой, важнейшей, ключевой и так далее роли чего-то одного. Реальная ситуация — нужны равно все: без любого компонента цивилизация рухнет. Быстрее всего — без производства: она даже не сможет накрыться медным тазом — его не удастся сделать и отполировать. Без инженерии цивилизация продержится дольше, но через некоторое время начнется сползание в прошлое, в каменный топор. Ибо инженерия нужна не только для создания новых флагманских моделей тупофонов, но и для поддержания производства всего существующего и для поддержания существования всего уже сделанного — самолетов, плотин, мостов и далее по списку. С наукой все аналогично, только не так быстро — поколения за два-три: инженерия в науке нуждается на каждом втором шагу. Где бы об этом прочесть?.. А вот здесь.

А. Ю. Черемисинов, С. А. Макаренко, А. А. Черемисинов «История инженерных искусств»;

М. Д. Аптекарь, С. К. Рамазанов, Г. Е. Фрегер «История инженерной деятельности»;

В. Г. Горохов «Знать, чтобы делать: История инженерной профессии и ее роль в современной культуре»;

В. В. Морозов, В. И. Николаенко «История инженерной деятельности».

Первая из этих четырех книг посвящена в основном строительству, водоснабжению и канализации, три остальные — всем сторонам инженерной деятельности. Первые три охватывают период от Большого Взрыва до начала XX века, последняя захватывает и советское время. Все книжки немного разные — по охваченному периоду и областям деятельности, по доле материала, отведенного России, по идеологизированности и подробности изложения, по наличию неаккуратностей, ошибок и глупостей. Так что, если вы уж этим заинтересовались, то прочесть лучше их все, причем на базе как минимум школьной физики, а лучше — хотя бы двух-трех курсов инженерного факультета нормального вуза. Именно России посвящена книга **Д. П. Пономарева** «История инженерного дела в России». Совсем коротко и четко изложено, например, в статье **А. И. Крижановского** «Экономическое развитие России в начале XX века». А для поднятия духа можно прочесть пафосный материал **И. В. Старикова** «Транссиб. Сто лет одиночества. К юбилею дороги, которая соединила и спасла Россию». Все это есть в интернете, прямо так и спрашивайте любой поисковик, а если проблемы — как истинные инженеры поможем решить.

Вот что пишет о Транссибе **А. П. Никонов** в книге «За фасадом империи. Краткий курс отечественной мифологии». «Разумеется, проект электрификации железных дорог был не единственным достижением русского капитализма. Знаменитый Транссиб был построен тогда же. И по сию пору цар-

ский рекорд не побит: Транссибирская магистраль, соединившая Владивосток со столицей, остается наиболее протяженной железной дорогой в мире. Ее строительство было самым настоящим инженерным подвигом. Для того времени подобный проект — примерно то же самое, что для шестидесятых годов — высадка на Луну, а для сегодняшнего дня — полет человека на Марс. Для доставки грузов в Сибирь пришлось даже использовать практически бездействующий Северный морской путь, по которому ученые-гидрологи провели десятки пароходов с оборудованием из Мурманска до устья Енисея.

Если пересчитать себестоимость строительства в сопоставимых деньгах, то получится весьма интересный результат... после победы большевиков и установления коммунистического режима, то есть воцарения власти трудящихся, которая не могла позволить каким-то там буржуйам наживаться на народном горбу, себестоимость километра выросла более чем в десять раз. Видимо, у народной власти очень высокие накладные расходы... на сегодняшний день 80% железных дорог, находящихся в собственности РАО «РЖД», досталось ему от царской власти».

С нами был А. П. Никонов. Полезная книга, только лучше ее саму читать, а не то, что я оттуда выдернул.

А если совсем коротко, то вот. Развитие хозяйства, техники, инженерии, науки — всё связано. Россия на границе позапрошлого и прошлого века — страна крестьянская, однако быстро индустриализующаяся, если кому-то это важно — ориентировочно, пятая-шестая в мире, с большими диспропорциями (по нефти — так вообще вторая после Америки). Общественный строй явно тормозил развитие, впрочем, он почему-то и дальше это будет делать. Хотя отдельные новаторы были, и на хороших постах (некоторые императоры, некоторые министры). Но — «сила вещей» доминирует, причем строй сильнее сказывается на том, что массовее, поэтому инженеры относительно прогрессивнее производства, а нау-

ка прогрессивнее инженерии. Разрыв, конечно, не может быть велик — тогдашние наука и инженерия уже требуют для своего развития друг друга, — но все-таки кажется, что дело обстоит именно так. Многочисленные апологетические книги и статьи о «русских инженерах» вызывают улыбку — многие авторы пишут о том, в чем не разбираются, и пишут глупости. Однако серьезные исторические основания для этой апологетики есть — на фоне общего состояния производства инженеры и их разработки выглядели прогрессивнее. Но социальный строй уже тогда не давал обществу правильно использовать инженерию и науку.

Кстати, когда Игоря Семеновича Кона спросили насчет сексуальной революции 90-х — почему, де, столько грязи? — социолог ответил: реку долго засорили и не чистили. Так что это вообще российская традиция — долго запрягать, терпеть до последнего, а потом быстро ездить по плохим дорогам под водительством дураков, зато с попытками контроля связи, то есть интернета. А что бывает от быстрой езды по плохим дорогам, мы знаем.

Только что один экономист сказал: «В условиях кризиса на первый план выходят ценности, условно говоря, выживания, как бы не было хуже, а в условиях экономического роста, наоборот, на первый план выходят ценности развития и повышается уровень требований к государственным институтам, чиновникам и так далее. Поэтому высокие темпы роста скорее приводят к возможности революции, нежели низкие темпы роста. По крайней мере, все, что мы видим на реальном опыте постсоветского пространства между началом 1993 года и сегодня, показывает именно эту тенденцию». Это недавно сказал Д. А. Некрасов в передаче «Где предел устойчивости России?», но, может быть, это сработало и сто лет назад? Не в том дело, что обострение, а в том, что низы увидели возможность присвоить чужое, а большевики сказали: вперед, ребята, мы освобождаем вас от химеры, именуемой совестью.

И наступил наш всенародный юби-

лей, то есть 1917 год. Тут проще всего обратиться к уже названной книге Д. П. Пономарева «История инженерного дела в России», да и сделать из одной ее главы конспект, как рекомендовал один из персонажей Стругацких, посредством «метода спирали с переменным ходом», то есть, выбирая фразы периодически, но с переменным периодом. Что это такое, мы не знаем, но попробуем. Помните великое «не читал, но осуждаю»? — а мы будем «не понимаю, но делаю».

Конец XIX — начало XX века в России ознаменовались бурным ростом промышленного производства, внедрением в производство новых технологий, машин и механизмов, а также созданием системы высших учебных заведений, породившей отечественные школы русской инженерной мысли. В 1915—1916 годах авторитет инженеров возрастал в глазах правительства, представителей промышленности, в народе. Капиталистическое развитие экономики требовало притока технических специалистов. Система технического образования была консервативна и не обеспечивала нужного количества инженеров. Профессия инженера была не только уникальной, но и дефицитной. В то же время постоянно нарастающий дефицит инженеров демократизировал состав студенчества и делал профессию доступной.

Выстраданный инженерами процесс консолидации был прерван после октября 1917 года. От революции интеллигенция ожидала политических свобод и демократических порядков, свободы творчества, освобождения народных сил для преобразования страны, возможностей для большего развития духовной сферы жизни. Интеллигенция поддержала в революции то, что соответствовало этим устремлениям. Разрушение старой культуры и отбрасывание прежних духовных достижений принять она не могла. Многие считали социалистическую идею утопией, полагали, что государственное хозяйство менее эффективно, чем частное (да и представление интеллигенции

о «народных силах» оказалось неправильным — Л. А.). Инженеры из уважаемой, авторитетной группы профессионалов превратились в чуждых делу революции личностей. Они и раньше воспринимались рабочими как сторонники капиталистов, теперь неприязнь рабочего к работодателю получила возможность реализоваться не только вербально, но и в действии — происходят жестокие расправы, убийства инженеров рабочими.

Однако со временем условия новой экономической политики (НЭПа) потребовали перестройки управления народным хозяйством. В мае 1921 года в составе Высшего Совета Народного Хозяйства (ВСНХ) были созданы 16 главных управлений по отраслям промышленности. Сотни старых специалистов-инженеров были назначены членами Госплана ВСНХ. В 1922 году из 3200 руководителей народных комиссариатов 83% — специалисты с дореволюционным стажем. В коллегиях и главках ВСНХ 54% сотрудников были «старыми специалистами». Первым искушением для инженерно-технической интеллигенции стала программа новой власти по электрификации страны. Электрификация России — мечта целых поколений русских инженеров и ученых. С огромным интересом более 200 специалистов (почти все без исключения — противники советской власти) работали над этим планом (разработка которого была начата еще до 17-го года — Л. А.). Вторым искушением для инженеров-специалистов стал НЭП. Страна стояла на пороге индустриализации, реализация планов которой во многом зависела от инженерно-технических кадров.

Инженерная деятельность в этот период, казалось бы, должна была быть самой популярной в стране, тем не менее, престиж этой деятельности падал. В это время на предприятиях страны начала внедряться дуалистическая система управления производством. Красный директор должен был управлять, но не знал — чем и не знал — как. Специалист все это знал, но не допускался к принятию реше-

ния. Красный директор ощущал себя человеком, попавшим в чужую страну и незнакомым с ее языком. Росло подозрительное отношение к людям эрудированным, образованным, профессионально подготовленным. В правящих структурах развивался бюрократизм, коррупция чиновничества, выделение большевистской элиты в обособленное сословие управляющих, с другой стороны — безработица, спекуляция, инфляция, товарный дефицит и другие последствия функционирования неразвитой рыночной экономики. Все это усиливало социальную напряженность в обществе и требовало от властей нового политического курса.

Доказательством необходимости ужесточения режима могло стать выявление нового врага и закрепление в общественном сознании его образа. В распоряжении политиков имелись уже приевшиеся образы кулаков и нэпманов. Поэтому в стране развернулась кампания под знаком борьбы с вредительством инженерно-технической интеллигенции. Было спровоцировано несколько судебных процессов, в 1929 году уже 60% работающих в горнодобыче имели судимости. По официальным данным, в 1930—1953 годах по обвинению в контрреволюционных и иных государственных преступлениях судебными и внесудебными органами были вынесены приговоры и постановления в отношении 3 778 234 человек, из них 786 098 человек расстреляно. Количество заключенных с 1934 по 1940 год возросло с 510 000 до 1 668 200 человек, львиную долю составляли инженерно-технические работники.

Эта политика поставила экономику страны в очень тяжелое положение. Осознавая свой очередной перегиб во внутренней политике, руководство ВКП(б) вынуждено было принимать меры для исправления положения дел: власти начали выпускать из тюрем и концлагерей инженеров и техников и направлять их на предприятия и стройки. ОГПУ организовывало в тюрьмах технические бюро, где использовался труд заключенных

ученых и инженеров (так называемые «шарашки» — Л. А.).

Одновременно в вузы направлялись рабочие и крестьяне, партийные и профсоюзные активисты. В 1928 году постановлением ЦК ВКП(б) ежегодно во вузы направляется партийная и профсоюзная тысяча. В целях быстрого удовлетворения потребности экономики срок обучения во вузах нового типа был сокращен до 3—4 лет, возросла численность выпуска технических специалистов. Но резко упал профессиональный уровень подготовки инженеров, на их должности высокими темпами шло выдвижение практиков. В 1928 году доля таких практиков на инженерных должностях составляла 39%, а через два года — уже 48%. Новые инженеры составили профессиональную группу с совершенно новыми чертами. Конкуренция, предприимчивость, стремление к удешевлению товаров — эти катализаторы мысли изобретателя были потеснены командой, приказом, тотальным контролем; в жизнь инженера внедряется лозунг: инициатива наказуема.

С нами все семь абзацев был Пономарев. Полезная книга, только лучше ее саму читать, а не то, что я оттуда надергал.

После войны репрессии продолжались, в том числе, и касавшиеся инженерного сословия. Когда Сталин помер, начались попытки властей сначала оправдаться, а потом и оправдать, однако репрессии стали ограниченнее — уж очень нужна была бомба: «нам нужен мир, и желательно — весь». Но крепостная система для инженеров и научных работников сохранялась. В спецгорода, созданные под атомную программу, люди переселялись, как принято было говорить, «добровольно-принудительно». Но и те, кто жил на свободе, не вполне могли распоряжаться своим свободным временем — например, для преподавания во внеслужебное время требовалось разрешение с места работы. Людей ежегодно посылали «в колхозы», «на картошку», «на хлопок», существовали и прочие добровольно-принудительные мероприятия, напри-

мер, встречи высоких иностранных гостей (надо было стоять вдоль проспекта, изображая приветствующее население), дежурства в «народных дружинах», работа на овощных базах и тому подобное. Пишущие о тех временах предпочитают писать о достижениях и успехах. Те из достижений, которые не были халтурой и приписками, действительно достойны восхищения. Причем тем большего восхищения, что достигнуты они были — из-за общего устройства системы — большими усилиями и большей ценой. Это то понятно всем, но почему-то никто не спрашивает: во сколько раз было бы сделано больше, на сколько десятилетий раньше, во сколько раз лучше — если бы система не уничтожала лучшее? Тем более, что победила в итоге не бомба, а общее экономическое развитие.

Любой физик и инженер скажут, что «на больших временах» так и должно быть. Даже Маркс и Энгельс — если бы они были на самом деле материалистами, а не примитивными идеалистами — до этого бы додумались. Как Ленин, который написал, что победа общественного строя определяется производительностью труда. Но что-то помешало ему увидеть и сказать, при каком строе она больше? Это ведь было понятно уже тогда.

А. П. Никонов цитирует в своей книге одного из тех, кто работал в космической программе: «Знание условий, в которых зарождалась космонавтика в СССР, наполняет меня восхищением перед людьми, которые вопреки самым диким трудностям, ежеминутно рискуя жизнью, довели дело до космических стартов. Многих из них я знал лично, о других хорошо осведомлен. Почти все эти люди отличаются высочайшими инженерными способностями и бесконечным энтузиазмом в работе. А отец всей советской космонавтики Сергей Павлович Королев (отсидевший в лагере — Л. А.), умерший через два дня после своего шестидесятилетия, был, без всяких сомнений, гениальным человеком и в лучшем смысле этого слова фанатиком».

Как власть управляла инженерами и учеными? Способов было, по существу, полтора — доступ к работе и благо. Доступ к работе, которую человек любил, зависел от власти и от всех начальников. Например, когда мой начальник как-то решил, что мой доклад на конференции лучше его, отказался предоставить мне мои же отгулы для поездки (о командировке и речи не шло). Половина способа — это блага, они распространялись только на жителей «закрытых городов», а вне них — начинались на достаточно высоких должностях. Написано обо всем этом достаточно много, несколько книг названо в обзорах, опубликованных в нашем журнале в 2016 году, в № № 2, 4 и 8. Вот еще несколько названий.

М. Я. Ларсон «На советской службе. Записки спеца»;

А. А. Помогайбо «Оружие победы и НКВД. Конструкторы в тисках репрессий»;

А. Е. Ашкинази «70 и еще 5 лет в строю».

С повседневной профессиональной жизнью инженеров — правда, не на производстве, а в отраслевом НИИ — можно ознакомиться по тексту «**Неофициальное жизнеописание Всесоюзного электротехнического института имени В. И. Ленина**». Так в интернете и спрашивайте.

Инженеры — это социальная группа. Все социальные группы имеют нечто общее, что их объединяет. Среди объединяющих факторов всегда есть минимум один неформальный (ощущение «это свой») и, наверное, несколько формальных. Все факторы взаимодействуют друг с другом, влияют на внешние параметры группы (взаимодействие с другими группами и с обществом в целом) и на эволюцию группы. Например, у инженеров могут быть профессиональные стандарты, больше сосредоточенные на формальной стороне — на квалификации исполнителей, на организации работы, на правах и обязанностях, условиях и гарантиях — и действующие и через закон, и помимо него. А могут быть и кодексы, касающиеся этики и морали, менее формаль-

ные и действующие скорее через репутацию, престиж, рассеянную санкцию. Кодекс может содержать положения трех групп:

— обще-, скажем так, человеческие, например: не ври, работай добросовестно;

— профессиональные для данной области, например: умей паять, умей интегрировать;

— морально-этические, специфические для данной области.

Граница здесь не резкая, например, требования соблюдения конфиденциальности могут быть и в кодексе, и в стандарте; некоторые положения кодекса могут быть включены в стандарт, но изложены они должны быть иначе. Заказчика нельзя обманывать — эта простая истина должна быть в обоих документах; но стили у них будут разные, и одна и та же суть должна формулироваться в них по-разному.

Способствуют ли стандарты и кодексы консолидации группы? В какой-то мере да, в частности потому, что заказчики будут выбирать исполните-

лей, опираясь на авторитет стандартов. Кроме того, и внутри фирм руководству будет легче проводить кадровую политику. Примерно такова же ситуация с кодексами, но они влияют более опосредованно, возможно, еще на этапе выбора человеком специальности и направления обучения. Поэтому их влияние более длительно, но и, возможно, более глубоко.

В интернете нашлось три версии профессионального кодекса инженера, все они близки; например, можно посмотреть в англоязычной Википедии, есть несколько русскоязычных вариантов. Детальный их анализ невозможен в рамках журнальной статьи. Интересное критическое обсуждение западной ситуации есть вот тут:

Ханс Ленк. «Размышления о современной технике». Глава V.

Читая Ленка, полезно вспомнить, что о ненадежности чернобыльского реактора предупреждали — и участники разработки, и эксплуатационщики. Поэтому не всё определяется инженерами, как бы добросовестны они ни были.



Обеспечим библиотеки научными изданиями!

Что такое «БиблиоРодина»?

- ✓ Меценатская подписка на научную периодику в поддержку библиотек
- ✓ Возможность помочь российским библиотекам и любимым изданиям
- ✓ Доступные знания для детей и взрослых по всей России

Как стать меценатом и помочь библиотекам?

Зайдите на сайт:
www.библиородина.рф



Выберите издания



Выберите библиотеку



Оплатите подписку

НАЧНИТЕ ДЕЙСТВОВАТЬ

Выборы венецианского дожа



Из всего накопленного человеческим опытом выборов правителя, процедура, которая была принята в Венеции на протяжении шести столетий, безусловно, самая сложная и необычная. Начиная с 1268 года и до упразднения титула в XVIII веке, дож — глава Венецианской республики избирался в одиннадцать этапов голосований.

Начинались выборы с собрания Большого Совета республики, в который входили представители всех сословий города. Члены Совета избирали 30 человек из самых достойных граждан города. На следующем этапе из этих тридцати выбиралось девять горожан. Далее эти девять выбирали сорок человек, выдвигавших двенадцать представителей, которые, в свою очередь, выбирали двадцать пять человек. Эти двадцать пять «просеивались» до девяти человек, задачей которых было выбрать сорок пять избирателей. Но и это еще не все. Методом последующих голосований группа из сорока пяти человек уменьшалась до одиннадцати членов. И наконец, одиннадцать избирали окончательный комитет по выборам, состоящий из сорока одного человека, которым предстояло сказать последнее слово и, проведя очередное голосование, назвать имя дожа.

Столь сложная процедура, как тогда считалось, была призвана учесть интересы всех сторон и не допустить на высшую должность в государстве чело-

века опасного, неспособного или просто случайного.

Завершались выборы одной из красивейших в истории церемоний — «обручением дожа с Адриатическим морем», которое символизировало морское господство Венецианской республики.

Церемония начиналась на площади Сан-Марко, главной в городе, затем Бучинторо — церемониальная галерея венецианских дождей, украшенная красным шелком, сопровождаемая торжественной процессией из гондол, двигалась к острову Лидо, одному из островов венецианской лагуны, считавшемуся воротами Адриатики. Здесь дож со словами «Desponsamus te, mare» — «Мы женимся на Вас, Море», бросал в воду освященный церковью золотой перстень. Согласно легенде, один рыбак получил этот перстень от святого Марка в ту ночь, когда сатана собирался наслать на город бурю, и именно он спас Венецию от разрушения. Начиная с XII века, этот обряд проводился ежегодно, и, обычно, был приурочен к Празднику Вознесения.

Венецианский дож избирался, как правило, пожизненно, но власть его была значительно ограничена, контакты, встречи, переписка тщательно контролировались, и хотя он участвовал во всех заседаниях Большого Совета, ни принимать самостоятельные решения, ни даже навязывать свое мнение его членам не имел права.

Татьяна Громова

Когда академическую карьеру делают компьютеры

В предыдущих номерах журнала мы познакомились с компьютерами-писателями, художниками и музыкантами. И все-таки, гораздо плодотворнее сейчас использовать искусственный интеллект в его родных палестинах — в научных лабораториях. Он может произвести революцию в естественных науках.



В астрономии, например, компьютерный разум может ожидать настоящий триумф, его «звездный час». Вот лишь один недавний пример.

