

Наука



Санкт-Петербург
как колониальная
столица | 29

Карта образовательных
проектов России | 40

Нобелевские премии-2018:
лечение меланомы,
световой пинцет и
приручение вирусов | 5

Виртуальный двойник
нефтяного
месторождения | 24

«Лидер» пройдет даже такие
льды, каких не бывает | 22

Москва против
Константинополя: раскол
четвертой степени | 17

Все птицы
Москвы | 14




BREITLING
1884



#SQUADONAMISSION

The Breitling Cinema Squad
Кинематографический отряд Breitling
Charlize Theron
Brad Pitt
Adam Driver



ВОЗДУХ
ЗЕМЛЯ
ВОДА
NAVITIMER 8

РЕКЛАМА

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

ТИПОГРАФИЯ: PUNAMUSTA
АДРЕС: KOSTI AALTOSEN TIE 9,
00141 JOENSUU, ФИНЛЯНДИЯ
ТИРАЖ: 75 000
ЦЕНА СВОБОДНАЯ

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

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

16+



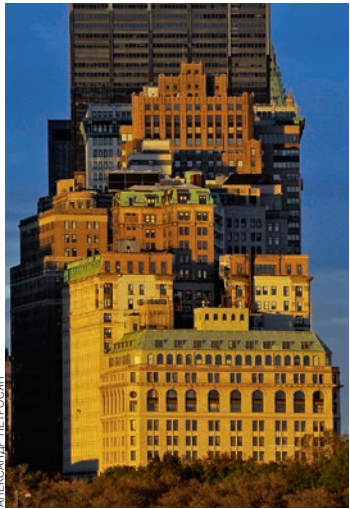
ПЕТР КАСОНИ



ГАЛИНА ВЛАДИМИР / ТАСС



РАО - ПУКОП



АЛЕКСАНДР ПЕТРОВ



ПЕРОНИД ГЛАВРОВ



ЭМИН ЛАЖАРОВ

новости науки

- 5** Нобелевские премии
9 Как угадать лауреата
10 Кто тут ВРАЛ

история науки

- 11** МЕТАЛЛУРГИЯ
Открыть булат, забыть булат

научное фото

- 12** АСТРОНОМИЯ
Звезды смотрятся
в кавказское зеркало

события

- 14** ОРНИТОЛОГИЯ
В Москве можно утнеститься
17 РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ
Есть повод вернуться на 330 лет назад
19 ИСТОРИЯ
Исправленному верить 500 лет

как это делается

- 22** ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Самый мощный ледокол еще вдвое
мощнее
24 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
На нефтяном месторождении нужен
интеллект
26 СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Как удержат небоскреб
в вертикальном положении
28 БИОТЕХНОЛОГИИ
Царское дело для России

исследования

- 29** АРХИТЕКТУРА
Санкт-Петербург построен
по-испански
32 ФОТОНИКА
Информация проявляется на свету

образование

- 34** ВЫСШАЯ ШКОЛА
Факультет особого назначения
35 Не отток умов, а приобретение
квалификации
37 АНТРОПОЛОГИЯ
Академик Тишков: «Концепция
русского народа — это продолжение
концепции советского народа»
40 ПЕДАГОГИКА
Карта образовательных проектов России
42 СОЦИОЛОГИЯ
Важно ли выбирать учебники
43 АСТРОНОМИЯ
Над астрологией можно только шутить
44 НОВОЕ РУССКОЕ СЛОВО
Реформа по буквам

интервью

- 45** МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ
Академик Лев Овчинников:
«Главное для них, чтобы был единый
бюджетополучатель,
на остальное плевать»

ОБЕЗОРУЖИТЬ РАКОВУЮ КЛЕТКУ

В 2018 ГОДУ НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ ПРИСУЖДЕНА ДЖЕЙМСУ ЭЛЛИСОНУ ИЗ США И ТАСУКУ ХОНДЗЁ ИЗ ЯПОНИИ ЗА РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ТЕРАПИИ РАКА ПУТЕМ АКТИВАЦИИ ИММУННОГО ОТВЕТА.



Джеймс Эллисон



Тасуку Хондзё

ЭФФЕКТЫ PD-1 НА МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЕ Т-ЛИМФОЦИТОВ

инфицированная клетка	ПУТЬ АКТИВАЦИИ	БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ	ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ
	Т-клетки связываются рецептором PD-1 с молекулой активатором на поверхности заражённой клетки	Не образуются Т-эффекторные клетки. Подавляется иммунная реакция против вирусов и других патогенов	Блокада PD-1/ PD-L1 приводит к: – активация иммунной системы против инфекций (ВИЧ, гепатит, малярия и др.) – повышение эффективности вакцинации
	Т-клетки связываются рецептором PD-1 с молекулой активатором на поверхности антигенпрезентирующих клеток	Иммунная система обучается не реагировать на собственные антигены. Защита от аутоиммунных реакций	Активация PD-1 приводит к: – Подавлению аутоиммунных реакций – Подавлению реакции отторжения трансплантата при трансплантации органов или тканей
	Т-клетки связываются рецептором PD-1 с молекулой активатором на поверхности раковых клеток или антигенпрезентирующих клеток из микроокружения опухоли	Подавляется реакция иммунной системы на опухоль	Блокада PD-1/ PD-L1 приводит к: – активация иммунной системы против опухоли
	MHC – молекула главного комплекса гистосовместимости (презентирует антиген) TCR – Т клеточный рецептор (узнаёт антиген) PD-1 – рецептор на поверхности Т-клеток (подавляет активность Т-клеток в случае активации) PD-L1/L2 – активаторная молекула APC/DC – антигенпрезентирующая клетка		

Вручение этой премии за работу Эллисону и Хондзё можно назвать ожидаемым, еще в 2016 году они назывались как потенциальные лауреаты. Они открыли способ, с помощью которого опухолевые клетки подавляли активность Т-клеток, а это позволяло им уходить из-под контроля иммунной системы человека и бесконтрольно размножаться. Способ этот основан на взаимодействии рецептора на поверхности Т-лимфоцита и активаторного белка на поверхности опухолевой клетки. В случае если такое взаимодействие произошло, запускается механизм подавления активности Т-лимфоцита (в норме этот механизм препятствует развитию аутоиммунных реакций). Открытие нового биологического явления само по себе могло и не привлечь внимания Нобелевского комитета. Но вслед за открытием рецепторов и активаторных белков последовал вал разработок лекарственных препаратов, направленных на то, чтобы не дать рецептору и активатору взаимодействовать и таким образом не препятствовать активации собственной иммунной системы на борьбу

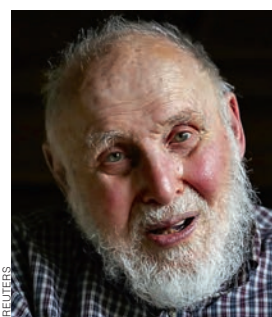
с болезнью. В мире такая стратегия успешно применяется и в отношении опухолей, использующих этот способ ухода из-под контроля иммунной системы, показала свою эффективность. В России разработку основанного на таком принципе лекарственного препарата ведет компания Biocad, «Ъ-Наука» писал об этой разработке <https://www.kommersant.ru/doc/3187040> <https://www.kommersant.ru/doc/3206249>. Сейчас препарат BCD-100 для лечения меланомы и немелкоклеточного рака легкого находится на второй стадии клинических испытаний (эффективность и безопасность препарата на ограниченных группах пациентов с конкретным заболеванием). Безусловно, нельзя говорить о противораковой панацее, нельзя исключать из стратегии лечения другие способы борьбы с онкологическими заболеваниями, нельзя пренебрегать хирургическими методами и химиотерапией. Более того, таргетная иммунотерапия, несмотря на точечное воздействие на конкретный механизм, оказывает системное действие на

все клетки, а не только раковые. Возрастает риск аутоиммунных осложнений. И не все опухолевые клетки экспрессируют соответствующие активаторные белки, не все используют этот способ защиты от иммунной системы, а против опухолей, на поверхности которых есть активаторные белки, только в 50% случаях удается получить лечебный эффект. Несмотря на указанные ограничения и сложности применения этой технологии, огромный интерес научного и медицинского сообщества и вклад в борьбу с онкологическими заболеваниями предопределили внимание Нобелевского комитета к этому открытию. Путь исследователей к признанию был небывстрым, первая работа о роли рецептора PD-1 была опубликована Хондзё еще в 1992 году, а в 2010 году была предложена соответствующая медицинская стратегия. Теперь ждем выхода на рынок российского препарата для иммунотерапии рака.

АЛЕКСЕЙ ДЕЙКИН,
кандидат биологических наук,
Институт биологии гена РАН

Таргетная иммунотерапия, несмотря на точечное воздействие на конкретный механизм, оказывает системное действие на все клетки, а не только раковые

СВЕТ КАК ИНСТРУМЕНТ



— Артур Ашкин



— Жерар Муру



— Донна Стрикленд

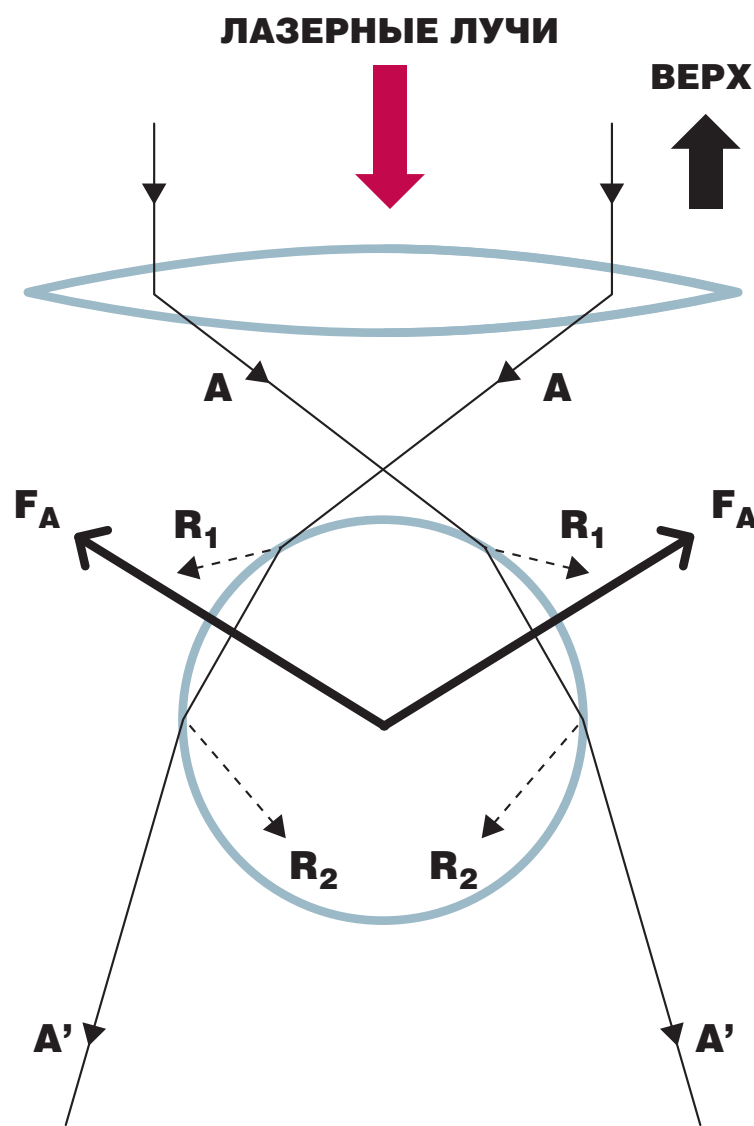
ЛАУРЕАТАМИ ПРЕМИИ ПО ФИЗИКЕ СТАЛИ ТРОЕ УЧЕНЫХ: АРТУР ЭШКИН НАГРАЖДЕН ЗА СОЗДАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПИНЦЕТОВ, ЖЕРАР МУРУ И ДОННА СТРИКЛЕНД — ЗА РАЗРАБОТКУ УЛЬТРАКОРОТКИХ СВЕТОВЫХ ИМПУЛЬСОВ ОЧЕНЬ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ.

Оптический пинцет — это инструмент для удержания и перемещения частиц с помощью света. Чаще всего оптический пинцет используют для работы с объектами размером порядка микрометра, которые удерживаются сильно сфокусированными лазерными пучками. Большое распространение оптический пинцет получил в биологии и медицине, так как позволяет работать с одиночными клетками внутри пригодной для них жидкой среды. С помощью оптического пинцета исследованы механические свойства молекул ДНК, молекулярных моторов, углублено понимание процессов деления клеток, их силового взаимодействия, определены эластичности клеточных мембран и т. д. Однако изучением биологических структур область применения этого мощного инструмента не исчерпывается: пинцет используют, когда необходимо аккуратно и точно управлять положением микрообъектов. Фактически это чрезвычайно миниатюрный и бесконтактный манипулятор.

Артур Эшкин сумел воплотить в жизнь идею из научно-фантастических фильмов, где непонятно какой луч управляет предметами. Только в отличие от фантастики предложенный Эшкином инструмент пока позволяет работать с очень маленькими объектами. Но для ученых это вовсе не недостаток, скорее, наоборот. С помощью оптического пинцета можно вести сборку сложных структур из отдельных невидных невооруженным глазом частичек, которыми сложно или практически невозможно управлять обычными механическими приспособлениями. Изобретение оптического пинцета стало революционным открытием, он позволяет исследовать уединенные нано- и микрообъекты и их взаимодействие.

Не менее интересен и другой инструмент, удостоенный Нобелевской премии в этом году. Разнообразием приложений сверхкоротких импульсов мы обязаны двум их основным особенностям — очень малой длительности и огромным электрическим и магнитным полям, возникающим во время их действия. Первая особенность позволяет изучать быстрые явления, протекающие на протяжении фемтосекунд. Это поведение малых

Прошедшие десятки лет показали, как оптический пинцет и мощные фемтосекундные импульсы расширили возможности и горизонты лазерной физики



частиц — электронов, атомов, например, в твердых телах. Например, можно исследовать генерацию носителей тока в полупроводниках, поведение электронов в металле при нагреве сверхкоротким импульсом. Вторая особенность позволяет довольно тонко, ювелирно изменять материалы, поскольку большие поля могут ионизировать атомы — отрывать от них электроны. На поверхности твердого материала можно точно испарять вещество (метод называется лазерная абляция). Благодаря высокой точности импульсные лазеры используются при выполнении офтальмологических операций.

Высокие пиковые мощности дают разнообразные нелинейные эффекты — такие, как генерация высоких гармоник (перевод в излучение более высокой, более «синей» частоты), генерация суперконтинуума (белый лазер). Очень высокие мощности порядка петаватт используются для ускорения заряженных частиц и призваны стать компактными аналогами громоздких ускорителей.

Объединение этих двух открытий в одной премии выглядит вполне логичным. Прошедшие десятки лет показали, как оптический пинцет и мощные фемтосекундные импульсы расширили возможности и горизонты лазерной физики. Это гигантские шаги в малые размеры, малые времена, большие электромагнитные поля. Не говоря уже о том, что они могут вполне сосуществовать в одном приборе — лазерном пинцете на фемтосекундных импульсах.

ЕВГЕНИЙ ЛЮБИН, научный сотрудник,
ТАТЬЯНА ДОЛГОВА,
старший научный сотрудник,
физический факультет МГУ

— Схема удержания сферической частицы лазерными лучами

СПЛОШЬ НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ

Артур Эшкин вспоминал, что, когда он пришел на работу в Columbia Radiation Lab., там работали три лауреата Нобелевской премии. По всей видимости, он говорил о Роберте Милликене (лауреат 1923 года за определение элементарного электрического заряда), Энрико Ферми (1938 год, за доказательство существования новых радиоактивных элементов, полученных при облучении медленными нейтронами) и Исидоре Раби (1944 год, за резонансный метод измерения магнитных свойств атомных ядер). А в 1997 году Нобелевскую премию по физике получили коллеги Артура Эшкина — Стивен Чу, Клод Коэн-Таннунджи и Уильям Филлипс за исследования в области охлаждения и улавливания атомов с использованием лазерных технологий; тогда писали, что Эшкина не совсем справедливо обошли премией. Теперь справедливость восторжествовала.

РЕШЕТКА ПИНЦЕТОВ

Идея оптического пинцета, то есть удержания одной микро-частицы в системе лазерных лучей, нашла дальнейшее, более изощренное применение в «многоместных» оптических ловушках. Если оптические пинцеты выстроить в регулярную структуру, то можно заставить несколько (сейчас уже до сотен) охлажденных до очень низких температур атомов образовывать искусственный кристалл. От природного он будет отличаться тем, что все его параметры можно регулировать, настраивая соответствующим образом удерживающие лазерные лучи. А это позволяет проверять теоретические модели, которым не хватает «природных» данных. Кроме того, оказывается возможным продемонстрировать квантовые явления, до того недоступные лабораторному эксперименту. Сейчас такие решетки холодных атомов фактически уже образуют новое, большое и быстро развивающееся направление физики.

САМЫЙ СТАРЫЙ ЛАУРЕАТ

Артур Эшкин — самый старый в истории лауреат Нобелевской премии: ему 96 лет. Прежнему старейшине, экономисту, человеку также российского происхождения, Леониду Гурвичу, было всего 90 лет.

ЛАУРЕАТ ИЗ РОССИИ

Жерар Муру в 2010-х годах работал в России, в Нижегородском государственном университете — получил мегагрант правительства. В университете Жерар Муру в сотрудничестве с Институтом прикладной физики РАН создал лабораторию «Экстремальные световые поля и их приложения». Эта лаборатория дала мощный импульс развитию лазерной физики в Нижегородском университете, сейчас там создается петаватт-ный лазерный комплекс. Одной из главных забот нижегородцев было обеспечить Жерара Муру бассейном или открытой водой: он каждый день проплывал километр.

ВИРУС НА СЛУЖБЕ
БИОТЕХНОЛОГИИ



— Фрэнсис Арнольд



— Джордж Смит

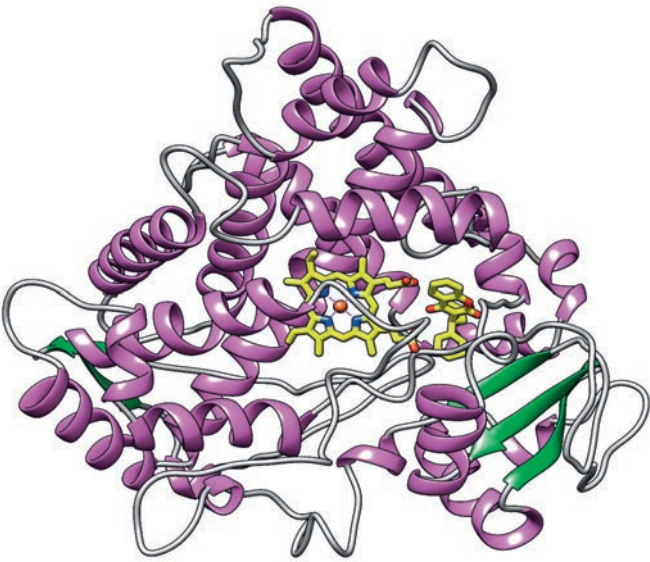
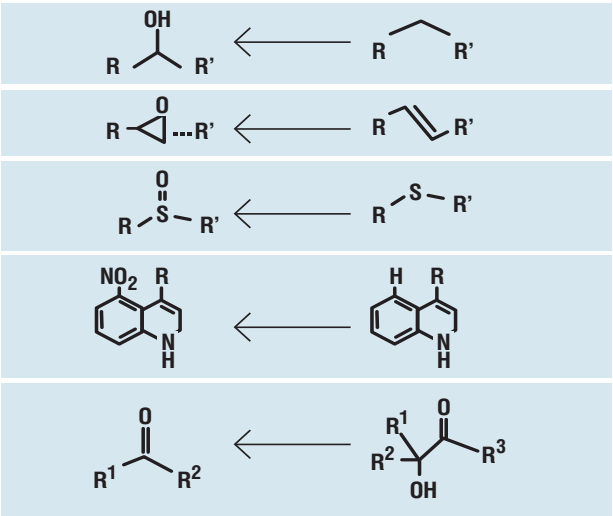


— Грегори Винтер

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ХИМИИ В ЭТОМ ГОДУ ПРИСУЖДЕНА ФРЭНСИС АРНОЛЬД ИЗ США — ЗА РАБОТЫ ПО НАПРАВЛЕННОЙ ЭВОЛЮЦИИ ФЕРМЕНТОВ, А ТАКЖЕ ДЖОРДЖУ СМИТУ (США) И ГРЕГОРИ ВИНТЕРУ (ВЕЛИКОБРИТАНИЯ) — ЗА СОЗДАНИЕ МЕТОДА ФАГОВОГО ДИСПЛЕЯ ПЕПТИДОВ И АНТИТЕЛ.

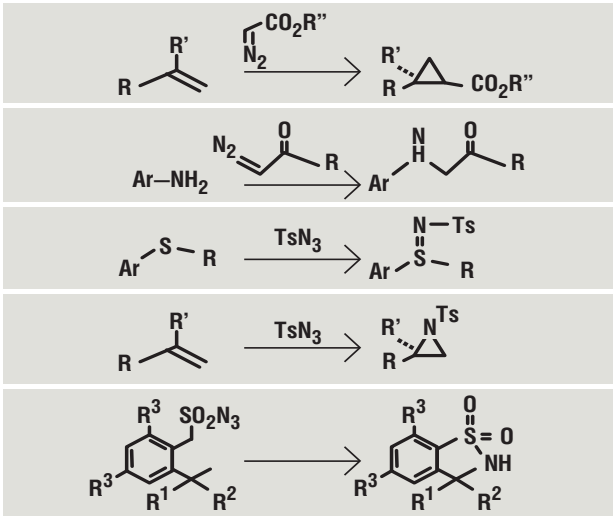
ИННОВАЦИЯ ФЕРМЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ НАПРАВЛЕННОЙ ЭВОЛЮЦИИ В ПРОБИРКЕ

ПРИРОДНЫЕ РЕАКЦИИ, КАТАЛИЗИРУЕМЫЕ
ЦИТОХРОМОМ P450S



ЦИТОХРОМ P450S

НЕ ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ПРИРОДЕ РЕАКЦИИ,
КАТАЛИЗИРУЕМЫЕ ФЕРМЕНТОМ,
ПОЛУЧЕННЫМ ИЗ ЦИТОХРОМА P450S



Сложно не согласиться с решением Королевской шведской академии наук: разработанные этими учеными методы внесли решающий вклад в рывок нового направления биотехнологии, химической промышленности и биомедицины. О чем речь?