Ученым известно, что вокруг звезды Кеплер-90, на расстоянии 2500 световых лет от Земли, обращается несколько экзопланет. Последнюю, Kepler-90i, обнаружил космический телескоп «Кеплер». Эта планета внешне схожа с Землей, но законы небесной механики уготовили ей другую судьбу. Земная «близняшка» оказалась в опасной близости от своего солнца. Она успевает обернуться вокруг него за две недели — таков здесь год! При этом соседстве поверхность планеты — огненная. Ее температура составляет порядка 400° С.

Но примечателен не сам найденный объект, а метод, позволивший его найти. Открытие вряд ли состоялось

бы сейчас, если бы не компьютерная программа, в основу которой был положен метод искусственных нейронных сетей. Программа просмотрела 14 миллиардов записей, хранившихся в банке данных телескопа «Кеплер». Работала она, как наш мозг. Училась на собственном опыте — стала четко распознавать, какие из сигналов, исходящих из космической дали, являются слабыми изображениями планет, а какие лишь сбивают нас с толку.

Телескоп «Кеплер» (о его работе см. «З—С», 2018, № 6) собрал громадное количество информации. Если бы ее взялись обрабатывать вручную, работа продолжалась бы много лет, и все равно ей не видно было бы конца. Так что, в ожидании открытий нам остается уповать на компьютерные методы обработки, а это значит — привлекать искусственный интеллект.



То же в химии. До недавних пор разработка и планирование экспериментов были привилегией ученых. Но оказалось, что и этот творческий труд можно автоматизировать, и — неровен час! — когда-нибудь роботы-юристы будут спорить о том, можно ли присудить Нобелевскую премию по химии не человеку, а роботу.

Весной этого года исследователи из Мюнстерского университета (руководитель — Мартин Зеллер) сообщили со страниц журнала «Nature», что им удалось разработать компьютерную программу, которая будет заниматься синтезом органических веществ, а именно намечать способы получения новых соединений.

Сегодня подобный синтез занимает очень много времени. Задав нужные свойства будущего соединения, ученые реконструируют, как его следовало бы получить, мысленно восстанавливая ту цепочку реакций, что привела к результату.

Но любые гипотезы надо поверять фактами. На каждом этапе этого «ретросинтеза» следует воспроизводить в лабораторных условиях все те возможные реакции, что способствовали бы получению искомого вещества. Как правило, цели можно достичь самыми разными путями (тот же Зеллер, представляя свою компьютерную программу, говорил о том, что выбирать приходится из «сотен тысяч возможных реакций»). Чтобы проверить гипотезы, требуется много времени и огромное количество реакти-

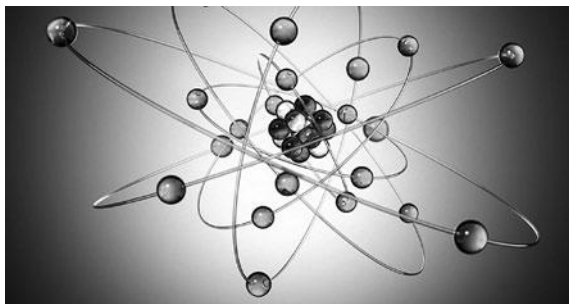
вов. Успех же не всегда приходит даже к самым настойчивым.

Компьютерная самообучающаяся программа, разработанная немецкими учеными, состоит из трех искусственных нейронных сетей. Она способна воссоздавать миллионы различных реакций, оценивая, можно ли использовать любую из них для синтеза.

При этом первая нейронная сеть ограничивает поиск определенными рамками. Вторая сеть проверяет, можно ли технически осуществить такую-то реакцию. Третья сеть предлагает наиболее вероятные последующие реакции, которые, в конце концов, помогут синтезировать нужное вещество.

Работу нового «гения химии» оценило и жюри из почти полусотни профессиональных химиков. Им продемонстрировали девять синтетических веществ; все они были получены двумя способами. Научным арбитрам предлагалось выбрать, каким способом разумнее всего было бы изготавливать каждое из этих соединений.

Приступая к оценке, судьи не знали, что один метод синтеза был предложен учеными, а другой — компьютерной программой. Тем беспристрастной был их приговор. За решения, найденные компьютером, было отдано 57% голосов. Очевидно, в химических лабораториях в недалеком будущем решающий голос при выборе новой стратегии синтеза все чаще будет отдаваться компьютеру. Пытливый ум человека смирит себя пред безудержно умной машиной.



То же и в **физике**. В январе этого года журнал «Proceedings of the National Academy of Sciences» сообщил, что Алексей Мельников и его коллеги из Инсбрукского университета создали компьютерную программу, которая сама планирует и виртуально воспроизводит эксперименты из области квантовой физики.

Выглядит это так. Например, ученые задумывают опыт с фотонами. Отметим попутно, что в последние десятилетия австрийские физики провели ряд любопытных экспериментов с фотонами. В их опытах удавалось наблюдать «телепатическую связь» между фотонами, которых разделяли сотни метров, между фотонами и другими частицами (речь идет о феномене так называемой «квантовой запутанности»: подробнее об этом см. «З—С», 2012, № 8).

И вот на экране компьютера возникает виртуальный стол. На нем материализуются зеркала, призмы, устройства для расщепления пучка лучей. По воле программы они перемещаются до тех пор, пока не займут наилучшее положение. Программа запомнит это и в следующий раз, планируя новый эксперимент, непременно вернется сначала к той же расстановке приборов, что была.

Постепенно в памяти компьютера накапливается множество самых разных диспозиций приборов, выгодных для той или иной стадии эксперимента. Впоследствии программа будет сразу же соединять их, намечая поэтапный план новой важной работы. Так она самостоятельно обучается технике организации и проведения физических экспериментов.

По словам Мельникова, «машина все время ищет лучший путь осуществления задуманного, создавая тем самым оптимальные условия для проведения эксперимента; иногда она даже дает ответы на вопросы, которые мы и не собирались ей задавать». Со временем машины, наделенные искусственным интеллектом, станут непререкаемыми участниками любого творческого научного процесса.

Сегодня «искусственный интеллект», поистине, пока остается нашим детищем. Мы ставим задачу, и компьютер решает ее, обучаясь этому прямо по ходу дела. Нам остается лишь восхищаться чудесной способностью машины, ее страстью к самообучению.

Но пройдет какое-то время, и искусственный интеллект преодолет важный рубеж и закрепится на новой, еще неведомой территории, которая прежде вся принадлежала «Царству человека». Машина, робот, компьютерная программа (назовите, как хотите, это всеведущее, разумное создание, сотворенное лучшими человеческими умами) сами будут ставить перед собой всё новые задачи.

И в какие дебри сознания это заведет ее, на какие высоты мудрости вознесет? И что перед ней тогда человек? Трепещущий прах, что в одночасье будет развеян?

Есть справедливость в словах одного из создателей «самообучающегося интеллекта», немецкого ученого Юргена Шмидхубера, считающего, что вся эволюционная задача человечества состояла в том, чтобы создать «высший машинный разум» (интервью с ним читайте в предыдущем номере).

Когда мы страшимся иммунитета...

Иммунная система жизненно важна для нас. Без нее, без этой армии, стоящей на страже нашего тела, мы давно стали бы жертвами микробов, атакующих нас со всех сторон. Но иногда она устанавливает свою беспощадную диктатуру. И тогда во всех частях организма происходит непоправимое — разворачивается «большой террор». Клетки иммунной системы — те, кто призваны расправляться только с врагами, — теперь методично истребляют здоровые клетки организма, страшно ослабляя его.

«Ужас саморазрушения»

На рубеже XIX—XX веков знаменитый немецкий иммунолог Пауль Эрлих (в 1908 году он разделит Нобелевскую премию вместе с Ильей Мечниковым) первым из ученых осознал, что наш организм обязан отличать «своих» от «чужих», обязан истреблять проникшие в него бактерии, а собственные клетки и ткани — беречь.

Фактически он первым осознал значение «антител» для защиты организма от инфекционных заболеваний. Речь идет об особых белках, которые связываются с антигенами и маркируют болезнетворные микроорганизмы и токсины, проникающие в наш организм. Эта маркировка служит опознавательным знаком, по которому клетки иммунной системы сразу видят чужака, коего надо атаковать и уничтожать.

К такому выводу он пришел, проведя около 1900 года серию опытов по переливанию крови. Начинаясь с того, что он переливал козам овечью кровь. Иммунная система козы тотчас уничтожала чужеродные клетки крови (эритроциты). Затем он стал переливать животным кровь их сородичей. Произошло то же самое. Иммунная система отчаянно боролась с незнакомыми ей клетками крови. Лишь когда козе перелили ее собственную кровь, организм принял это как должное. Из этих опытов неми-

нуемо следовало, что любой живой организм умеет отличать свои клетки от чужих.

Однако Эрлих пришел и к другому выводу — к утверждению, что любой организм подчиняется принципу «*Non pro autotoxicus*», что можно перевести, как «страх самоотравления» или «ужас саморазрушения».

Согласно этому принципу, наша иммунная система атакует только вирусы и бактерии, но никогда не обрушивает свой удар на отдельные части организма, не разрушает его. По мнению Эрлиха, иммунная система человека, как и любых живых организмов, принципиально не может уничтожать различные ткани тела и его клетки. Будь это иначе, это имело бы катастрофические последствия. Это было бы несовместимо с самой жизнью. Если иммунная система любого живого существа примется уничтожать свои собственные кровяные тельца, то малейшая рана окажется для него смертельной.

В то время Эрлих был приверженцем так называемой гуморальной иммунологии, то есть считал, что иммунная защита организма основана на том, что в сыворотке крови имеются антитоксины. «Ужас самоотравления» как раз и подразумевает, что антитоксины не могут причинить никакого вреда любым органам и тканям тела. Внутри нашего ор-

ганизма не может быть братоубийственной, гражданской войны.

Со временем Эрлих (он умер в начале Великой войны, в 1915 году) немного пересмотрел свои взгляды. В его позднейших работах говорится о том, что иногда антитоксины могут атаковать свой собственный организм. Однако имеющиеся у нас защитные механизмы препятствуют тому, чтобы развилась болезнь.

Возможно, если бы Эрлих прожил дольше, он — в духе времени и фактов — радикально пересмотрел бы свои взгляды. Он не успел этого сделать. Его же авторитет — авторитет ученого, создавшего сальварсан (лекарство против сифилиса), — был в начале прошлого века так велик, что одного его ошибочного воззрения оказалось достаточно, чтобы на несколько десятилетий задержать развитие целой области медицины.

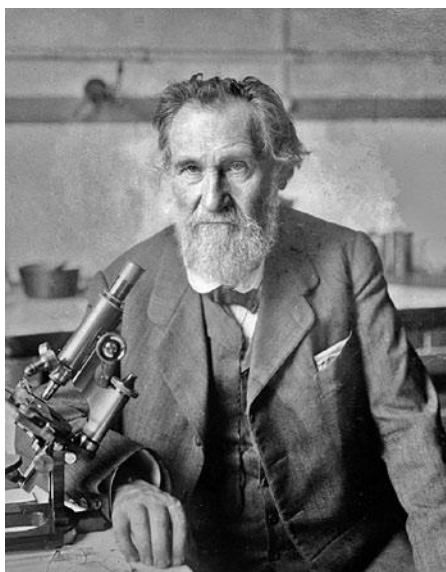
Прошло около полувека, прежде чем эмигрировавший из Германии в США иммунолог Эрнст Витебски окончательно опроверг предубеждение Эрлиха. Ученым пришлось отказаться от принципа, предложенного им. Даже удивительно, что в медицине так долго сохранялась вера в «страх самоотравления». Слишком часто факты опровергали его, свидетельствуя, что порой иммунная система обрушивается на свой собственный организм. Человек заболевает.

«Большой террор» в отдельно взятом организме

Как же так получается, что иммунная система выходит из-под контроля? Детали этого фатального процесса во многом не ясны и теперь. Их еще предстоит открыть медицине завтрашнего дня. Но уже известно, что случаи самовольства иммунной системы не так уж редки.

Подобные недуги получили название аутоиммунных заболеваний (буквально: болезней, направленных против самого себя). По оценке медиков, от них страдает от 7 до 10% населения промышленно развитых стран.

Для всех этих людей Ноггог *autotoxicus* — это будничная ужас их жизни. Ведь аутоиммунные заболевания



Илья Мечников

подчас непоправимо разрушают человеческий организм, в то время как у медиков не всегда находятся действенные средства, чтобы остановить болезнь, которую само наше тело навлекло на себя своей подозрительностью, своим неумеренным рвением в борьбе с внешними врагами.

Лечить эти болезни трудно по самому их определению. Понятно, что в борьбе с такими недугами надо применять лекарства, подавляющие иммунитет. Но это ослабляет организм, делает его жертвой болезнетворных бактерий и вирусов.

Здоровая иммунная система человека должна автоматически различать «своих» и «чужих», врагов, проникающих в организм, и его верных подданных. Различать то, что несет вред, и то, что дает пользу. У людей, страдающих от любого аутоиммунного заболевания, с иммунной системой что-то не в порядке. Ее работа непоправимо нарушена. Она пусть и расправляется с чужими, но еще чаще и охотнее бьет по своим.

Количество же аутоиммунных заболеваний исчисляется многими сотнями. Практически любой орган нашего тела, любая его ткань может стать жертвой иммунной атаки.



Пауль Эрлих

Наша иммунная система не дремлет никогда. Ведь в организм непрестанно стремятся проникнуть возбудители самых разных заболеваний, применяя для этого всевозможные хитрости. Множество бактерий живет и внутри нас — их, пожалуй, больше, чем клеток нашего собственного организма. Все их надо держать в повиновении, под контролем. Сами клетки нашего тела ненадежны. Любая может переродиться, мутировать, дав начало раковой опухоли. За всеми нашими клетками тоже бдительно следит иммунная система — эта «чрезвычайная комиссия» человеческого организма. Переродившиеся клетки она ликвидирует. Но, оказывается, в любой момент она может начать убивать и здоровые клетки. Как предотвратить эту беду?

В принципе, у иммунной системы есть «отдел собственной безопасности», который уничтожает «преступников» — клетки тела, пытающиеся причинить вред другим, здоровым клеткам, тканям тела, его органам. Но иногда работа отдела по каким-то причинам нарушается. Развивается аутоиммунное заболевание. Если его не лечить, то иммунная система будет непрестанно воевать с клетками того или

иного органа тела до тех пор, пока не разрушит его.

К таким недугам относится рассеянный склероз, при котором иммунные клетки уничтожают нервную ткань; к ним принадлежат ревматизм, волчанка, воспалительные заболевания кишечника — болезнь Крона и язвенный колит. Даже диабет первого типа, по сути, относится к аутоиммунным заболеваниям.

Поговорим, например, о такой болезни, как волчанка. От нее страдают, прежде всего, девушки и молодые женщины. Кожа их лица (в основном нос и щеки) покрывается широкими красными пятнами. Развиваются боли в суставах. Воспалительные процессы поражают сердце, легкие, почки.

Откуда же взялась эта напасть? Как выяснилось, в крови больных можно обнаружить особые протеины, вырабатываемые клетками иммунной системы, — так называемые аутоиммунные антитела, которые направляют ее агрессию против собственного организма.

Как это происходит?

К важнейшим агентам иммунной системы принадлежат клетки, которые демонстрируют другим клеткам этой системы, ее исполнителям («убийцам»), «фотографии преступников», то есть антигены, фрагменты протеинов различных вирусов и бактерий, которым нет места внутри громадного, сложного государства под названием «человек». Встретившись с носителем этого антигена, любая клетка-убийца иммунной системы должна его ликвидировать.

Еще одну важную группу клеток иммунной системы мы уже назвали. Это — исполнители, ликвидаторы, клетки-убийцы. Они находят клетки тела, приютившие «нежелательные элементы», то есть пораженные возбудителями заболеваний, и уничтожают их.

Особняком стоят «киллеры высшей категории»: В-лимфоциты и Т-лимфоциты (В-клетки и Т-клетки). Своё обучение они проходят в спецшколах: В-лимфоциты вызревают в костном мозге, а Т-лимфоциты — в тимусе (вилочковой железе). Затем они базируются в лимфатической системе, например, в лимфоузлах.

В отличие от обычных клеток-убийц, которые набрасываются на того, чей «портрет» им укажут, эти клетки сами занимаются розыском опасных вирусов и бактерий. Для этого они оснащены множеством рецепторов (к тому же меняющихся). Рецепторы, словно когда-то антенны на крышах многоквартирных домов, усеивают поверхность этих иммунных клеток.

Особым совершенством отличаются рецепторы В-клеток. Они способны меняться даже после того, как клетка созреет и покинет костный мозг. Представьте себе, что вы купили автомобиль, части которого из года в год сами собой обновляются! Но именно это и происходит с В-клетками. Эта изменчивость, гибкость позволяет им наилучшим образом отвечать на вызовы, которые адресуют нашему телу возбудители заболеваний. Именно благодаря таким — изощренным в борьбе с вредителями — клеткам мы находимся по большей части жизни в безопасности и сравнительно редко болеем.

Все будущие убийцы проходят строжайший отбор. В частности, те из них, у которых обнаружатся рецепторы, случайно соответствующие здоровым клеткам нашего тела, тут же выбраковываются. Никто из убийц не должен угрожать собственным клеткам организма.

Однако в мире клеток, как в мире живых людей, никакой контроль не бывает стопроцентно надежным. Червоточинка где-то да заведется. Как выяснилось, около 5% Т-клеток, циркулирующих в крови, сумели избежать грозившего им испытания и теперь, если с ними что-то не так, они могут расправиться с любой здоровой клеткой организма, не ожидающей этого «удара в спину».

Клетки нашего тела исчисляются астрономическими цифрами, потому «пять процентов» — это очень большая величина. Пока другие клетки-убийцы защищают нас, эти рано или поздно на нас нападут. Вышедшие из-под контроля, они могут дезорганизовать работу целой области тела — какого-либо его органа.

(Такова очень упрощенная схема работы иммунной системы, быть может, самой сложной структуры нашего те-

ла. Мы пока далеки от детального понимания всех этих разнородных событий, порой напоминающих массовые движения в мире людей. Чем больше мы о них узнаем, тем больше начинаем понимать, что эти события, происходящие на клеточном уровне, могут быть столь же грандиозны, как в нашем мире — войны и революции, что от них нельзя остаться в стороне и они захватывают все соседние клетки, которые, казалось, были лишь невольными свидетелями мятежа или интервенции).

Время доносчиков

Почему же тогда не все люди страдают от аутоиммунных заболеваний? Ведь, по идее, мы все обречены ими заболеть!

Ответ таков: имеется определенный механизм регуляции, который мешает начаться болезни. Например, некоторые В- и Т-клетки становятся «супрессорами» — они подавляют нежелательные реакции нашей иммунной системы. Есть также медиаторы — цитокины, которые сдерживают иммунную систему, мешают ей охотиться за здоровыми клетками.

Новейшие исследования показывают, что даже клетки соединительной ткани



Эрнст Витебский

могут подавлять иммунный ответ. Они, например, выделяют фермент, который не дает возможности Т-клеткам делиться. Те не могут создать боеспособный отряд, чтобы на свой страх и риск напасть на какой-нибудь орган своего тела.

Итак, в нашем организме есть несколько уровней защиты, ограждающих нас от опасной активности иммунных клеток. Обычно хотя бы какой-то уровень защиты срабатывает, поэтому многих людей аутоиммунные заболевания минуют.

Но иногда всё выходит из-под контроля. Например, число Т-клеток-супрессоров — клеток, отвечающих за снижение уровня иммунного ответа организма — может резко снизиться из-за какого-то заболевания (такое бывает при аутоиммунном полигландулярном синдроме).

Может статься и так, что какие-то бактерии, проникшие в организм, по своей структуре схожи с нашими собственными клетками. В самом деле, известен такой феномен, как «молекулярная мимикрия»: многие возбудители заболеваний стремятся хотя бы внешне быть похожими на клетки нашего тела, чтобы иметь возможность беспрепятственно проникнуть внутрь нас. Выявляя эти бактерии, иммунная система начинает бороться и подчас принимает собственные клетки организма за чужеродные бактерии. Самый известный пример подобного заболевания — так называемая ревматическая лихорадка, возникающая в ответ на заражение стрептококками. Антитела, вырабатываемые иммунной системой в ответ на появление стрептококков, могут при генетической предрасположенности побудить иммунные клетки атаковать ткань сердечной мышцы.

В случае же с волчанкой исследователи из Гейдельбергского университета выяснили недавно, что тут играют важную роль антитела, которые лживо указывают (буквально «пишут доносы»), что возбудитель заболевания притаился в ядре такой-то клетки. Клетки-убийцы получают недвусмысленный сигнал. Подобные антитела ученые называют «антиядерными» (от латинского *nucleus* — ядро).

Но вот вопрос: как же возникают такие антитела? Ведь ядро клетки — это святая святых. Оно окружено цитоплазмой, ограждено клеточной мембраной. Откуда же берутся антитела, которые точно указывают на то, что хранится в глубинах клеточного ядра, в его сейфовой ячейке?

Всему виной может быть один процесс, постоянно протекающий в нашем теле. Это — апоптоз, запрограммированная клеточная смерть. Во время апоптоза клетки, чем-либо не устраивающие организм, массово умирают. Отмершие клетки быстро уничтожаются специальными клетками иммунной системы, своего рода ее «санитарами», «мусорщиками». Именно при этом уничтожении клеток и можно узнать, словно во время вскрытия, что же было утаено у них внутри, что содержалось в их клеточном ядре.

Когда клетка умирает от апоптоза, ее ядро распадается, и составные части ядра, в принципе, содержат все те антигены, что характерны для волчанки. Предположение ученых таково. Аутоиммунные заболевания, по крайней мере, волчанка — это болезни, вызванные... трупной инфекцией. Каждый день в нашем теле миллионы клеток отмирают по заданной им программе. В организме действует система удаления остатков отмерших клеток. Но если эта система нарушается, то «непогребенные» остатки могут привлечь внимательные агенты иммунной системы. Если они примут их за остатки вторгшихся в организм врагов, то они дают наводку клеткам-убийцам, что этих врагов, ежели они встретятся, тоже надо атаковать. Так иммунная система ошибочно начинает охоту за вполне здоровыми клетками организма.

Окончательно причина возникновения аутоиммунных заболеваний по-прежнему не ясна (во всяком случае, в деталях). Ученые продолжают выдвигать различные гипотезы. Возможно, это откроет путь к их лечению, к полной победе над ними. Пока же врачам приходится ограничиваться лечением симптомов, например, борьбой с воспалительными процессами, протекающими в организме пациента.

Новый человек

Я должен присягнуть, что все нижеизложенное ни в малейшей мере не является плодом моей фантазии, а представляет прогностические взгляды, которые были высказаны в серьезном американском научном журнале «Science».

Описывая будущее строение и отдельные очертания человека в глубине нашего столетия, автор высказывает следующее мнение. Современный человек не случайно имеет рост между ста шестьюдесятью и двести десятью сантиметрами. Это потому, что, проводя значительную часть жизни на двух ногах в выпрямленном положении, человек рискует получить травму черепа более, чем все четвероногие. По очевидным причинам, чем ниже представитель нашего вида, тем ниже риск наступления неприятных последствий падения. А потому, управляя своей дальнейшей эволюцией, человек не станет конкурировать ростом с жирафом, а наоборот, будет стараться сильнее опуститься к земле. Чтобы дополнительно опустить центр тяжести тела, что обеспечит увеличение устойчивости, ягодичные и управляющие бедрами мышцы будут усилены. Одновременно человек не сможет сгибать ноги в коленных суставах как обычно, а наоборот, колени будут «складываться» назад, как я писал об этом, впрочем, в моем «Осмотре на месте». Дополнительно обеспечение общей устойчивости будет укреплено слегка дугообразным хребтом, а трахея вместе с надгортанником будет опущена в грудную клетку, чтобы новому человеку было сложнее подавить-

ся. Опубликованный прогноз сопровождался анатомически иллюстрирующей его гравюрой, на которой можно видеть этого человека будущего с могучей мускулистой задницей. Автор отмечает, правда, что опускание трахеи вместе с гортанью ухудшит наши возможности вербального контакта, но не заостряет на этом внимания, к чему я добавлю уже мой собственный комментарий, что болтливость является недостатком, осужденным в известной пословице: «Слово — серебро, молчание — золото».

Автор этой будущей анатомии человека не занимается усилением его умственных способностей, но в этом его выручает другой ученый. Его концепция нова и технически радикальна. В подштаниках будущего человека будет размещаться электронное устройство, управляющее термостатом для поддержания нужной температуры тела. Ток этому человеку будет представлять двухкомпонентный агрегат, находящийся в обоих каблуках его башмаков. Двигаясь, словно поршни в цилиндрах, каблуки во время ходьбы будут с помощью миниатюрных электрогенераторов давать ток. В свою очередь, от подштаников будет идти провод к очкам на носу, потому что одно стекло этих очков будет монитором. Возможным станет также усиление слуха благодаря имплантированным усилителям. Наилучшим дополнением должны стать мозговые приставки, усиливающие память, вычислительные способности, а также, предполагаю, общий интеллект. Вопрос расположения этих приставок автор предсказания оставляет от-

крытым, видимо, адресуя его будущим психоинженерам.

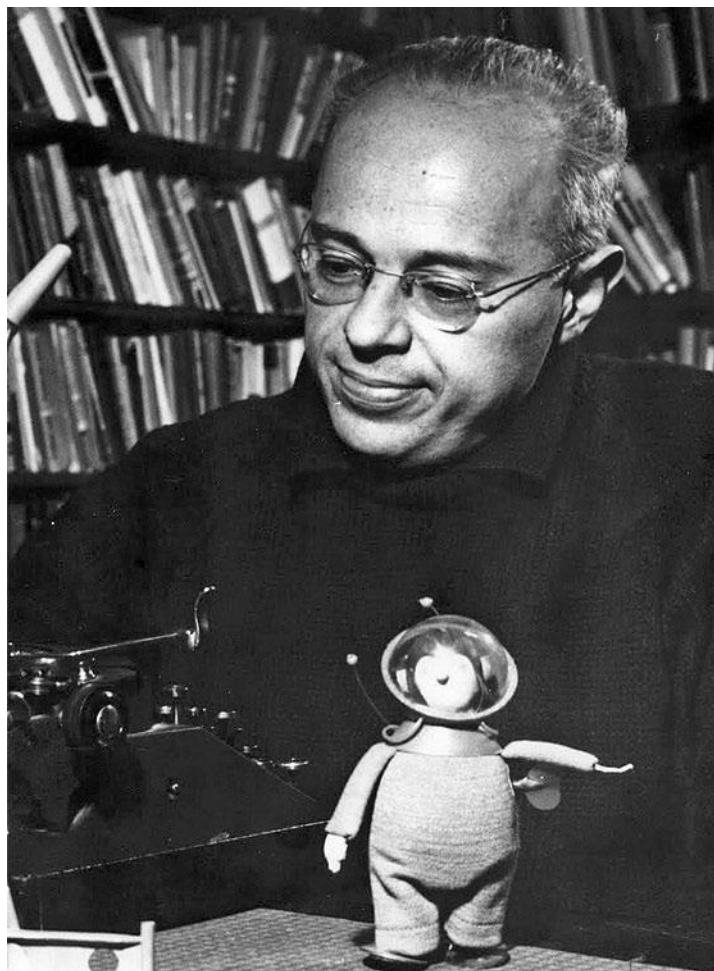
Оба эти прогноза не вызвали у меня восторга, но я привожу их, потому что стоит знать, что нам готовят футурологи с университетскими дипломами. Человек будущего из упомянутой красочной гравюры в еженедельнике «Science» напомнил мне немного сторбленную коротконогую обезьяну с особенно мощным задом, гарантирующим хорошую устойчивость. Быть может, найдутся любители такого анатомического построения модели *Homo sapiens*, но я к ним не принадлежу.

Конечно, приведенные концепции предусматривают, что таким образом

усиленный, стабилизированный, усовершенствованный человек будет находиться в постоянной связи с интернетом или скорее с такой будущей мировой сетью связи, которая заменит интернет. Я предполагаю, что следует подразумевать потоки гигабайтов, которые этой человекоподобной обезьяне будут в оба уха нашептывать кальсонные электроны, но должен немедленно добавить, что этот последний абзац моего текста не взят со страниц американского журнала, а логически выведен мною собственноручно и приклеен к представленному конспекту.

Опубликовано в 2003 году.

Перевод с польского В. Борисова.



Станислав Лем, фото 1966 года, размещено в Википедии

Хехенбергеры Третьего рейха

Однажды сын Мартина Бормана Адольф Мартин попросил своего отца помочь ему перевестись в другую школу, в ту, как объяснил мальчик, где учится «племянник самого Хехенбергера».

— М-м... а это кто такой? — удивился папа Борман.

Борман-сын был потрясен. Так, наверное, был бы потрясен добросовестный прихожанин, услышав от своего пастыря: «Иисус? Это кто ж такой-то?»

А кто такой Ганс Маковски, Бранд, Квекс, Вессель...? Хотя этого еще кто-то вспомнит — по названию песни «Хорст Вессель».

А, между прочим, в списке национальных героев Третьего рейха вышеупомянутый Хехенбергер стоял рангом выше Весселя, поскольку публично погиб во время пивного путча, а не был застрелен при сомнительных обстоятельствах.

Парадокс в том, что списки «национальных героев» и их ранжирование в нацистской Германии составлялись в ведомствах Геббельса и Лея («Трудовой фронт»), а утверждались в канцелярии фюрера, и первой под этими списками стояла подпись Бормана. Так что папа Борман лично утверждал всех этих хехенбергеров в ранге «национальных героев». А потом забыл?

Не удивительно. В «Трудовом фронте», например, — аналоге объединенного профсоюза — все годы его существования работала практика назначения «человека дня», «человека декады» и «человека месяца». И многочисленные нацистские су-

пермены-однодневки умудрялись прочно внедряться в сознание немцев, а в цепкой памяти молодежи они вообще застревают надолго.

Легионы этих «людей дня» давно и прочно забыты. В истории остались лишь имена, которые зацепились за что-то творческоподобное, как, например, песня «Хорст Вессель» («Знамена ввысь!»), или эпатажное, например, — Ганс Маковски.

На первый взгляд, обычный берлинский хулиган. Дрался, сквернословил, шлялся по притонам, устраивал всякие каверзы и провокации в духе НСДАП. У парня было одно достоинство — сильный голос, но тратил он этот дар не как другие. Не драл глотку на митингах, не орал с трибун. Будучи командиром штурмового отряда 33, он общался со своими парнями не приказами. На митингах выступал не прозой. Залезая на помост или кузов грузовика, он, вместо того, чтобы куда-то призвать, кого-то заклеить и прочее, начинал ... петь.

Или — вызывает к себе парня из своего отряда и вместо того, чтобы приказать, отругать или похвалить, снова поет. Является на доклад в штаб СА и — то же самое. Такой вот оригинал, которому, чтобы стать символом, не хватало только одного — звучной смерти.

И в ночь с 30 на 31 января 1933 года, когда в центре Берлина состоялось грандиозное шествие нацистов в связи с назначением Гитлера рейхсканцлером, Ганс Маковски был убит в одной из уличных стычек. Похороны Маковски Геббельс заду-



К борьбе гитлеровской Германии за расовую чистоту. Карикатура Кукрыниксов

мал с грандиозным размахом, с участием более полумиллиона человек. После смерти именем Маковски назывались улицы, школы, хоры... Рем настырно предлагал заменить героя Весселя на героя Маковски, но Геббельс на это не согласился. Маковски, по его мнению, «размнялся на сто куплетов», а Вессель — это хоть и одна песня, но какая! И вообще — один народ, один фюрер, один Вессель — было главным аргументом Геббельса.

А еще Геббельс разделял высказывание Юлиуса Штрайхера:

«Нужно натаскивать народ ругаться хором так же здорово, как он умеет петь».

В материалах Нюрнбергского трибунала есть «дело Маргарет Грин», восемнадцатилетней девушки из Кельна, на два месяца ставшей почти национальной антигероиней. Эта Марга, конечно, была оригиналка и рискованная девица — она не просто влюбилась в еврейского парня, а решила об этом публично заявить. На предприятии, где она ра-

ботала, имелся стенд с газетой «Дер Штюрмер» Юлиуса Штрайхера (такие стенды были на всех предприятиях Германии), и Марга, рядом с газетой, клеймившей евреев, прикрепила свой «манифест любви». Суть которого сводилась к тому, что «сердцу не прикажешь».

И понеслось! Геббельс и Штрайхер два месяца долбили и клевали эту Маргу и ее парня, отработывая антисемитскую программу воспитания немцев на интимных подробностях личной жизни молодой пары. В результате «манифест любви с евреем» вообрал в себя все самое извращенное и в таком виде был приписан авторству Марги. После чего снова вывешен на то же место, а текст и снимки напечатаны в газетах.

Геббельс воспитательный эффект одобрил: немцы плевались, редакции газет мешками получали огнедышащие письма граждан, требовавших «испелить заразу» и «повесить извращенку».

Маргарет Грин повесилась сама. Ее парня отправили в концлагерь. Миллионы немцев с тех пор стали обходить соседских девиц, подозревая в каждой Маргу Грин и искать полукровок в сыновьях соседей.

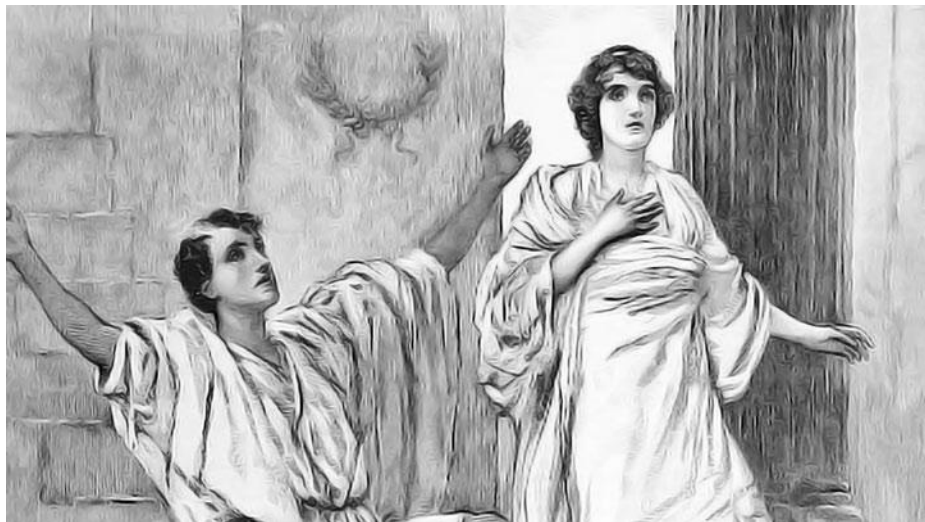
А потом началась война. И немцам стало не до «испелющей ненависти» к влюбленным детям.

Следующую героиню не нужно было раскручивать, она «крутилась» сама, причем, по обе стороны фронта. На этот раз «вклад» Геббельса был минимальным. Случайно услышав захудалую певичку Лале Андерсон с ее песенкой про солдата и девушку, он посоветовал придать мелодии «маршеобразность» и передал пластинку на радио Белграда, вещавшего на африканский корпус. Песню слышали не только солдаты Роммеля, но и англичане, потом французы, американцы...

Никогда не существовавшая в реальности Лили Марлен стала самой любимой героиней воюющих мужчин.

Возможно, их надеждой на мир.

Гипатия, или Гибель античной науки



Среди математиков древности — Пифагора, Евклида, Диофанта — она занимает особое место. Она — самая знаменитая женщина, которой была явлена великая премудрость чисел. Как будто на закате античной цивилизации в ее облике воплотилась сама муза математической науки. Ей, последней, довелось руководить одной из самых известных научных школ Александрии.

В романе Дмитрия Мережковского «Смерть Богов» главный герой, император Юлиан по прозвищу Отступник, пробирается в священную область Диониса — чтобы убедиться, что жив еще великий Пан. Но вскоре молва раскатилась, принесла на берег людской страшную весть: «Пан умер!», и с ним почтили в забвении все боги Древней Греции. Вот так однажды и жители Александрии услышали, наверное, явственный ропот, разнесшийся по городу: «Гипатия умерла».

С ее смертью пресекалась и тысячелетняя история античной науки. Она почти везде отошла в прошлое. (Как отме-

тил в книге «Античная наука» советский историк И. Д. Рожанский, «в V веке математическая мысль еще продолжает теплиться в Афинах».) Отошла, уступив место требовательному и непреклонному христианскому миропониманию, основанному, прежде всего, на истовой, даже фанатичной вере, а не на рациональном постижении окружающего мира.

Смерть же Гипатии была жестокой. Даже имя ее оказалось надолго забыто. Мрак Средневековья поглотил его. В нем яркими, путеводными звездочками светились лишь имена апостолов христианства, великих подвижников веры, мучеников за нее, мудрейших

богословов, но «светило учености», как называли при жизни Гипатию, математика, астронома, философа, ритора, казалось, погасло навсегда, кануло в небытие.

«Времена не выбирают, в них живут и умирают». Разворачивая свиток времени и, вглядываясь в открывшуюся перед нами даль веков, мы не можем не признать, что Гипатии не повезло со временем. Она жила на рубеже IV—V столетий, в пору «Великого перелома».

На протяжении трех веков последователей христианской веры в Римской империи, в лучшем случае, едва терпели. Регулярно возобновлялись гонения на христиан, сопровождавшиеся их казнями. В лихую годину факелами на крестах вспыхивали люди, последователи этой секты Распятого, — «светочи христианства».

Равноапостольный император Константин и сам принял крещение перед смертью, в 337 году, и еще ранее, в 313 году, объявил в Медиолане (Милане) эдикт о свободе вероисповедания, запретив гонения на христиан. Еще язычество сохраняло свои позиции, еще христианство не было государственной религией Римской империи, но необратимое вершилось. Несколько десятилетий спустя, в 381 году, все другие религии были запрещены. С этого вре-

мени начинаются открытые преследования язычников.

Это было время молодости Гипатии. Она не разделяла новой веры, ставшей теперь такой же массовой, как «коммунистическая» в году 1930 в СССР, и упорно придерживалась вековых античных традиций. Закоренелая в своем староверстве, она была обречена.

Тогда, на рубеже IV—V столетий, целые направления античной науки были объявлены «языческими», или «сатанинскими». Ошельмованы оказались математика, астрономия, философия. Прозрения великих умов древности игнорировались и забывались. Многие научные труды были утрачены. От сверкающей россыпи знаний потомкам остались лишь златоносные крупички, что по счастливой случайности уцелели, а потом, после многих веков пренебрежения, были заново открыты (как учение Аристарха Самосского о Земле, обращающейся вокруг Солнца).

Пожар, уничтоживший Александрийскую библиотеку, стал важнейшим историческим рубежом, миновав который в своем воображении, историк отчетливо понимает: он в другом времени, может быть, не столь уж мрачном, как представляли его недавно, но абсолютно в другом. Время Античности, веками собиравшей и хранившей эти книги, плоды языческой учености, завершилось. Одним из последних ярых, упрямых хранителей александрийской учености была Гипатия. Ее имя вспомнили только в Новое время.

Что же мы знаем об этой великомученице Науки?

Для начала отметим: она родилась в Александрии, и этим многое сказано.

В Александрии

Перенесемся в Александрию, в год 365. В ту пору этот город, лежавший в дельте Нила, был одним из крупнейших духовных, культурных и экономических центров Римской империи. По оценкам современных историков, там проживало более полумиллиона человек. Пестрота нравов и вер, своемыслие местных жителей поражали людей, приезжавших сюда. Христиане,



Александрия Египетская

иудеи, язычники жили рядом и странным образом уживались в этом «ученом Вавилоне». Для своего времени Александрия была тем же, чем Лондон или Нью-Йорк для нашей эпохи.

«В античные времена люди ездили не так много, как сегодня. В основном люди всю свою жизнь жили там, где родились, в лучшем случае перебирались в соседнее селение или ближайший городок, — пишет британский историк Джастин Поллард, автор книги «The Rise and Fall of Alexandria — Birthplace of the Modern Mind» («Возвышение и падение Александрии. — Место рождения современного разума»). — Александрия же была тогда одним из самых космополитических городов на планете. Люди стекались сюда отовсюду».

Около 300 года до новой эры, всего через три десятилетия после основания Александрии, царь Птолемей I создал здесь «храм учености» — Мусей (Мусейон), «научное учреждение, при котором жили крупнейшие ученые и литераторы, получавшие государственное жалованье, достаточное для того, чтобы они могли целиком посвятить себя научным занятиям» (И. Д. Рожанский). В учрежденной здесь же библиотеке хранилось до 700 тысяч свитков. Это было главное книжное собрание античности.

В стенах Мусейона работали, спорили, комментировали научные труды такие знаменитости, как математик Евклид (более 2000 лет геометрию изучали в школах по его «Началам», по его 13 книгам, посвященным планиметрии, стереометрии и учению о числах), филолог и географ Эратосфен, измеривший окружность земного шара, математик и астроном Аполлоний Пергский, изучавший движение Луны. (Российский историк науки В. Ф. Панов в книге «Математика древняя и юная» пишет: «В утраченных работах Аполлония были приведены решения многих задач, которые безуспешно пытались решить математики спустя 1700—1800 лет».)

Афинская школа

В 365 году школой при Мусейоне руководил математик Теон Александрий-



Афины

ский. До нас дошли его комментарии к трудам Евклида. Щедро делясь знаниями с учениками, он не забывал и о своей дочери — десятилетней Гипатии («Высшей», так переводится ее имя). Возвращаясь домой, он преподавал ей премудрости науки.

Казалось бы, он занимался неблагодарным делом. Ведь еще ученийший муж, Аристотель, изрек, что ум женщины слаб, чтобы постичь то, что открывалось мужскому уму, и женщина по природе своей не способна усваивать научные истины. Однако с Гипатией всё было не так. Отец даже приводил ее в школу, обучая наравне с другими учениками.

Жажда знаний, пробудившаяся в ней, была так сильна, что вскоре отец, пользуясь своими связями, отправил ее учиться в другой крупнейший научный центр того времени — в Афины. Поистине, Гипатия была «баловнем судьбы». Мало кого из античных женщин судьба одарила так щедро, как ее. Именно такой — юной, прекрасной, счастливой — изобразил Гипатию Рафаэль на своей фреске «Античная школа», этой портретной галерее двух десятков величайших ученых древности.