Долгое время методология генной инженерии противопоставлялась некоей эволюционной предопределенности и естественному отбору. Мы или брали какие-то биологически активные белки из природы, или были вынуждены пытаться просчитать лучший вариант биоинформатически, а затем, внося планируемые замены в белок методами генной инженерии, ожидать получения приемлемого результата. Оба этих процесса были малопродуктивными, а результаты таких усилий далеко не всегда находили применение в промышленности. Вместе с тем возрастал запрос на ферменты — природные катализаторы сложных процессов биосинтеза органических молекул, высокоспецифичные пептиды и антитела, эффективно взаимодействующие с целевыми молекулами. Подходом, который привел к успеху в обоих случаях, стало сочетание силы эволюции и точности генной инженерии.

В случае работ Арнольд сначала в структуру предполагаемого фермента вносятся расчетные мутации и проверяется его активность. Затем в ген фермента вносятся случайные мутации. Получившиеся таким образом белки снова проходят скрининг эффективности. Такой подход очень продуктивен, он позволяет отобрать новые варианты белков, отличающиеся высокой производительностью и способные работать в экстремальных средах — то есть именно такие, которые нужны для промышленности.

Разработка Смита и Винтера не менее изыщна. Биосинтез пептидов, наработка библиотек антител стали вполне рутинными процедурами. Отбор участвующих в белок-белковом узнавании молекул и отбраковка молекул, неудачных методологически, вполне освоены. Именно поэтому сначала научное сообщество с недоверием отнеслось к предложению включить в производственную цепочку еще один этап — вирусную презентацию. Уникальной находкой стало совмещение вируса (организма максимально компактного), но способного в определенных условиях к размножению и исследуемого пептида или антитела. Белок не способен к самовоспроизводству, и, отобрав одну нужную молекулу, ученые не смогли бы ее размножить, чтобы идентифицировать.

Идея метода состоит в том, что в геном вируса бактерии (бактериофаг или просто фаг) встраивается последовательность пептида или антитела, так что фаг начинает использовать его как белок своей оболочки. Таким образом образуется связка: ДНК, кодирующая ген белка или антитела, и пептид или антитело на поверхности вируса. На следующем этапе происходит стандартная процедура проверки на эффективность взаимодействия пептида или антитела с молекулой-мишенью, отбираются те фаги, которые сильнее всего взаимодействуют с целью. И тут появляется первое различие технологий — в реакции может участвовать смесь, целая библиотека фагов, кодирующих разные варианты пептидов/антител. Если бы мы работали с чистыми пептидами или антителами, их необходимо было бы проверять по отдельности — тысячи отдельных экспериментов. В этой системе, если в смеси присутствует хотя бы один из тысячи нужный нам вариант, мы сможем его выделить, размножить и идентифицировать, образно говоря, вытащить за ушко на солнышко (to display — выставлять напоказ). Фаг, который смог за счет наличия нашего пептида или антитела в оболочке связаться с целевой молекулой, на следующем этапе заражает бактериальную культуру, размножается и, бесконечно копируя свой геном, копирует и ДНК гена нашего пептида или антитела — дальше дело техники. Мы можем секвенировать размноженный таким образом геном «правильного» или антител вноситься случайные замены, что увеличивает спектр анализируемых вариантов.

Эта технология экономит десятилетия отбора и анализа библиотек пептидов и антител. Таким образом, проводится скрининг перспективных для биотехнологии и биомедицины последовательностей. Естественно, эта технология отбора может сочетаться с подходом направленной эволюции, когда в последовательности кандидатных пептидов или антител вносятся случайные замены, что увеличивает спектр анализируемых вариантов.

Нобелевские премии этого года ознаменовали наступление новой технологической эпохи, в основе производственных процессов в которой будет биотехнология. Биохимия, биомедицина, биотехнология перестают быть междисциплинарными областями исследований и становятся отраслями народного хозяйства.

АЛЕКСЕЙ ДЕЙКИН, кандидат биологических наук, Институт биологии гена РАН

Идея метода состоит в том, что в геном вируса бактерии (бактериофаг или просто фаг) встраивается последовательность пептида или антитела, так что фаг начинает использовать его как белок своей оболочки. Таким образом образуется связка: ДНК, кодирующая ген белка или антитела, и пептид или антитело на поверхности вируса

БОЛЬШЕ ИЗОБРЕТАТЬ И МЕНЬШЕ ГАДИТЬ

ПРИСУЖДЕНИЕ ПРЕМИИ ПАМЯТИ АЛЬФРЕДА НОБЕЛЯ ПО ЭКОНОМИКЕ
УИЛЬЯМУ НОРДХАУСУ И ПОЛУ РОМЕРУ ОДНОВРЕМЕННО ОЖИДАЕМО И НЕОЖИДАННО.

Ожидаемо — потому что оба очень давно входили в неофициальные шорт-листы лауреатов: год за годом, ставя на них, студенты и преподаватели экономики проигрывали деньги в дружеских тотализаторах, но было очевидно, что премию им дадут. А неожиданно — потому что никто не предполагал, что премию дадут им вместе. Официальная формулировка сообщает, что премию вручается Уильяму Нордхаусу за включение климатических изменений в долгосрочный макроэкономический анализ и Полу Ромеру за включение технологических инноваций в долгосрочный макроэкономический анализ. Хотя оба направления давно жаждали Нобелевской премии, ожидалось, что премий будет две: за экономику климата Уильяму Нордхаусу (возможно, вместе с Мартином Вейцманом и Партой Дасгуптой) и за эндогенный рост Полу Ромеру (возможно, вместе с Филипом Агийоном). Совместная премия вынудила искать в работах лауреатов что-то общее. Прежде всего обоих экономистов интересуют вопросы долгосрочного экономического роста. Хотя газетные полосы и заняты рассуждениями об инфляции и безработице, эти показатели говорят лишь о краткосрочных колебаниях вокруг долгосрочной тенденции развития экономики. Но даже небольшое изменение в этой тенденции — пара процентных пунктов в год — спустя десятилетия приведет к ощутимым последствиям. Экономический рост на 7% в год означает удвоение ВВП за 10 лет, а на 3,5% — за 20 лет. Кажется, лишние 10 лет немного. Но за 100 лет во втором случае экономика вырастет в 32 раза, а в первом случае в 1024 раза! Это любимый пример Пола Ромера: не следует считать долгосрочный экономический рост чем-то абстрактным — именно его темп в конечном счете и определяет ответ на вопрос Адама Смита, почему одни страны богаты, а другие бедны.

Модели Нордхауса и Ромера указывают на две различные причины, по которым экономический рост может быть медленнее, чем хотелось бы. Во-первых, глобальное потепление, вызванное накоплением парниковых газов в атмосфере, наносит вред сельскому хозяйству, прибрежным регионам, биологическому разнообразию и здоровью людей. Во-вторых, в экономике может возникать слишком мало новых идей, увеличивающих производительность.

Что общего у глобального потепления и изобретений? Они примеры того, что экономисты называют экстерналией: ситуацией, когда рыночная

НОБЕЛЬ, НО ДРУГОЙ

Нобелевская премия по экономике традиционно вручается последней и не на той же неделе, что все остальные. Официально это даже не Нобелевская премия, но премия памяти Нобеля, она учреждена Банком Швеции в 1969 году. На церемонии первый лауреат от экономики, голландец Ян Тинберген, стоял отдельно от остальных лауреатов, и премию ему, как и всем будущим лауреатам по экономике, платил не Нобелевский фонд, а Банк Швеции. С момента учреждения премию критиковали за политическую ангажированность — сначала в правую сторону за премии сторонникам свободного рынка Милтону Фридману и Джеймсу Бьюкенену, а потом в левую — за премию критику Джорджа Буша Полу Кругману. Мир экономической науки тесен: получивший Нобелевскую премию по экономике десять лет назад Кругман в свои аспирантские годы в Йельском университете помогал Нордхаусу создавать модель экономики климата. Последнюю премию политика тоже не обошла стороной. Глобальное потепление — вопрос, разделяющий правых и левых в США и Европе; одной из первых мер Дональда Трампа на посту президента США стал выход из Парижского соглашения по климату — соглашения, во многом мотивированного исследованиями Нордхауса. Свою долю политической известности получил и Ромер: последние годы он активно отстаивает либертарианскую идею чартерных городов: частных пространств, неподконтрольных законам стран, на территории которых они будут построены. Сторонники идеи обещают десятки «Гонконгов» и путь из бедности для жителей стран третьего мира. Критики указывают на то, что новые чартерные города не всегда строятся по прозрачным схемам, а при их строительстве насильственно изгоняется коренное население.

Официально это даже не Нобелевская премия, но премия памяти Нобеля, она учреждена Банком Швеции в 1969 году

Последние несколько лет Пола Ромера преследовали скандалы. Сначала он обрушился на коллег-макроэкономистов за манеру использовать в статьях сложную математику, чтобы прятать за нею банальные идеи. Сложность математики в современной макроэкономике — бесспорный факт, а вот банальность — вопрос оценочный. Досталось от Ромера даже патриарху макроэкономической теории, нобелевскому лауреату 1995 года Роберту Лукасу. Затем Ромер уходит с должности главного экономиста Всемирного банка, сотрудников которого он обвиняет в «бессовестной саморекламе» и «фабрикации результатов». Получил ли Ромер свою премию благодаря репутации критика или вопреки ей, его премия, как и премия Нордхауса, более чем заслуженна. Работы Ромера и Нордхауса вошли в учебники и стали основой новых направлений экономической науки.



— Пол Ромер



— Уильям Нордхаус

транзакция между двумя участниками влияет на третьи лица. Вы решаете купить компьютер, и фирма готова для вас его произвести. Выбросы в атмосферу при производстве компьютера приведут к небольшому потеплению и соответствующим экономическим издержкам, но ни производитель компьютеров, ни вы эти издержки не понесете. Если бы эти издержки включались в стоимость компьютера, компьютеров бы продавалось меньше: некоторые покупатели решили бы не покупать новый компьютер, а поработать на старом. Отрицательная экстерналия — ситуация, когда издержки от производства компьютера для общества выше, чем издержки для покупателя, — приводит к неэффективно большому производству атмосферных выбросов.

Но экстерналии бывают не только отрицательными. Пример положительной экстерналии — новые идеи. Если я придумал новый способ производства автомобилей с меньшими издержками и поделился им с вами, я по-прежнему могу использовать этот новый способ. Экономисты говорят, что идеи неконкурентны. Без патентной защиты новые идеи быстро распространятся по экономике. Кажется, хорошо? Но если изобретатель не получит достаточной отдачи от изобретения, он будет посвящать изобретениям меньше времени. Исследования биографий крупных изобретателей показывают: большинство из них не были бесребренниками, но стремились разбогатеть на своих идеях. Положительная экстерналия — ситуация, когда выгоды от новой идеи для общества выше, чем выгоды для автора, — приводит к неэффективно низкому производству новых идей.

Вот и еще одна общая черта у двух лауреатов: оба изучают провалы рынка — ситуации, когда совершенно конкурентный рынок приводит к неэффективному результату. Экстерналии — один из примеров провала рынка, отчасти потому, что рынок попросту отсутствует, как в ситуации с атмосферными выбросами.

Модели Ромера и Нордхауса позволяют с математической точностью размышлять, как мы можем улучшить мир. Может быть, государству стоит выдавать субсидии изобретателям? А что если с глобальным потеплением поможет бороться рыночное решение — торговля квотами на выбросы углеродов между странами в рамках международного соглашения?

ДАНИИЛ ШЕСТАКОВ, старший преподаватель экономического факультета МГУ

ЭКОЛОГИЯ КАК ЭКОНОМИКА

УИЛЬЯМ НОРДХАУС, АМЕРИКАНСКИЙ ЭКОНОМИСТ, УЧЕНИК РОБЕРТА СОЛОУ (НОБЕЛЕВСКОГО ЛАУРЕАТА 1987 ГОДА, АВТОРА КЛАССИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА, НАЗВАННОЙ ЕГО ИМЕНЕМ), ХОРОШО ИЗВЕСТЕН В РОССИИ — ОН СОАВТОР ПОЛА САМУЭЛЬСОНА (ТАКЖЕ НОБЕЛЕВСКОГО ЛАУРЕАТА), ОНИ НАПИСАЛИ, НАВЕРНОЕ, САМЫЙ ИЗВЕСТНЫЙ УЧЕБНИК ПО ЭКОНОМИКЕ.

Работа Нордхауса, за которую присуждена премия, выполнена в начале 1990-х годов, это первая динамическая комплексная экономико-климатическая компьютерная модель — DICE (Dynamic Integrated Climate-Economy). За ней последовали другие модели. DICE принадлежит к классу моделей комплексной оценки, их используют в эколого-экономических исследованиях еще с 1980-х годов. Она позволяет производить количественную оценку долгосрочных перспектив развития мировой экономики с учетом растущего влияния климатических изменений, принимать во внимание вероятностный характер самих изменений и последствий их влияния на экономику и динамику мирового ВВП. Разработанное в 1990-х годах Нордхаусом и его учениками на основе и в развитие модели DICE семейство моделей RICE позволяет давать вышеупомянутую оценку применительно к экономике регионов мира (Северной Америки, Европы и т. д.). В указанных моделях экономика выступает в двух лицах. Во-первых, как источник техногенных парниковых газов (M) — они

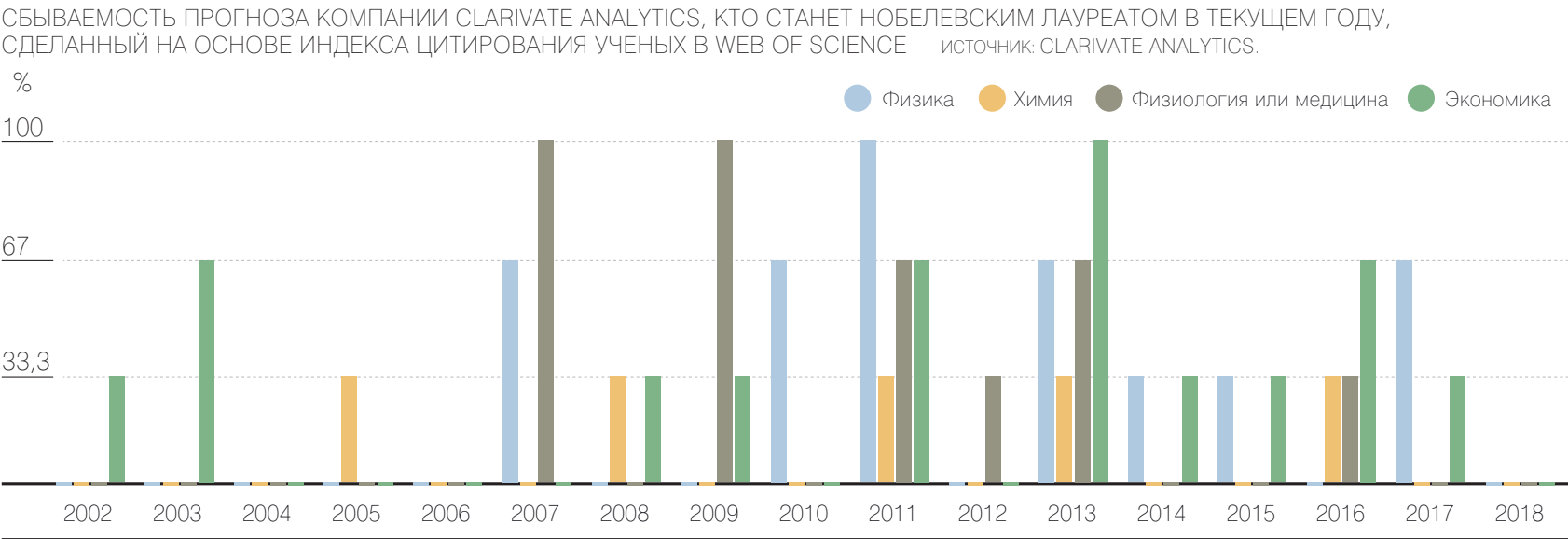
способствуют росту температуры воздуха над сушей (T) и, что особенно важно, Мировым океаном (T'), с последствиями для хозяйствования, то есть и для благосостояния, максимизация которого является целевой функцией. Наряду с капиталом, M, T и T' в базовом уравнении модели — основные переменные, а параметр ограничений выбросов парниковых газов (m) вместе с изменением нормы сбережения — управляющие воздействия. Во-вторых, как реципиент указанных последствий, которые по-разному сказываются на развитии конкретных секторов экономики и в конечном счете на мировом ВВП. Это следует из другого базового уравнения модели DICE, в котором указанная динамика определяется набором факторов, в числе которых помимо классических капитала и трудовых ресурсов, а также технологического уровня производства экономический ущерб от последствий глобального потепления и затраты на его предотвращение (снижение риска). Указанные затраты могут осуществляться, используя как традиционные бюджет-

ные и внебюджетные источники, так и финансовые инновации типа углеродного налога или продажи квот на выбросы. Модель, точнее комплекс моделей, Уильяма Нордхауса — упрощенное представление сложнейшей системы «природа—общество», частью которой следует считать экономику и климат. Поэтому DICE и RICE уязвимы для критики, объектом которой они не раз и становились и еще станут. Но это не умаляет их ценности ни как инструмента построения долгосрочных сценариев социально-экономического развития — ключевого элемента прогнозирования, ни как вклада в развитие экономической науки в целом, который, как указано в пресс-релизе Шведской королевской академии наук, позволил значительно расширить сферу экономического анализа.

БОРИС ПОРФИРЬЕВ, академик РАН, директор Института народно-хозяйственного прогнозирования РАН

ПОСТАВИТЬ НА ЛАУРЕАТА

БУКМЕКЕРЫ ПРИНИМАЮТ СТАВКИ НА НОБЕЛЕВСКИЕ ПРЕМИИ ТОЛЬКО ПО ЛИТЕРАТУРЕ И МИРА. ПРЕМИИ ПО ФИЗИКЕ, ХИМИИ, МЕДИЦИНЕ И ЭКОНОМИКЕ ОНИ ИГНОРИРУЮТ. И ПРАВИЛЬНО ДЕЛАЮТ, ПОТОМУ ЧТО ЛАУРЕАТОВ НАУЧНЫХ ПРЕМИЙ МОЖНО С БОЛЬШОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ ВЫЧИСЛИТЬ ЗАРАНЕЕ ЧИСТО НАУЧНЫМ МЕТОДОМ.



Не в деньгах счастье
Бизнес букмекерских компаний (БК) на Нобелевских премиях сравнительно новый, он родился вместе с массовым доступом клиентов к ставкам онлайн. По прибыльности его смешно сравнивать со ставками на бокс, футбол, «Оскара» или «Евровидение». В России, например, где этот бизнес совсем юный, ему всего два-три года, на нобелевских лауреатов сейчас ставят от 10–15 руб. до 1 тыс., в среднем 100 руб. Мировой лидер по ставкам на нобелевских лауреатов по литературе британская БК Ladbroke’s собирает, по данным The Wall Street Journal, до £50 тыс., но это происходит только раз в год. По сравнению с футбольным матчем премьер-лиги, собирающем ставок на £2–3 млн, это для компании немного. При этом, по словам отечественных букмекеров, вычислить ставочные коэффициенты претендентов на Нобелевские премии — «одна из самых сложных головоломок для аналитического отдела компании... Она многоэтапная, работает сразу несколько человек». Зачем такие усилия при минимальной прибыли? Представитель Ladbroke’s Алекс Донохью рассказал журналу The New Yorker, что это добавляет его компании респектабельности и, главное, раз в год на протяжении двух-трех недель в конце сентября — начале октября компания гарантированно удостаивается самого пристального внимания со стороны mainstream press, как выразился Донохью. Ее ставки цитируют и обсуждают The Times, The Guardian, The Wall Street Journal, а за ними и остальные мировые СМИ. Согласитесь, неплохая реклама для компании, которая вообще-то специализируется на спорте. И расходы на нобелевскую аналитику у Ladbroke’s, в отличие от российских неопитов, давно минимизированы. «Наш парень, который вычисляет шансы литераторов на Нобелевскую премию, следит за болтовней в социальных сетях и блогах», — говорит Донохью. Члены Шведской академии, присуждающие премию по литературе, наверняка тоже в курсе ставок на их клиентов у Ladbroke’s и других ведущих БК, даже если

Окончательное решение члены Шведской академии принимают не в день объявления имени лауреата, а заранее, вероятно, за сутки или двое. Именно в этот промежуток времени резко менялись ставочные коэффициенты претендентов-лидеров у Ladbroke’s и ряда других крупных онлайн-БК.

принципиально прессу не читают и радио не слушают. Наверняка находятся добрые люди, которые им об этом сообщают. Шведские академики всегда могут поступить наоборот, тоже из принципа. Но, как выяснилось весной этого года, иногда это поздно сделать.

Болтун — находка для букмекера
Окончательное решение члены Шведской академии принимают не в день объявления имени лауреата, а заранее, вероятно, за сутки или двое. Во всяком случае, именно в этот промежуток времени резко менялись ставочные коэффициенты претендентов-лидеров у Ladbroke’s и ряда других крупных онлайн-БК. На протяжении последних десяти лет об этом говорили сами игроки в своих блогах, предполагая, что кто-то из Шведской академии сливает шорт-лист претендентов. А в 2015 году после присуждения Нобелевской премии Светлане Алексиевич об этом начали писать и в mainstream press. Там выражались обтекаемо, на слив шорт-листов только намекали. Но после Боба Дилана в 2016 году и они забыли про политкорректность. Любой может ознакомиться с этим увлекательнейшим чтивом, набрав в поисковике, например, nobel prizes betting odds literature. Действительность превзошла подозрения. Сливали из Шведской академии не шорт-листы (в них обычно 18 кандидатов) и тем более не лонг-листы (в них кандидатов чуть больше 200 из 700–800 ежегодных номинантов), а сразу имя лауреата

текущего года. Занимался этим муж одной из дам-академиков, поэтессы Катарини Фростенсон, причем не за деньги, а чтобы продемонстрировать знакомым свою осведомленность. Знакомые, вероятно, из тех же соображений постили его прогнозы в сети, где только того только и ждали «наш парень» из Ladbroke’s и другие парни из других БК. В апреле СМИ перечислили известные на сегодня имена «слитых» лауреатов: Вислава Шимборская, 1996, Эльфрида Елинек, 2004, Гарольд Пинтер, 2005, Жан-Мари Гюстав Леклезю, 2008, Патрик Модзиано, 2014, Светлана Алексиевич, 2015 и Боб Дилан, 2016. А БК в этом году не собирали ставки на премию по литературе.