По преданию, в Афинах она была удостоена лаврового венка, коим отмечали лучших учеников. Состязалась же она на этом «олимпийском ристалище умов» в таких дисциплинах, как астрономия, математика и философия.

Каждому свой удел

Афины и Александрия — два города, обращенные друг к другу, словно две половины песочных часов. Песчинки времени вытекают из одного конуса, он пустеет. Но вдруг незримая рука судьбы переворачивает эти часы, и они снова до краев наполняются временем, так нужным Гипатии для учебы и работы. Как много впереди времени! Ее, похоже, мало трогают стенания мелькающих всюду христиан о том, что жизнь кратка и мимолетна и надо готовиться к жизни вечной, загробной.

Год 390. Она опять в Александрии, рядом с отцом. Вместе они комментируют Евклида. Вслед за тем Гипатия пишет обширные комментарии к 13 книгам «Арифметики» Диофанта Александрийского, «последнего великого математика античности» (В. Ф. Панов). Он считается одним из создателей новой алгебры, которая основана не на геометрии, а на арифметике. Решая задачи, Диофант, подобно математикам Нового времени, составлял уравнения, прибегая к буквенной символике и искусно выбирая неизвестные величины. До наших дней, впрочем, дошло лишь шесть его книг. Комментарии Гипатии, как и другие ее научные работы, не сохранились. Всё, что мы знаем о ее трудах, знаем со слов и свидетельств ее современников.

Здесь следует отметить, что российские исследователи И. Г. Башмакова и Е. И. Слаутин в книге «История диофантова анализа от Диофанта до Ферма» (1984) предположили (и привели аргументы в пользу своей гипотезы), что одна из арабских рукописей с текстом «Арифметики» Диофанта переведена с книги, прокомментированной Гипатией. Они сделали вывод: «Если так, то это — единственное сочинение Гипатии, сохранившееся до наших дней».

Работала же она неустанно. Наиболее известное сочинение Аполлония Пергского — «Конические сечения» — тоже прокомментировано ею. Эти восемь книг Аполлония (три дошли до нас в арабском переводе, еще одна утрачена и известна лишь в пересказе) по-

священы кривым второго порядка (эллипс, гипербола и парабола), которые получаются при сечении конуса плоскостью.

Совсем уж загадочен «Астрономический канон». Возможно, он содержал комментарии к «Математической системе» Клавдия Птолемея, создателя геоцентрической системы мира (это сочинение более известно под арабским названием «Альмагест»). Известно, что это сочинение, излагавшее теорию движения планет, комментировал и отец Гипатии. Быть может, она лишь отредактировала и дополнила его работу. Может статься и другое, что «Канон» включал астрономические таблицы, составленные Гипатией. Сегодня об этом можно лишь гадать. Утраченные книги умеют хранить тайну.

Испанский астроном Антонио Мампасо отмечает еще одну особенность того времени, когда жила Гипатия: «В ту пору ученые могли обращаться к многовековому опыту, накопленному их предшественниками. Например, движение планет было детально описано Птолемеем и Гиппархом. С другой стороны, появились надежные, точные инструменты, позволившие, наконец, проверить их теории. Такой удачной возможности прежде не было».

Затворившись за стенами Мусейона, словно в башне из слоновой кости, Гипатия с радостным любопытством опробовала то, что сама получила теперь «в удел»: новый астрономический инструмент, астрлябию. Ее построил ее ученик, Синезий, чтобы измерять положение звезд и планет. По некоторым догадкам, он сделал это, следуя указаниям Гипатии. С помощью астрлябии можно было гораздо точнее, чем прежде, проводить астрономические измерения.

...Систему Птолемея часто называют венцом античной астрономии. Она давала результаты, прекрасно совпадавшие с данными наблюдений. Тех наблюдений, что проводились во II веке новой эры, когда и жил Птолемей. Однако с появлением новых астрономических инструментов ученым не оставалось ничего другого, как вносить в эту систему всё новые поправки, значительно усложняя ее, но при этом до-

биваясь наивысшей точности результатов. На протяжении 1500 лет астрономы «уточняли» систему Птолемея. К началу XVI века для описания движений Солнца, Луны и пяти известных тогда планет требовалось уже 77 окружностей (деферентов и эпициклов). Многие астрономы стали считать эту теорию чрезвычайно сложной. Это мнение разделял и польский священник и астроном Николай Коперник, стремившийся сделать модель Птолемея более стройной и простой.

Но, возможно, работая над «Астрономическим каноном», к такому же выводу пришла и Гипатия. Из окон той «башни», в которой она укрылась от шума времени, можно было долгими часами наблюдать за звездным небом. Голоса толпы не долетали сюда.

«Попутчица» новых властей

Впрочем, совсем уж затворницей Гипатия не была. Она лишь продолжала жить так, словно была современницей Евклида или Аполлония Пергского. Следуя многовековой традиции, сложившейся в Александрии, она собрала вокруг себя многочисленных учеников: и христиан, и язычников, и преподавала им, прежде всего, философию, делая это прямо-таки с религиозным пылом. По свидетельству Синезия, ставшего позднее епископом в Ливии и умершего раньше Гипатии, «она была истинным проводником по тайнам философии». Вершиной же любомудрия был для нее «божественный Платон».

Это было так необычно, что живший тогда в Константинополе историк и богослов Сократ Схоластик, посвятивший Гипатии немало строк в своей «Церковной истории», писал: «Она достигла таких высот познания, что превзошла всех философов своего времени; наследница платоновской школы, возрожденной Платином, она читала философские лекции всем тем, в ком было желание услышать». Немало людей прибывало в Александрию издалека, чтобы только послушать сладкий голос этой «Минервы», как ее называли тогда, спустившейся из своей «башни», дабы возвестить людям о том «умопости-

гаемом», что открылось ей в часы размышлений.

Одним из лучших учеников Гипатии был уже упомянутый христианин Синезий, считавший ее «гениальным философским учителем» (цитируется по книге А. Ф. Лосева «История античной эстетики. Итоги тысячелетнего развития»). Современные историки подчеркивают, что он был близким другом александрийского патриарха Феофила (385–412), и это многое объясняло в истории Гипатии. Беспощадный в борьбе с язычниками, Феофил до странного спокойно относился к публичным лекциям-проповедям Гипатии. Очевидно, он прислушивался к восторгам Синезия, не умевшего умерять похвалы «Минерве» (свидетельством тому дошедшие до нас его письма, ведь вплоть до преждевременной смерти в 413 году он переписывался со своей языческой наставницей).

Кроме того, патриарху не было причин упрекать Гипатию. Говоря терминами времен советского «Великого перелома», она была «попутчицей», «интеллигентом старой школы», принявшим новую власть. Современный греческий историк Кристина Фили пишет: «Вероятно, Гипатия вообще не принимала участия в языческой культовой практике... [Она] была поборницей интеллектуального эллинского наследия. Что же касается свидетельств в пользу ее приверженности культовой практике политеизма, то таковых в нашем распоряжении нет. А «царственная открытость, ставшая ее достоинством, позволяла ей с достоинством вести разговор с первыми лицами города, ибо все высоко ценили ее», писал Сократ Схоластик.

Однако роковые цифры уже неприятно мелькнули среди этих строк, посвященных Гипатии. Свобода, щедро отпущенная ей, рано или поздно, должна была кончиться. После 381 года в Римской империи установилась абсолютная власть единственно правильного вероучения. Постепенно вера подчинила себе все стороны жизни людей. Пусть власть имущие были любезны с Гипатией, они сами были не вечны. С их смертью к браздам правления при-

ходили другие люди, которым Гипатия была противна.

Смерть Феофила сотрясла Александрию. Многие историки полагают, что отдаленным ее последствием была и расправа с Гипатией. Ведь у нее не осталось всемогущего заступника.

Власть церковного авторитета

До сих пор власти не церемонились лишь с открытыми врагами нового государства — «язычниками». Тот же Феофил усердствовал в искоренении инакомыслия. В Александрии, городе многих народов и вер, он запретил справлять любые праздники, кроме христианских. Никто не мог теперь открыто приносить жертвы своим богам и поклоняться им, да и храмов, где это можно было сделать, не осталось.

Вскоре после прихода к власти Феофил беспощадно подавил мятеж почитателей греко-египетского бога Сераписа. Когда они, словно московские юнкера в Кремле, укрылись за стенами культового центра Серапеума, включавшего храм бога Сераписа и библиотеку, и распяли нескольких захваченных ими христиан, Феофил отдал команду сродни «стрелять прямой наводкой». Он велел сжечь Серапеум, не считаясь с тем, что именно там хранится множество свитков из Александрийской библиотеки. В пламени погибли и язычники, и большая часть фонда величайшей библиотеки древности. На коштрах ненависти книги сгорают слишком легко.

В такое время трудно жить книжникам и ученым. Нейтральная полоса, оставленная им вдоль фронтальной линии религиозной войны, слишком узка. Любая неосторожность делает их самих сторонниками одной партии и — жертвами другой. Но чаще всего эти люди ненавистны обеим партиям сразу. «Кто не с нами, тот против нас» — одна из древнейших заповедей человечества. Из этой инстинктивной истины произрастают даже религиозные каноны.

Особенно трудно было жить на рубеже IV—V веков математикам и астрономам. «Дело в том, что во времена Гипатии границы между математикой и астрономией, с одной стороны, и магией и астро-

логией — с другой, были размыты», — пишет Кристина Филю. Неутомимый в борьбе с язычеством и суевериями император Феодосий I Великий, упразднив в 381 году другие религии, запретил изучение и преподавание математики. «Если кто-либо днем или ночью будет задержан в момент занятий (в частном порядке или в школе) этой запрещенной ложной дисциплиной, то оба [учитель и ученик] должны быть преданы смертной казни. Ибо изучение запрещенного предмета есть такое же преступление, как и его преподавание».

Год 412. Смерть похитила патриарха Феофила. К власти в городе пришел его племянник Кирилл Александрийский, поминаемый и сегодня, как один из «учителей церкви». Патриарх Кирилл был, говоря современным языком, «религиозным фундаменталистом». Он готов был решительно истребить всех, кто казался ему крамольным, мыслящим иначе. В этом перечне обреченных людей, которые должны были «сойти с исторической сцены», оказались и члены христианских сект (новатиане, несториане), и иудеи (в 414 году сторонники Кирилла захватили александрийские синагоги и изгнали иудеев из города), и ученые.

Ненависть к ученым подогрело то, что они были в основном выходцами из бывшей элиты, родовитой аристократии. Теперь священники повсеместно оттесняли эту элиту от управления мирскими делами. Многие из них открыто ненавидели «потомственную интеллигенцию», которая прежде молилась другим богам, а ныне нехотя выказывала почтительность к христианству.

«В то время не было такой социальной мобильности, как сегодня, — пишет испанский историк Элиза Гарридо. — Классы были гораздо четче разграничены. Интеллектуал автоматически являлся аристократом или выходцем из богатой семьи, и наоборот, ведь только люди этого круга умели читать и писать. Но именно тогда формируется и священничество, особая социальная страта, включавшая людей необразованных и неимущих, дававшая им возможность подняться на самый верх общества».

Новый патриарх Александрии, Ки-

рилл, окружал себя именно такими людьми, ненавидевшими иноверцев, отступников, аристократов и готовыми служить лишь Богу — и наместнику Его на земле. У него появилась даже своя «частная милиция», насчитывавшая несколько сот человек. Его сторонники проводили в жизнь любые указания патриарха самыми жестокими способами. «Это были простые люди, выросшие в очень грубой обстановке, обычно не получившие никакого образования, зато склонные к мистике. В ожидании второго пришествия Христа они готовы были пренебречь всем земным... Они бродили по улицам, ютились среди развалин. Жители Александрии позволяли им ночевать у входа в свои дома», — пишет Элиза Гарридо.

Пользуясь поддержкой самой разнузданной черни, Кирилл повел борьбу за полный контроль над громадным городом. Разумеется, в Александрии, как и во всех городах Империи, имелась гражданская администрация. В 412—415 годах должность императорского префекта занимал влиятельный аристократ Орест, бывший ученик Гипатии. Подобно ей, Орест, принявший христианство в карьерных целях, презрительно относился к разгулу и кликушеству черни. После изгнания иудеев из города он даже обратился к императору с жалобой на патриарха, но та была отклонена.

Между тем, победив новатиан и иудеев, патриарх взялся за ученых, единственную, пусть и очень тихую, мирную оппозицию его власти. Но довольно было того, что они печалились или оставались равнодушны ко всему, что творилось вокруг. Уже этим, отсутствием фанатизма, они были виноваты — как и почти 2000 лет спустя люди, не кричавшие: «Смерть троцкистам-врагителям!»

К тому времени вокруг Гипатии давно сложился круг преданных ей людей — аристократов и ученых, видных чиновников и христиан, близких к Феофилу и Синезию. Но теперь самые влиятельные ее заступники были мертвы. Последний из них, Орест, продолжал безуспешно бороться с патриархом, но вскоре, после гибели Гипатии,

всякие упоминания о нем исчезнут из исторических хроник.

Чтобы сломить последнее сопротивление этих отживших свое консерваторов, следовало избавиться от человека, который был душой этого кружка, сплывавал его. В «Хронике», написанной в VII веке коптом Иоанном, епископом Нику (Нижний Египет), вынесен такой приговор Гипатии: «*Она самозабвенно предавалась магии, занималась астрологией и музыкальными инструментами; многих людей смутила она своими сатанинскими писаниями*». Сатанисткой и ведьмой называл Гипатию патриарх Кирилл.

«Кампания травли, развернутая против Гипатии, нашла благодатную почву. Народ поверил, что все его беды и несчастья являются следствием магической практики знаменитого философа, математика и астронома (и, значит, автоматически астролога)», — так Кристина Фили обозначила расстановку сил накануне трагедии.

Расправа

Весна 415 года. Ненависть к Гипатии среди черни всё усиливается. «*А поскольку она часто вела беседы с Орестом, среди христианского населения распространились слухи, что она мешает Оресту примириться с патриархом [Кириллом Александрийским]*», — называет еще одну причину ненависти Сократ Схоластик.

У патриарха были и другие причины ненавидеть Гипатию. В кругах родовой аристократии ее любили и уважали — патриарха больше остерегались. Спускаясь из своей «башни» к людям, Гипатия пренебрегала их мелкими страстями. Сколько ее ни убеждали креститься, она не вступала в партию «воинствующих христиан». «Надо сохранять за собой право думать, ведь даже заблуждаться лучше, чем вообще ничего не думать», — якобы говорила она. Ее, тонкую ценительницу Платона, не прельщали ни философия катехизиса, ни материальные выгоды, которые сулили новообращенным. Сама же она нарочито не делала разницы между язычниками и христианами, принимая по уму тех и других.

Долго так продолжаться не могло. Патриарх Кирилл спешил укрепить свою власть над городом. Мартовским днем, незадолго до праздника Пасхи, толпа обуйанных злобой людей во главе с неким чтецом по имени Петр напала на повозку, в которой ехала Гипатия, вытащила ее, отвела в ближайшую церковь и там забила насмерть черепками от глиняной посуды. Тело ее, растерзанное на части, было потом сожжено.

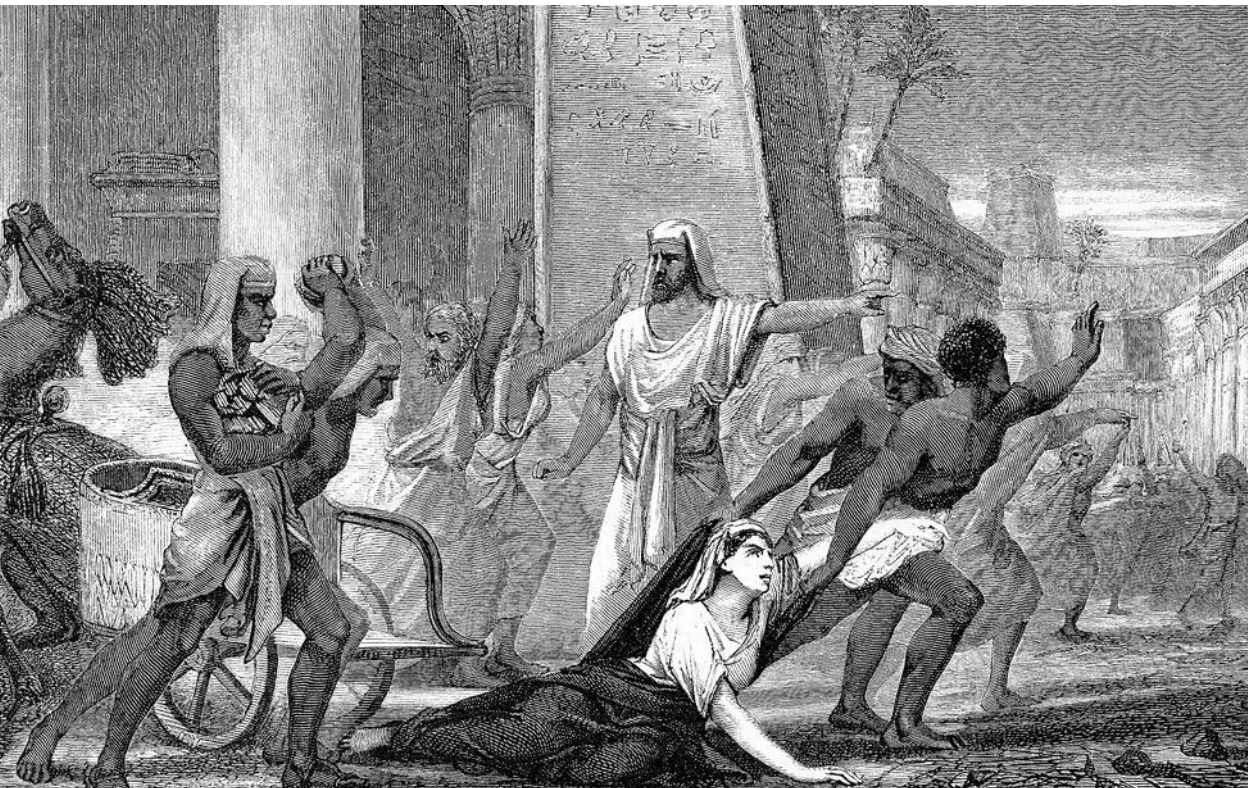
В «Церковной истории» Сократа Схоластика вынесен такой приговор тем верующим, кто «ради земной корысти, позабыв о небесном спасении», устроили эту, по сути, политическую расправу над главным, наиболее уважаемым противником патриарха Кирилла: *«Это деяние принесло не только немалый позор Кириллу, но и всей александрийской церкви. И с уверенностью можно сказать, что нет ничего более далекого от духа христианства, чем подобная резня, насилие и злодеяние!»*

Роль Кирилла в этом политическом убийстве не прояснена. Историки до сих пор спорят о том, сам ли он тайно распорядился убить ненавистную соперницу или городские хулиганы, опьяненные его, патриарха, гневными ре-

чами, сговорились и линчевали беззащитную шестидесятилетнюю женщину. В любом случае, за убийство никто не был наказан, «как не карают же смертью или темницей за расправу со змеей или жабой».

Мудрецы говорят, что смерть любого человека — это гибель целого мира. Со смертью Гипатии «целый мир» погиб для тех, кто остался жить. Неоплатоническая школа в Александрии прекратила свое существование. Большинство ученых, боясь такой же расправы, бежали в Афины. Крупнейший научный центр Древнего мира окончательно утратил свое лицо, стал оплотом разнузданной черни. Библиотека большей частью сгорела, древние храмы закрылись, школы опустели. Город теперь медленно чах, на многие лета оставшись под властью святого фанатика Кирилла.

Добавим, что убийство Гипатии остановило развитие не только греческой философии, но и науки. Известный голландский математик и историк Б. Л. ван дер Варден в своей книге «Пробуждающаяся наука» категорично написал, что «после Гипатии наступил конец александрийской математики».



Гипатия глазами историков нового времени

В 1690 году французский филолог и критик Жиль Менаж издал «Историю женщин-философов», собрав в ней все исторические свидетельства о жизни и смерти Гипатии. С этого времени ее судьба становится важным аргументом в религиозных и философских спорах. Немецкий церковный историк, протестант Готфрид Арнольд со страниц «Беспристрастной истории церкви и еретиков» (1699) открыто обвинил патриарха Кирилла Александрийского, называя его роль в этой истории «преступной». В 1720 году ирландский философ, деист Джон Толанд, «первый свободный мыслитель в истории Запада» (Лев Поляков, «История антисемитизма. Эпоха знаний»), обвинивший отцов церкви в искажении подлинного христианского учения, опубликовал эссе «Гипатия», нарисовав идеальный образ женщины-философа. Виновен же в ее убийстве, без обиняков заявил он, патриарх Кирилл. В 1743 году английский писатель Генри Филдинг в своем антицерковном памфлете («A journey from this world to the next») сослался на судьбу

Гипатии. Ее участь — впечатляющий пример убийственного фанатизма, разжигаемого официальной церковью, негодовал Вольтер. Для него Гипатия, с которой так нагло расправились церковники, была предшественницей философов-просветителей. Английский историк Эдвард Гиббон, написавший «Историю упадка и крушения Римской империи», тоже несколько не сомневался в том, что повинен в убийстве Гипатии патриарх Кирилл. Расправа над ней — блистательный пример того упадка, в котором пребывало общество в эпоху поздней античности. Причиной же упадка было торжество христианства.

Разумеется, звучали и другие голоса. В ответ на обвинения Толанда англичанин Томас Льюис выпустил в 1721 году памфлет в защиту патриарха Кирилла. Французский католический писатель Клод-Пьер Гуже в 1727 году издал трактат, оправдывая действия Кирилла. В 1747—1748 годах немецкий протестант Эрнст Фридрих Вернсдорф опубликовал результаты своих разысканий, снимающие с патриарха всякую вину за убийство.

«Агора»

В 2009 году Гипатия стала главной героиней фильма «Агора» известного испанского режиссера Алехандро Аменабара, лауреата премии «Оскар». Фильм этот не пользовался у зрителей популярностью — в отличие от исторических «пеплумов» последних десятилетий: «Спартак», «Клеопатры», «Гладиатора». Не пользовался, может быть, еще и потому, что на экране зрители увидели вовсе не киносказку, а, скорее, кинопамфлет, напоминающий нашим современникам о том, что бывает, когда фанатичная вера берет верх над разумом и вершит суд над ним.

Американский кинокритик Наташа Сенянович писала о фильме на страницах журнала «Hollywood Reporter»: «Это — современная параболла, показывающая религиозную нетерпимость, безжалостное фун-

даменталистское насилие и в то же время демонстрирующая бессилие разума и обреченность личной свободы перед лицом этих угроз».



Уменьшенный кадр из фильма цитируется в информационной цели. Источник: filmz.ru

«Гипатию изображают жертвой христианской травли»

Польский историк Мария Дзельска (1942—2018) была автором наиболее авторитетной на сегодня монографии, посвященной Гипатии. Ее книга «*Hypatia of Alexandria*» была издана Гарвардским университетом в 1995 году. Мы представляем вам фрагменты интервью, которое она дала после выхода фильма «Агора».

— Фильм «Агора» повествует о том, как некая просвещенная, высокоразвитая, научно-техническая цивилизация была захвачена религиозными фундаменталистами. Неужели Александрия в 400 году новой эры выглядела так современно?

— На протяжении многих веков, начиная с эллинистической эпохи, Александрия оставалась высокоразвитым научным центром, где интенсивно велись научные исследования. Во многом она была этим обязана дальновидным правителям государства Птолемеев, которые в начале III века до новой эры основали здесь крупнейшую библиотеку и Мусейон.

— В фильме «Агора» убийство Гипатии показано как атака религиозных фанатиков на духовные и научные ценности античного мира. Так, значит, Гипатия была мученицей, борцом за свободу науки от диктата властей и толпы?

— Нет, исторические источники свидетельствуют, что ее смерть была, скорее, политическим убийством, нежели результатом религиозного преследования. Я детально объясняю это в своей книге «Гипатия Александрийская». Помимо политики важную роль в случившемся сыграла зависть, поскольку Гипатия была очень влиятельным человеком. Ее убийство было эпизодом конфликта между церковными иерархами и светской администрацией города. Гипатия пользовалась в Александрии огромным уважением, при этом она оказалась втянута в борьбу за власть между патриархом Кириллом Александрийским и Орестом, императорским префектом. Эта борьба разгорелась в 412—415 годах. Речь шла не о том, кто будет руководить наукой, а о том, кто будет управлять городом.

— В таком случае приходится признать, что это банальная история, такое случилось во все века.

— Да, на первых порах все развивалось банально. Среди городской бедноты вспыхнули беспорядки, затем произошел ряд убийств, начались акты вандализма; всё вылилось в открытую борьбу между христианами и иудеями, между монахами и охраной префекта и патриарха. В конце концов, эта спираль насилия привела к убийству Гипатии. Ее, знаменитого философа, обвинили в том, что она препятствует примирению патриарха и префекта.

— Кто стоял за ее убийством?

— Вероятно, александрийская чернь. На протяжении всей истории Римской державы чернь проявляла самую разнузданную жестокость, совершала ужасные насилия, готова была внезапно растерзать любого человека.

— В фильме «Агора» Гипатия изображена очаровательной мученицей, гибнущей за ценности просвещения. Когда стала складываться эта легенда?

— Подлинная Гипатия вовсе не относилась враждебно к христианству, как утверждает легенда. Она была привязана к античности не потому, что любила языческую религию, а потому, что любила античную греческую культуру. Позднее ее превратили в мученицу, жертву гонений со стороны христиан. Так повелось изображать ее со времен философа Вольтера или историка Эдварда Гиббона.

— Для чего нужна была эта историческая подмалевка?

— Подобная легенда хорошо вписывалась в идеологию Просвещения. Убийство Гипатии служило наглядным примером того, как христианская религия жестока и нетерпима ко всему, что не вписывается в ее догматы. По контрасту с этим греческая античность преподносилась как благородная, прогрессивная культура.

— Сочинители легенд о Гипатии любили изображать ее молодой, красивой женщиной, чем-то вроде Иисуса Христа в женском облике. Она умирает, как мученица, отстаивая идеалы Просвещения.

— Кстати, на момент гибели она была пожилой женщиной, ей было около шестидесяти лет. Но некоторые историки, поэты и кинорежиссеры предпочитают изображать не подлинную, историческую Гипатию, а некий «идеальный образ». Это касается и фильма «Агора».

Двадцатипятилетие нашей Конституции

Весной того самого 1993 года, когда в декабре была принята Конституция России, в стране шел референдум — о доверии Президенту и Верховному совету.

Мы с А. Чудаковым (подробнее об Александре Павловиче Чудакове — в № 6 за этот год) летали в Красноярск — добровольными агитаторами. А в день референдума я полетела в Новосибирск — общественным наблюдателем. Длинный коридор знаменитого в Сибири Института водного транспорта (он готовил капитанов речных судов — для всех сибирских рек) был перегорожен четырьмя кабинками с узкими шторками. Можно было сидеть неподалеку за столиком; рядом был столик для коммунистов — их именовали наблюдателями «патриотической ориентации» — я в патриоты не попадала. Но я быстро поняла, что стоять надо возле урны — нарушения будут осуществляться там. И простояла на ногах 11 часов.

Люди брали 4 бюллетеня, крупно пронумерованные — от единицы до четверки, и заходили в кабинки. И я весь день наблюдала потрясающие преображения лиц... Только что этот человек орал перед входом, понося Ельцина последними словами, — и, казалось, что ему размышлять?.. Он ведь знает уже, что не поддерживает ни Ельцина, ни его реформы. Поставил галочку в нужном месте — и дело с концом. Но не тут-то было. Человек сидел в кабинку перед крохотным столиком (шторки никто почти не задергивал) — и лицо его менялось... Он погружался в глубокую думу. Потому что это не орать на улице — это судьба его детей!.. И люди сидели и всерьез размышляли.

Мариэтта Чудакова — профессор Литературного института имени А. М. Горького, член Европейской академии наук.

Я предложила председателю комиссии — члену партии Анпилова — заключить пари: написать предполагаемые нами цифры голосов. В поддержке людьми Ельцина я не сомневалась. Сомневалась, что поддержат курс реформ (отдельный был вопрос). Но все-таки на какой-то перевес в его пользу надеялась. И когда ночью я сидела и смотрела, как члены Комиссии раскладывают бюллетени, то на половине разобранного анпиловец с большим неудовольствием сказал: «Я уже вижу, что вы выиграли».

...Вот почему семь с лишним месяцев спустя страна поддержала Конституцию.

В ней есть статьи, за которые люди жертвовали своей свободой, а то и жизнью. Хотя бы статья 29, часть 5 — «Цензура запрещается». Скажут — да где ж запрещается, когда на телевидении сплошная цензура! Спорить не буду. Но в печатных работах ее нет. В советское время только мы и делали, что отбивались от цензуры. А после принятия Конституции немало напечатала я книг и статей — мне никто не сделал НИ ОДНОГО цензурного замечания...

Да, немало ее статей не соблюдается. Например, о процедуре помилования там сказано всего ДВА СЛОВА: Президент «осуществляет помилование». Нет малейших следов каких-то условий! Я семь лет проработала в существовавшей когда-то Комиссии по вопросам помилования — и мы твердо знали, что президент волен помиловать человека по собственному решению, вообще без чьих бы то ни было просьб... А любые указы на эту тему терпят всякую силу, если противоречат статье Конституции: она — **ОСНОВНОЙ ЗАКОН**.

Конституция у нас очень хорошая. А первый шаг к ее исполнению — ЧТЕНИЕ ее согражданами. За 25 лет это весьма немногие поняли.

Владислав Дегтярев

Введение в Ар Деко



Советский павильон (архитектор К. С. Мельников) на Международной выставке современных декоративных и промышленных искусств (Париж, 1925 год), которая ознаменовала рождение нового течения в изобразительном и декоративном искусстве — Ар Деко

Теперь, обозначив свое отношение к предмету, можно попытаться очертить его границы. Легче всего найти образцы типичного Ар Деко — в живописи, пожалуй, это будет сделать несколько сложнее, чем в архитектуре или в прикладном искусстве (но в графике, особенно книжной, куда легче, чем в живописи). Примем пока что в качестве отправной точки дальнейших рассуждений, что абсолютное Ар Деко — это постройки парижской выставки 1925 года (ее полное название — «Международная

выставка современных декоративных и промышленных искусств»). Это, казалось бы, банальность — более того, от названия этой выставки и произошло наименование нашего стиля (сначала ироническое, как в текстах Ле Корбюзье, одновременных выставке, а затем, с середины 60-х, общепринятое и уже лишенное негативных коннотаций).

Но даже парижская выставка не была в стилистическом отношении полностью однородна. Конечно, там был советский павильон, построенный Константином Мельниковым и павильон «L'Esprit Nouveau» Ле Корбюзье. Они, однако, не были единственными белыми воронами. Если последовательно исключать из рассмотрения различные объекты, начиная с Павильона туризма Робера Малле-Стивенса, или Павильона Италии, автором которого был интереснейший архитектор Армандо Бразини (учитель, кстати, Бориса Иофана), мы получим несколько стилистически идентичных построек, авторства французских архитекторов.

Точные же границы Ар Деко, в отличие от его концептуального ядра, установить нелегко. Большой проблемой остается отношение к Ар Деко советского искусства между 1920-ми и 1950-ми годами, и если насчет архитектуры специалистам вроде бы удалось договориться, то истолкование живописи в нужном нам ключе представляет гораздо большие сложности. Есть, допустим, Дейнека и Самохвалов (квинтэссенция 30-х), есть «Мир искусства» и все остальные художественные объединения, возникшие до революции и частично перешедшие в советское время. Все это существовало параллельно с тем, что в западной историографии называется Ар Деко. Если же вновь пы-

Окончание. Начало в предыдущем номере.



Александр Яковлев и Василий Шухаев. Парный автопортрет

таться выделить бесспорное ядро, от которого затем предстоит двигаться к стилистической периферии, то самыми типичными представителями Ар Деко в русской живописи будут, как думается, Александр Яковлев и Василий Шухаев.

В отношении советской архитек-

туры вопрос о том, что можно причислить к Ар Деко, вроде бы, пришел к благополучному разрешению, но это произошло буквально у нас на глазах, и еще жива память о временах, когда все было совсем не так. До недавних пор по умолчанию предполагалось, что Ар Деко в Советском Союзе попросту не существовало. Покойный С. О. Хан-Магомедов высказывался весьма категорично, отрицая какую бы то ни было связь советской архитектуры 1930-х годов и Ар Деко. Хотелось бы знать, как бы он ответил на прямой вопрос: в каком стиле построен главный объект советской архитектуры — мавзолеем Ленина. Стоит заметить, что Хан-Магомедову принадлежит термин «постконструктивизм», в первых, лишенный внутреннего содержания (как и все подобные слова с приставками «пост-» и «пре-», за исключением слова «праерафаэлитизм»), а во-вторых, совокупность явлений, обозначенная этим термином, лучше всего подходит на роль советского Ар Деко. С другой стороны, исследователи сталинского искусства склонны настаивать на его специфичности и несводимости к западным стилям (то есть, объяснять его, исходя исключительно из своеобразия советского общества того времени, что, в общем-то соответствует установкам официальной критики сталинского периода). Так, Д. С. Хмельницкий

Здание-лайнер в Париже на бульваре Виктора принадлежит к памятникам архитектурного наследия Франции



(в книге «Зодчий Сталин») утверждает, что весь творческий процесс в сталинское время осуществлялся под таким давлением со стороны партийного начальства, что можно говорить лишь о воспроизведении одобренных образцов, но не о каких-то «поисках и находках». Приказывали копировать Ар Деко — получалось Ар Деко, а могли бы приказать воспроизвести что угодно. Но это крайняя, политизированная точка зрения.

Сейчас, похоже, ситуация изменилась — но я не могу сказать, что меня радует безоговорочное отождествление сталинского стиля с Ар Деко. Пытаясь подойти к этому вопросу более дифференцированно, скажем, что первые образцы Ар Деко в русской архитектуре появились еще до революции. К ним можно отнести «Новый пассаж» Николая Васильева на Литейном проспекте в Петербурге (1911—1912), хотя критики того времени, кажется, не склонны были видеть в этих постройках проявления нового стиля, а подчеркивали классицизирующую тенденцию (как это делает Г. К. Лукомский в «Современном Петрограде»). Нынешние же историки архитектуры относят эту постройку к так называемому «северному модерну», близкому к финской архитектуре, отказываясь замечать ее сходство с послевоенной архитектурой Европы и Америки. Так называемый символический романтизм, то есть бумажная архитектура первых советских лет, не порывает с прежней традицией классицизма, переходящего в Ар Деко, но лишь усиливает ее экспрессию. Советская архитектура между 1917 и 1932 годом может быть причислена к Ар Деко практически полностью, возможно, кроме самых радикальных вещей Леонидова и Мельникова. Поскольку в конструктивизме важнее всего — выразительность сочетания контрастно сопоставленных объемов, его можно считать геометризированной версией Ар Деко, не допускаящей фасадной декорации, но в остальном близкой не стилистике Ле Корбюзье, а стилистике Робера Малле-Стивенса. Владимир

Паперный в книге «Культура Два» прямо называет конструктивистскую архитектуру спектаклем, рассчитанным на западных наблюдателей. Так называемый постконструктивизм и есть Ар Деко в его чистейшем проявлении (ближе к американской, а не к французской версии стиля), правда, наиболее эффектные проекты того времени осуществлены не были. Послевоенная же сталинская архитектура с Ар Деко не связана вообще (возможно, есть исключения, но они чрезвычайно редки), зато черты стиля можно обнаружить в некоторых монументальных постройках второй половины 1950-х и начала 60-х годов (таких, как Финляндский вокзал, ТЮЗ, Дом радио).

Зато стилистическая принадлежность так называемой «тоталитарной архитектуры» совсем не составляет проблемы. Видимо, прав был Альберт Шпеер, не нашедший большой разницы между дворцом Шайо и тем, что сейчас называют «стилем Третьего рейха».

Вот цитата из воспоминаний этого архитектора:

«В те парижские дни (имеется в виду присутствие Шпеера на Всемирной выставке 1937 года — *В. Д.*) я увидел дворец Шайо и дворец-музей современного искусства, а также Musée des Travaux Public, спроектированный известным авангардистом Огюстом Перре и тогда еще недостроенный. Меня удивило, что в общественных зданиях и французы тяготеют к неоклассицизму, ведь так часто утверждали, будто этот стиль характерен для архитектуры тоталитарных государств. Ничего подобного. Скорее классицизм был присущ тому периоду, его влияние чувствуется в Вашингтоне и Лондоне, Париже и Риме, в Москве и в наших планах реконструкции Берлина».

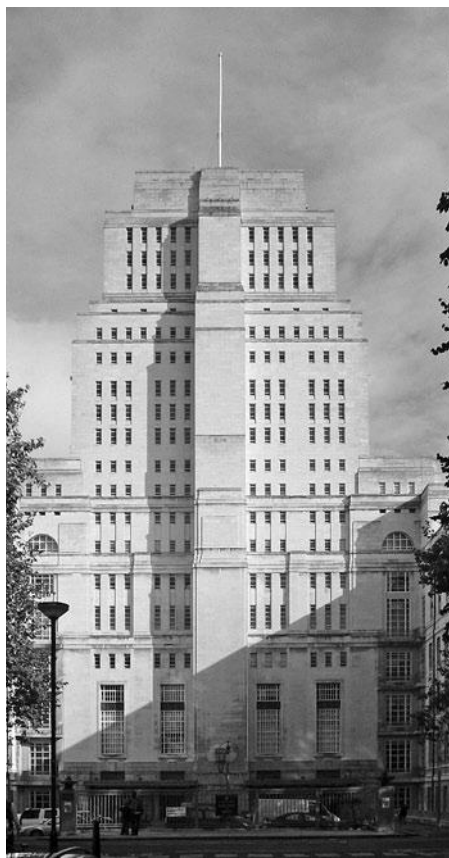
Рассуждения о сходстве архитектуры гитлеровской Германии и сталинского СССР сделались общим местом, но их, как и всякое общее место, следует воспринимать с осторожностью. Английский карикатурист Осберт

Ланкастер нарисовал в 1937 году «типично советское» и «типично нацистское» здания и не нашел между ними никаких различий. Примем эти рисунки в качестве культурологического комментария, но отметим, что художник не вполне точен. Не вся гитлеровская архитектура была настолько жесткой, советская архитектура приблизилась к рисунку Ланкастера только после смерти Сталина, и больше всего на эти рисунки похожи некоторые образцы итальянской архитектуры времен Муссолини. Впрочем, можно привести еще один рисунок — принадлежащий Йозефу Хоффману проект концертного зала для Вены (1927). Стоит сказать, что итальянская архитектура времен Муссолини была крайне разнообразна, причем ее рационалистическая ветвь безболезненно перешла в 50-е годы. А что строили в эти годы в Великобритании? В одном только Лондоне были построены Королевский институт британских архитекторов (Дж. Г. Уорнем, 1934), здание радиокomпании ВВС (Джордж Вэл Майер, 1932), Управление Лондонского метрополитена и Сенат Лондонского Университета (Чарльз Холден, 1927—1929 и 1937—1939, соответственно), выдержанные в том же «тоталитарном» стиле.

Что действительно составляет проблему, точнее, интересную задачу, требующую решения — это авангард, как живописный, так и архитектурный. В живописи, несмотря на все разнообразие школ и течений, приблизительно очертить границы Ар Деко можно на основании формальных критериев: исключив из рассмотрения беспредметную живопись, а также — все то, что тяготеет не к завершенности формы, а к этюдности (возможно, экспрессионистского плана). В архитектуре проблему составляет все то, что отказывается от работы с массивной стеной в пользу тонких (и зачастую прозрачных) оболочек. Трудно причислить к Ар Деко стеклянно-металлическую архитектуру Миса, хотя с архитектурой Ле Корбюзье особых проблем не возникает. Хотя бы потому, что есть несколько смягчен-

ных версий Ле Корбюзье — например, упоминавшийся выше, в связи с выставкой 1925 года, Робер Малле-Стевенс. Ему посвящено несколько страниц в забавной глуповато-восторженной книжке Мишеля Рагона «О современной архитектуре» (1958, рус. пер. — 1963), где есть, например, такой пассаж: «Малле-Стевенса можно упрекнуть в том, что он не всегда отказывался от украшений... Если архитектура Малле-Стевенса остается современной, то декоративные элементы его сооружений уже устарели».

В отношении живописи, мы, на первый взгляд, должны поступить сходным образом: исключив из рассмотрения как беспредметную живопись, так и прямое продолжение Салона XIX века, мы получим некое бесспорное ядро, на примере которо-



Типичный образец архитектуры течения Ар Деко — «Сенат Хауз» в Лондоне (архитектор Чарльз Холден)

го можно говорить о стилистических характеристиках.

Еще одна существенная проблема — окончательное разграничение Ар Нуво и Ар Деко, точнее — демаркационная линия между той частью конгломерата явлений, объединенных общим ярлыком «стиля модерн», которая начинает демонстрировать тяготение к прямолинейным формам и орнаментам, вписанным в квадрат. Есть подозрение, что значительная часть так называемого рационального модерна готовила появление не функционалистской архитектуры, а как раз Ар Деко (в которое частично и переходит). В случае построек Чарльза Ренни Макинтоша такой вывод более очевиден, нежели в случае «северного модерна», однако нельзя отрицать, что формы, а тем более орнамента последнего имеет больше общего с Ар Деко, нежели с флоральными мотивами французского и бельгийского Ар Нуво. Что касается русской архитектуры, то складывается впечатление, что она готовила Ар Деко начиная с «теремка» в Талашкино (С. В. Малютин, 1901—1902), и, когда указывают на присущую ей (или хотя бы ее лучшим проявлениям) тягу к экспрессии и лаконизму формы, применительно к началу XX века это дает повод говорить о рождении черт Ар Деко.