Премияльные ссылки
Для писателей существуют объективные критерии их успешности (тиражи книг, число иностранных языков, на которые они переведены, покупки книг на Amazon и т. п.), но шведские академики ими точно не руководствуются. Чем они руководствуются, известно только им самим, да еще на это накладывается вмешательство мужей. Критерии выбора лауреатов премии мира вообще из области иррационального. Словом, по этим двум премиям получается детская угадка в чистом виде. Номинантов же на научные Нобелевские премии, всех до одного, можно ранжировать по вкладу в науку с помощью целого набора универсальных и объективных наукометрических критериев. Главный среди них — цитируемость ученого, по

сути, ссылки коллег-ученых на его работы. Понятно, что Нобелевские премии не присуждают автоматически тем ученым, у которых самый высокий индекс Хирша (наиболее авторитетная на сегодня разновидность ИЦ — индекса цитируемости). Но корреляция между ИЦ претендента на премию и присуждением ему премии оказалась довольно сильной даже для такой малопредсказуемой ярмарки научного тщеславия, как Нобелевская премия. С 2002 года компания Clarivate Analytics каждый год называла своих кандидатов на премии по физике, химии, физиологии или медицине и экономике на основании индекса цитируемости их статей в Web of Science. Всего лауреатов за 17 лет, с 2002 по 2018 год, было 161 (45 по физике, 43 по химии, 41 по медицине, 32 по экономике). Clarivate Analytics правильно назвала имена 46 из них, то есть вероятность правильного предсказания была $46 : 161 = 28,6\%$. Из 32 лауреатов по экономике она угадала 16, то есть ровно половину! Лауреатов по медицине Clarivate Analytics угадала 12 из 41, физиков — 13 из 45, то есть примерно по 29%. А вот химиков — всего 5 из 43 (меньше 12%). Насчет химиков понятно: сейчас премию по химии часто присуждают за работы по молекулярной биологии и биотехнологиям, что дает повод химикам все чаще шутить: «В этом году Нобелевскую премию по химии опять не присуждали». Но на 50-процентную «нобелевскую зависимость» экономистов от их ИЦ, наверное, следует обратить специалистам по наукометрии. Год на год у Clarivate Analytics не приходится, одни успешные, другие провальные. В 2004, 2006 и в этом году не было угадано ни одного лауреата по всем четырем премиям. Зато в 2007, 2009, 2011 и 2013 годах Clarivate Analytics продемонстрировала высший пилотаж, правильно предсказав всех троих лауреатов по физике, медицине и экономике (рис. 1). Понятно, что клиента с такой способностью предвидения ни одно уважающее себя игорное заведение даже на порог не пустит.

СЕРГЕЙ ПЕТУХОВ

АКАДЕМИК МОЛОЧНОГО САХАРА

НА НОБЕЛЕВСКОЙ НЕДЕЛЕ ВРУЧЕНА И ЕЩЕ ОДНА ПРЕСТИЖНАЯ ПРЕМИЯ — ВРАЛ (ВРУНИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ ЛЖЕНАУК), ЦЕРЕМОНИЯ СОСТОЯЛАСЬ 6 ОКТЯБРЯ В КОНЦЕРТНОМ ЗАЛЕ ДОМА КУЛЬТУРЫ НИТУ МИСИС. РЯДЫ АКАДЕМИИ ПОПОЛНИЛИСЬ ТРЕМЯ ЧЛЕНАМИ-КОРРЕСПОНДЕНТАМИ И ОДНИМ ПОЧЕТНЫМ АКАДЕМИКОМ, ПОЛУЧИВШИМ ГЛАВНЫЙ ПРИЗ — ГРУСТНОГО РЕПТИЛОИДА.

Церемония вручения премии ВРАЛ-2018 по драматургии мало в чем уступала церемонии вручения «Оскар». Разве что без красной ковровой дорожки: ведущие обмениваются заранее подготовленными веселыми экспромтами и умело меняют тон с торжественного на удивленный; киноролики представляют кандидатов в академики; авторитетное жюри и не менее авторитетные номинанты; переполненный зрительный зал; наконец, выступают музыканты с планеты Нибиру.

Премия ВРАЛ за выдающийся вклад в российскую лженауку, как и сама Вруническая академия лженаук, учреждена научно-просветительским порталом «Антропогенез.ру» и фондом «Эволюция» в 2016 году. Премия, как и Нобелевская, ежегодная.

Чтобы стать академиком ВРАЛ, необходимо пройти сложную процедуру отбора. На первом этапе в сообществах «Антропогенез.ру» в социальных сетях любой желающий может номинировать любого кандидата, активного в любом направлении лженауки. Жюри отбирает десять наиболее популярных лжекандидатур. Второй этап — голосование в соцсетях: определяются трое финалистов. На заключительном этапе, во время форума «Ученые против мифов», члены жюри решают голосованием, кто из кандидатов достоин стать новым почетным академиком ВРАЛ. Почетному академику достается и статуэтка Грустного рептилоида. Проигравшие в голосовании становятся членами-корреспондентами ВРАЛ и получают дипломы академии.

В этом году финалистов не трое, а четверо: два претендента показали почти равные результаты.

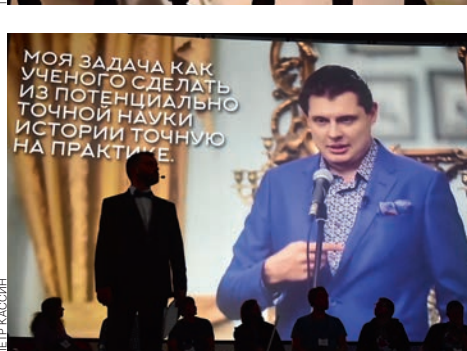
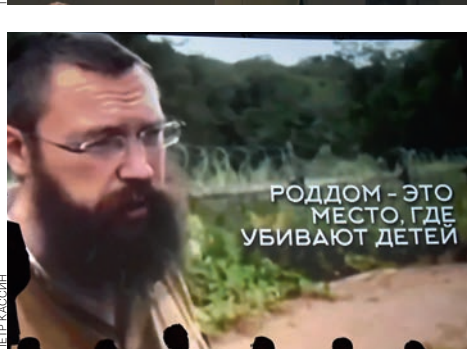
Членом-корреспондентом ВРАЛ стал доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией развития нервной системы Института морфологии человека РАН, автор книги «Возникновение мозга человека» Сергей Савельев. Он отрицает существование стволовых клеток, клонирование, называет овечку Долли фейком и заявляет, что генетика «на 90% построена на том, что в нее надо верить».

Ряды членкоров ВРАЛ пополнил предприниматель, радикальный эколог и председатель Общества любителей древней письменности, выпустившего учебник истории для детей «От Адама до Путина», Герман Стерлигов. Два года назад он сформулировал единственно верную экологическую доктрину из одного пункта: «Надо одновременно вырубить все электричество на всей планете. Это очень несложная операция для самой скромной из спецслужб». Господин Стерлигов публично заявлял: «Нам надо начинать уничтожать ученых во всем мире».

Членом-корреспондентом ВРАЛ стал и историк Евгений Понасенков, автор монографии «Первая научная история войны 1812 года» (М., 2018, 864 стр.). Сейчас он работает над историей Второй мировой войны под названием «Величайшая трагедия человечества: истоки, ход, последствия». На краудфандинговой платформе «Planeta.ru» он запустил сбор средств на проект. Автору для работы необходимо 1,8 млн руб., уже собрано более 3 млн руб.

И наконец, больше всего голосов в свою поддержку, звание почетного академика ВРАЛ и статуэтку Грустного рептилоида получил фармаколог, гомеопат, член-корреспондент РАН по отделению физиологии, директор ООО «НПФ «Материя медика холдинг» Олег Эпштейн. В начале этого года Минобрнауки (тогда еще единое) уже присудило его компании антипремию — за самый вредный лженаучный проект.

Высокое звание академика ВРАЛ достойно отражает громадное влияние продукции фирмы на жизнь и здоровье российского общества. Ее флагманский препарат — эргоферон. Согласно инструкции, таблетка эргоферона состоит в основном из моногидрата лактозы, то есть молочного сахара, а также целлюлозы и стеарата магния. На лактозу нанесено три вида аффинно очищенных антител «в виде смеси трех активных водно-спиртовых разведений субстанции, разведенной соответственно в 100¹²



На вручении премии ВРАЛ присутствовали представители академической науки, лженауки и рептилоиды

,100³⁰, 100⁵⁰ раз». Число капель воды в Мировом океане в несколько тысяч раз меньше средней из этих цифр. По данным DSM Group, в 2016 году эргоферон занимал 15-е место в рейтинге самых продаваемых лекарств России, за год россияне купили таблеток из молочного сахара на 2,9 млрд руб.

Ни один из новых академиков не пришел на церемонию награждения. Сергей Савельев и Олег Эпштейн не ответили на запросы «Ъ-Науки» о комментариях. Предприниматель Герман Стерлигов сказал следующее: «Это напоминает мне глумление ученых над обществом. И общество настолько обиделось, что ученые знают, что им ничего за это не будет. Они все время стараются оттянуть тот момент, когда люди осознают, что происходит. Оттянуть с помощью сатириков, литературы, поэзии, которые всегда пропагандировали прогресс. Это их идеологические крыша, как и лжецеркви. И вы, журналисты, тоже идеологическая крыша, вы крышуете мерзость. Но есть закон справедливости и, поэтому, за то, что вы делаете, прилетит лично вам и вашей семье. Поэтому у вас есть единственный выход: покайтесь и проклинайте проклятых ученых».

Дал комментарий также историк Евгений Понасенков. Вот его слова. «Обсуждать эту премию уже нет смысла: опубликованы документы, скриншоты, которые демонстрируют мошенничество и подлоги со стороны портала и лично главреда Алексан-

«Надо одновременно вырубить все электричество на всей планете. Это очень несложная операция для самой скромной из спецслужб»

дра Соколова. Как всем известно, я долгие годы продвигал идеи теории эволюции, боролся с РПЦ, этот питерский журналистик Саша был моим учеником и подписчиком в фейсбуке. Но как только я выявил плагиат со стороны питерского же «реконструктора» Олега Соколова — однофамильца журналиста, мое имя вдруг возникло подле имени мракобеса Стерлигова. Затем с нуля (!) за несколько минут появились 5000 голосов за меня, потом еще по 1000 и 2000. Все эти графики я опубликовал в разоблачающем мошенников ролике (его уже посмотрели более 110 000 человек)... Причину подобного мошенничества я вижу в зависти со стороны журналиста, который менее успешно дискутирует с церковниками и не имеет ни одной научной публикации, в то время как я автор капитальных трудов, которые стали бестселлерами («Первая научная» продана тиражом 29 000 экземпляров — это абсолютный рекорд), а также стремлением защитить, так сказать, однофамильца.

Вот как оценивает реакцию новичков ВРАЛ Александр Соколов, редактор сайта «Антропогенез.ру», автор книг «Мифы об эволюции человека» и «Ученые скрывают?»: «Мы уже третий год организуем выборы почетного академика ВРАЛ. И каждый раз финалисты, разумеется, очень недовольны фактом своего попадания в этот список. Они пишут нам гневные письма, записывают сердитые видео, грозят всевозможными карами. На церемонию, правда, никто не является, хотя мы всех приглашаем. За последний месяц нас успели обвинить в русофобии, антисоветизме, в ватничестве, фашизме, в том, что мы иностранный агент, финансируемся проклятыми империалистами, прогнулись под РПЦ и так далее. А что остается членам-корреспондентам и академикам ВРАЛ? Ну не признавать же себя лжеучеными? Поэтому ищут у организаторов премии скрытые личные мотивы, наускивают на нас своих поклонников, пытаются повлиять на результат голосования — в этом году мы первые столкнулись с накрутками, с набегом ботов в комментарии и т. п. И мы прекрасно понимаем, что раз деятели лженауки всерьез обеспокоены — значит, мы делаем правильное дело. Правильно беспокоятся! Вдруг продажи лженаучных книг станут падать, а граждане перестанут покупать в аптеках различные фуфломидины? Научное сообщество на нашей стороне, а наша интеллигентная публика вполне в состоянии оценить происходящее, в частности, отличить настоящего ученого от его имитации, академика ВРАЛ».

АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВ

КАК НАШЛИ И СНОВА ПОТЕРЯЛИ СЕКРЕТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БУЛАТНОЙ СТАЛИ

Имя Павла Петровича Аносова известно каждому человеку, связанному с металлургией, — именно он 185 лет назад смог воссоздать всемирно известную булатную сталь, клинки из которой высоко ценились по всему миру за свою прочность и остроту. Однако Аносов был известен не только этим.

Павел Петрович Аносов родился 29 июня 1796 года в Тверской губернии в семье служащего Петра Васильевича Аносова. В 1798 году семья Аносовых переехала в Санкт-Петербург. Спустя 11 лет Петр Васильевич скончался, и детей (Павла, его брата Василия и двух младших сестер) взял на воспитание их дед с материнской стороны, Лев Федорович Сабакин. После подачи прошения императору Александру I Павел с братом были зачислены на обучение в Петербургский горный кадетский корпус. Павел Петрович отличался большими успехами в учебе, особенно в математике, он был награжден золотой и серебряной медалями. По окончании учебы его командировали на Златоустовские казенные заводы. В Златоустовском горном округе он и проработал всю жизнь, в 28 лет став управляющим Златоустовской оружейной фабрики, а к 35 годам — начальником Златоустовского горного округа, в который входили металлургические заводы и Миасские золотые прииски. В 1825 году его избрали корреспондентом Ученого комитета по горной и соляной части в Петербурге и членом Златоустовского горного ученого общества. А в 1834 году П. П. Аносов был избран действительным членом Императорского московского общества сельского хозяйства — за создание отечественного производства высококачественных кос. Наиболее известное достижение Павла Петровича — открытие способа изготовления булатной стали. Аносова очень интересовали дамасские клинки: он изучал всю доступную литературу, собирал образцы оружия, сравнивал их со златоустовским оружием. В результате своих изысканий и серии опытов Аносов пришел к выводу, что упругость и острота знаменитых клинков в значительной мере определяются способом закалки. Он изучал влияние на металл отрицательных температур, исследовал способы и оптимальные материалы для шлифовки клинков. А в начале 1840-х годов Павел Петрович получил так называемый булатный узор — литую булатную сталь, результат плавления литой стали с графитом и применения особого способа закаливания металла. Отличительные черты булатной стали — прочность и твердость, а также узоры на ее поверхности, появляющиеся из-за особого строения сплава. Впервые оружие, изготовленное из булатной стали, появилось в Индии. Позднее производство булатной стали получило развитие в странах Ближнего Востока, в частности, в Персии, где она и получила название «булат» (от перс. «пулад» — сталь). Булатные клинки высоко ценились в европейских государствах, однако технология изготовления булатной стали не была известна в Европе до тех пор, пока Павел Петрович Аносов не воспроизвел индийскую сталь, а впоследствии начал производство холодного оружия, сделанного из «булата». В результате проведенных опытов Аносов выяснил, что наиболее важными компонентами булатной стали являются литая сталь и углерод, причем концентрация углерода в сплаве должна была быть выше, чем в обычном стальном сплаве. Литая сталь, несмотря на свои достоинства, имела негативное свойство — она получалась слишком гибкой, вследствие чего холодное оружие из нее не обладало достаточной прочностью. Однако Павлу Петровичу удалось установить, каким образом можно устранить этот недостаток: как оказалось, для придания литой стали прочности необходимо было расплавить ее вместе с графитом. В дальнейшем Аносов смог воссоздать булатную сталь — созданный сплав после закалки становился невероятно прочным. Научная общественность высоко оценила открытие Павла Петровича. Так, современник Аносова, российский ученый физико-химик Адольф Яковлевич Купфер отмечал превосходство стали, произведенной на Златоустовском оружейном заводе, над другими видами стали. Но Павел Петрович не оставил после себя подробных инструкций по изготовлению булатной стали, и после его смерти секрет ее создания был вновь утерян. Воспроизвести златоустовскую сталь удалось лишь спустя более 100 лет, в 1955 году. Аносов известен не только открытием способа изготовления булатной стали. Он также способствовал развитию золотодобывающей промышленности. Традиционным способом золото добывали промывкой золотосодержащего песка. Этот метод, однако, обладал существенным недостатком: промывка не позволяла добывать металл из твердых пород, находившихся в золотых россыпях, а также затрудняла сбор мельчайших частиц золота. В 1836 году Павел Петрович предложил совершенно иной метод добычи золота, а именно плавление золотоносного песка. Идея Аносова заключалась в том, что сбор золота возможно осуществить с помощью окисления железа, содержащегося в песке, последующей трансформации железа в чугун, который должен был вобрать в себя все золото, и дальнейшего отделения золота от чугуна. Путем плавления песков Павлу Петровичу удалось добыть в 20 раз больше золота, чем обычно извлекалось после промывки. Тем не менее система золотодобычи в Российской империи осталась неизменной, поскольку произведенные на других предприятиях опыты с плавлением золотоносных песков не дали аналогичных результатов, а издержки на содержание плавильных печей государство посчитало слишком высокими. Метод Аносова стал применяться для добычи золота только спустя почти столетие. Еще во время обучения в кадетском корпусе Павел Петрович не раз был награжден различными книгами и эстафетами за успехи в учебе и примерное поведение. С переездом в Златоуст отношение к своим обязанностям у Аносова не изменилось: его современники отмечали, что одним из главных достоинств Павла Петровича было трудолюбие. За исправную работу император Александр I во время своего визита в Златоуст в 1824 году наградил Аносова орденом святой Анны третьей степени. В отличие от большинства заводских управляющих, Аносов гуманно относился к подчиненным. Рабочие же Златоустовских заводов так его ценили, что в 1847 году, когда Павла Петровича назначили главой Томской губернии, практически все заводские работники вышли провожать своего начальника. В марте 1851 года, уже будучи томским губернатором, Павел Петрович отправился в Омск, но по дороге случилась авария, Аносов выпал из кареты и был придавлен багажом и своим адъютантом. В таком положении он пролежал несколько часов, после чего был обнаружен и доставлен в Омск, где скончался 13 мая 1851 года, оставив вдову и девять детей. После кончины Павла Петровича его семья получила многочисленные пожертвования, в том числе от департамента горных и соляных дел. Златоустовское общество офицеров совместно с начальником Уральских заводов Владимиром Глинкой собрали средства для водружения памятника Аносову над его могилой. В 1853 году памятник Павлу Петровичу был поставлен в Омске, а в 1949 году еще один памятник установили в Златоусте — в знак признания заслуг выдающегося металлурга перед городом. Могила Аносова на Бутырском кладбище в Омске не сохранилась.

ГРИГОРИЙ ЯКОВЛЕВ



О ПОЛУЧЕНИИ АНОСОВЫМ ОРДЕНА СВ. АННЫ ТРЕТЬЕЙ СТЕПЕНИ ВО ВРЕМЯ ПРИЕЗДА АЛЕКСАНДРА I В ЗЛАТОУСТ В 1824 ГОДУ

...На Аносова была подана жалоба государю императору одним из немцев — мастеров Златоустовской оружейной фабрики, заключающаяся в том, что ему, мастеру, не были вставлены в его квартире рамы. По поводу этой жалобы государь сделал замечание Аносову, сказав, что «нехорошо притеснять иностранцев». Когда же государю доложили, что вставка рам вовсе не входит в обязанности помощника управителя оружейной фабрики Аносова, то Государю благоудно было выразить желание лично возложить на него орденские знаки св. Анны третьей степени. К сожалению, этой царской милостью не мог лично воспользоваться П. П. Аносов, так как сделанное ему замечание государем настолько расстроило его, что он заболел.

(Из очерка Н. Я. Нестеровского «Материалы к биографии Павла Петровича Аносова»)

ОБ ОТНОШЕНИИ АНОСОВА К РАБОЧИМ

С раннего утра до поздней ночи присутствовал он на фабрике и заводе в Златоусте, указывая, направляя, ободряя и поощряя казенных рабов. Нередко сюда, где-нибудь возле кричного горна или прокатного станка, ему приносили не-роскошный обед, съедаемый между делом и работой. Небольшого роста, тщедушный человек, мешковато носивший горноинженерскую форму с густыми эполетами, Аносов привлекал к себе сердца всех приветливостью обращения и мягким, гуманным отношением к рабочим.

(Из очерка П. П. Падучева «Русская Швейцария»)

ОБ ОТЪЕЗДЕ АНОСОВА ИЗ ЗЛАТОУСТА В 1847 ГОДУ

...Но вот наступил день отъезда Аносова. Как по сигналу, все население Златоуста явилось перед домом горного начальника и безмолвно остановилось, утирая невольно капающие слезы. <...> «Батюшка!.. Отец!..— слышались вопли.— Куда уезжаешь?.. Зачем покидаешь нас?» Толпа всколыхнулась... Слова сменились рыданиями... Плакал и Аносов, этот полновластный и бесконтрольный распорядитель над судьбами тысяч, сумевший вызвать в них такую любовь, внести столько содержания в их неприглядную жизнь, что разлука делалась болезненно мучительной...

(Из очерка П. П. Падучева «Русская Швейцария»)

КАК УМЕР АНОСОВ

В начале 1851 года в Сибирь для ознакомления с положением дел на Алтайских горных заводах приезжал сенатор Анненков. Павел Петрович выехал из Томска в Омск, чтобы его встретить. Не доехав восемнадцати верст до Омска, Аносов был застигнут бураном. Возок, в котором следовал Аносов со своим адъютантом, наехал на сугроб, опрокинулся на сторону, где сидел Аносов. Дверца возка раскрылась, и он выпал в сугроб. На Аносова упал его адъютант, и оба они были придавлены чемоданами. Под этой тяжестью они пролежали несколько часов, пока из Омска не догадались выслать людей и лошадей для их поисков. Вскоре после того Павел Петрович почувствовал боль в горле. Несмотря на болезненное состояние, он все же сопровождал Анненкова в его поездке по заводам, проводил его до Омска и здесь серьезно расхворался. Обнаружились нарывы в горле, из которых третий и задушил его.

(«Самые знаменитые изобретатели России», автор-составитель С. В. Истомин)



Научных инструментов такого масштаба в стране не создавали полвека



Антенны радиотелескопа РАТАН-600 ловят сигналы, которые шли к Земле тысячи световых лет

ЗВЕЗДЫ СМОТРЯТСЯ В ЗЕРКАЛО



«Для нас, молодых советских астрономов, это было потрясающее чувство — знать, что ты работаешь на самом большом в мире телескопе,— задумчиво произносит вице-президент РАН Юрий Балега, подходя к футуристическому белому зданию, похожему на посольство инопланетян.— Нам всем было лет по двадцать, мы только окончили университет. Приехали сюда, в Карачаево-Черкессию, со всей страны — от Сибири до Одессы. Мы хотели увидеть самые далекие галактики, которые появились в момент рождения нашей Вселенной». Он замолкает и долго смотрит на раскрывающийся купол обсерватории. «В конце концов, нам это удалось»,— гордо говорит он.

Специальная астрофизическая обсерватория РАН была открыта в 1966 году в Карачаево-Черкессии. В те годы считалось, что невозможно создать зеркало диаметром больше пяти метров, но советские ученые замахнулись сразу на шесть.