В советской и постсоветской литературе принято искать в архитектуре начала XX века какие-то предвосхищения будущего, но это будущее стиснуто между «истинной» архитектурой модернизма и «ложным» тоталитарным стилем. Однако неоклассицизм 1910-х годов, как русский, так и зарубежный, не меньше, чем поздний модерн, тяготел к геометризации форм и более лаконичному, укрупненному декору. На этом основании мы склонны причислить к Ар Деко не только венскую школу, но и значительную часть немецкого Веркбунда. Можно пойти несколько дальше и определить гропиусовскую фабрику на кельнской выставке Веркбунда (1914) как ранний образец стримлайна.

Взгляд на Ар Деко как на «равно-

действующую» между крайне левой архитектурой Константина Мельникова и крайне правой архитектурой Армандо Бразини (если сравнивать их павильоны на парижской выставке 1925 года) лишает стиль самостоятельной ценности и сводит его к коммерческому украшательству. Такой взгляд продиктован убеждением в том, что только радикальные художественные жесты имеют ценность, в частности — радикальный разрыв с прошлым. Тем не менее, коллажный принцип в архитектурных композициях Ар Деко, несмотря на обилие исторических цитат, тоже свидетельствует о чувстве разрыва с прошлым, которому остается незавидная роль экспоната кунсткамеры.

Цитаты и любые значимые детали в произведениях Ар Деко словно заключаются в рамку или берутся в кавычки. Так поступает Лоос, устраняя орнаменты и замещая их полированным камнем и экзотическими породами дерева. Его знаменитый дом на Михаэлерплац в Вене (1910—1912) демонстрирует ордер в нижнем ярусе и гладкие плоскости в верхних. Этим принципом (и, видимо, следуя по стопам Лооса) пользуется Мис Ван дер Роэ в Барселонском павильоне (1929): геометрические формы предельно лаконичны, но здание облицовано зеленым мрамором и еще добавлена скульптура, так что павильон, полностью лишенный изобразительных элементов, становится рамой вокруг нее.

Негласно подразумевается, что Ар Деко — стиль, так сказать, неловко классицизирующий, некая новая эклектика, не слишком решительно пытающаяся воссоздать то ли порядок прежних времен (видимо, Belle Époque), то ли их баснословную роскошь, но, не будучи способна сделать между ними выбор, получающая сомнительные результаты. Сказанное нами ранее предполагает другую аналогию: Ар Деко — стиль не классицистического, а барочного толка. Но чем нам поможет приравнивание ледяной роскоши и драмы тридцатых к барочной грандиозности, грозящей обрушиться камнепадом в любую секунду?

Сущность барочного мировоззрения — героизм. Последнее слово нуждается в уточнении. Древнегреческое понятие героизма подробно исследуется в книге Вадима Михайлина «Тропа звериных слов». Героем называется тот, кто должен погибнуть героической смертью (извините за тавтологию). Собственно, герой и есть эта смерть, и судьба героя, которую он не в состоянии ни отменить, ни изменить, заключается в движении к этой смерти. Заметим, что с христианским подвижничеством (как образом *жизни*) здесь нет ничего общего.

Вспомним, что писал о барокко Вальтер Беньямин. В «Происхождении немецкой барочной драмы» он постоянно говорит о механистичности барочного мира. Если мы представим, что мир вокруг нас работает, как часовой механизм, первое слово, которое придет нам в голову, будет слово «фатум». Человек барокко — это новый Эдип, который не в состоянии убежать от судьбы. Все, что ему остается — принять неизбежное и смириться с бессмысленным. Его попытки повлиять на ход вещей могут быть смехотворными, а могут, напротив, вызвать наше сочувствие, если персонаж сумеет проявить ум и характер на пути к мясорубке. Естественно, комедия и трагедия представляют собой две стороны одной медали. Когда Эдип один, мы видим в его судьбе нечто исключительное и получается трагедия, но когда таких Эдипов — шесть миллиардов, это уже курам на смех. И чем меньше мы сочувствуем им всем и каждому из них, тем сильнее проступает их сходство с марионетками.

Марионетки же более всего трагичны тогда, когда осознают себя марионетками.

Для людей эпохи барокко риторика была универсальным инструментом, позволяющим сопоставлять и соединять любые объекты нашего мира, поперек иерархий и родственных связей. Трактат Эммануэля Тезауро «Подзорная труба Аристотеля» (1654) изображает мир-конструктор, полностью подвластный человеку и постав-

ляющий разнообразнейший материал для нашего с вами морального совершенствования. Изречение Гойи о сне разума, рождающем чудовищ, относится исключительно к просвещенческому разуму. Барочный, напротив, был полностью поглощен выдумыванием различных чудовищ, называя их метафорами. Метафорой служила как подзорная труба, приближающая удаленные предметы, как если бы они были рядом с нами, так и всевозможные химеры, киноцефалы, сциаподы. Частью этого чудовищного дискурса были экзотические, точнее — фантастические мотивы. Излишне и напоминать, что всему этому легко можно найти параллели в Ар Деко.

Но здесь нам возразят, что в барокко есть глубина, а в Ар Деко ее нет. В самом деле, Ар Деко оказывается поверхностным, если видеть в нем только гламур, мы же утверждаем, что в гламурной оболочке есть трещинки, сквозь которые проглядывает *vanitas*.*

Картина Антуана Вирца «Прекрасная Розина» (1847) изображает обнаженную девушку, рассматривающую скелет. Никаких пояснений не предполагается: перед нами две фигуры, выхваченные из темноты. Либо это аллегория, либо два равнозначных персонажа анатомического театра — восковая фигура, слепок с красоты и молодости, и скелет, не скрывающий уже ничего. Если же девушка живая, тогда композиция картины Вирца воспроизводит иконографию «портретов с черепом», о которых пишет Михаил Ямпольский в книге «Демон и лабиринт». Лицо на таких портретах выступает как маска, скрывающая череп. А череп, в свою очередь, есть предвстие грядущего, но сводящееся к плоской дидактике в духе «все там будем».

Статуя, манекен или кукла могут заместить череп, ничего, по сути дела, не меняя. Достаточно продемонстрировать куклу, чтобы намекнуть на неизбежность трагедии. И мы будем притворяться легкомысленными и рисовать одних только кукол, в надежде, что это никого не обманет.

* Тшеславие.

Александрия



Александрию называют «жемчужинной Средиземноморья». Город был основан в 331 году до новой эры Александром Македонским в дельте Нила. Сам правитель решал, где, в каком месте, будут возведены важнейшие городские здания, и определял, где и какому богу подобает соорудить храмы. Он мечтал сделать Александрию столицей своего огромного царства, но так никогда и не побывал в ней.

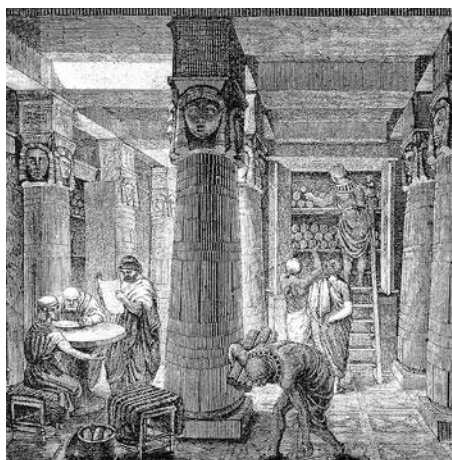
Прославленный полководец, давший городу свое имя, выбрал удачное место для него. В этой степной полосе, где лежит Александрия, всегда тепло, но не жарко. В январе температура колеблется от 9 до 19 °С, а в июле — от 22 до 31 °С. Влажность воздуха составляет 60—70%. Со стороны Средиземного моря обычно дует мягкий северный ветер. Лишь в дни весны напоминает о себе близость пустыни; тогда налетает сухой, обжигающий ветер — хамсин. Он приносит с собой тучи песка и пыли.

В эпоху расцвета Александрия превратилась в центр мировой торговли. Здесь обменивали пшеницу из закро-

мов Египта, считавшегося житницей всего Средиземноморья, на предметы роскоши, привозимые из Индии, Аравии и Центральной Африки: пряности и благовония, шелковые ткани и диких зверей, слоновую кость и страусовые перья.

Численность жителей Александрии насчитывала, по разным оценкам, от 300 до 750 тысяч человек. По описанию древнегреческого ученого Страбона, *«весь город пересечен улицами, удобными для езды верхом и на колесницах, и двумя весьма широкими проспектами, более плефра (32,8 метра. — М. Г.) шириной, которые под прямым углом делят друг друга пополам»*. Город, построенный по плану архитектора Дейнократа Родосского, был поразительно многолик. Царские дворцы и храм Посейдона, парки и театры, Мусейон (Храм муз) и гробницы Александра Великого и правителей Египта из династии Птолемеев...

Отметим, что гробница основателя города предположительно находилась на том месте, где с XII века высится мечеть Эль-Наби Даниэль. Среди



Так художники Нового времени изображали Александрийскую библиотеку (вверху) и Александрийский (Фаросский) маяк (внизу)

античных храмов Александрии выделим также Цезарион, находившийся на современной площади Рамл. Это было святилище, возведенное царицей Клеопатрой в честь Юлия Цезаря. Через несколько веков в его стенах была убита знаменитая женщина-математик Гипатия (статью о ней см. в этом номере).

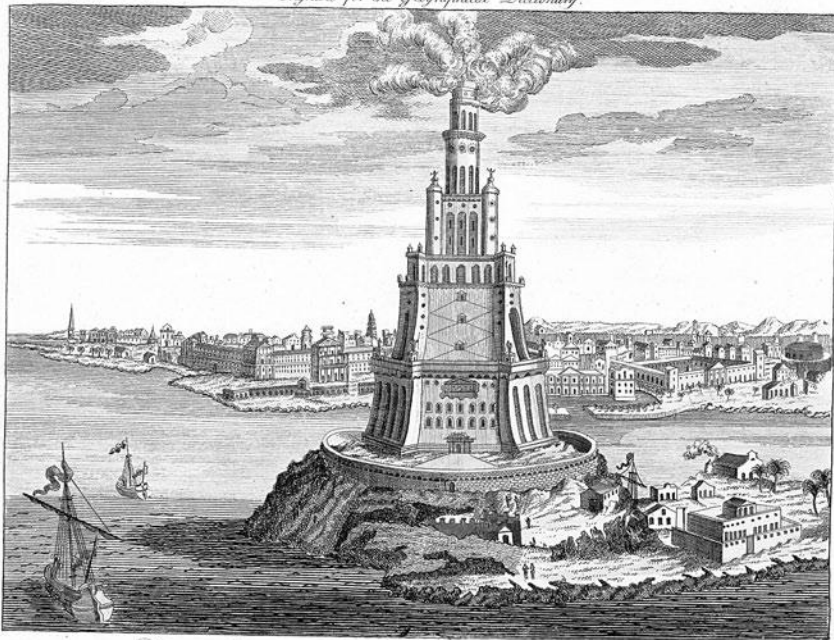
К юго-западу от центральной части города тянулись кварталы, населенные ремесленниками, мелкими торговца-

ми, матросами. Исследователи предполагают, что в Александрии строились и многоквартирные 3–4-этажные дома для малоимущего населения. Пятнадцатикилометровая стена защищала улицы города от ветра, изредка налетавшего из пустыни.

Обычно при слове «Александрия» вспоминаются Александрийский маяк — одно из чудес света — и Александрийская библиотека, в стенах которой пытались собрать всю мудрость, накопленную античным миром.

Намечая план будущего города, Александр Великий распорядился построить гигантский маяк на высокой скале — оконечности острова Фарос, лежавшего у входа в дельту. Высота маяка достигла 130 метров. Венчала постройку небольшая круглая башня, в которой разводили огонь. Античные авторы сообщают, что по ночам этот огонь можно было увидеть за 30–60 километров. Вплоть до нашего времени так и не был воздвигнут ни один маяк, который был бы выше

Engraving for the Geographical Dictionary.



The Pharos of PTOLOMEY King of Egypt -



Халиф Омар
(Омар ибн аль-Хаттаб)

Александрийского. Общие затраты на его строительство превысили 20 тысяч килограммов серебра.

Отныне моряки любого корабля, прибывавшего к берегам Египта, еще издали могли заметить новую гавань. Постепенно движение в этой части моря сделалось таким оживленным, что корабли начали заходить в Александрию и отправляться отсюда даже в ночные часы. По-видимому, именно тогда в башне взялись разжигать огонь. Топливом, вероятно, служили древесная смола и масло. Как полагают, имелось здесь и вогнутое зеркало, которое фокусировало свет, чтобы по ночам огонь видели вдалеке от города.

Вдоль внутренней стены башни была сооружена винтовая рампа. Наклон ее был так невысок, что по ней могли подниматься ослы или мулы. Они доставляли на самый верх здания горючие материалы, чтобы можно было поддерживать огонь. Посредине башни, от подвалов до вершины, зияла открытая шахта. Под землей были устроены склады, где находились запасы продуктов и цистерны с водой — всё это помогло бы людям, укрывшимся внутри башни, выдер-

жать длительную осаду. Но в Средние века самый знаменитый в истории маяк обрушился в результате землетрясения. Из его обломков после 1309 года была возведена крепость.

Крупнейшей библиотекой в древности считалась Александрийская. Здесь работали выдающиеся ученые и поэты — Евклид, Эратосфен, Феокрыт, Герон. Сюда свозили книги из всех стран античного мира. По сообщению римского писателя Авла Геллия, в середине I века до новой эры здесь хранилось не менее 700 тысяч свитков («в Египте царями Птолемеями было собрано и изготовлено огромное количество книг — около семисот тысяч томов»), а по другим данным — свыше миллиона. Библиотека горела несколько раз, но подлинной катастрофой для нее стал 642 год. Войско арабского халифа Омара захватило Александрию и сожгло хранилище книг дотла.

Первые девятьсот лет своей истории Александрия знала лишь роскошь, величие, блеск. Следующая тысяча лет была эпохой угасания. Город сожженной библиотеки умирал на глазах, как тело, оставленное без мозга. Когда в 1798 году к стенам Александрии подошла армия Наполеона, здесь, среди жалких руин, ютились пять тысяч человек.

Древняя Александрия растворилась в прошлом, в веках истории, словно жемчужина, брошенная в укус. Но разве у этого города нет будущего?

Не сетуй на кончившееся везенье,
на то, что прахом пошли

все труды, все планы,
все упования. Не оплакивай их впустую,
но мужественно выговори «прощай»
твоей уходящей Александрии

(пер. И. Бродского и Г. Шмакова).

Так писал самый знаменитый уроженец Александрии Нового времени, греческий поэт Константин Кавафис. Среди других известных уроженцев Александрии XIX—XX веков отметим итальянских поэтов Филиппо Томазо Маринетти (основателя футуризма) и Джузеппе Унгаретти, британского историка Эрика Хобсбаума, греческого певца Демиса Руссоаса, французского певца Жоржа Мустаки, ак-



Константин Кавафис

тера Омара Шарифа, Рудольфа Гесса, а также основателя современного Египта Гамалы Абделя Насера.

Точное местоположение древнего города неизвестно. Сохранились лишь отдельные руины. А вот дворцы, музеи, храмы, знаменитая Библиотека — все исчезло. Предполагают, что город либо ушел под воду, либо был разрушен землетрясением. Возможно, легендарные руины лежат на дне лагуны.

Нынешняя Александрия — это второй по величине город Северной Африки. Здесь проживает более пяти миллионов человек (по данным на 2017 год). За последние сорок лет численность населения возросла вдвое. Александрия — крупный порт и промышленный центр Египта. Сегодня через гавани Александрии вывозится три четверти египетского экспорта. Сам город является известным туристическим центром. Ежегодно его посещает более полутора миллионов туристов.

В наши дни этот древний город, застроенный зданиями XIX—XX веков, возведенными в стиле историзма и эклектизма, заново открывает свое прошлое — то, что, казалось, ушло навеки. В последние десятилетия французский подводный археолог Франк Годдио и его коллеги развели зато-

нувшую после землетрясений часть Александрии, давно превращенную в гавань, и обнаружили там отдельные кварталы античного города и даже дворец, в котором жила царица Клеопатра (сегодня на его месте простирается Восточная гавань). В конце 1990-х годов на дне бухты рядом с Александрией были найдены руины городка Каноб. Когда-то он являлся излюбленным местом отдыха горожан, добравшихся туда из Александрии по каналу. *«Удивительное зрелище представляет толпа людей, спускающаяся вниз по каналу из Александрии на всенародные празднества, — писал в своей «Географии» Страбон. — Ибо каждый день и каждую ночь народ собирается толпами на лодках, играет на флейтах и предается пляскам».*

Около двух десятилетий назад в память о легендарной библиотеке было возведено роскошное книгохранилище, в котором вновь будет собрана вся мудрость мира. Новая Александрийская библиотека открылась под эгидой ЮНЕСКО в 2002 году. Она рассчитана на 8 миллионов томов. Общая площадь ее помещений составляет 45 тысяч квадратных метров. Здесь располагаются также музеи и галереи, несколько исследовательских институтов и планетарий.

Современная Александрия



И шмель на выучку горазд

Профессор Лондонского университета Ларс Читка так сформулировал главный вывод из работы своих учеников: «Наше открытие вогнало последний гвоздь в гроб утверждений, будто маленький по размеру мозг имеет ограниченные поведенческие способности и обладает лишь самыми простейшими возможностями обучения».

Представляется, что профессор Читка несколько преувеличил достижения своей группы. Несколько лет назад мне доводилось описывать на этих страницах поведение маленькой рыбки, именуемой «брызгуном». Эта рыбка, в соответствии со своим названием, охотится с помощью брызг: она выпускает в летящее над водой насекомое струйку воды изо рта, а потом спешит к тому месту, где насекомое — по расчетам рыбки — должно упасть в воду, чтобы успеть съесть его, пока не затонуло. Ученые, которые занялись тогда исследованием вычислительных способностей этой



рыбки, пришли к ошеломительным выводам: во-первых, она не ошибается в самых сложных случаях, а во-вторых, все ее расчеты по сбиванию движущейся цели и определению места ее будущего падения выполняются крохотным участком мозга, содержащим всего 6 (шесть!) нейронов.

Так что, думается, пресловутый «последний гвоздь», о котором говорит профессор Читка, был вбит уже давно. Что, однако, несколько не снижает значения работы самого профессора и его студентов, которые продемонстрировали другие замечательные возможности маленького мозга, научив всем нам известных шмелей играть ... в футбол!

Эксперимент был подсказан более ранними опытами, в которых ученые показали, что пчелы способны использовать ниточку или проволочку, чтобы подтянуть к себе желанный объект. Таким объектом был цветок с нектаром, к которому невозможно было подлететь, не подтянув его к себе за ниточку, на которой он был привязан. Убедившись, что пчелы успешно справляются с этой задачей, исследователи перешли к более сложному эксперименту, в котором проверялась способность шмелей научиться добывать пищу с помощью совершенно чуждого им искусственного объекта и совершенно чуждыми им методами. Пищей был сахар, которым были обмазаны края круглого отверстия в пластмассовой пластине. А «объектом» был шар, который нужно было найти на пластине, притащить в отверстие и вкатить в него — в точности задание футболиста.

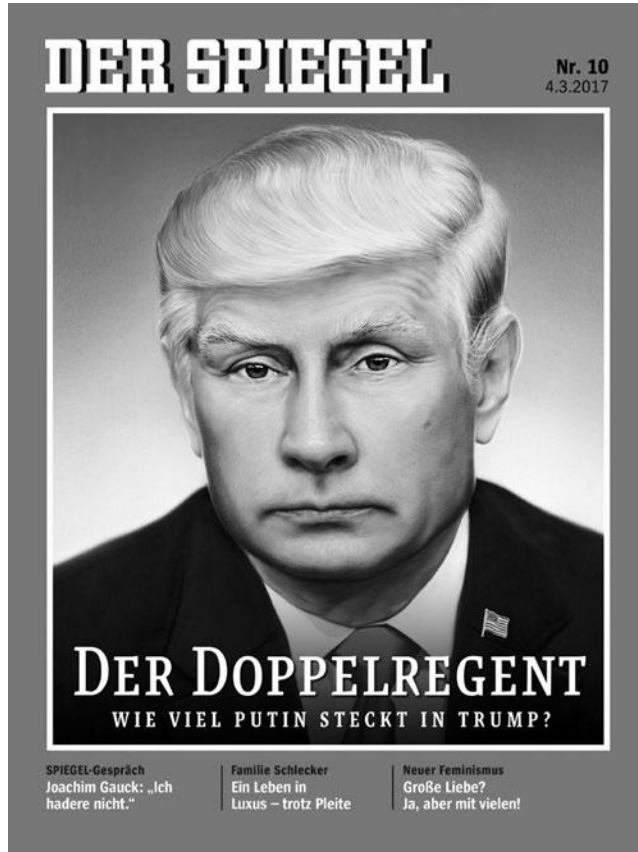
Шмели предварительно были разделены по трем группам. Одна группа перед началом эксперимента наблюдала, как эту задачу выполняет заранее натренированный экспериментаторами шмель. Другая наблюдала, как шар втягивается в отверстие невидимым магнитом. Третьей показывали тот же шар уже внутри отверстия. Шмели первой группы обучались находить нужный шар и загонять его в отверстие лучше всех других. Шмели, наблюдавшие действие магнита, тоже научились сами проделывать этот «фокус», но их обучение заняло больше времени и результаты были не такими эффективными, как в первой группе. Наименее эффективными оказались попытки обучения в третьей группе.