«Звезда почти всегда видна нам как обычная точка — только самые близкие и гигантские видны как кружочки,— объясняет Балега.— От звезды к нам идет плоский световой фронт, эти лучи отражаются от поверхности зеркала, которое собирает их в фокус. Чем больше площадь зеркала, тем ярче для нас звезда». Шестиметровое зеркало, говорит он, примерно в миллион раз больше, чем площадь человеческого зрачка, поэтому астрономы надеялись увидеть новые звезды и галактики. Зеркала делали на Лыткаринском заводе оптического стекла — первое, весом 42 тонны, оказалось не слишком удачным, но обсерватория все же проработала с ним четыре года. «Я помню, какие были споры в 1974 году. Но директор обсерватории Иван Горбунов принял решение ставить зеркало, даже такое несовершенное. Он хотел, чтобы коллектив перестал спорить и начал работать,— говорит Балега.— И время показало, что это было правильное решение. Мы начали учиться работать на телескопе, кое-кто защитил диссертацию. И когда к нам в 79-м пришло новое зеркало, мы уже все умели».

На вопрос, какое главное открытие было сделано на телескопе, Юрий Балега отвечает терпеливо: «Люди предполагают, что астрономы целыми днями спят, а ночами ищут звездочки. Но в нашу эпоху научные открытия происходят в результате колоссального накопления новых данных. В обсерватории работает большая семья астрономов со всего мира, большинство удаленно, с помощью компьютеров. Полученные данные обрабатываются десятилетиями, и тогда появляются открытия. Так мы постепенно нашли сотни магнитных звезд, оценили массу темной материи, узнали о последних стадиях эволюции звезд».

Второе зеркало проработало до 2018 года, постепенно истончаясь. Ученым приходилось регулярно смывать с него старый слой алюминия и наносить новый. Стало понятно, что зеркало надо менять, говорит действующий директор обсерватории Валерий Власюк. Тогда вспомнили о первом зеркале, которое все эти годы хранилось в специальном саркофаге. Его отвезли



Вице-президент РАН Юрий Балега объясняет, как устроено зеркало телескопа



Работы по установке и настройке нового зеркала будут идти всю осень



обратно в Лыткарино для переполитовки и устранения «родовых» недостатков. «В наше время зеркала полировал дядя Саша — ему за 70 лет уже было, — говорит Балега. — Его привязывали к стулу, подвешивали над зеркалом, и он там вручную, алмазным порошком, доводил поверхность до кондиции». «Казалось бы, за полвека технологии изменились. Тем не менее у нас к работе завода большие вопросы. У зеркала, которое мы получили, не идеальная поверхность, — говорит Власюк. — Сейчас мы наносим на него алюминий, чтобы проверить в рабочих условиях. Когда увидим звезду во всем блеске — тогда поймем, насколько серьезны проблемы. Завод готов работать и дальше над этим зеркалом, так что варианты могут быть разные».

Второе подразделение обсерватории — гигантский радиотелескоп РАТАН-600, огромное «ухо», которое 24 часа в сутки слушает Вселенную. Он находится рядом и выглядит как поросший травой стадион, огражденный металлическими щитами. «Это антенны, на которые падает электромагнитное излучение. Его схлопывают в единую точку фокуса, откуда его забирают наши приемники», — объясняет заместитель директора Юлия Сотникова. Сигналы такие слабые, что на территорию РАТАНа запрещено заходить с включенным мобильником — излучение от него перебивает связь с далекими звездами.

«Вы ведь даже не понимаете, что наша цивилизация уже не выживет без радиоастрономии, — говорит ведущий научный сотрудник Олег Верходанов. — Взять хотя бы навигацию. Ваши телефоны определяют координаты по спутникам, а те нуждаются в космических ориентирах. Их роль выполняют квазары, сверхмассивные черные дыры. А кто их обнаруживает? Астрофизики, в том числе и на нашем РАТАН-600». Олег Верходанов — большой патриот своей науки и готов часам объяснять ее важность: «Вся энергетика будущего будет основана на гравитационных полях — и она напрямую связана с той физикой, которую мы исследуем сейчас. Именно астрономия в будущем спасет человечество». Но пока что спастись надо самой астрономии, во всяком случае российской.

«Сейчас для работы одного астронома нам нужна помощь десятка высококвалифицированных специалистов, — говорит вице-президент РАН. — Нам нужны инженеры, механики, программисты высокого класса, эксперты по передаче и обработке информации. А их в стране практически не готовят». Наука в России финансируется по остаточному принципу, вздыхает Юрий Балега: «В нашей стране большие зеркала не строились 50 лет. Как можно требовать, чтобы у нас была передовая наука, если полвека ничего не делалось». Он рассказывает о международном научном проекте — совместном строительстве в Чили телескопа с составным зеркалом диаметром 39 метров. «Мы могли бы поучаствовать, нам предлагали. Но чиновники ответили, что на это у страны денег нет». А остальной мир не будет стоять на месте, он уйдет далеко вперед.

ПТИЦЫ МОСКВЫ

В начале XXI века в Москве самыми высокими темпами по сравнению с другими видами птиц растет численность утки кряквы, а падение численности воробьев бросается в глаза даже обычным горожанам, далеким от орнитологии. Образно говоря, Москва все тише чирикает и все громче крякает. Таким для орнитофауны Москвы оказалось одно из самых заметных последствий масштабного благоустройства столицы. Есть и другие.

— Сизый голубь

Грачи улетели

Основу населения городских птиц составляют в первую очередь настоящие синантропы — виды, источники пищи и места гнездования которых зависят от человека. Не менее 30 последних лет наиболее многочисленными синантропными видами Москвы остаются кряква, сизый голубь и домовый воробей. С очень высокой плотностью, заведомо превышающей этот показатель за пределами мегаполиса, отмечаются серая ворона и черный стриж. Довольно многочисленны обыкновенный скворец, большая синица и белая трясогузка, которых, однако, нельзя назвать настоящими синантропами.

Помимо перечисленных, в список синантропных видов Москвы в начале 1980-х годов включали городскую ласточку и галку, а большой пестрый дятел и грач демонстрировали явную тенденцию превращения в синантропов. Но в настоящее время галки многочисленны только на зимовке, образуя скопления у станций метро, рынков, вокзалов. Численность большого пестрого дятла за прошедшие десятилетия почти не изменилась. Колоний городских ласточек становится все меньше и меньше. Грачи же перестали гнездиться в городе. Два последних грачевника в Капотне и Кунцеве прекратили свое существование в 2007 и 2008 годах, в 2011-м 3–5 пар еще гнездились на самом востоке Москвы, в районе Ивановское. С тех пор случаев гнездования грачей в городе не отмечено.

Кто поет и стучит в лесопарках и дворах

Основу авифауны Москвы, которая остается достаточно зеленым городом, составляют птицы парков, лесопарков и городских лесов. В целом их видовой состав сходен с подмосковным, однако имеются отличия.

В городе полностью исчезли тетеревиные птицы, зарегистрирован только рябчик (Лосиный остров) и то лишь дважды за 17 лет. Из лесных куликов в городе гнездится только вальдшнеп — в 2011 году обнаружены два места гнездования в Братцеве и в Главном ботаническом саду (ГБС) РАН. Из дневных хищников только тетеревиный и перепелятник могут считаться относительно обычными гнездящимися видами лесных территорий Москвы.

Кукушка очень немногочисленна, ее размножение доказано в Лосином острове, в Кузьминском лесопарке, лесопарке «Кусково» и в Битцевском лесу.

Среди сов немногочисленным гнездящимся видом является серая неясыть, гнездование которой доказано или весьма вероятно в лесопарке «Сокольники», в Останкинском парке, в Измайловском лесу, в Фили-Кунцевском лесопарке, Филевском парке, в музее-заповеднике «Коломенское», а также в Нескучном саду и на Воробьевых горах.

Лучше представлены в лесной авифауне города дятлы. Большой пестрый дятел гнездится во всех лесных массивах города, однако плотность гнездования обычно не превышает 0,5–1 пар/км². Практически с такой же плотностью распространен на гнездовании малый пестрый дятел, который часто гнездится в жилых массивах. К редким гнездящимся видам дятлов относятся желна, белоспинный дятел и вертишейка. Седой и зеленый дятлы перестали гнездиться в Москве. Зато распространенный южнее сирийский дятел в последние годы расширяет свой ареал и стал встречаться в лесопарках города.

Но основное население зеленых массивов города составляют воробьиные птицы. Самыми массовыми видами являются зяблик (плотность поющих самцов может достигать 130 особей/км²), большая синица и лазоревка, пеночка-трещотка (плотность поющих самцов до 50 ос./км²), зарянка, мухоловка-пеструшка, славка-черноголовка, пеночка-весничка и певчий дрозд. Относительно велика в Москве численность соловья, садовой камышовки, садовой славки, чечевицы, реже встречаются сорокопут-жулан, ястребиная славка, славка-мельничек, обыкновенная овсянка.

Птицы московских водоемов

Состояние городских водоемов в Москве в целом неблагоприятно для птиц. И река Москва, и большинство ее притоков либо подверглись очистке, спрямлению и облицовке, либо служат местами пикников москвичей. Остались лишь небольшие пруды и несколько малых рек, берега и поймы которых пока не подверглись благоустройству.

Здесь гнездятся чомга, хохлатая чернеть, камышница, озерная и сизая чайки, речная крачка и совсем редко — волчок, чирок-свистунок, чирок-трескунок, широконоск, лысуха и кулик-перевозчик.

Из воробьиных птиц, распространение которых связано с околводной растительностью, в заметном числе гнездится в Москве болотная камышевка и, реже, речной сверчок, а желтоголовая трясогузка, ремез и камышовая овсянка представляют собой ред-



— Самка кряквы с выводком пуховых птенцов. Самый многочисленный из водоплавающих видов



— Токующий самец черного дрозда

СКОЛЬКО ПТИЦ В МОСКВЕ

В начале XXI века в Москве в границах МКАД отмечено 245 видов птиц, из них 125 гнездящихся. Это немногим меньше числа видов птиц, которые за тот же период удалось зарегистрировать на территории Московской области (294 вида). Для сравнения: в Лондоне — 130 гнездящихся видов, в Санкт-Петербурге их 166, в Воронеже — 128, в Калининграде — 116.



— Длиннохвостая синица — относительно редкий для Москвы вид, обнаружить гнездо которого большая удача



— Самец домового воробья нашел перо для постройки гнезда

САМЫЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПТИЦЫ В МОСКВЕ

Кряква.

В последние годы в Москве зимуют 28–30 тыс. крякв (в 1985 году зимовали примерно 18 тыс.). В некоторых местах птицы образуют скопления из 1 тыс. и более особей. Успешность их зимовки гарантируют незамерзающие из-за сброса теплых вод столичные водоемы и активная подкормка птиц людьми. Численность гнездовой популяции кряквы растет, каждое лето учитывают от 700 до 900 выводков.

Сизый голубь.

В настоящее время плотность сизых голубей в жилых кварталах достигает 400–500 особей/км². Кормятся они на свалках и помойках, возле торговых точек и мест подкормки человеком, места гнездования — чердаки, вентиляционные отверстия зданий и другие укрытия в домах.

Черный стриж.

Обычно гнездится в щелях под крышами зданий, в вентиляционных отверстиях, выбоинах в стенах, за лепными архитектурными украшениями (такие гнезда можно наблюдать на стене здания Зоологического музея МГУ, выходящей на Большую Никитскую). Плотность гнездования в среднем — 10–15 пар/км², в районах старой застройки достигает 50–70 пар/км².

Белая трясогузка.

Встречается и гнездится повсеместно, на центральных улицах, в промзонах и жилых кварталах, однако не достигает таких высоких показателей численности, как настоящие синантропные виды (плотность населения менее 10 пар/км²).

Обыкновенный скворец.

Гнездится главным образом в естественных дуплах в парках. Плотность гнезд в жилых кварталах ниже (менее 10 пар/км²), но в негнездовое время скворцы обильны повсеместно. Весной пролетные группы встречаются на газонах по всему городу. У Ленинградского и Ярославского вокзалов осенью держатся тысячные стаи скворцов. Небольшое число остается в Москве и на зимовку.

Серая ворона.

Населяет практически весь город. Скопления этих крупных всеядных птиц приурочены даже к минимальным по площади участкам зеленых насаждений, что оказывает негативное влияние на успех гнездования открыто гнездящихся видов — не только мелких воробьиных, но и, например, кряквы. В последние несколько лет отмечена тенденция уменьшения численности ворон в городе.

Большая синица.

Этот вид нельзя назвать по-настоящему синантропным, однако большие синицы все шире осваивают город и приспосабливаются к его условиям. Зимой они держатся у кормушек, развешиваемых по городу. Большие синицы изобретательны при устройстве гнезд в отверстиях фонарных столбов, вертикальных металлических трубах и пр.

Домовый воробей.

В конце 1980-х годов плотность домовых воробьев в жилых кварталах составляла 1–6 тыс. особей/км²; в 2006–2011 годах максимальная плотность не превышала 500 ос./км². В последние 3–5 лет численность воробьев сократилась настолько, что это стало заметно не только орнитологам. Воробьи питаются семенами трав, а птенцов выкармливают насекомыми. В Москве практически повсеместно уничтожены разнотравные газоны (заменены искусственными, выкашиваемыми), в результате чего исчезает кормовая база вида — семена и насекомые (муравьи, гусеницы, саранчовые и др.).

ОБЩАЯ СТРУКТУРА ГОРОДСКОЙ АВИФАУНЫ

Птицы-москвичи. Гнездование в Москве на сегодня доказано для 117 видов птиц, еще для 8 видов оно предполагается с большой долей уверенности.

Зимующие птицы. Зимуют в Москве с разной степенью регулярности 118 видов.

Птицы-мигранты. Не гнездятся в Москве, но могут регистрироваться как во время весеннего и осеннего пролета, так и на зимовках 102 вида; 19 видов относят к группе залетных — это птицы, которые за последнее десятилетие были отмечены в Москве в единичных случаях и при этом являются залетными и для Московского региона в целом. Например, кудрявый пеликан, морская и средиземноморская чайки, люрик, малая горлица, горный конек, европейский выюрок, урагус.

Птицы — новые москвичи. Впервые зарегистрировано гнездование сплюшки, длиннохвостой неясыти, среднего пестрого дятла. Вновь после долгого перерыва в Москве гнездились чирок-свистунок, перевозчик, козодой, зимородок, ястребиная славка.

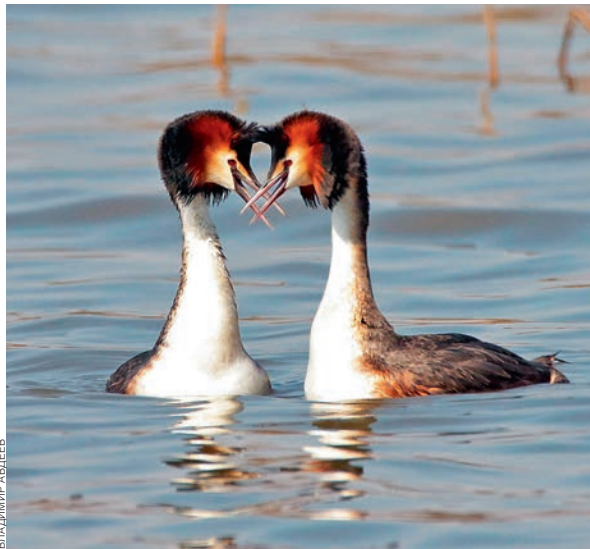
Птицы, покинувшие Москву. С начала века в городе перестали гнездиться 16 видов. Девять из них (рябчик, травник, мородунка, малая чайка, вяхирь, кольчатая горлица, седой дятел, хохлатая синица, юрок) вообще не встречались в гнездовой период, а для остальных известны только единичные летние встречи (болотная сова, домовый сыч, удод, луговой конек, зеленый дятел, серая утка).



— Самка белоспинного дятла, вида из Красной книги города Москвы



— Клевст-еловик питается семенами хвойных деревьев. Гнездится в конце зимы или в самом начале весны



— Чомга, или большая поганка. Гнездится в Царицыне, где в 2018 году были найдены более 40 выводков

БЕРДВОТЧИНГ — НОВОЕ УВЛЕЧЕНИЕ МОСКВИЧЕЙ

В сравнении с Европой любителей птиц у нас еще мало, но постепенно становится все больше. С 1999 года профессиональные орнитологи и любители Московского региона объединены в рамках программы «Птицы Москвы и Подмосковья» при Зоологическом музее МГУ. В результате за прошедшие годы появилось три серии изданий программы: годовые обзоры по птицам Москвы и области, «Труды программы» и журнал «Московка». Рост числа и высокая активность участников программы позволили в 2006 году инициировать создание атласа птиц Москвы, который вышел в свет в 2014 году.

кие или единично гнездящиеся виды. В последние годы перестали гнездиться в Москве ласточка - береговушка, барсучок, тростниковая камышевка, князек.

Птицы лугов

Перечень видов, заселяющих пустыри и сохранившиеся кое-где луга, небольшой. Таких ландшафтов в Москве осталось мало. Обычно здесь лишь серая славка.

На Крылатских холмах, в районе Капотни и в Братеевской пойме встречали выводки серой куропатки. Гнездование чибиса доказано только в Мневниковской пойме реки Москвы, у Гребного канала и на опытных полях Московской сельскохозяйственной академии.

Полевой жаворонок гнездится только в тех местах, где сохранились относительно большие открытые травянистые пустоши — на Тушинском аэрополе, на Ходынском поле (которое сейчас застраивается) и на Крылатских холмах.

Шире распространены и более многочисленны желтая трясогузка и луговой чекан. В местах гнездования плотность трясогузки составляет 1–2 ос./км² (максимально до 5 ос./км²); лугового чекана — также 1–2 ос./км² при максимальной плотности в 6–7 ос./км² на Крылатских холмах.

Птицы пустырей

Птичье население промзон разнообразно — от лесных до околоводных видов, каждый находит здесь подходящие для гнездования условия. На крышах заводских корпусов, где долго держатся довольно большие лужи и даже растет трава, гнездятся чайки и малый зуек. Горихвостка-чернушка находит в промзонах оптимальное для себя сочетание каменных построек и открытых участков с небогатым травостоем, напоминающее условия горных ландшафтов. Деревенская ласточка гнездится под крышами ангаров и других построек, вне промзон ее в Москве намного меньше. Обычны тут каменка, полевой воробей, зеленушка, шегол. Водоплавающих и околоводных птиц привлекают водоемы промзон, которые не подвергаются «благоустройству» со стороны городских служб и мало посещаются людьми.

Птицы офисов и Кремля

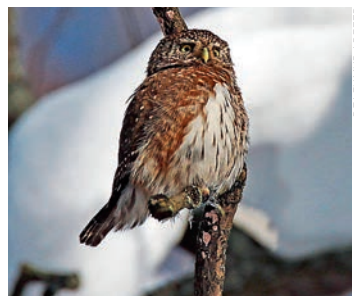
Как бы ни были интересны для орнитолога элементы природных ландшафтов, встречающиеся на территории города, Москва в основном застроена.

Массовые виды птиц — сизые голуби, домовые воробьи и черные стрижи — гнездятся непосредственно на зданиях и, способны добывать корм в районах жилой застройки. Меньше связаны со зданиями при размещении гнезд белая трясогузка, скворец и редкие тут серая мухоловка и обыкновенная горихвостка. Большая синица и лазоревка, обилие которых именно в городской застройке высоко, все чаще используют для постройки гнезд отверстия в фонарных столбах, трубах и т. п.

На высоких зданиях размещают гнезда также и немногочисленные или редкие виды города — огарь, пустельга, городская ласточка, галка, ворон, горихвостка-чернушка, а также сокол сапсан, гнездящийся, очевидно, пока только в трех местах Москвы — на главном здании МГУ им. М. В. Ломоносова и высотных зданиях на Котельнической набережной и на Смоленской площади. Пролетные виды можно встретить в любой части города: коростеля на Арбате, вальдшнепа на проспекте Мира или во дворе Зоологического музея МГУ, серых журавлей над Воробьевыми горами, барсучка и варакушку в Александровском саду у Кремля. Состав и численность птиц в центре города и на периферии отличаются, в центре площадь островов зелени и размеры каждого из них меньше. Но в Кремле и Александровском саду разнообразие и численность птиц довольно высоки. Здесь зарегистрировано более 60 видов.

МИХАИЛ КАЛЯКИН, доктор биологических наук, директор Зоологического музея МГУ им. М. В. Ломоносова, координатор программы «Птицы Москвы и Подмосковья»

ОЛЬГА ВОЛЦИТ, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Зоологического музея МГУ им. М. В. Ломоносова, координатор программы «Птицы Москвы и Подмосковья»



— Воробьиный сычик — самая мелкая сова. Охотится на мелких грызунов и птичек.



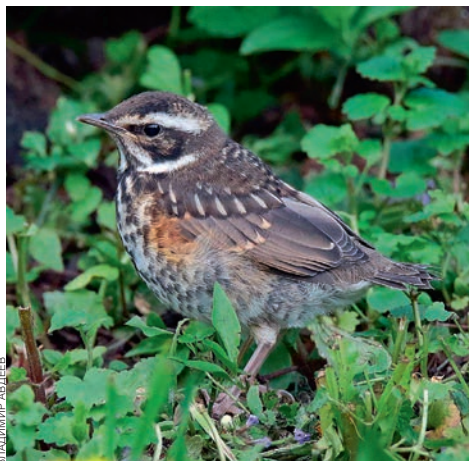
— Птенец серой неясыти. Эта сова ежегодно гнездится в Главном ботаническом саду



— Тетеревятник с добычей для птенцов



— Ястребиная славка — самый редкий в нашем регионе вид славков



— Птенец дрозда-белобровика. Это редкий для Москвы гнездящийся вид



— Желна — самый крупный дятел. Дупла выдалбливает обычно в толстых осинах

— Гнездо чомги, или большой поганки



МОСКВА И КОНСТАНТИНОПОЛЬ: РАСКОЛ ЧЕТВЕРТОГО УРОВНЯ

История взаимоотношений Москвы и Константинополя очень давняя, и начинать ее надо с принятия крещения Древней Русью в 988 году. Потому что Русь после крещения стала митрополией Константинопольского патриархата и оставалась ею — официально — до конца XVI века.

Российские проблемы с Константинопольским патриархатом обычно вызваны политическими настроениями. Еще во времена Ярослава Мудрого, в ситуации конфликта с Византийской империей, князь ставит во главу русского митрополита Илариона — вопреки воле Константинопольского патриархата. В первые века христианства подавляющее большинство иерархов русской церкви были греки. Но Ярослав Мудрый — совсем давняя история, XI век.

Разрыв, автокефалия и провокация

Следующий очень важный этап — 1448 год, когда московские князья фактически порывают с Константинополем и де-факто объявляют автокефалию. Официальный статус автокефалия получила в 1589 году. Тогда на вручение томоса (грамоты о признании автокефалии) приехал Константинопольский патриарх Иеремия, который сам и хотел стать новым московским патриархом: дела в Константинополе в то время шли очень плохо. Город с 1453 года под властью турок, в полной зависимости от турецкой власти (тогда Османской империи, сейчас демократического правительства) Константинопольский патриархат находится по сию пору.

Более близкая к нам по времени и весьма неприятная история произошла в 1920-е годы. После революции большевики устроили провокацию и раскол — появилось обновленчество, придуманное чуть ли не лично Давидом Троицким для разрушения православия в России. Эту новую, большевистскую «православную» церковь Константинопольский патриархат — под давлением тогдашнего турецкого правительства, дружественного большевикам, — фактически поддержал, нанеся удар по традиционной и гонимой православной церкви.

По заветам древних

Де-факто последние несколько столетий объективно существует конкуренция между патриархиями. В диптихе чести (перечне глав православных церквей, которые поминаются во время литургии) Константинополь занимает первое место как Вселенский патриархат. Это указание на его древнюю историю, на ту эпоху, когда Константинополь был столицей Византийской империи и действительно главным патриархатом мира. Но сейчас паства Константинопольского патриархата во всей Турции составляет всего несколько тысяч человек, а в мире — около 5 млн, многократно меньше, чем паства Московского патриархата, даже без украинских приходов (их примерно треть от всех). Большая и самая влиятельная часть константинопольской паствы — в греческих приходах США и Канады. Отсюда эта двусмысленность: с одной стороны, небольшое число прихожан

ВЕЛИКАЯ СХИЗМА: СКРОМНЫЙ ПОВОД, ВЕЧНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

В 1054 году встал вопрос: Константинополь или Рим должны контролировать южные епархии Италии со значительным греческим населением? К спору о власти над сравнительно небольшим регионом добавились личные амбиции двух конкретных людей — Константинопольского патриарха Михаила Керулария и папского легата кардинала Гумберта. Поводом к их конфликту стал спор, каким хлебом следует причащаться в Евхаристии: опресноком, пресным хлебом, или квасным хлебом, каким до сих пор причащаются в православной церкви. Вокруг этого было выстроено отдельное и очень важное богословие, которое оказало в том числе огромное влияние на развитие искусства, как византийского, так и западного. «Абстрактный» спор об обряде и амбиции двух политиков, которые легко могли пойти на компромисс, но по разным соображениям не пошли, привел к почти тысячелетию существования западной католической и восточной православной культур.



— Патриарх Варфоломеем решением об Украине указал на свое первенство среди православных патриархов

и политическая зависимость от турецкой власти, с другой — формальный высший статус. А Московский патриархат с его богатством, политическим влиянием и многочисленностью паствы в диптихе чести занимает только пятое место — не только после Константинополя, но и после еще трех исторически древнейших патриархатов: Иерусалимского, Александрийского и Антиохийского.

Москва — кормилица

И в XVI–XVII веках, и в последующих, до революции, отношения Московского патриархата с восточными, включая Константинопольский, были исключительно хорошими — в первую очередь потому, что Московский патриархат их в огромной степени содержал. Во времена османского правления посольства патриархатов и главных монастырей Востока регулярно приходили в Москву за милостыней. Об этом хорошо известно из документов московского Посольского приказа (тогдашнего Министерства иностранных дел), где подробно расписано, кто, когда и сколько раз мог приходиться за царскими пожертвованиями.

Пользуясь такой поддержкой московского царя и его патриархата, делегации восточных патриархий всегда приходили с дарами (иконами и реликвиями) в Москву, спасая, по их собственным словам, эти святыни в Третьем Риме, Москве, которая воспринималась как главная столица православного мира. (Для понимания взаимоотношений Константинополя и Москвы важно помнить, что Константинополь в византийской традиции был Вторым Римом, а Москва претендовала на статус Третьего Рима, что само по себе предполагало не только преемственность, но и некую конкуренцию.) Эта двусмысленность Константинопольский патриархат давно не устраива-

ет: по чести они первые и вселенские, де-факто Московский патриархат доминирует. Особенно при нынешнем Константинопольском патриархе Варфоломее идея соперничества с Москвой и восстановления константинопольского приоритета стало чрезвычайно актуальной, основой всей политики Константинополя.

Украина как причина

Ровно десять лет назад был последний серьезный кризис, и он тоже был связан с украинской автокефалией, когда праздновалось 1020-летие принятия Русью христианства. Тогда нашли дипломатическое решение, разумный компромисс, патриарх Московский Алексей Второй и патриарх Константинопольский Варфоломей приехали на праздник оба и сослужили в Киеве. Конфликт на тот момент был притушен, но остался непогашенным.

Сейчас, в новой политической ситуации, возникшей после 2014 года, он вспыхнул с новой силой. Константинополь будто вспомнил о своих притязаниях и о том, что у него появляется реальная перспектива — помимо всего прочего — не только вытеснить Московский патриархат с доминирующих позиций, но и увеличить паству в несколько раз за счет большого количества реально практикующих православие людей на Украине. Эти на первый взгляд внутрицерковные раздоры, казалось бы, к обычной, часто далекой от религии, жизни людей никакого отношения не имеют, но это не так.

Абсолютно реальна угроза нового огромного раскола и даже войны внутри мирового православия. Ни одна из сторон не доминирует, и ситуация совершенно ангажирована с политической, даже с военно-политической точки зрения. Для правительства Украины вопрос дарования автокефалии Константинополем — единственно возможная «военная» победа над Москвой, в это вкладываются все ресурсы. Вопрос абсолютно политизирован и прямо связан с грядущими президентскими выборами, потому его и пытаются решить натиском и насилием. Принципиально в идее автокефалии ничего плохого нет, если она возникает по разумному и дружественному соглашению сторон.

Три церкви

На Украине и вообще невероятно сложная ситуация: действуют три разные православные церкви. Это основная и каноническая Украинская православная церковь Московского патриархата, у которой примерно 12 тыс. приходов. Чуть более 5 тыс. приходов — самостийный Киевский патриархат, продукт политической игры бывшего первого секретаря украинской Компартии и затем президента Леонида Кравчука и отлученного от церкви бывшего митрополита Филарета (Денисенко). В 1992 году они решили наскоком и напором создать независимую от Москвы украинскую национальную церковь — с акцентом на слове «национальную». Проект оказался отчасти успешным, потому что он был активно поддержан еще тогдашней властью, но в целом провалился: ни одна поместная православная церковь в мире этот патриархат не признала.

ЗА КОГО ПРАВОСЛАВНЫЕ

Большинству поместных (автокефальных) православных церквей ситуация не нравится: они оценивают уровень угрозы и понимают, что им придется примкнуть либо к одной, либо к другой стороне. У каждой есть твердые сторонники, например, у Константинополя — Кипрская и Иерусалимская церкви, у Москвы — Сербская, Антиохийская и Грузинская. Похоже, поместные церкви, а их всего 15, тоже разделятся примерно пополам.

— Святой Владимир крестил Русь под Константинопольским омофором

Есть и третья сила — Украинская автокефальная церковь. Это «белая» церковь по нашей терминологии, то есть церковь, возникшая из-за гражданской войны и эмиграции части украинского народа. Церковь, которая долгое время существовала за рубежом, вернулась на Украину во время Второй мировой войны и обслуживала религиозные надобности Украинской национальной армии, вместе с ней потерпела поражение, фактически была изгнана с территории Украины и вернулась уже только в конце 1980-х — начале 1990-х годов. Эта церковь не признает ни Украинскую православную церковь Московского патриархата, ни Киевский патриархат, у нее около тысячи приходов.

Украинская православная церковь Московского патриархата обладает полной автономией: официально признана автономной православной церковью и де-факто, да и в значительной степени де-юре, независима от Московского патриархата — сама выбирает себе предстоятеля, сейчас это митрополит Онуфрий. Подчинение Москве скорее формальное: митрополит Украинской православной церкви — член Священного синода и олицетворяет единство Московского патриархата. Но именно это больше всего раздражает сторонников украинской автокефалии: церковь Московского патриархата сейчас относительно целое и здоровое связующее звено почти полностью разрушенных связей между странами.

Автокефальное имущество

Но киевская власть, ориентированная на построение сугубо национального государства, нуждается в таком важном инструменте, как сугубо национальная церковь. А основная православная церковь на Украине категорически отказывается от предоставления автокефалии со стороны Константинополя и видит в этом угрозу своему существованию. Там есть несколько архиереев — сторонников автокефалии, но в целом политическую автокефалию по Варфоломею не поддерживает подавляющее большинство духовенства и паствы Украинской церкви Московского патриархата.

Сейчас речь о том, что канонический статус и автокефалия будут предоставлены двум другим православным церквям, то есть Киевскому патриархату и Автокефальной украинской церкви, для чего им предстоит объединиться на специально созванном соборе. Ситуация запутана до крайности и чревата не только религиозным расколом, но и войной, боевыми действиями вокруг собственности.

Знаменитые украинские лавры, Киево-Печерская и Почаевская, великие украинские святыни, сейчас находятся, да и всегда находились, в управлении Украинской православной церкви Московского патриархата. Несложно предположить, что после автокефалии «имени Варфоломея и Порошенко» первое, что начнет делать новообразованная церковь и стоящее за ней государство, — отнимать святыни и имущество у «москальской» церкви, как ее иногда называют украинские националисты. Но Украинская православная церковь Московского патриархата, судя по официальным заявлениям и по настроением верующих, которых автор видел в этом июле, сдаваться не собирается.

Запрет на Афон и новая схизма

Но есть и другой, как минимум не менее важный аспект, а именно раскол мирового православия. Московский патриархат официально не только не принял константинопольских постановлений об Украине, но и жестко реагировал на них. 15 октября 2018 г. после многочисленных предупреждений Священный синод РПЦ обнародовал радикальное решение о прекращении евхаристического общения с Константинопольской патриархией. На церковном языке это раскол четвертого уровня, сравнимый с прекращением дипотношений и объявлением войны между странами. Боюсь, эта дата навсегда останется в истории.

Евхаристическое общение прекращается, так что русские православные на канонической территории Константинопольского патриархата — в части Греции, в Турции или в Европе — не смогут причащаться в их храмах и принимать активное участие в богослужениях. Это особенно болезненно в связи с Афоном — монастыри Святой горы находятся в юрисдикции Константинополя. Распространенная практика паломничества на Афон с участием в богослужении станет канонически незаконной.

Реален и раскол мирового православия, который может продлиться столетия. Этот раскол может быть назван новой Великой схизмой — по аналогии с тем, что произошло 1000 лет назад между православными и католиками. Нельзя исключать, что возникнут две православные традиции, два «папы», две конфликтующие православные юрисдикции. Дальнейшее трудно предсказать, но разрушительный тренд очевиден всему христианскому миру. Папа римский и Католическая церковь понимают опасность происходящего и пытаются умиротворить православные стороны.

Может быть задан логичный вопрос: а какое невоцерковленному человеку, а таких в России большинство, до всего этого дело? Церковный раскол так или иначе коснется каждого, будь то поездки за границу или необходимость крестить, отпевать и бог знает что еще. Существование западно-католического и восточно-православного мира так или иначе определило жизнь каждого, от сферы культуры до большой политики. И потом, любая большая война — объективное зло, которого по возможности надо избегать.

АЛЕКСЕЙ ЛИДОВ, историк и теоретик искусства, византолог и религиовед, Институт мировой культуры МГУ, академик РАН



АФОНСКИЙ МАКСИМАЛИСТ

В этом году исполнилось 500 лет со дня приезда в Москву афонского монаха Максима (в миру Михаила Триволиса), которому суждено было задержаться здесь навсегда, став для современников Максимом Философом, для потомков — Максимом Греком. За всеми этими именами стоит мыслитель, писатель, публицист, переводчик, филолог европейского масштаба, который, как всякий эмигрант (а Максим был дважды эмигрантом!), до сих пор не вполне оценен и не вполне адекватно понят на своей второй родине.

Православная церковь причислила его к лику преподобных, особо почитаем Максим у старообрядцев. Академик Дмитрий Лихачев называл его первым русским интеллигентом. Пожалуй, на роль первого русского диссидента тоже не найти лучшего кандидата. И он же — европейский интеллигент по образованию, представитель того самого гуманистического Возрождения, которого в России, согласно общераспространенному мнению, и не было вовсе.

Миссия или судьба

Афонский монах Максим оказался в Москве по воле случая: в 1516 году великий князь Василий III и митрополит Варлаам просили святогорских монахов прислать на время из Ватопедского монастыря книжного переводчика Савву. Опытный книжник был нужен для переводов текстов Священного Писания, особенно толковых, в которых была острая потребность. Время было бурное: десятилетием раньше на соборе 1503 года были осуждены, а затем и казнены еретики «жидовствующие» — неудавшиеся новгородские и московские вольнодумцы-реформаторы, с которыми церковная и светская власть боролась с конца XV века. Полемика с ними показала необходимость не только публицистических текстов, но и исправных переводов Писания и святоотеческих книг. Начало решению книжного вопроса было положено в Новгороде: в 1499 году был составлен первый библейский свод — Гennaдиевская Библия, часть книг в которой была переведена с латыни. Столковыми же текстами должен был помочь Савва. Но тот уже был стар и немощен, и его заменил «искусный в божественном Писании» Максим, знавший греческий и латынь, но не владевший русским. Вместе еще с двумя афонскими старцами Максим выехал в Москву с Афона весной 1516 года. Дорога с остановкой в Константинополе заняла целых два года.

Его итальянские университеты

На жизненном пути Максима Москва была бы одной из многих остановок, если бы по исполнению его переводческой миссии московские власти позволили ему вернуться на Афон. Да и Афон возник в его жизни далеко не сразу: молодой Михаил Триволис уехал из родной греческой Арты в самом начале 1490-х годов в Италию, вслед за многими другими образованными греками-эмигрантами, покинувшими империю после падения Константинополя в 1453 году. Именно эта ученая эмиграция заложила основы итальянского Ренессанса: Европа принялась масштабно изучать греческую философию и греческих отцов церкви, а прежде всего язык этих текстов — древнегреческий, который начал преподаваться сразу в нескольких крупнейших итальянских университетах. На этой ниве подвизался и Михаил, занимавшийся перепиской и редактированием востребованных греческих рукописей сначала во Флоренции, где он учился у знаменитого профессора и издателя Иоанна Ласкариса, а позже в Венеции, Падуе, Болонье и Ферраре. Круг знакомств молодого каллиграфа среди многочисленной греческой диаспоры, тесно связанной с итальянскими гуманистами, было довольно широким: на рубеже веков он уже состоял на службе у Джованни Франческо Пико делла Мирандола, племянника известного гуманиста Джованни Пико делла Мирандола, а несколькими годами позже сотрудничал со знаменитым Альдом Мануцием в Венеции, участвуя в подготовке греческих изданий его типографии. Эта книжно-ученая среда в то время активно занималась не просто тиражированием и распространением греческих рукописей и их переводами, но разработкой принципов научного издания текстов античных и раннехристианских авторов, а также переводами и исправлением Библии. Это стало началом современной текстологии и критики текста.

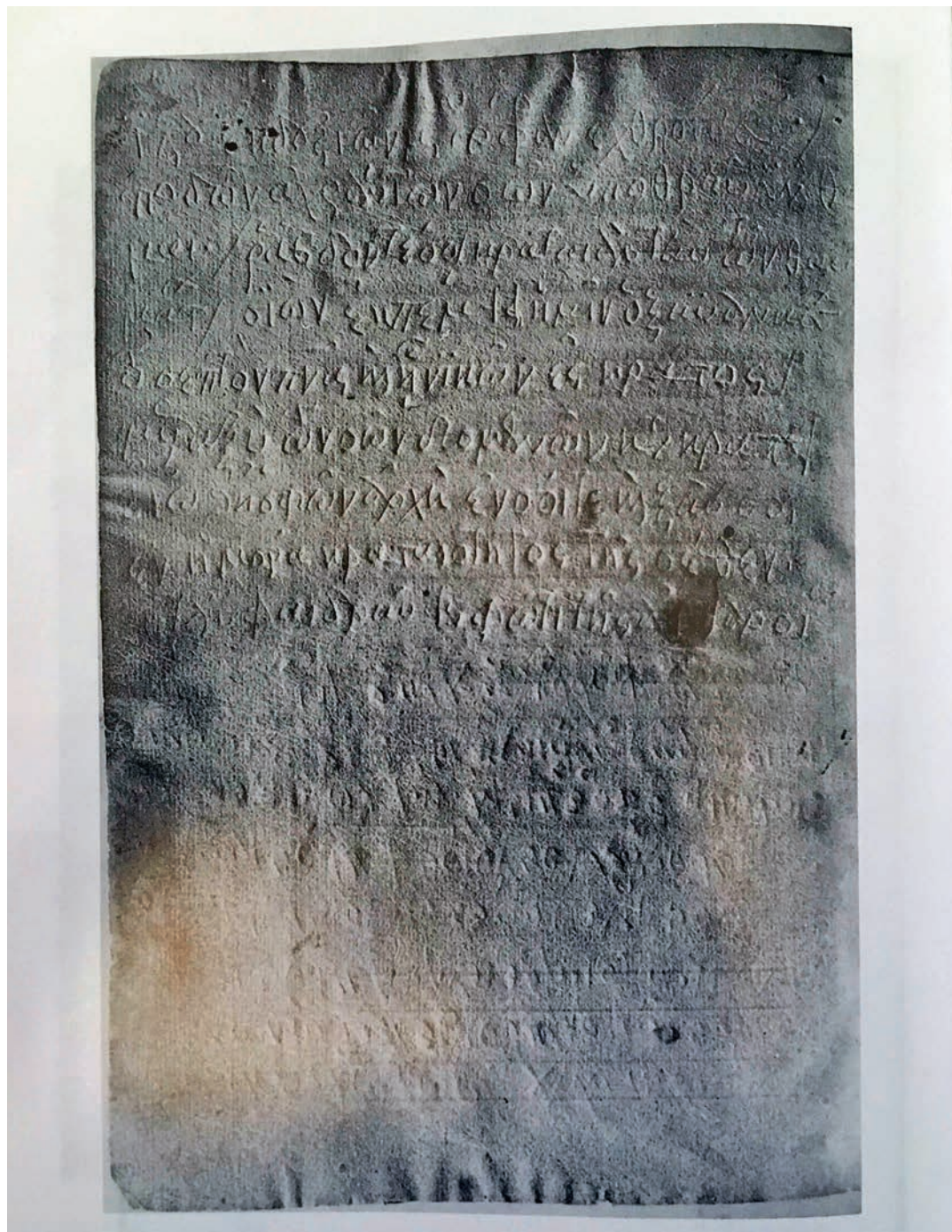
Доминиканец или афонит

Путь Михаила не был ни прямым, ни гладким, и судьба всякий раз ставила его перед выбором. В 1502 году этот выбор привел Михаила к доминиканцам: он стал послушником монастыря Сан-Марко во Флоренции. Этот шаг был сделан, очевидно, под влиянием Джироламо Савонаролы, идеями которого Михаил был увлечен в 1490-е годы. Савонарола (келья которого в Сан-



МИХАИЛ, ОН ЖЕ МАКСИМ

До 1943 года мы знали лишь Максима Грека, но не Михаила Триволиса: заслуга их отождествления принадлежит русскому эмигранту, историку Илье Денисову. В западноевропейских архивах он обнаружил некоего грека Михаила Триволиса, жившего в Италии и состоявшего в переписке с соотечественниками, связанными с итальянскими гуманистами, а в афонских источниках — монаха Максима Триволиса. Почерк греческого писца Михаила в сохранившихся европейских текстах был идентичен почерку Максима Грека в греческой Псалтыри, переписанной им в Твери в 1540 году. Позже, в конце прошлого века, был выявлен целый ряд написанных рукой Михаила Триволиса греческих рукописей. А уже в начале нынешнего века на основе новых итальянских архивных данных гипотеза Денисова была подтверждена и уточнена недавно скончавшейся Ниной Синицыной, крупнейшим исследователем жизни и творчества Максима Грека.



Марко находилась совсем рядом с кельей Михаила) имел огромное влияние на умы современников: его проповедь аскетизма, призванного реформировать церковь и избавить ее от множества пороков, подвигла Сандро Боттичелли сжечь некоторые свои холсты. Позже, уже в Москве, встав на сторону «нестяжателей» в полемике о церковном землевладении, Михаил-Максим с большим пиететом будет отзываться о «великом подвижнике» Савонароле, казненном в 1498 году.

Но обета в Сан-Марко Михаил из Арты так и не принял: спустя примерно год он покинул монастырь. Отказ от монашеской жизни был вынужденным: гонения на сторонников Савонаролы усилились, монастырь приходил в упадок, и какие-то доподлинно неизвестные нам обстоятельства, крайне тяжелые для Михаила, сделали его пребывание там невозможным. Всего через три года, в 1506 году, Михаил все-таки стал монахом, но уже в Ватопедском монастыре на Афоне.

Толковая Псалтырь

В Москве Максим сразу же взялся за переводы. Первым был переведен Толковый Апостол, следом — Толковая Псалтырь. Этот огромный труд был завершен к концу 1522 года усилиями самого Максима, переводившего с греческого на латынь, и его русских помощников — Дмитрия Герасимова и Власа Игнатов, которые переводили с латыни на церковнославянский. До сих пор этот текст не знает себе равных ни по размеру, ни по значимости в истории церковнославянских библейских переводов. И до сих пор слависты не знают доподлинно, какими греческими источниками пользовался Максим, привез ли он их с собой с Афона или из Константинополя или обрел в московской великокняжеской книгохранилище.

Толковая Псалтырь, как и Геннадиевская Библия, стала сводом, но только не «четых» книг, а комментариев к самой читаемой в Средневековье библейской книге — Псалтыри. Эти комментарии принадлежат 24 толковникам — святоотеческим авторам, большинство из которых славянским читателям раньше было неизвестно и недоступно. Безусловно, это был институцио-

—Греческий текст Псалтыри, процарапанный Максимом Греком на свободных листах славянской рукописи во время волоколамской ссылки

ФОТО ИЗ ЛИЧНОГО АРХИВА

Владеющий греческим, многосторонне образованный Максим сразу стал авторитетом для любознательных и интересующихся русскими книжников, монахов и светской публики — вплоть до великого князя

нальный проект, одобренный великим князем и митрополитом Даниилом, но он имел и огромное просветительское значение, будучи своего рода энциклопедией средневековой теоцентрической культуры. Несколько последующих веков этот внушительного размера фолиант переписывался великое множество раз.

Максимова академия

По завершении работы переводчику, как он ни просил, не было позволено вернуться на Афон. Максим, к тому времени уже освоивший и церковнославянский книжный язык, и разговорный русский, взялся за новые, новозаветные толковые переводы и за исправление служебных книг, изобиловавших ошибками и описками.

Владеющий греческим, многосторонне образованный Максим сразу стал авторитетом для любознательных и интересующихся русскими книжников, монахов и светской публики — вплоть до великого князя. В Чудовом монастыре вокруг Максима постепенно стал собираться круг учеников, собеседников и единомышленников. Здесь не только «спирались о книжном» и толковали Писание, но и говорили о разном: об астрологии, в ту пору весьма популярной, о праве на монастырское землевладение, расколовшем церковь на «стяжателей» и «нестяжателей», о «латинстве», католических орденах и унии, об афонских монастырях и их устройстве, о европейских обычаях и внутренних московских текущих делах 1520-х годов, будь то набег крымского хана на русские земли или намерение великого князя развестись с Соломонией Сабуровой и жениться на Елене Глинской ради рождения наследника (будущего Ивана IV), о свободе воли и самовластии души, о природе власти и идеале властителя...