Фотография шмеля в обнимку с его «футбольным мячом» действительно впечатляет, но это, оказывается, не предел возможностей пчелиного обучения. Подобно брызгуну, шмели первой группы немало удивили специалистов, когда стали варьировать полученные навыки. Когда экспериментаторы обучали шмеля, предназначенного быть будущим «трене-

ром» других шмелей, они учили его всегда брать самый дальний от отверстия шар (для этого два других шара, поближе, были закреплены намертво), а из трех шаров разного цвета выбирать только желтый (два шара других цветов тоже были закреплены намертво). Шмели-ученики из первой группы, выполняя то же задание в присутствии «тренера», в точности повторяли его выбор шара. Но когда «тренера» убрали и все закрепленные шары были освобождены, шмели-ученики вдруг стали разнообразить свое поведение: некоторые начали тащить в отверстие более близкие шары, а другие — также шары иного цвета, а не только желтый. Это выглядело так, как будто они освоили «метод проб и ошибок» и «поняли», что важен не цвет шара, а результат, и добиваться его нужно с наименьшей затратой сил. Иными словами, будучи поставленными перед жизненно важной задачей добычания пищи в новых, ранее не виденных условиях и получив начальный «пример», они не только освоили «урок», но стали искать еще более эффективные пути. «Они продемонстрировали нам, что их крохотный мозг обладает большой когнитивной гибкостью, — комментировал эти результаты ведущий автор исследования Оли Лукола. — «Их поведение удовлетворяет всем критериям того, что в науке называется сознательным использованием орудий, способность к которому мы раньше приписывали только приматам и вороновым птицам».

Это действительно важный вывод. Потому что из него следует, что, возможно, и у приматов с вороновыми поведенческими задачами, неожиданно выдвигаемые перед ними природой, решают отнюдь не их миллионы нейронов, а такие же крохотные участки мозга, как вот у этих замечательных брызгунов и шмелей. Тогда понятней, почему у некоторых приматов оказалось достаточно свободных нейронов, чтобы придумать квантовую механику или, скажем, теорию относительности...

Говорит Трамп: «Я — русский шпион!»



Западные карикатуристы любят изображать Дональда Трампа в виде русского шпиона

В январе 2018 года канадская компания Lyrebird («Лирохвость») сообщила, что создала программное обеспечение, которое может за несколько минут научиться имитировать любой голос. Как ей это удастся?

Начнем с того, что название компании выбрано не случайно. Примером для нее послужила птица-лирохвость, ведь она с обманчивой точностью

имитирует любые звуки, подражая голосам птиц и зверей. Человеческие голоса она копирует лучше «хваленых попугаев». Помогает ей это делать уникальный голосовой аппарат.

Компьютерная же программа использует метод глубокого обучения, или метод нейронных сетей. Для начала она проанализировала записи голосов многих тысяч людей, что позво-

лило выявить характерные особенности человеческого голоса. Теперь, когда в ее распоряжении появляется новая запись голоса, компьютерная программа определяет его индивидуальные характеристики, или «ДНК голоса», как сказал в интервью один из сотрудников компании. Используя этот код, программа может воссоздать голос человека и записать любые фразы, любые признания или обвинения, якобы сказанные «владельцем» этого голоса, хотя он никогда этого не произносил.

Тут поневоле вспомнится едва ли не самый популярный на сегодня мировой политик — Дональд Трамп, которого так часто подозревают в тайных связях с Россией. Думается, многие были бы очень рады, если бы откуда-то, из небытия, взялась запись голоса Трампа, который признается во всех смертных грехах — и даже в дерзости шпионажа.

Голос Трампа, кстати, был подделан канадскими программистами сразу. Компания Lyrebird впервые заставила говорить о себе в мае прошлого года, когда обнародовала фрагмент мнимого выступления президента США Дональда Трампа, удивительно хорошо подделанный при помощи речевого генератора, этого «генератора пранкеров».

В начале этого года на сайте компании появилась демоверсия программного обеспечения для имитации голосов. Конечно, если внимательно вслушаться в искусственные фонограммы, то можно заметить в них что-то ненатуральное. Они звучат слишком стерильно, без придыхания, без легких шумов, неминуемо сопровождающих любую аудиозапись, — они записаны словно бы... невольно выбираешь это слово, роботом. Но ведь это только начало!

Черно-белое кино времен Мельеса и Ханжонкова было так же далеко от современного мира трехмерных киноиллюзий, как сегодняшние подражания голосам людей будут очень-очень далеки от сенсорных поддельных признаний, сделанных голосами политиков, артистов, спортсменов, а то

и преступников всего через несколько десятилетий. Правда и ложь, произнесенные совершенно одинаковыми голосами, естественными и сымитированными, сольются тогда воедино, сводя с ума тех, кто еще пытается во что-то верить, думает об истине. Всё вокруг будет казаться выдуманным, лживым, и отовсюду, подобно голосам сказочных сирен, будут звучать — завлекая и насмехаясь — знакомые голоса, эта полоска звуков, едва брезжащая среди тьмы, что ее объяла.

В принципе, имитация голоса — это дело быстрое. Для начала человеку, обратившемуся в компанию, предлагают произнести в микрофон набор каких-то бессмысленных фраз, например, «I usually like to eat flying tomato salad» («Обычно мне нравится есть летающий салат из помидоров»). Всё это занимает пару минут, не больше. Программное обеспечение само довершит работу.

Около минуты требуется искусственной нейронной сети, чтобы выявить важнейшие особенности голоса, а затем она генерирует фразы, якобы этим же голосом сказанные. Ведь тексты, зачитанные заказчиком, можно редактировать. Можно из отдельных звуков и слов создавать якобы произнесенные им монологи, заявления, обращения.

Используя ваш неповторимый «звуковой алфавит», программное обеспечение составит и запишет на диск (пока только на английском) любой текст по вашему желанию. Вы можете стать чтецом трагедий Шекспира, а можете — голосом навигатора в своем автомобиле с театральной декламацией повторять «Внимание! Поворот направо!»

Один из основателей компании Александр де Бребиссон надеется, что созданная ими технология «сделает общение с компьютером более приятным, ведь он заговорит теперь человеческим голосом». Каждый из вас может добиться того, чтобы «навигатор в вашем автомобиле сообщил маршрут любым приятным для вас голосом или чтобы аудиокнига была озвучена голосом любого человека».

Мотивы хорошие, но какое раздолье для мошенников открывается с появлением речевого имитатора! Можно интриговать и ссорить людей, оскорбляя их от чужого имени и голоса; можно, подделав голос жены, вкрадчиво выспрашивать по телефону «этот дурацкий пароль, который я опять забыла». Поигрывая знакомым голосом, будет еще легче, чем прежде, манипулировать стариками, принуждая их что-то купить или сделать важный денежный взнос. А какое раздолье в бизнесе, а в политике! Как легко будет стравливать конкурентов, пятнать оппозиционных политиков ложью, не произнесенной ими никогда, но озвученной во всех новостных выпусках!

Пока существуют лишь одна или несколько таких компаний, как Lytebird, еще можно сделать всё возможное, чтобы дело мошенников не процветало. Тот же Бребиссон в интервью журналу «Spiegel» подробно описал принятые меры предосторожности: «Мы потратим много времени на то, чтобы разработать своего рода цифровые водяные знаки. Кроме того, мы позволим пользователям копировать лишь свой собственный голос. Мы потребуем, чтобы они произносили и записывали только предложенный нами текст, а не всё, что они захотят — так мы избежим мошенничества».

Однако фальшивомонетчиков, например, во все времена не отпугивали и более суровые меры. Что уж говорить о «страхе Божьем» в душах тех, кто будет торговать фальшивыми голосами?

Уже сейчас обозреватели называют канадскую компанию «родоначальницей нового поколения фэйковых новостей». В своей рекламной записи ее сотрудникам так легко удалось посмеяться над Трампом, вложив в его уста неподобающую речь, что «в нашем ужасном и яростном мире» их примеру просто не могут не последовать энтузиасты черного «пиара» и «антипиара». Ведущие мировые лидеры благодаря им еще удивят нас своей неприкрытой ложью и звериной злобой. Их будущим биографам станет гораздо труднее отмывать их «от клеветы

и инсинуаций», ведь их репутация будет безнадежно испорчена скандальными признаниями в кулуарах и прилюдными заявлениями «человека, по голосу похожего на президента страны». Да и сама их репутация, давно сотканная из прочной лжи, будет убедительно заверена лживыми сентенциями этих «властителей дум», «корифеев наук» и «отцов депортаций».

К тому же фальшивые фонограммы будут идеально сочетаться со сфабрикованными видеозаписями, к которым тоже приложит свою виртуальную руку образцовый политический кукловод завтрашних дней — искусственный разум «мирового сверхмозга», суперкомпьютера.

Сказано одним сфабрикованным, фэйковым классиком: *«Не верь глазам своим!»* Действительность такова, что мы принуждены дополнить этот афоризм следующим: *«Если из кабинета политика доносится его внятный голос, не верь ушам своим!»*

Добавим, что уже сейчас в определенных кругах популярны такие приложения, как FakeApp. С их помощью можно снабдить персонажей порнографического фильма лицами любых людей — известных политиков и актеров или собственных коллег и родственников, чтобы опорочить их.

Похоже, по мере того, как виртуальные возможности имеющихся у нас технологий всё расширяются, в реальном мире, окружающем нас, остается все меньше места для реальности. Все вокруг начинает представляться чьей-то ловкой выдумкой, подделкой. Мы сами себе начинаем казаться персонажами виртуальной игры, а то и фигурами, возникшими посреди какого-то сна, снящегося неведомому сновидцу.

«С облегчением, покорностью и ужасом он понял, что и сам — лишь призрак, снящийся другому» (Хорхе Луис Борхес, «В кругу развалин»).

А какова реальность, никто, пожалуй, скоро и не сумеет сказать! Ведь фальшивым вокруг нас может оказаться всё, и всё это будет заведомо лживо транслировать себя на весь мир. Мир, заботливо закутанный во всемирную паутину лжи.

Константин Душенко

Они этого не говорили

«Доверяй, но проверяй».
(*Ошибочно приписывается Ленину*).

Французский сатирик Пьер Данинос заметил: «Наиболее живучи афоризмы, которые являются плодом фантазии историков». Я бы добавил: «... включая историков науки, и в еще большей степени — популяризаторов науки». В этой рубрике прослеживается история возникновения известных, однако неподлинных, то есть апокрифических высказываний ученых, философов и других знаменитостей.

Полезные идиоты

В 1984 году известный американский советолог Ричард Пайпс писал: «...Отдельные лица и группы (...) не сочувствуют ни коммунизму, ни Советскому Союзу, но по собственным мотивам (...) оказываются на стороне противника, помогая СССР в его делах и способствуя успехам советской стратегии. Это те самые «полезные идиоты», использовать которых учил Ленин.

(«*Выжить недостаточно: Советская действительность и будущее Америки*»)

И хотя ни Ленин, ни его соратники о «полезных идиотах» не говорили, это выражение по сей день чаще всего приводится как ленинское. Между тем возникло оно в Западной Европе уже после окончания Второй мировой войны.

В Югославии, по-видимому, уже в 1945 году, существовал аналогичный по смыслу оборот «полезные дураки». Богдан Радица, хорватский историк и дипломат, который в 1940 го-

ду эмигрировал в США, осенью 1945 года вернулся в Югославию и очень недолгое время был министром информации переходного правительства. В конце декабря того же года он эмигрировал вторично, теперь уже навсегда. В октябре 1946 года Радица поместил в журнале «Ридерз дайджест» статью «Трагический урок Югославии миру». Здесь говорилось:

На сербскохорватском языке у коммунистов есть фраза для искренних демократов, которые соглашаются сотрудничать с ними во благо «демократии». Это Koristne Budale, или Полезные Простаки. [Английский перевод смягчен: «budale» означает «дураки».]

Тогда же, 24 октября 1946 года, в парижской газете «Paysage» появилась статья под заголовком «Полезные идиоты», или использование демократов». Но чаще всего термин «полезные идиоты» встречался в связи с послевоенной Италией. После войны итальянская компартия была самой влиятельной из западноевропейских компартий (хотя и не допущенной в правительство), а левые настроения были очень сильны в кругу итальянских интеллектуалов.

В «Нью-Йорк таймс» «полезные идиоты» (useful idiots) впервые встречаются в корреспонденции из Рима от 20 июня 1948 года. Автор цитировал центристскую социал-демократическую газету «L'Umanità», критиковавшую левых социал-демократов, которые присоединились к прокоммунистическому Народному фронту.

В 1949 году вышла книга итальянского журналиста Витторио Горрезии «Дражайшие враги». «Полезные идиоты, — писал автор, — это буржуа-интеллектуалы, служащие прикрыти-

ем и вовлекающие в обман простые умы», причем «Итальянская коммунистическая партия, возможно, сумела использовать их лучше, чем любая другая».

Шесть лет спустя (1955) в еженедельнике Американской федерации труда появилась корреспонденция из Рима, озаглавленная «Полезные идиоты» укрепляют мощь итальянских красных». Автор пояснял:

В отличие от «попутчика», который полностью осознает, что помогает коммунизму, «полезный идиот» считает, что, участвуя в кампаниях и движениях, инспирированных коммунистами, он способствует прогрессу демократии. Это тот, кто голосует за красные политические партии, хотя у него и нет партбилета.

И лишь с конца 1950-х годов это выражение стало цитироваться со ссылкой на Ленина, а «полезными идиотами» стали называть преимущественно тех, кто поддерживает политику СССР. Задним числом «полезными идиотами» стали называть западных интеллектуалов 1920—1930-х годов из числа «друзей СССР», включая Бернарда Шоу, Герберта Уэллса, Романа Роллана и так далее.

В русский язык «полезные идиоты» прочно вошли лишь в XXI веке, причем и в России, и за ее рубежами этот оборот используется не только в первоначальном, но и в более широком значении. Так, 21 февраля 2018 года «Вашингтон пост» поместила статью «Полезные идиоты Путина». Здесь «полезными идиотами» именуется уже не левые интеллектуалы, а правые республиканцы — сторонники Дональда Трампа.

Доверяй, но проверяй

Известность во всем мире эта поговорка получила благодаря Рональду Рейгану. 8 декабря 1987 года он встретился с Горбачевым в Белом доме, чтобы подписать Договор о ликвидации ракет средней и меньшей дальности. Президент США заметил: «Мы должны следовать старой

русской поговорке (...): «doveryai, no proveryai» — «trust, but verify». Горбачев ответил: «Вы повторяете это на каждой встрече».

Два года спустя, 11 января 1989 года, Рейган выступил в Белом доме с прощальным обращением к нации. Он говорил: «Мне кажется, что президент Горбачев отличается от предыдущих советских лидеров. (...) Я хочу, чтобы это новое сближение продолжалось». А затем добавил: «Но подход остается прежним: доверяй, но проверяй. Игра продолжается, но нужно хорошо тасовать карты».

По-видимому, «русскую поговорку Рейгана» первым ввел в английский язык француз. Речь идет о журналисте и советологе Мишеле Татю, который в хрущевское время (1957—1964) был московским корреспондентом парижской газеты «Le Monde». В американском журнале «Вопросы коммунизма» за 1966 год появилась статья Татю «Советские реформы: дискуссия продолжается». Здесь цитировался «хрущевский девиз»: «Trust but verify» («*dovierat no provierat*»).

Два года спустя тот же «хрущевский девиз» («*dovierat no provierat*») привел американский советолог Ричард Литтл в книге «Либерализация в СССР: фасад или реальность?» (1968).

В англоязычных справочниках выражение «Доверять, но проверять» обычно приписывается Ленину. На самом деле при жизни Ленина эта поговорка еще не существовала. Зато о необходимости «проверять» вождь говорил многократно, например:

«Не верить на слово, проверять строжайше — вот лозунг марксистов-рабочих» («Об авантюризме», 1914); «*Проверять людей и проверять фактическое исполнение дела — (...)* в этом теперь гвоздь всей работы» («О международном и внутреннем положении Советской республики», речь 6 марта 1922 года).

Отдаленный прообраз политической формулы «Доверяй, но проверяй» мы находим в «Правде» от 21 января за 1925 год. В опубликованных здесь воспоминаниях С. Тимофеева

«Два урока» автор так излагает «второй урок», вынесенный им из общения с Лениным:

...Проверяй все, что сомнительно (...). Если нужно, то проверяй и самого себя и доверяй только фактам.

А весной 1938 года, на исходе сталинского Большого террора, когда руководящие кадры катастрофически поредели, появился принцип кадровой политики «доверяй и проверяй»:

Основная задача — смелее выдвигать новые кадры партийных и непартийных большевиков, помогать им в работе, доверяя им и проверяя их работу...

(М. Смирнов, «Боевые задачи советской торговли в 1938 году», статья в журнале «Большевик», 1938, № 5)

И директор, и главный инженер осуществляют принцип: доверять и проверять людей на работе...

(Б. Галин, «Инженеры», очерк в «Правде» от 4 апреля 1938 года)

Передовая статья «Правды» от 2 июля 1938 года была озаглавлена «Большевистский стиль работы — доверять и проверять». Здесь отмечалось, что «только враг заинтересован в распространении теории и практики огульного недоверия». И далее:

Доверяй и одновременно проверяй, контролируй, оказывай вовремя помощь, поощряй инициативу — вот верный путь большевистского воспитания.

Почти сразу же новый оборот партийного языка проник в литературу. Осенью 1938 года был опубликован роман Глеба Алексина «Неуч». Славословия Сталину перемежаются здесь разоблачениями вредителей и троцкистов. «Неуч»-рабочий, осваивая 30-томное собрание сочинений Ленина, доходит до 29-го тома:

На 469-й странице я прочитал, что среди некоторых специалистов «долго еще будут сомнения, неуверенность, подсиживание, измены и проч.» Другими словами: доверяй и проверяй; счастья жди, а сам бди.

— Оять борьба! — сказал я друзьям...

В пьесе Михаила Чумандрина о классовой борьбе с кулачеством

(«Бикин впадает в Уссури», 1939) главный герой обращается к менее опытному товарищу со словами:

— ...Парень, доверяй, но проверяй.

В хрущевское (и постхрущевское) время оборот «Доверяй, но проверяй» продолжал существовать и как обычный речевой оборот, и как формула партийного и вообще «начальственного» языка. Именно в этом качестве он выступает в первой редакции повести братьев Стругацких «Сказка о Тройке» (1967):

...Товарищ Голый, администратор опытный, искушенный в принципе «доверяй, но проверяй», навел справки о гражданине Ойре-Ойре Р. П.

Вероятно, поэтому Мишель Татю и назвал этот принцип «хрущевским девизом».

Как это нередко бывает, у современной поговорки обнаруживается предшественник на латыни, причем тоже рифмованный: «Fide et diffide» — «Верь и не доверяй». Такой была надпись на эмблеме с изображением лисицы на тонком льду, помещенная в книге немецкого гуманиста Иоахима Камерария Младшего «Символы и эмблемы» (кн. II, 1595).