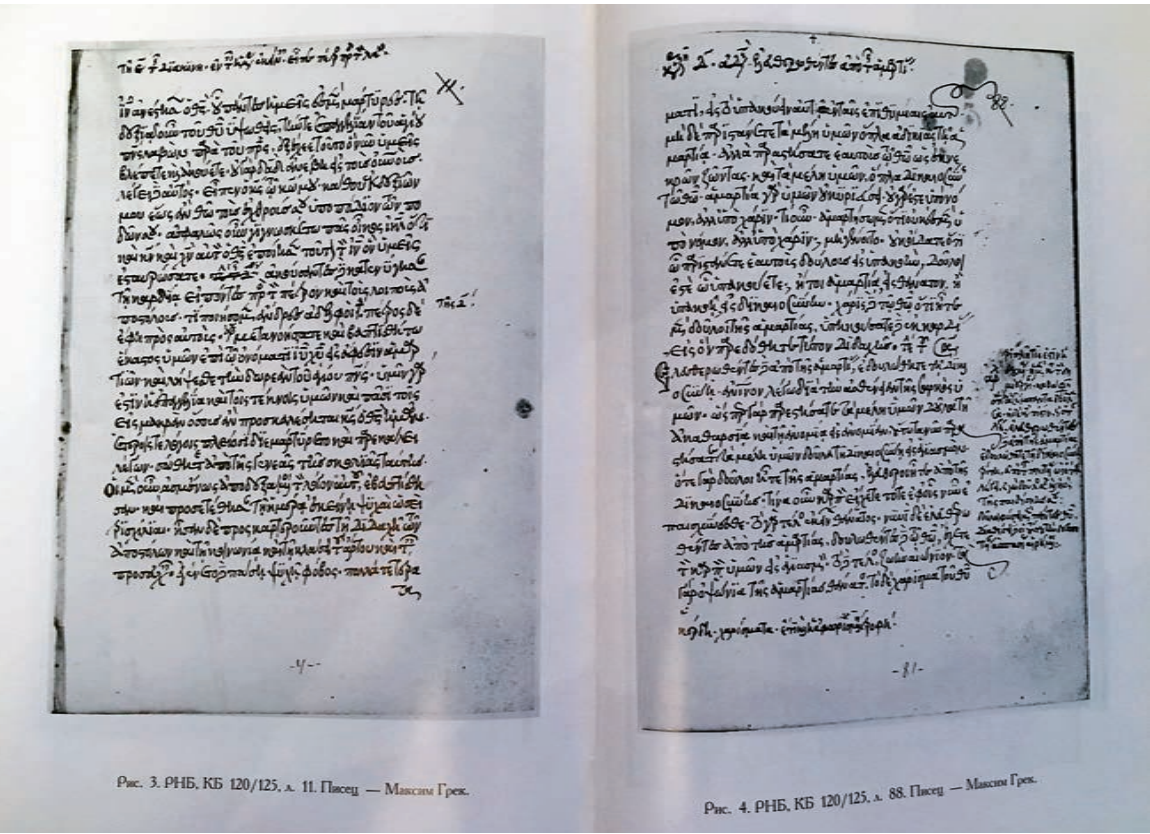
Суды и ссылки

Посиделки в келье Максима закончились привычным образом: в 1525 году состоялся первый суд, а через шесть лет — второй. Обвинения против Максима дошли до нас в так называемых судебных списках, объединивших оба процесса. Не считая шитых белыми нитками обвинений в изменнических связях с турецким послом и шпионаже в пользу Турции, за Максимом числились две основные «вины»: еретическая правка богослужебных текстов и отрицательное отношение к поставлению русских митрополитов в Москве, а не в Константинополе. Последнее для грека было очевидным: правовые основания автокефалии русской церкви появились только в конце века, разрешительной грамоты на поставление от константинопольского патриарха у русских в тот момент не было.

С «богохульными винами» ситуация была сложнее: во фразе «и седе одесную Отца», относящейся ко Христу и читающейся в Триоди и других богослужебных текстах, Максим исправил форму аориста седе, которая могла обозначать и второе и третье лицо, на перфект седел еси или седел есть, однозначно указывающий на лицо. Эта грамматическая однозначность была важна для Максима: она маркировала два самых типичных библейских контекста — «речь к Богу» и «речь о Боге» — и позволяла правильно толковать тексты. Но не сильно искушенные в толкованиях противники Максима видели в изменении текста искажение смысла, что вытекало из естественной для каждого носителя русского языка видовой характеристики глагола: седел еси для

СТАРООБРЯДЦЫ И СВ. МАКСИМ

С момента раскола русской церкви в 1650-х годах Максим Грек оказался в центре внимания старообрядцев благодаря двум своим сочинениям — «Сказанию како знаменоватися крестным знамением» и «Слову ко смеющим трижды глаголати аллилуйя». Оба текста стали мощными аргументами в полемике с никонианами: первый — в пользу двуперстия, второй — сугубой аллилуйи, то есть двукратного, а не трехкратного ее возглашения. Разногласия по обоим вопросам имелись в XV–XVI веках и у греков, и у русских; отстаиваемые Максимом варианты были утверждены на Стоглавом соборе 1551 года, но отменены собором 1667 года. Контраргументом никониан, то есть официальной церкви, стал полемический трактат Симеона Полоцкого «Жезл правления» (1667 год), где высказано сомнение в подлинности этих сочинений. Затем была предпринята попытка сфальсифицировать тексты Максима в собрании его сочинений, составленном в Троице-Сергиевом монастыре в начале XVII в.. Некоторые слова были подчищены и заменены так, чтобы смысл текста стал противоположным, но вышла осечка: исправить названия сочинений в оглавлении забыли. Подлог заметили и профессионально разоблачили выговские поморские старообрядцы. Они же в 1721 году составили Поморское собрание сочинений Максима, восходящее к рукописям Соловецкого монастыря. Единственное существующее издание Толковой Псалтыри 1522 года в переводе Максима Грека осуществлено тоже старообрядцами: в 1896 году книга была напечатана по рукописи 1592 года в московской единоверческой типографии при Свято-Троицкой Введенской церкви.



«Сия же писах...
что полезно обществу и времени пристоящее»

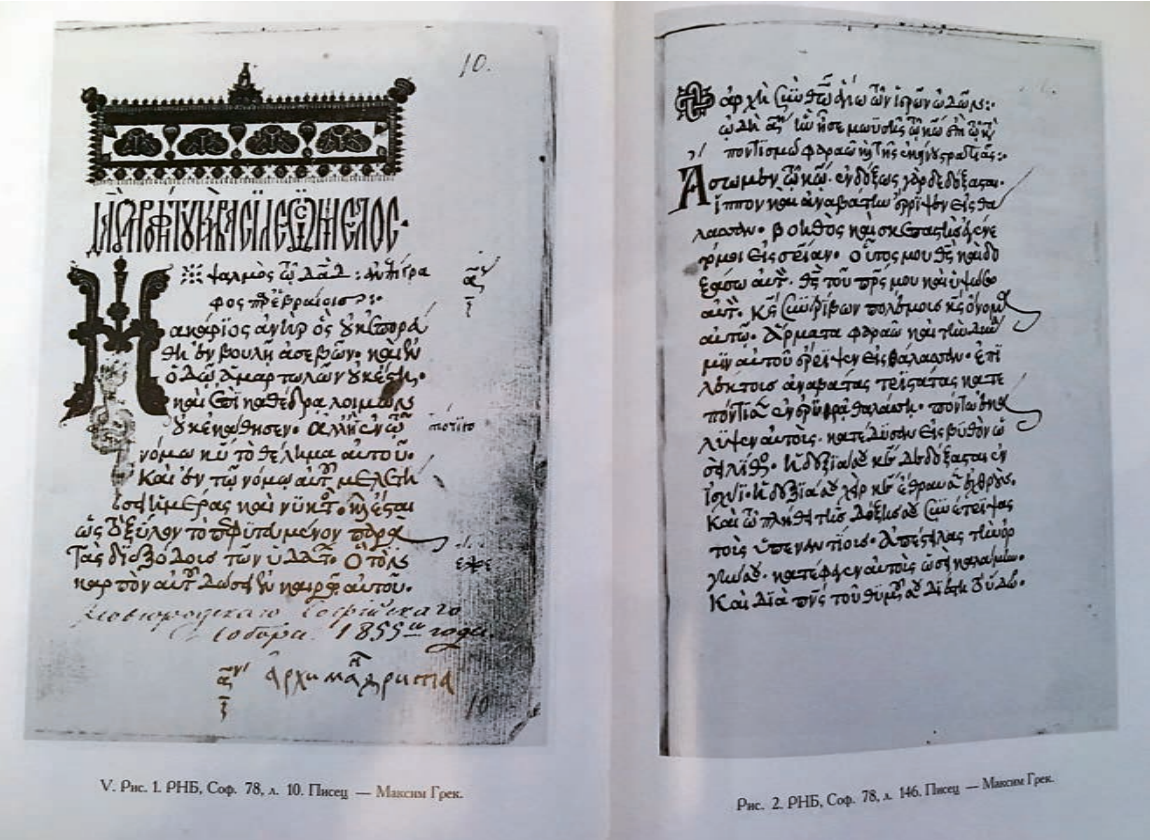
Еще при жизни Максима были составлены собрания его сочинений — публицистических посланий, сказаний, слов на самые разные темы, адресованных самым разным аудиториям. Их читали и активно переписывали, позднее составляли новые собрания, но трехтомное издание сочинений Максима вышло впервые только в XIX веке. Не так давно вышли два из трех томов нового научного издания. Многие свои тексты Максим сначала писал по-гречески, а затем переводил на церковнославянский. Современному читателю их читать непросто: в духе средневековой риторики они витиеваты и многословны, со сложным синтаксисом, с избытком прямых цитат и косвенных отсылок к текстам Писания. Но для современников это и была самая актуальная, просвещенная и авторитетная публицистика (хотя термин здесь не вполне уместен), совмещавшая и богословский дискурс, и энциклопедический охват знаний, и христианский морально-этический идеал. Средиземноморский темперамент не покинул Максима и в наших северных широтах: он писал на самые животрепещущие темы. В том числе — о характере и предназначении царской власти и ее обязанностях. Природой власти, соотношением светской и церковной властей — симфонией священства и царства, идеалом властителя, его взаимоотношениями с приближенными и подданными Максим был весьма увлечен. Как и протопоп Сильвестр, и митрополит Макарий, Максим пытался повлиять на молодого Ивана IV, написав ему серию посланий, продолжающих еще византийскую традицию мудрых наставлений и советов властителю. Не будем гадать, обольщался ли он тем, что его советы будут услышаны.

Максим как русский Эразм

В Троице Максим завершил свой главный филологический труд, которым занимался с момента приезда в Москву. Тогда, в 1522 году, были переведены обширные толкования к Псалтыри, но сам ее текст так и остался неисправленным. Через 30 лет вместе с троицким монахом Нилом Курлятевым Максим восполнил этот пробел: перевел Псалтырь с греческого, создав ее особую редакцию и оставив нам в рукописи билингву — церковнославянский текст с подстрочным греческим, с многочисленными глоссами на полях, иллюстрирующими огромную текстологическую и лингвистическую работу по сравнению греческого текста с разными славянскими переводами. Библийские штудии итальянских гуманистов как нельзя кстати пригодились Максиму: в отношении историко-филологической критики славянского текста Священного Писания Максим в Москве совершил то же самое, что и Эразм Роттердамский для латинского текста. Латинский Новый Завет Эразма, напечатанный параллельно с греческим и снабженный комментарием переводчика, впервые вышел в 1516 году, затем переиздавался еще четырежды (второе издание стало основой немецкого перевода Мартина Лютера 1522 года, а третье — английского перевода Уильяма Тиндейла 1526 года). Если бы не затянувшееся на 22 года заточение, Максим закончил свою работу примерно тогда же. Получилось немного позже, но отнюдь не хуже: способы обращения с языком и текстом и количество исправлений у Эразма и Максима одни и те же, а комментарии к переводу, собранные у Эразма в один текст, рассеяны у Максима во множестве глосс и сопутствующих переводу текстов (так называемом рукописном конвое). Издание Эразма Максим вряд ли мог держать в руках, так что речь идет скорее об общей идее исправления текста Священного Писания через обращение к первоисточникам. Тот же Эразм сформулировал эту идею кратко: ad fontes, то есть к источникам (кстати, заимствовано это выражение тоже из Псалтыри, 41:2).

Труды обоих переводчиков, стоявших у истоков научной филологической критики текста Писания, так и остались особняком в европейской истории библийских переводов: билингва Эразма никак не повлияла на текст Вульгаты, а билингва Максима — на церковнославянскую Псалтырь. Но с изданиями Максиму Греку повезло существенно меньше Эразма: Толковая Псалтырь была напечатана лишь в 1896 году, а Псалтырь без толкований еще только ждет своего издания. Исследователя и читателя тоже.

ИННА ВЕРНЕР, кандидат филологических наук, научный сотрудник Института славяноведения РАН



них значило, что Христос уже больше не сидит одесную Отца... Обвинители опирались на традицию текста и его субстанциональное понимание, Максим — на конвенциональную грамматику. Каждый остался при своем, Максим вины не признал. Максима приговорили к ссылке в Иосифо-Волоколамский монастырь с весьма жесткими условиями: он был лишен причастия, возможности писать, общения с людьми. Даже круг чтения был строго ограничен. Углем на стенах кельи Максим писал канон Святому Духу Утешителю, а на свободных листах рукописной славянской Псалтыри записывал ее греческий текст заостренным писалом... В 1531 году состоялся еще один суд, единственным реальным поводом для которого стала присланная со Святой горы грамота с просьбой о возвращении Максима. Потому требовалось подтвердить правомочность его осуждения и зафиксировать невозможность прощения — обвиняемый ведь так и не раскаялся. Однако некоторая «ослаба» после второго суда Максиму все же вышла: теперь его отправили в тверской Отроч монастырь, где условия были намного легче, а главное — была возможность писать. Окончательное же освобождение случилось только в 1547–1548 годах, когда Максим получил возможность жить в Троице-Сергиевом монастыре. Там он и закончил свои дни в 1555–1556 годах, там и поныне его святые мощи.

—Переписанные Максимом Греком в России греческие рукописи — Апостол и Псалтырь

ИСПРАВИТЬ БИБЛИЮ

В Европе XV–XVI веков традиционные средневековые studia divinitatis (познание божественного) приобрели ярко выраженный лингвистический характер: исправление библийских переводов по первоисточникам стало центром приложения усилий многих филологов-гуманистов. В 1440–1450-х годах критический комментарий к Новому Завету составил Лоренцо Валла, впервые обратившийся к греческому оригиналу. Тогда же новые латинские переводы Нового Завета и Псалтыри были сделаны Джаноццо Манетти, который впервые привлек древнееврейский текст. Возглавлявший Флорентийскую академию Марсилио Фичино занимался комментариями к Посланиям ап. Павла, а его ученик Джованни Пико делла Мирандола — комментариями на Псалмы. Во время сотрудничества Михаила Триволиса с Альдом Мануцием последний вынашивал планы издания Библии параллельно на древнееврейском, греческом и латыни. Эта работа так и не состоялась, но в 1518 году, уже после смерти Альда, его преемниками была издана первая полная греческая Библия, в которой текст Нового Завета был перепечатан из вышедшего двумя годами ранее первого издания латино-греческого Нового Завета Эразма Роттердамского. Первая полиглотта — Комплютенская Библия на древнееврейском, греческом, латыни и частично арамейском языках — была напечатана в Испании в 1514–1517 годах.

«ЛИДЕРЫ» СДЕЛАЮТ СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ КРУГЛОГОДИЧНЫМ

Три новых атомных ледокола проекта 10510 «Лидер», самые мощные в мире, будут построены в России, вопрос с финансовым обеспечением строительства решен, заявил вице-премьер Юрий Борисов. Строить их будет приморский судостроительный комплекс «Звезда» в кооперации, в том числе, с петербургским «Балтийским заводом». Суда с мощность на винтах 120 МВт должны обеспечить круглогодичную навигацию по Северному морскому пути. Проектирует «Лидеры» петербургское Центральное конструкторское бюро «Айсберг» (Санкт-Петербург), оно принадлежит Объединенной судостроительной корпорации.



Стоимость ледокола «Лидер» оценивается в 98,6 млрд руб.

Льда такой толщины не бывает

Главный конструктор проектов атомных ледоколов «Айсберга» Владимир Воробьев:

Появление «Лидеров» было изначально связано с желанием разгрузить БАМ и обеспечить контейнерные перевозки по Северному морскому пути. Перевозка грузов из Европы в Азию от Лондона до Йокогамы по Севморпути займёт почти в два раза меньше времени, чем традиционная, через Суэцкий канал. Основная сложность – тяжелые ледовые условия, они не позволяют гарантировать доставку груза точно по расписанию, а за задержку предусмотрены огромные штрафы. «Лидеры» эту сложность устранят: в бассейне на испытаниях они показали максимальную ледопроемимость 4,3 метра (при скорости 2-3 узла), но льда такой толщины на трассах Севморпути просто не бывает. А в обычных для Севморпути двухметровых льдах «Лидер» сможет прокладывать канал для транспортных судов со скоростью 13 узлов, это коммерческая скорость для транспортировки углеводородов.

Ледокол для Востока построят на Дальнем Востоке

Полезные ископаемые из портов Северного ледовитого океана могут обеспечить Севморпути грузооборот в 50-70 млн т в год. Сейчас основной поток грузов идет в Европу, но «Лидеры» дадут возможность транспортировать сырье на быстро растущие и не такие щепетильные к международным запретам рынки Азиатско-Тихоокеанского региона. Сейчас проводка в восточном направлении по Севморпути 6-7 месяцев в году невозможна. «Лидеры» будут востребованы и для проводки судов для нужд Министерства обороны, а также научно-исследовательских экспедиций, в том числе для подтверждение внешних границ континентального шельфа России и исследования лицензионных участков «Роснефт», наконец, для более ритмичных поставок по программе Северного завоза.

Для строительства «Лидера» необходим док выдающихся параметров: длина ледокола – 209 м, ширина – 47,5 м, удельная нагрузка – свыше 400 тонн/м². Рассматривалось четыре верфи: «Северная верфь», «Залив» (Керчь), «Балтийский завод» и «Звезда». Но «Северная верфь» занята заказами. Ледокол, построенный на «Заливе» в Керчи, может столкнуться с санкциями западных стран. Стапельное место «Балтийского завода» ни по весу, ни по ширине не подходит для строительства «Лидера». Осталась «Звезда», которая еще строится – это суперверфь, ею владеют «Роснефть», «Роснефтегаз» и Газпромбанк. Большая часть полярных областей принадлежит России. Такой протяженности арктического побережья нет больше ни у одного государства. Именно поэтому строительство атомных ледоколов, судов с выдающейся автономностью, необходимо в первую очередь России. Атомная силовая установка на судне становится эффективной, если необходимы мощности свыше 40 МВт. Атомный ледокол не нуждается в перегрузке ядерного топлива 4-5 лет, а дизельный в тяжелых ледовых условиях вряд ли сможет пройти с караваном судов от Мурманска до Берингова пролива без бункеровки (заправки), а бункероваться по дороге не так просто технически и очень дорого. Сейчас в России популярна точка зрения Арктического и Антарктического научно-исследовательского института о циклическом характере потеплений и похолоданий. Но руководство России, очевидно, полагает, что в ближайшие 50 лет резкое повышение температур трассе Северного морского пути не грозит, а срок службы ледокола – 50 лет. В Арктике еще долго придется плавать, преодолевая льды. Возможно, из-за небольшого потепления караваны судов будут ходить на один узел быстрее.

Небывалая проходимость

Гендиректор ЦКБ «Айсберг» Александр Рыжков:

Заказчик поставил задачу – ледокол «Лидер» нужен в 2027 году. Срок строи-

тельства такого судна оценивается в семь лет, значит, начать нужно в 2020 году. На первый этап рабочего проектирования – трехмерную модель, рабочую документацию основного оборудования, подбор поставщиков – требуется полтора-два года. ЦКБ «Айсберг» будет создавать не только трехмерную модель самого судна, но и математическую модель его энергетической установки, что позволит сократить время на отладку оборудования. В корпусе будущего судна – впервые в истории – не будет одинаковых шпангоутов (это поперечные ребра конструкции, формирующие обводы корпуса). Это обеспечит небывалую проходимость во льдах – «Лидер» будет прокладывать судоходный канал шириной 50 м со скоростью до 10 узлов (около 19 км/ч). Обычные ледоколы серии ЛК-60 двигаются не быстрее двух узлов и способны проломить канал не шире 36 м.

Чисто отечественный ледокол
Алексей Лихачев, гендиректор «Росатома»:
«Росатом» станет инфраструктурным оператором Северного морского пути, и при строительстве ледокола «Лидер» нужно выйти на локализацию в 100%. Опыт атомных ледоколов свидетельствует, что доля импортного оборудования в стоимостном выражении составляет 15-20%. Основное оборудование атомной энергетической установки разрабатывалось и изготовлено отечественными предприятиями специально для этого проекта. Реакторные и турбогенераторные установки, система электродвижения и система комплексной автоматизации – уникальные разработки отечественной промышленности.

Вдвое более мощный, чем самый мощный
Первый заместитель директора филиала «ЦНИИ СЭТ» ФГУП «Крыловский государственный научный центр» Олег Савченко:
На ЛК-120, «Лидере», как и на других ледоколах, работают системы электродвижения (СЭД). Уникальность СЭД «Лидера» – в ее суммарной мощности: 120 МВт на винтах. ЦНИИ СЭТ уже создал сверхмощную СЭД для другого типа суперледокола, ЛК-60 («Арктика», «Сибирь» и «Урал»), самого большого в мире, с суммарной мощностью на винтах 60 МВт, вдвое меньшей, чем на «Лидере». Конечно, мы планируем унификацию модулей СЭД ЛК-60 и ЛК-120, однако если линейно увеличивать мощность системы, и ее размер увеличится вдвое – а один только гребной электродвигатель ЛК-60 весит около 300 тонн! Для «Лидера» мы применим свежие технические решения, чтобы не допустить линейного увеличения веса и размеров. СЭД для ЛК-120 будет строиться вокруг гребных электродвигателей нового типа, мощностью 30 МВт каждый. Для управления ими потребуются иная преобразовательная техника и система управления. На территории Крыловского центра вскоре будет введен в эксплуатацию уникальный испытательный стенд мощностью 40 МВт. На нем планируется провести цикл испытаний СЭД большой мощности, в том числе ледокола ЛК-120. На предыдущей версии стенда испытывалось электрооборудование ледоколов серии ЛК-60: к гребному электродвигателю совокупной мощностью 20 МВт подключили все элементы СЭД и провели отладку компьютерной программы, управляющей всей судовой электротехникой в режимах, максимально приближенных к эксплуатационным. Новый стенд позволит сократить время пусконаладочных работ на самих ледоколах и ввода их в эксплуатацию.

Мощные системы электродвижения разрабатывает филиал Крыловского научного центра – ЦНИИ СЭТ (Центральный научно-исследовательский институт судовой электротехники и технологии). Вариантов движительно-рулевого комплекса было два: – с трехвальной гребной установкой и тремя гребными электродвигателями; – с четырехвальной гребной установкой и четырьмя гребными электродвигателями. Трехвальная гребная установка – классическое решение для ледоколов, но в случае с таким гигантом, как «Лидер», требует существенного увеличения диаметра винтов – около 8 метров. Четырехвальный вариант также вызывает вопросы: передние винты сильно влияют на задние, и может появиться явление неустойчивого обтекания кормовой оконечности судна, обусловленное изменением направления струй от винтов, из-за чего может уменьшиться тяга винтов. Зато сами винты будут иметь диаметр около 7 м, что существенно улучшит их защищенность от воздействия льда. В четырехвальном варианте, кроме того, – два руля, что улучшает управляемость. Выбрана была схема с четырехвальной гребной установкой.

Антироссийские санкции частично затронули строительство трех ледоколов проекта 22220 – «Арктика», «Сибирь» и «Урал» – на Балтийском заводе. Одна американская фирма, выпускающая насосы, отказалась их поставлять. Между тем, испанское и хорватское оборудование получено. В качестве главного турбогенератора для ледокола «Лидер» выбран агрегат мощностью 36 МВт, примененный на ледоколе проекта 22220.

Технический проект ледокола выпущен в 2017 году по Федеральной целевой программе «Развитие гражданской морской техники». Финансирование осуществил Минпромторг, тогда же разработаны технические проекты основного оборудования ледокола. В IV квартале 2018 года начато создание рабочей документации.

Слишком быстро
Для повышения ледопроеходимости ледокола предусмотрено устройство пневмообмыва корпуса. Это мощный компрессор, который подает воздух под воду в районе скулы ледокола. С применением этого устройства можно дополнительно увеличить скорость во льдах. «Правда, тогда возникнет вопрос не только в ледоколе «Лидер» – говорит Александр Рыжков. – Испытания в Крыловском центре двух судов, ледокола «Лидер» совместно с газовозом типа «Кристоф де Маржери», показали, что в районе 8-10 узлов они в паре идти могут. Но если судно будет слабого ледового класса, у него будет недостаточно мощности, то сможет ли оно двигаться с такой большой скоростью во льду?».

Сердце «Лидера»
Разработка концептуального проекта реакторной установки РИТМ-400 для ледокола «Лидер» выполнялась в 2014-2015 годах по программе освоения шельфовых месторождений на 2013-2030 годы. РИТМ-400 – самая мощная судовая реакторная установка в истории, это эволюционное развитие установки РИТМ-200 с увеличением единичной мощности до 315 МВт. РИТМ-400 будет построена по традиционной для судовых реакторных установок двухконтурной схеме, где на турбину подается рабочая среда (пар) второго контура. В основе установки, так же как и в РИТМ 200, лежит интегрированный корпус парогенерирующего блока, что позволило добиться сокращения массо-габаритных характеристик реакторной установки и повышения ее безопасности.

ВЛАДИМИР ТЕСЛЕНКО,
кандидат химических наук

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЕКТИРУЕМОГО ЛЕДОКОЛА ПО СРАВНЕНИЮ С ДЕЙСТВУЮЩИМ АТОМНЫМ ЛЕДОКОЛОМ «50 ЛЕТ ПОБЕДЫ», А ТАКЖЕ ПРОЕКТОМ АТОМНОГО ЛЕДОКОЛА 22220 «АРКТИКА»

Характеристики	пр. 10521 «50 лет Победы»	пр. 22220 «Арктика»	пр. 10510 «Лидер»
Основной район эксплуатации	Круглогодично: . Западный район Арктики В летне-осенний период: Восточный район Арктики	Круглогодично: . Западный район Арктики В летне-осенний период: Восточный район Арктики	Круглогодично: все районы Арктики
Длина, м			
– наибольшая	159,6	173,3	209
– по КВЛ	145,6	160	200
Ширина, м			
– наибольшая	30	34	47,7
– по КВЛ	28	33	46
Высота борта, м	17,2	15,2	18,9
Осадка, м			
– по КВЛ	11	10,5	13
– минимальная	9,9	8,5	11,5
Водоизмещение, т			
– при осадке по КВЛ	25 150	33 530	70 674
– при минимальной осадке		25 540	50 398
Число и мощность ГТГ, кВт	2 x 27 960	2 x 36 000	4x 36 000
Мощность на валах, кВт	49 000	60 000	120 000
Скорость на чистой воде, уз.	ок. 19	ок. 22	ок. 23
Ледопроеходимость, м	2,8	2,8÷2,9	4,3
Отношение мощности на валах к водоизмещению	1,95	1,79	1,7
Численность экипажа, чел.	138	75	60



НАША НОВАЯ НЕФТЬ

О добыче нефти часто говорят так, будто это что-то плохое. Мол, воткнул трубу в землю — и собирай ренту. Это не было правдой даже во времена братьев Нобелей, теперь же и подавно не имеет ничего общего с реальностью. Современное нефтяное месторождение ничуть не менее технологично, чем ядерный реактор, а современные нефтяники — не чумазные парни в касках, которые так хорошо смотрятся на снимках, а специалисты в области компьютерных технологий. Образцом такого подхода служит проект «Интеллектуальное месторождение» ПАО «ЛУКОЙЛ».

ПАО «ЛУКОЙЛ»

Месторождение находят, обустривают, эксплуатируют. Бурятся одни скважины, выходят из строя другие. Строится и модернизируется наземная инфраструктура. Наконец месторождение истощается, его выводят из эксплуатации и переоборудуют, например, в подземное хранилище газа. И в течение всего жизненного цикла его сопровождает «цифровой двойник» — интегрированная математическая модель всей производственной цепочки, встроенная в бизнес-процессы компании и ее IT-архитектуру. Множество факторов — от пластового давления до ситуации на рынке — анализируются, сводятся воедино и составляют основу, на которой геологи и технологи принимают оперативные решения и строят планы развития.

Во всем нужна система

Так в идеале функционирует проект «Интеллектуальное месторождение» компании ЛУКОЙЛ. Увы, наш мир не идеален. Примеры, когда «двойник» создается для месторождения, на котором пока нет ничего, кроме разведочной скважины и нескольких десятков датчиков, есть, но немногочисленны. В основном интегрированные модели сейчас строятся для уже работающих месторождений, в том числе тех, сроки эксплуатации которых исчисляются десятилетиями. На сегодняшний день работают уже более 20 моделей, а до 2025 года интегрированные модели будут построены по всем приоритетным месторождениям компании.

«Интеллектуальное месторождение» в компании определяют как совокупность организационных, технологических и информационных решений, позволяющих эффективно управлять месторождениями. В центре располагается интегрированная модель, в которой учитывается более 40 параметров производственной цепочки «от пласта до потребителя». «Сердце» модели — это информация о работе пласта, скважин и оборудования, а также программное обеспечение для интегрированного моделирования. В основе лежат физико-математические алгоритмы, позволяющие объединять данные производственных и учетных систем с системами интегрированного и гидродинамического моделирования — проводить детальный анализ сценариев добычи, сравнивать их между собой и выбирать из множества вариантов самый оптимальный.

Система позволяет проводить регулярный перерасчет производственных показателей для последующей оптимизации технологических параметров в случае их отклонения от оптимальных. «Месторождение живет, меняются его параметры. Мы учимся прогнозировать, учитывать эти изменения и заранее планировать компенсационные мероприятия там, где это необходимо и возможно», — говорит начальник департамента обеспечения добычи нефти и газа ПАО «ЛУКОЙЛ», руководитель проекта «Интеллектуальное месторождение» Азат Хабибуллин.

Если раньше цифровые технологии имели ограниченное распространение, то сейчас, понятно, что, на пороге их массового применения, мы просто обязаны быть в авангарде

Еще несколько лет назад разные службы — экономическая, технологическая, геологическая и прочие — работали автономно, каждая по своему направлению, рассказал «Ъ-Науке» генеральный директор ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» Вадим Воеводкин. Его подразделение как раз и занимается созданием (а впоследствии и актуализацией) интегрированных моделей месторождений. Использовались и системы моделирования — как на этапе подготовки к эксплуатации, так и в течение всего жизненного цикла месторождения. Но технологии эти были дороги и применялись локально: бралась какая-то одна проблема, которую моделировали в специальном программном комплексе и предлагали решение, зачастую без учета воздействия на связанные объекты. Например, рост дебета скважины в результате гидроразрыва пластов рассчитывался, а снижение добычи на соседних скважинах с возможным выходом насосного оборудования на неоптимальные режимы работы — уже нет.

Сегодня появилась возможность перейти к комплексному подходу в управлении процессами. Для этого в нефтегазодобывающих подразделениях компании создаются центры интегрированных операций (ЦИО), в которые стекается вся информация о технологических процессах на месторождении. Эта информация анализируется, в частности, сравнивается с показателями, которые рассчитываются на модели для стабильно работающей системы. Расхождение реальных и расчетных параметров служит поводом для работающей в ЦИО мультидисциплинарной команды специалистов обратить внимание на возможные проблемы.

«Раньше было как: идет оператор, видит, что скважина остановилась — а у него же десятки других скважин, которые он должен обойти, — и он приходил и передавал информацию об инциденте уже в конце рабочего дня», — говорит Вадим Воеводкин. Фактически к устранению неполадок приступали с опозданием на сутки, а то и больше. Сегодня месторождения оснащаются средствами измерения и передачи данных, чтобы видеть информацию онлайн. Сегодня уже виден эффект от повышения скорости принятия и качества решений на оснащенных интегрированными моделями месторождениях.

Кроме того, налицо повышение стандартов промышленной безопасности. Внедрение интегрированного моделирования, совершенствование систем мониторинга технологических процессов дали возможность настройки систем на оптимальный режим работы. В результате на объектах, оснащенных интеллектуальными системами, за все время их работы (с 2015 года) не было зафиксировано ни одного серьезного инцидента.

Применение цифровых технологий на месторождениях на поздних стадиях разработки призвано в том числе продлить их продуктивный период. «Сдвиг

как это делается

основной российской добычи в регион Восточной Сибири и арктическую зону не сможет полностью компенсировать естественное снижение добычи на выработанных месторождениях Западной Сибири и Волго-Уральского региона»,— утверждалось в прошлогоднем отчете Международного энергетического агентства. «Интеллектуальное месторождение» — очень мощный инструмент поддержания экономически оправданной добычи именно на старых месторождениях»,— парирует Азат Хабибуллин.

От Ирака до Сибири

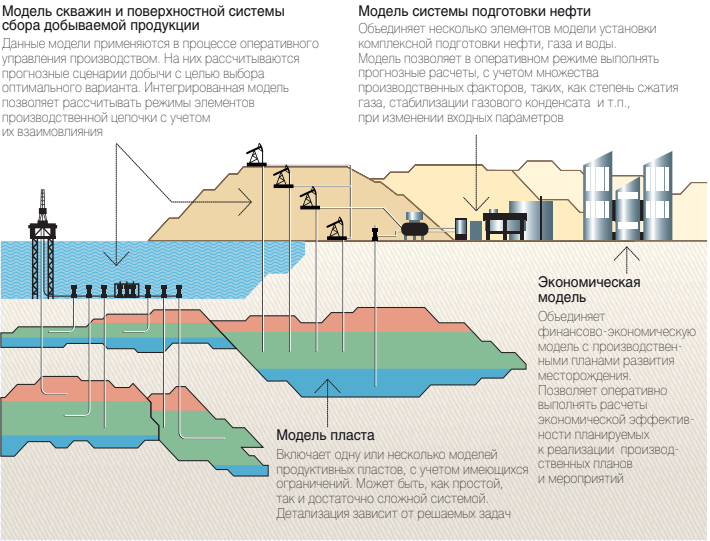
История проекта началась в 2011 году, когда была построена концепция обустройства и развития месторождения Западная Курна-2 в Ираке. Стремление сделать месторождение максимально цифровым диктовалось несколькими соображениями. Первое — сокращение издержек и максимизация прибыли. Второе — снижение рисков для персонала. Ирак оставался Ираком, еще за несколько лет до начала работ в ЛУКОЙЛе на все вопросы о Курне категорически отвечали, что, пока не прекратится стрельба, компания и близко не подойдет к иракской нефти. После прекращения боевых действий опасность снизилась, но не исчезла. Примерно в то же время концепцию интегрированных операций создали для одного из крупнейших активов ЛУКОЙЛа — месторождения Южный Ягун в Западной Сибири, освоение которого началось еще в 1982 году. По результатам этих проектов и опыта, полученного при создании моделей в Казахстане и Узбекистане, было принято решение о масштабировании этих наработок на другие активы. В 2014 году «Интеллектуальное месторождение» оформилось в проект на уровне компании, и началась работа по проектированию и созданию центров интегрированных операций, а в 2016-м первый такой центр на территории РФ заработал в ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь». «Если раньше цифровые технологии имели ограниченное распространение, то сейчас понятно, что на пороге их массового применения мы просто обязаны быть в авангарде, чтобы оставаться эффективной высокотехнологичной компанией»,— говорит Азат Хабибуллин. Речь прежде всего идет о средствах сбора, передачи и хранения информации и моделирования. Впрочем, выделить какую-то одну технологию и сказать, что именно ей мы обязаны появлением «Интеллектуального месторождения», нельзя, утверждает Вадим Воеводкин. Только комплексное применение всех технических новшеств позволяет, во-первых, разместить датчики на скважинах и объектах инфраструктуры. Во-вторых, оперативно передавать эту информацию. И, в-третьих,— так же оперативно эту информацию анализировать в ЦИО и использовать при принятии решений.

Цифровые люди

Именно с проблемой качества информации пришлось столкнуться специалистам «ЛУКОЙЛ-Инжиниринга» при разработке интегрированных моделей. Так, адаптация одной из моделей к реальности заняла несколько месяцев! «До недавнего времени различная информация — о скважинах, о ремонтах, о давлениях и прочем — находилась в разных хранилищах, в разных программных продуктах,— рассказывает Вадим Воеводкин.— И когда начали делать интегрированную модель и сводить полученные разным путем данные, они просто не сошлись». Качество данных, полученных 40–50 лет назад, также требует оценки. Чтобы избежать этих проблем в будущем, в «ЛУКОЙЛ-Инжиниринге» запустили проекты единого информационного пространства и единого банка данных, куда будет собираться вся информация с месторождений. Еще одно направление повышения качества данных — снижение влияния человеческого фактора. До сих пор часть информации вводится в базы данных вручную или переносится на флешках. Автоматизация рабочих процессов — существенная часть проекта «Интеллектуальное месторождение». «Внедряя новые технологии, мы идем к тому, чтобы сделать работу людей более продуктивной. Мы освобождаем наших специалистов от рутинных операций. В то же



ИНТЕГРИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ



В компании любят упоминать «правило Парето» — 20% вложений дают 80% прибыли

время применение современных инструментов предъявляет более высокие требования к квалификации инженеров, и для формирования необходимых компетенций в компании реализуется программа обучения работников»,— говорит Азат Хабибуллин. Неожиданная проблема, с которой пришлось столкнуться разработчикам систем «Интеллектуального месторождения»,— инерция мышления. «Нефтяная промышленность развивалась десятилетиями и с учетом того огромного опыта, который накоплен у людей, стереотипы также огромны»,— говорит Вадим Воеводкин. Лучший способ их преодоления — подготовить новых специалистов. Этому в компании уделяется большое внимание. Пять кафедр в профильных вузах — две в Москве и по одной в Перми, Тюмени и Волгограде — выпускают «цифровой персонал», специалистов, имеющих навыки применения цифровых технологий. Большая часть выпускников прямо со студенческой скамьи приходит на работу в ЛУКОЙЛ.

Правило Парето

Создание полноценного «цифрового двойника» месторождения — дело будущего, хотя, по-видимому, и недалекого. Пока речь идет о разработке математических вычислительных моделей производственных процессов. «Сейчас мы строим пять таких моделей, причем одна из них, модель Южно-Ягунского месторождения с фондом в 1,5 тыс. скважин, станет крупнейшей в России. Это огромный актив для моделирования и серьезный вызов для нас»,— говорит Азат Хабибуллин. «Даже чисто технически обеспечить поступление качественных данных, работоспособность и быстродействие на таком массиве уже непростая задача. Мы используем как программные продукты зарубежных компаний, так и российский софт. Это позволяет обезопасить себя от разного рода политических факторов»,— объясняют в компании. Кроме того, российское ПО не уступает лучшим мировым образцам. Это, например, гидродинамический симулятор T-Navigator от резидента «Сколково» компании RFD, информационная система OIS разработки ГИС-АСУ, проект «Инженерный симулятор» Пермского НИПУ и ряд других. Особой гордостью ПАО «ЛУКОЙЛ» стала корпоративная автоматизированная система управления интегрированными моделями, разработанная совместно с ITPS и получившая премию конкурса лучших IT-проектов для нефтегазовой отрасли в номинации «Цифровое месторождение» в сентябре 2018 года. Что касается элементной базы, то она почти вся производится международными компаниями. Однако российские предприятия уже освоили производство датчиков, систем связи и передачи информации. Разумеется, в ЛУКОЙЛе далеки от мысли оснастить интеллектуальными системами все свои месторождения. «Мы можем увещать скважины огромным количеством датчиков. Но увеличит ли это стоимость компании?» — задает риторический вопрос руководитель проекта. Поэтому прежде всего внимание обращается на активы, приносящие максимальную ценность, расположенные на морском шельфе или в жестких природно-климатических и общественно-политических условиях. В компании любят упоминать правило Парето — 20% вложений дают 80% прибыли. Имеющиеся планы — довести количество действующих интегрированных моделей до 124 — означают, что ими будет охвачено примерно 20% всех имеющихся месторождений. В пересчете на запасы это уже половина, а на добычу — 80%. Впрочем, это пока. Раньше технологии моделирования были запредельно дороги, их могла позволить себе только космическая отрасль, где деньги считать не принято. Потом они пришли в морскую нефтедобычу, где цена ошибки крайне высока (вспомним хотя бы взрыв платформы Deepwater Horizon компании BP в Мексиканском заливе). Сейчас стало оправданным их применение на крупных месторождениях. Что завтра? ««Интеллектуальное месторождение» — не какое-то законченное решение, это постоянно развивающийся организм»,— говорит Вадим Воеводкин. По мере готовности систем в ход пойдут нейронные сети, принципы машинного обучения, искусственный интеллект.

ДМИТРИЙ ПАВЛОВИЧ

За устойчивость здания отвечает глубокий фундамент.

Считается, что небоскребы помогают построить — и продать — побольше там, где уже почти не осталось для этого места. Небольшая площадь основания по периметру фасада и внушительный метраж всего здания оказались кстати в условиях дефицита земли на Манхэттене, в самом престижном районе Нью-Йорка, где в начале XX века стартовало активное строительство высоток.

Это правило не изменилось до сих пор, но не везде его легко применить. Технологические сложности, традиционно сопровождающие высотное строительство, могут стать препятствиями на неподходящей почве. Для преодоления давления на грунт в таких условиях приходится углублять подземную часть до четверти высоты небоскреба.

НЕБОСКРЕБЫ РАСТУТ ИЗ-ПОД ЗЕМЛИ

как это делается **строительные технологии**

Мягкие грунты, сейсмологическая активность, дорогие, по сравнению с обычными домами, проектные решения несколько не охладили интерес к строительству небоскребов. За прошедшие десять лет их стало в три раза больше: сейчас в мире 1378 зданий высотой более 200 м (данные Knight Frank). Первые небоскребы работали как офисы, современные здания используются так же, но и спрос на квартиры в них оказался значительным — небоскребы можно строить на небольшом участке, современные технологии позволяют делать это в условиях любого грунта, а покупатели ценят виды из окон на огромной высоте. И теперь более трети высоток — жилые, частично или целиком. По словам партнера архитектурного бюро «Крупный план» Андрея Михайлова, долгое время одним из главных препятствий для строительства небоскребов было колоссальное давление на грунт: «Конструкция тяжелая, под ее давлением грунт выходит за рамки линейной работы, наступают стадии упругопластической деформации».

Архитектура сталинских высоток в Москве продиктована как раз сложностями, связанными со строительством правильного фундамента. «Широкая нижняя часть, увеличенная глубина позволили минимизировать дополнительное по сравнению с естественным давление грунта на глубину заложения фундамента», — продолжает Андрей Михайлов. В Нью-Йорке таких проблем не было: помимо другого темпа развития экономики, урбанизации, роста цен на землю массовому строительству небоскребов способствовала геологическая особенность местности. «Город практически стоит на скальном, прочном грунте, и даже если сверху присутствуют осадочные породы, их толщина незначительна», — объясняет архитектор. В Москве при строительстве высотных зданий приходится решать более сложные инженерные задачи, связанные с фундаментом, — кроме давления на грунт, это существенная усадка, возможная неравномерность, крены. «Основные расходы при строительстве фундамента возникают, когда идут инженерно-геологические изыскания, благодаря им закладываются определенные параметры конструкции, отвечающие компрессионным характеристикам грунта, определяется усадка здания», — говорит исполнительный директор Capital Group Михаил Хвесько. Ориентируясь на эти расчеты, проектировщики определяют жесткость будущей конструкции. «При неравномерной усадке все перекосы должны быть компенсированы жесткостью конструкции здания, — объясняет он. — Чем больше усадка, тем выше жесткость, больше армирование и дороже фундамент».