Содержание журнала «Знание — сила» за 2018 год

Главная тема

Цена и ценность	1
Язык: от истока к устью	2
Музей непрочитанного классика	3
Космос: время активного освоения	4
Война: аверс и реверс	5
Неожиданный Чехов: от Коломбо до Монте-Карло	6
Отечественное государственное судостроение: от корабля «Орел» до атомных ледоколов-гигантов	7
Дурная наследственность	8
Образование: традиции, шаблоны и новшества	9
Космические незнакомцы: кто они? где они?	10
Злаковое человечество	11
Инновационный инженер...	12

Заметки обозревателя

(Автор рубрики А. Волков)

Человек и робот: лицом к лицу	1
Царь Голод вызывает на поединок	2
Индекс мирового здоровья	3
Навстречу неведомому, внеземному!	4
Предотвратить войну!	5
На полой, плоской Земле время течет не по-научному	6
Большим кораблям — большое плавание!	7
Искусственный интеллект обещает революцию?	8
Другие писатели у нас есть. Это — роботы!	9
Ум на продажу?	10
Другие корабли...	11
Российские инженеры есть	12

Инновации в образовании

Анашина Н. Учебные проекты: теория и практика	9
Ашкинази Л. Выбор пути	9
Ашкинази Л., Кузнецова А. Попытка преподавания социологии в школе	8
Пушаровский Д. «Природа хранит тайны своих лабораторий»	10
Рейф И. Образовательная прививка от антропоцентричного мышления	9
Смирнов С. Сороковой, юбилейный.	9
Теряева Н. Творцы в средней школе? Да!	9

История, археология

Багдасарян А. Первые газовые атаки русской армии.	5
Быкова К. Под немцами	5
Голяндин А. Ататюрк и вопросы языкознания	11
Горянин А. Неизвестная Гражданская война	9
Грудинкин А. Новая хронология Фоменко	6
Дантонов А. На тропе воина	5
Зайцев А. По Северному морскому пути	7
Кирпичев Ю. Американский филантроп и русский Великий князь	7
Комогорцев А. Истоки инфраструктурной революции в России	1
Кудрина Ю. 1918 год — год убийства царской семьи	7
Кузнецов А. Брестский раскол	3
Лускатов М. О солдатском «Егории»	5
Мартirosян А. Вспоминая командира Седрака	5
Птушенко В. Мы за ценой не постоим! Пьюмбино-Маскали Д. «Я отношусь к ним, как к своим знакомым»	10
Ренкель А. Путешествие на Северный полюс: эстафета поколений	7
Смолицкий В. Кто же все-таки открыл эту океанную Америку?!	9
Смирнов С. Дети Пирровой Победы	3
Смирнов С. Дети ядерного века	5
Соловьева Т. Мушкетер де Куртиль: история одной мистификации	10
Соловьева Т. Цена любви Генриха VIII	3
Сорвина М. Время Кемалю	11
Сорвина М. Гордый самурай	3
Сорвина М. Зашифрованная смерть	8
Сорвина М. Похищение ребенка Линдберга	1
Сорвина М. Солнце над Вестерплатте	5
Чудакова М. Двадцатипятилетие нашей Конституции	12
Шаблин А. Корабль «Орел» и начало российского кораблестроения	7
Шварцбург А. Чарлз Линдберг: взлет и падение	1
Эгри Ш. Тревожный сон Петёфи	3

Вглубь времен

(Автор рубрики А. Голяндин)

Античная «холодная война»	1
-------------------------------------	---

Алкивиад, или Предать,	
чтобы предать, чтобы предать	2
Проклятие победителей, или Триумф	
и падение Спарты	3
Когда исчезает цивилизация...	4
Немые письма	5
Изобретая корабли	6
Рождение морской империи	7
Искусственный интеллект против	
искусного шифра	8
Знание — сила	9
Инженерных дел римляне.	10
Гипатия, или Гибель античной науки	12

Маленькие трагедии великих потрясений

(Автор рубрики Е. Съянова)

Если бы...	1
Смерть куклы	2
Человек, который не мог пройти	
мимо	3
Как Гиммлер в привидение стрелял .	5
Подарки Гитлеру	8
«Перед смертью»	9
Гуманность это слабость, или	
Сельдерей Дёница	10
Поэт и мещенат	11
Хехенбергеры Третьего рейха.	12

Чудеса света

(Автор рубрики М. Георгиади)

Остров Кокос (Коста-Рика)	1
Национальный парк Гавайские	
Вулканы	2
Улуру	3
Долина Виньялес	4
Джантар-Мантар	5
Замок Нойшванштайн	6
Дельта Волги.	7
Мон-Сен-Мишель	8
Плитвичские озера	9
Венеция.	10
Канарские острова	11
Александрия	12

Культурология, философия, психология, языкознание

Алексеев Ф. Детские игры взрослых	
людей	2
Бухбиндер А. Почему люди любят	
музыку?	9
Громова Т. Интернет-сочинения князя	
Одоевского.	4
Громова Т. Кэликэл: чукотское письмо	2
Дегтярев В. Введение в Ар Деко.	11, 12
Намер Л. Как измерить счастье	3

Нудельман Р. Пути племен и языков .	2
Пукиш В. Венгерский полиглот — автор	
черкесского словаря	2
Соловьева Т. Большое путешествие	
сарацинского зерна.	11
Соловьева Т. Небесные управители	
земных урожаев в легендах древних	
народов	11
Соловьева Т. Оазис зырянской истории	2
Соловьева Т. Пиво как путеводитель по	
зерновым культурам	11
Соловьева Т. Приручение пшеничного	
хлеба	11
Соловьева Т. Рисовая душа Индокитая .	11
Соловьева Т. Свадьба Луга.	11
Соловьева Т. Что декламировали на	
острове Пасхи?	4
Сорвина М. Бестиарий Джорджа	
Мартина	9
Чернецова Е. Эволюция миграции. . .	1
Чистопольская К. Что такое сочувствие	
к себе и почему оно важно?	3

Скептик

(Автор рубрики С. Лем)

Короткое замыкание.	1
Без корсета.	2
Куда не достаёт взгляд.	3
Под душем.	4
Рая не видно.	5
Бешеный локомотив	6
Вести из Космоса.	7
Климатическая рулетка	8
Подёнки	9
Наполеон с огнетушителем.	10
Исчезновение детства	11
Новый человек	12

Размышления у книжной полки

Книжный навигатор

(Автор рубрик Л. Ашкинази)

Интересная книга, которую не смогло	
испортить название	1
Обманутое ожидание.	2
Мечта о бессмертии	3
Какие же мы таинственные	4
Люби своих микробов.	5
Искусственный ли интеллект ли? . . .	6
Педагогика при большом минусе . . .	6
Море, флот, книги	7
Немного математики и много всего —	
даже дождь — вокруг.	8
То, что касается всех: экономика . . .	9
Физика, космос, и одиноки ли мы	
в нем	10

Фейнман и Физика.	11
Инженер и история	12

Музей — как лицо эпохи.

Вернисаж «З — С»

<i>Бак Д.</i> «Наша литература — больше, чем просто литература»	10
<i>Барабанов Н.</i> Чехов и Горький	5
<i>Дёмкина С.</i> Золотая клетка для буревестника революции	4
<i>Дёмкина С.</i> Окунуться в атмосферу эпохи модерн	4
<i>Долгополова С.</i> Боратынский в Муранове: впечатления и размышления Дурьлина и Волошина	8
<i>Долгополова С.</i> Музей на все времена.	9
<i>Долгополова С.</i> «Это единственное место в России».	8
<i>Капустин Д., Жуков С. А. П.</i> Чехов: погружение в Европу	6
<i>Лекманов О.</i> Ключи к Серебряному веку: три поэта	2
<i>Марков А.</i> «В Серебряном веке в культуру возвращается тайна»	2
<i>Марков А.</i> Живое чувство и гнетущая мысль	8
<i>Нащокина М.</i> Дом под крыльями стрекозы	4
<i>Орлова М.</i> Товарищ Брюсов: чужой среди своих	2
<i>Орлов Э.</i> На стороне всех	5
<i>Орлов Э.</i> «Он хороший человек и не похож на полубога»: Чехов и Чайковский	6
<i>Рзаев Г.</i> «Россия-персиянка»	1
<i>Рожкова Н. А. П. Ч.:</i> испытание временем	6
<i>Рожкова Н.</i> Публику нельзя обманывать!	7
<i>Рожкова Н.</i> Создан на радость всем: окружение Ф. И. Шаляпина	7
<i>Селезнева Е.</i> Дом, хранящий отзвук великого голоса	7
<i>Соколов Я.</i> Проповедник Человека	3
<i>Соловьева Т.</i> История одного чеховского прототипа	6
<i>Спиридонова Л.</i> Знаем ли мы Горького?	3
<i>Спиридонова Л. М.</i> Горький — жизнь в СССР	3
<i>Шапошников М.</i> «Брюсову во многом повезло»	1
<i>Экштут С.</i> Поэт, дама, жандарм	9
<i>Экштут С.</i> «С любовью тянется ко мне»	9

Физика, астрономия, космонавтика, технология, информатика

<i>Абакумов А.</i> Литий: в кармане, на шоссе, в небе	11
<i>Бельведерский М.</i> Есть здесь кто-нибудь?	10
<i>Вартбург М.</i> Возможна ли жизнь под красной звездой?	6
<i>Вартбург М.</i> Новости из пояса Койпера.	8
<i>Вартбург М.</i> Разогнались, долетели — а как остановиться?	1
<i>Вибе Д.</i> Жизнь Солнечной системы.	3—5
<i>Волков А</i> Говорит Трамп: «Я — русский шпион!»	12
<i>Волков А</i> Космические незнакомцы: кто они? где они?	10
<i>Григорьев А</i> Огни святого Эльма	2
<i>Грудинкин А.</i> Куда ведет цифровая революция?	8
<i>Грудинкин А.</i> На привязи магнитной силы.	7
<i>Губин О.</i> Следствие ведет компьютер	11
<i>Добровольский Ю.</i> Батарейка наоборот	10
<i>Железных А.</i> Энергетика завтрашнего дня.	6
<i>Зеленый Л.</i> Возвращение на Луну	4
<i>Зеленый Л.</i> «Есть ли жизнь на Марсе?»	4
<i>Зайцев А.</i> В игру вступает импетус	6
<i>Зайцев А.</i> Каспаровы нам не нужны?	11
<i>Зайцев А.</i> Когда академическую карьеру делают компьютеры	12
<i>Ильин С.</i> Металл или не металл — вот в чем вопрос.	8
<i>Ионов С.</i> Метаморфозы простого карандаша	12
<i>Кауль А.</i> Не сопротивляясь току.	11
<i>Кепман А., Бабкин А.</i> Впереди двигателя самолета, впереди космического корабля	10
<i>Крушанов А.</i> Космическая природа жизни	9
<i>Леонов А.</i> Виртуальный музей — что это и зачем нужно	6
<i>Малинецкий Г.</i> Век инженеров	12
<i>Метцингер Т.</i> Люди против роботов: «Эволюции все равно, кто победит».	1
<i>Молчанов Е., Мялковская Г., Тарантина О.</i> В инженеры б я пошел — пусть меня научат!	12
<i>Намер Л.</i> Виртуальная «Аврора»	7
<i>Намер Л.</i> Две «дикивины».	5

<i>Намер Л.</i> Самая яркая, самая горячая...	4
<i>Намер Л.</i> Цифровизация и инновации.	12
<i>Пронских В.</i> Как привлечь выпускника в инженеры?	12
<i>Пронских В.</i> Пофилософствуем о радиационной безопасности	6
<i>Рахманов А.</i> Отечественное судостроение вчера, сегодня и завтра	7
<i>Ренкель А.</i> Патентная родословная радиомины.	5
<i>Ренкель А.</i> Первая мировая война — катализатор развития техники и технологий.	2
<i>Ренкель А.</i> Тайны английской булавки	3
<i>Смолицкий В.</i> Семеро смелых.	2
<i>Фиговский О.</i> Новые технологии надо создавать, а не копировать	12
<i>Шмидхубер Ю</i> Роботам принадлежит космос?	11

Биология, медицина.

Рассказы о животных

<i>Бухбиндер А.</i> И шмель на выучку горазд	12
<i>Волков А.</i> От всеобщего витализма — к молекулярному	7
<i>Григорьев Р.</i> Климат и коровы	3
<i>Григорьев Р.</i> Краткая история домашних кошек	10
<i>Громова Т.</i> Каждый блеет, как умеет	3
<i>Грудинкин А.</i> Когда мы страшимся иммунитета...	12
<i>Грудинкин А.</i> Когда человека становится все меньше.	10
<i>Грудинкин А.</i> Чужие из этого мира.	11
<i>Железных А.</i> Человек-на-чипе	9
<i>Жуков Б.</i> Дурная наследственность	8
<i>Жуков Б.</i> Размышления к информации.	1—12
<i>Зайцев А.</i> Растениям принадлежит мир?	3
<i>Ильин С.</i> Слепые рыбы и летучие мыши	4
<i>Крайнов Л.</i> Размышления натуралиста	8
<i>Крайнов Л.</i> Старые споры и новые поиски	2
<i>Лефко А.</i> Величайшее благо или величайшая ошибка?	4
<i>Лефко А.</i> Наши неподвижные братья.	11
<i>Соловьева Т.</i> Верблюд и вера	9
<i>Стариков Б.</i> Воздушный фрегат	11
<i>Стариков Б.</i> Как решить задачу?	6

Люди науки

<i>Балла О.</i> Разведчик загадочного	4
<i>Волошина С.</i> Хозяйственные проекты	10
<i>Огарева:</i> утопия и жизнь	10
<i>Горелик Г.</i> Альфа, бета, Гамов	8
<i>Горелик Г.</i> Загадка 3-й идеи.	5, 6
<i>Евграфов Г.</i> Сны и явь доктора Фрейда	11
<i>Зейфман Н., Зыкова Г.</i> Из истории пенициллина в СССР после войны.	1
<i>Иванов В.</i> «Для меня самым интересным было следить за тем, что никто не знает»	4
<i>Немцев М.</i> Русский платоник встречает пролетарскую революцию.	4
<i>Ренкель А.</i> Универсальный инженер.	12
<i>Скоренко Т.</i> Бульб Владимира Юркевича, или Корабельная история	7
<i>Смирнов С.</i> Жил-был Стивен Хокинг...	7
<i>Смирнов С.</i> О сбывшемся и несбывшемся	11
<i>Смирнов С.</i> С чего начинаются гении?	6
<i>Смит В.</i> «Нет ничего в мире сильнее свободной научной мысли...»	1—8
<i>Соколов Я.</i> Василий Розанов: возле русской идеи.	6

Академия веселых наук

Будьте здоровы!

Во всем мире

Занимательная вампирология

Как мало мы о них знаем.

Лавка древностей

«Лиса» в гостях у Скептика

Мозаика.

Мужчина и женщина

Новости науки

О роботах и не только о них

Понемногу о многом

Про еду и ее последствия.

России славная плеяда

Создано российскими инженерами.

Цитаты под микроскопом.

Первая дорога

В 312 году до новой эры Аппий Клавдий Цек (Слепой) стал цензором Рима. Лишившись в старости зрения, он, тем не менее, был удивительно прозорлив как политик. Так, именно он ввел в сенат потомков вольноотпущенников. Но главная его заслуга была в том, что при нем в Риме появились первый водопровод и первая дорога, соединившая Рим с другим городом. Протяженность *via Appia*, Аппиевой дороги, составила 195 километров. Она связала Рим с Капуей, главным городом Кампании, в ту пору весьма процветающим. Позднее эту дорогу продлили до портового города Бриндизи. Общая длина ее достигла 450 километров. Нынешняя автострада *Statale № 7* во многом следует античному плану.

Поражает то, что уже эта первая магистраль была проложена на прочном фундаменте. Для ее строительства срывали верхний слой почвы, пока не добирались до твердого грунта, на который в несколько слоев насыпали щебень и гальку. Мостовую сооружали из тщательно обработанного базальта. По преданию, Аппий Клавдий Слепой босиком прошелся по этой дороге, чтобы убедиться в качестве проделанной работы.

Магистраль как некрополь

По завершении *via Appia* римляне не прекратили своей строительной деятельности, а проложили еще 18 дорог, которые шли из Рима в самых

разных направлениях. Сегодня о них напоминают, прежде всего, великолепные надгробия, которые можно увидеть по обеим сторонам античных магистралей. В Древнем Риме умерших хоронили за городской чертой, и, конечно, самые почетные места погребения находились вдоль «царицы дорог». Пожалуй, наиболее известна круглая гробница Цецилия Метелла (30—20 годы до новой эры); она достигает в поперечнике 20 метров. Впрочем, зубчатый венец, окаймляющий эту постройку, сооружен в Средние века. Римский поэт Гораций даже посвятил Аппиевой дороге одно из своих произведений — сатиру «*Iter Brundisinum*», которая подчас читается как путеводитель для путешественников из Рима в Бриндизи.

Там, где маршируют легионы

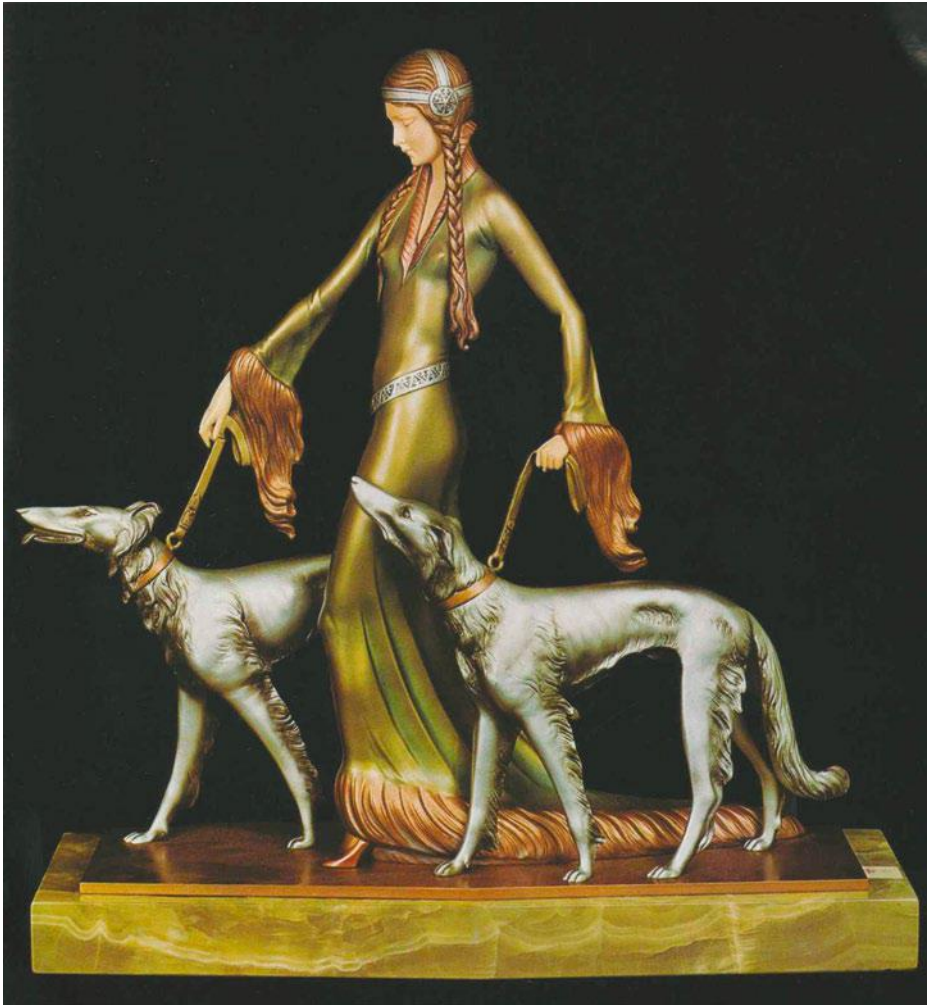
Римские дороги постоянно расширялись и благоустраивались, но предназначались они не столько для праздных путешественников или купцов, перевозивших товары, сколько для военных нужд. Стоит отметить и еще одно новшество: любой мог передвигаться по римским дорогам без уплаты пошлины.

При императоре Диоклетиане в IV веке новой эры дорожная сеть, созданная римлянами, насчитывала свыше 370 дорог. Общая их протяженность составляла около 100 тысяч километров. Они простирались от Шотландии до Персии, пересекали горы, болота и даже участки пустыни Сахара. Наряду с дорогами

римляне соорудили и множество мостов. По оценке историков, всего их было возведено около двух тысяч, причем некоторые мосты используются по сей день. Имелись и путеводители, рассказывавшие о дорожной сети, например, «*Itinerarium Provinciarum Antonini Augusti*» (217 год).

Конечно, не все второстепенные дороги империи были так же хорошо вымощены, как Аппиева. Однако все главные дороги были сооружены одинаково тщательно. Их покрытие состояло из нескольких слоев. В основание часто клали плоские булыжники или бутовые камни, заливая их раствором; затем насыпали слой песка и на него — слой гравия, частично перемешанного с бетоном. Наконец, сверху укладывали булыжники, скрепляя их раствором. Кроме того, вдоль дороги прорывали дренажные траншеи для отвода воды. Все эти тяготы оправдывали себя: дороги, проложенные римлянами, не требовали особого ухода. Как правило, первый серьезный ремонт проводился лишь лет через сто.

Остается добавить, что вдоль всей дороги через каждую римскую милю (1480 метров) был установлен указатель расстояния — высокий гранитный цилиндр. Через каждые десять миль проезжающих ждал постоялый двор. Известно, что Юлий Цезарь, отправившись из Рима в дорожном экипаже, добрался до берегов Роны всего за восемь дней, и в этом заслуга — строителей римских дорог.



Деметр Чипарус. Девушка с гончими

Стиль Ар Деко, символ изящества и роскоши 1920—1930-х годов, всегда считался направлением исключительно декоративным, без всяких философских подтекстов. Чистая красота: строгость линий, точность форм, яркие насыщенные цвета, разнообразие орнаментов... Будучи развитием «геометрического» модерна — Ар Нуво с элементами классицизма и кубизма 1910-х, усвоив множество этнических, авангардных, функциональных элементов, Ар Деко очаровывал европейцев и американцев следующих двух десятилетий вплоть до Второй мировой войны.

Одно из эталонных воплощений стиля — хризозефантинные (бронзовые со слоновой костью) фигуры Деметра Чипаруса (1886—1947), французского скульптора румынского происхождения, соединившего в своих работах влияние Ар Нуво, конструктивизма и футуризма.

О смыслах и судьбах стиля читайте во второй части статьи Владислава Дегтярёва «Введение в Ар Деко» на с. 106 (начало — в № 11, 2018).

Журнал **ЗНАНИЕ-СИЛА** в электронном виде

Купить электронную версию журнала:

Аймобилко www.imobilco.ru Ай
мобилко

ЛитРес www.litres.ru ЛитРес:
ОДИН КЛИК ДО КНИГ

Руконт rucont.ru ПРЕССА
по подписке

Подписка на электронную версию:

Пресса.ру pressa.ru **PRESSA.RU**

ISSN 0130-1640



9 770130 164002 >

Время – ты кто?

О том, сколь
трудно
ответить
на этот
вопрос,
читайте
в следующем
номере.