По словам заместителя директора по научной работе АО «НИЦ «Строительство»» Олега Шулятьева, сверхсильное давление на грунт высотки сейчас перестало быть проблемой — накоплен огромный опыт, быстро идет прогресс в отрасли строительных материалов. «Это просто данность, с которой приходится работать», — говорит он. Основной принцип строительства небоскребов не меняется: давление можно уменьшить за счет роста площади фундамента и глубины его залегания. «В Санкт-Петербургском “Лахта-центре” фундамент шире контура здания более чем в три раза, а глубина свай 85 метров», — приводит в пример Олег Шулятьев. Если приходится учитывать сейсмическую активность, как, например, в Чечне, где строится небоскреб «Ахмат тауэр», претендующий на звание самой высокой башни в Европе (после башни «Лахта-центра»), нужно учитывать не только давление на грунт, но и его перемещение. «При под-

Сверхсильное давление на грунт высотки сейчас перестало быть проблемой — накоплен огромный опыт, быстро идет прогресс в отрасли строительных материалов



СЕРГЕЙ КУЛИКОВ

ИСКУССТВО УПРАВЛЕНИЯ ЛИФТОМ

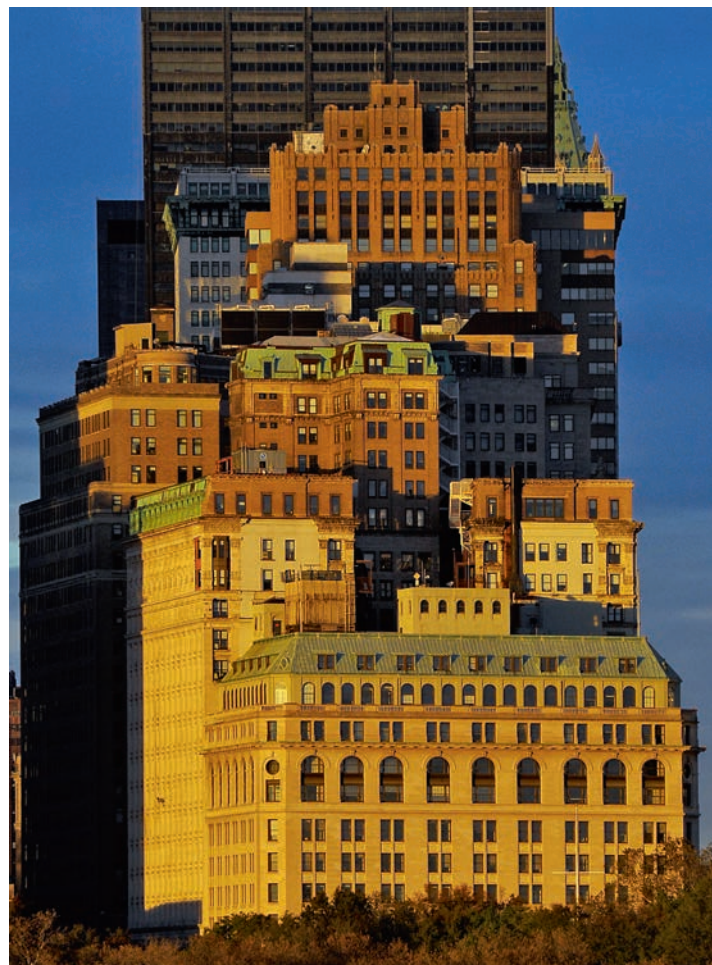
Со сдачей небоскреба в эксплуатацию инженерные сложности не заканчиваются. О способах их преодоления рассказал президент ПАО «Сити» (управляет ММДЦ «Москва-Сити») Алексей Гаврилов.

Одна из главных ежедневных проблем небоскреба — вертикальный транспорт. Если это бизнес-центр, по нему в течение дня передвигаются десятки тысяч человек, и эффективно распределить пассажиропоток в лифтах — одна из главных задач повышения комфортности. Естественно, что самые напряженные моменты приходятся на часы пик, связанные с рабочим расписанием: утром, в обед и вечером. Определенная модель распределения пассажиропотока в высотном здании закладывается уже на этапе проектирования, но в процессе эксплуатации часто выясняется, что она не совпадает с фактическим трафиком в лифтах.

Эту проблему можно решить, отрегулировав распорядок дня сотрудников по этажам, например, разнеся время обеда и окончания дня. Но это возможно, только если небоскреб целиком занимает одна корпорация.

Во всех других случаях приходится использовать технические решения. Например, в некоторых небоскребах в «Москва-Сити» установлены автоматизированные системы досрочного вызова лифта на первом этаже — лифт на нужный этаж заранее получает сигнал вызова при сканировании пропуска на турникете на входе. Это сокращает время его ожидания. Современные программные продукты позволяют собирать статистику трафика и анализировать пассажиропоток. Программа определяет, сколько пассажиров на каком этаже ждут лифт, и отправляет на этажи загруженную или пустую кабину. Чтобы не вводить систему в заблуждение, не нужно несколько раз нажимать на кнопку в ожидании лифта. Система может распознать этот сигнал как от нескольких человек, и поиск свободной кабины займет больше времени. В лифтах есть возможность групповых вызовов — для автоматической подачи пустого лифта. Межэтажный трафик в небоскребах можно распределять и с помощью совмещения лифтов и эскалаторов.

Так как в небоскребах эксплуатируются высокоскоростные лифты, скорость которых достигает 8 м/с, большое внимание уделяется их безопасности. Ее обеспечивают многочисленные системы мониторинга и контроля. Если трос оборвется, сработают ловители плавного торможения и не позволят кабине упасть. Для обеспечения энергоэффективности работы лифтов используется система рекуперации энергии. Лифты и эскалаторы могут переходить в спящий режим, если не нужны пассажирам, что экономит электроэнергию.



АЛЕКСАНДР ПЕТРОВСКИЙ

Особенности фундамента, помимо качества грунта, определяет каркас небоскреба

земных толчках здание может крениться в разные стороны, его фундамент должен воспринимать эти нагрузки», — объясняет специалист: верхняя конструкция небоскреба тоже должна адекватно воспринимать эти колебания. Для их снижения используют различные устройства для гашения или предотвращения колебаний, которые называются «демпферы». В Москве большинство высотных зданий тоже строится с участием свай. «При строительстве дома высотой 20 этажей проектировщик может выбирать, использовать сваи или нет. При проектировании небоскреба сваи обязательны, если, конечно, скальные породы не залегают прямо под фундаментной плитой», — говорит Михаил Хвесько. Глубина свай может достигать 50 метров, а их диаметр — полтора метров. Например, в ММДЦ «Москва-Сити» особый грунт. «Это аллювиальные (речные) отложения (на глубине 6–15 метров), а со стороны района Камушки есть русла исчезнувших притоков Москвы-реки (палеодолина). Глубже — известняки верхнего каменноугольного возраста, в которых могут быть полости (карсты)», — перечисляет Михаил Хвесько. Задача геолога — находить такие полости, а проектировщика — устранять риски при разработке фундамента в районе таких полостей. «В таких грунтах при строительстве небоскребов, как правило, используются свайные или свайно-плитные фундаменты. Толщина фундаментной плиты при этом может достигать четырех метров», — делится опытом девелопер. Выбор вида свай осуществляется индивидуально — или с помощью тестов, или на стадии разработки проекта в сотрудничестве с научными организациями, которые специализируются на новых видах свайных фундаментов. «Отсюда удорожание строительства — фундамент 50-этажного здания может стоить втрое дороже фундамента 20-этажного дома», — подчеркивает он. Все это учитывается в проекте. Существуют разные варианты установки свай: ее можно бурить, заливать бетоном, опускать внутрь сердечник (стержень, который выдавливает бетон в поры грунта по длине сваи и создает более жесткую сцепку, такие сваи могут быть короче и меньше в диаметре, их и нужно меньше). Сваи с сердечником могут выдерживать до 30–40% больше нагрузки, чем сваи без него. В одном из проектов Capital Group стоимость погонного метра свай диаметром 1 метр составляет около 40 тыс. руб. Средняя глубина свай — 15–30 метров, но может доходить и до 50 метров.

Особенности фундамента, помимо качества грунта, определяет каркас небоскреба. «Это вторая важная особенность строительства небоскребов», — говорит Андрей Михайлов. В зданиях высотой более 100 этажей стандартный бетон не выдерживает нагрузки, которая возникает на колонны первых этажей. «Приходится использовать специальные бетоны повышенной прочности — с ними технологически сложно работать на стройплощадке — и специальную арматуру», — продолжает он. А при строительстве особенно высоких зданий на первых этажах могут применяться цельностальные колонны.

При проектировании каркаса и его внутренних систем приходится еще учитывать турбулентность ветрового потока, которая возникает из-за высоты здания. «Представьте себе трубу высотой более 500 метров и разницу в давлении на первом и последнем этаже. Без специальных решений здание будет работать как дымовая труба, — приводит аналогию Андрей Михайлов. — Снаружи равномерно распределять давление помогают специальные фасадные системы. Для решения проблемы сквозняков в первых небоскребах стали ставить вращающиеся двери. По этой же причине в небоскребах не бывает естественной вентиляции и нельзя открывать окна, чтобы не нарушить работу механических инженерных систем».

ЕКАТЕРИНА ГЕРАЦЕНКО



Юрий
Котелевцев,
профессор
Сколковского
института
науки
и технологий

Наступила эпоха, которую можно сравнить разве что с эпохой великих географических открытий XVI века или квантовой физики начала XX века и которая так же, как эти открытия, самым серьезным образом повлияет на судьбу человечества, потому что создаст новое качество здоровья целых наций

ЦАРСКОЕ ДЕЛО

На рубеже XX и XXI веков мир вступил в эру выдающихся открытий в области медицинской биологии. В прошлый раз похожие перемены произошли в конце XIX — начале XX века, когда открытия в экспериментальной биологии — иногда ее называют биологией Пастера в противоположность теоретической биологии Дарвина — обусловили появление действенных лекарств, правил гигиены и способов предупреждения и лечения заболеваний — все это вызвало экспоненциальный рост населения Земли. А современная медицинская биология родилась от объединения дарвиновской и пастеровской биологий, когда удалось расшифровать геном человека и других видов. Геномный проект стал возможен благодаря пионерским работам по расшифровке последовательностей ДНК Фредерика Сенгера (английского ученого, сына врача-миссионера), согласованным усилиям университетской науки и частным инвестициям, сопоставимым по размеру с финансированием проекта полета человека на Луну.

Наступила эпоха, которую можно сравнить разве что с эпохой великих географических открытий XVI века или квантовой физики начала XX века и которая так же, как эти открытия, самым серьезным образом повлияет на судьбу человечества, потому что создаст новое качество здоровья целых наций.

Начало этой эпохи совпало с большими переменами в России. Молодые советские ученые приняли непосредственное участие в освоении и практическом применении новых знаний — но не в России, а в университетах и компаниях Америки и Европы.

Россия же в том числе и из-за отъезда лучших ученых сильно отстала в этой области и, к сожалению, пока продолжает отставать.

Но перемены к лучшему есть. Чиновники стали поддерживать медицинскую биологию (и другие научные области): правительство раздает через открытые конкурсы многомиллионные мегагранты — победитель получает возможность вести исследования, ни в чем не нуждаясь; появился фонд «Сколково», где технологические компании работают в максимально льготных регулятивных условиях, в том числе налоговых; наконец, есть целевые стратегические программы, каждая из которых также хорошо финансируется.

Следующим шагом должно стать появление удобного способа доводить медико-биологическую, да и любую другую разработку от идеи до промышленной технологии. Велосипед изобретать не нужно — достаточно посмотреть, как это делается, например, в Великобритании.

Финансирование медицинской биологии в королевстве идет из нескольких источников. Главный — государственный Медицинский исследовательский совет (MRC). В 2017 году его бюджет составлял £814,1 млн, или примерно 6,5 млрд руб., что сопоставимо с общей суммой 6,3 млрд руб., выделенной на медицинскую науку в 2018 году в России. Но в Великобритании это не единственный и даже не главный источник финансирования медико-биологической отрасли. Средства поступают также от благотворительных фондов, самые крупные: Wellcome Trust — £886 млн (7,1 млрд руб.), создание фонда в 1936 году — последняя воля крупного фармацевтического бизнесмена Генри Уэлкома, его компания Wellcome растворилась в GlaxoSmithKlein; общественная благотворительная организация Cancer Research UK — £634,1 млн (5,4 млрд руб.), British Heart Foundation — £107,5 млн (0,8 млрд руб.), фонд создали медики, которых тревожила статистика сердечных смертей.

В России, к сожалению, такого размаха благотворительности, превышающего государственное финансирование, нет — и денег на медико-биологические исследования тратится минимум в три раза меньше, чем в Великобритании.

Разница в финансировании вырастет еще, по-моему, вдвое, если иметь в виду эффективность использования средств. В России все научное оборудование и материалы примерно вдвое дороже из-за таможенных пошлин и стоимости доставки. Нечто подобное было и в Великобритании в 1960-х годах, но правительство осознало проблему, сняло все таможенные барьеры на пути высокотехнологического оборудования и материалов, а еще способствовало открытию в стране филиалов американских компаний.

В России же получить из-за рубежа биологический материал, особенно трансгенных животных, без нарушений законов очень непросто. Реагенты и приборы очень дороги, мало того, мы недопустимо долго ждем, пока они пройдут все процедуры. В Великобритании заказ исполняется за три дня, а мы ждем в лучшем случае три месяца, а чаще полгода.

В Великобритании руководят большими научными коллективами в основном врачи, которые продолжают одновременно свою медицинскую практику. Соотношение врачей к чистым биологам примерно 3 к 1. Но эти врачи ничуть не уступают биологам в фундаментальной биологической подготовке. Этого нельзя сказать о медицинской подготовке большинства биологов — я могу это утверждать, так как сам биолог и изживал свой фундаментально научный снобизм годами, работая с медиками-учеными в России, Франции и Великобритании.

Студентами-медиками становятся лучшие выпускники школ: мало высшего балла аттестата, нужно еще пройти конкурс, то есть собеседование, чтобы попасть в университет Оксфорда, Кембриджа или Эдинбурга. На младших курсах медики слушают биохимию, молекулярную и клеточную биологию наравне с биологами, а физиологию, так как учатся на врачей, знают куда лучше биологов. Многие медики защищают диссертации по медицинской биологии и становятся элитой, или, если хотите, спецназом современной медицинской биологии.

Медицинское образование еще и дополнительно мотивирует искать решения — сказывается постоянный контакт с больными, желание им помочь. Врачи, как правило, выбирают для работы темы, связанные с очень кропотливыми исследованиями *in vivo*, на животных.

Здесь еще одна важная вещь. Такие исследования ведутся обычно на чистых трансгенных линиях мышей. Таких линий тысячи, у мышей можно включать и выключать гены, есть даже линии с «гуманизированным» геномом, например позволяющим развиваться человеческим клеткам крови. Для исследований на таких мышках нужны сверхчистые виварии и сами мыши — их разводят в специальных крупных компаниях, таких как Jackson Laboratories или Charles River. В России, пожалуй, один подобный виварий — в Пушкинском филиале Института биоорганической химии. Но логистика получения мышей из-за рубежа — дело долгое и непростое, поддержание и разведение линий — дорого, потому и потребность в России в мышках чистых линий низкая. Получается замкнутый круг! Вот если бы больше исследований на мышках делалось в России, неизбежно крупные мышинные компании открыли бы у нас свои виварии. Я очень надеюсь, что удастся создать такую кооперацию в строящемся виварии в Сколтехе.

Но деньги на виварии дают неохотно — у российских венчурных и не только венчурных капиталистов слишком мало терпения, слишком быстро нужна прибыль. Но стал бы, интересно, хоть кто-нибудь играть в рулетку, если бы за выигрышем надо было ехать через десять лет?

Но надо же хотя бы на что-то надеяться! В сознании каждого россиянина запечатлелся образ молодого царя Петра на голландских верфях с рубанком в руках. С этого начался российский флот, и Россия успела, хоть и с опозданием, стать участницей великих географических открытий. Представьте себе теперь молодого царя или царицу в наше время, но не с рубанком, а с генетическим скальпелем и пинцетом, и не на верфи, а в голландском виварии!

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ КАК КОЛОНИАЛЬНАЯ СТОЛИЦА

Санкт-Петербург обычно сравнивают с Венецией и Амстердамом, а иногда — с Бразилиа, Исламабадом, Нью-Дели и Канберрой. Эти столичные города, возникшие в XX веке, относят к специфическому типу «городов из реторты» (Retortenstadt). В отличие от стихийно развивавшихся поселений, «город из реторты» — продукт целенаправленной урбанизационной деятельности: проект воплощается на свободной территории в короткий срок.

Заморские «города из реторты» в XVI–XVIII веках

«Города из реторты» получили распространение в эпоху великих географических открытий и колонизации далеких земель. Европейцы, высадившись на неведомых берегах, торопились создать опорные пункты. В краткий срок по технологии «городов из реторты» было создано множество базовых поселений. Некоторые из них впоследствии выросли в крупнейшие метрополии (Мехико, Нью-Йорк, Буэнос-Айрес, Богота, Лима, Кейптаун, Джакарта и др.). Новые поселения в колониях не были похожи на старые европейские города. Здесь не придавали значения традициям, а ориентировались на свежие урбанистические идеи, это был как бы гигантский эксперимент, воплощение в жизнь теории регулярного градостроительства.

С особым размахом действовали испанцы. Уже к середине XVII столетия они разработали практическое руководство по градостроительным действиям на заморских территориях, основанное на ренессансных представлениях об идеальных городах. Документ имел уникальный для того времени характер — ни одна держава не сумела создать такой детально разработанной системы стандартизации планировки и застройки поселений.

Столичный город на острове

Намерение Петра I расположить новую российскую столицу на изолированном острове проявилось еще в 1709 году, когда молодой Санкт-Петербург представлял собой группу небольших поселений, стихийно разбросанных по берегам невской дельты. Самодержец лично исполнил эскиз строгой регулярной застройки острова Котлин на основе ортогональной планировочной системы. Но до строительства дело не дошло.

К 1716 году доминирующей становится идея превращения Васильевского острова в основную часть столичного города: его площадь была соизмерима с площадью острова Котлин и позволяла разместить здесь немалое население. Архитекторы — итальянец Доменико Трезини и француз Жан-Батист Леблон — предложили варианты развития этой территории. Петр отдает предпочтение проекту Трезини: застройка не выходит за пределы острова, в планировке использована четкая прямоугольная схема. Возможность воплотить проект появляется в 1721 году, по завершении Северной войны. Задачи, ставшие перед Петром I и Трезини при освоении Васильевского острова, были похожи на те, что решали европейские колонисты на заморских берегах. Характер их действий позволяет предположить, что царь и архитектор были в курсе европейских веяний на эту тему. Имеет смысл перечислить основные положения, которые совпадают в деятель-

ности Петра I при создании столицы на болотах невской дельты и в испанском градостроительном регламенте (источник сведений — работа замечательного российского историка архитектуры Евгении Кириченко):

1. Общим было ключевое направление градостроительной деятельности на грандиозность, ошеломляющий эффект. В начале XVIII века на Васильевском острове появляются здания Двенадцати коллегий с 400-метровым фасадом и Таможенный гостиный двор с 700-метровым периметром — подобных гигантских строений не было ни в России, ни в Скандинавии.
2. Первоочередное формирование главной площади. По испанскому регламенту, заселение города должно было начинаться с главной площади. На Васильевском острове в начале 1720-х годов контуры жилых кварталов еще начинают размечать, солдаты и строители спят в шалашах и палатках, а вблизи уже вырисовываются контуры будущей главной площади, идет строительство Двенадцати коллегий и гостиного двора.
3. Последовательность возведения объектов различного назначения. В испанских заморских поселениях прежде всего строились церкви, казармы, губернаторские дома и административные здания, за ними жилые дома для частных лиц и наконец школы; в английских и французских поселениях сначала строились жилые дома, потом церкви, затем школы и спустя долгое время — казармы и губернаторские дома. Застройка Санкт-Петербурга пошла по испанскому варианту.
4. Прямоугольная планировочная система жилой застройки. Ее предписывал испанский регламент — во имя сохранения порядка при расширении и удлинении городов, а Петр I считал ее важным достоинством концепции Трезини.

К 1716 году доминирующей становится идея превращения Васильевского острова в основную часть столичного города: его площадь была соизмерима с площадью острова Котлин и позволяла разместить здесь немалое население.

Главная площадь российской столицы. 1730-е годы

Главной площади придавали исключительное значение и испанские предписания, и Петр I, поэтому Доменико Трезини несколько лет отдал эскизированию вариантов.

1. Размещение площади: в испанских приморских поселениях ей надлежало находиться на морском берегу и служить одновременно пристанью. На Васильевском острове связующим звеном между площадью и причалами порта стал Таможенный гостиный двор.

2. Очертания площади: испанские регламенты требовали, чтобы она имела форму прямоугольника, как наиболее удобную для конных и других празднеств. На Васильевском острове для начала решили очертить площадь с запада и приступили к строительству Двенадцати коллегий. Сказалась крайняя заболоченность почвы — пришлось забить более 2 тыс. свай, а для водоотвода вдоль главного фасада откопать канал. К середине 1730-х годов строительные работы удалось завершить. Дальнейшее освоение зыбкой низины было бы слишком затруднительным. Только на узких береговых полосках — там, где грунт уплотнили нанесенные течением песок и гравий, — нашлось место для цепочек микрорайонов. Заболоченное пространство между ними долгое время оставалось неосвоенным.

3. Функциональное наполнение: в испанских поселениях главная площадь (Plaza Mayor), окруженная по периметру пешеходными галереями, была оживленным центром экономической, политической, религиозной, культурной жизни. Площадь была и местом сбора в случае военной опасности — из расположенного на площади арсенала горожане получали оружие, поэтому нередко она носит имя Plaza des Armas (площадь Оружия).

Петр I опасался, что в Петербурге площадь могла оказаться безлюдной. Административные службы Коллегий и расположенный рядом первый в России музей были интересны немногим. В Кунсткамере приходилось идти на ухищрения — главному зрителю выделяли 400 руб. в год на угощение посетителей кофе, бутербродом или водкой, и Кунсткамера была открыта для всех без исключения сословий.

Чтобы сделать Стрелку Васильевского острова магнитом для массы горожан, Петр I решил создать здесь условия для розничной торговли. В 1724 году Канцелярия императора записала: «Намерение Е. И. В. было, чтоб кругом той площади были лавки Гостиного двора, так и под коллегиями в нижнем апартаменте с наличной стороны».

Трезини разработал проект размещения по периметру площади торговых корпусов с пешеходными галереями в уровне земли, напоминающими о европейских образцах.

Но после смерти Петра I строительная активность на площади стала замедляться, лавок не появилось, оживления не наблюдалось. В конце 1730-х годов Стрелку стали считать предместьем. Депрессивное состояние этого места в конце XVIII века описывает современник: «Большая нерегулярная, еще немощеная, отчасти болотистая площадь, окруженная зданиями Академии наук, Государственных коллегий, Биржею и таможенными амбарами».

«Балкон Васильевского острова» 1830–1900-е годы

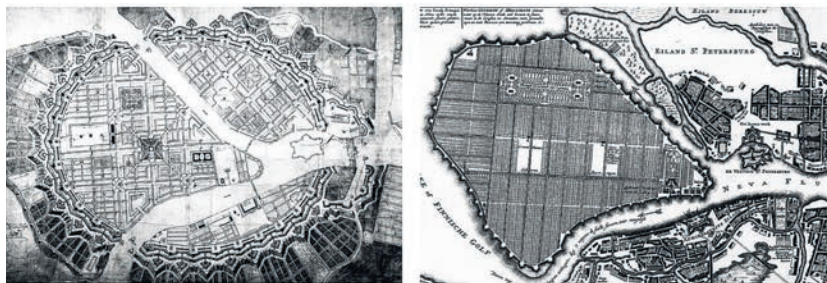
В начале XIX века Стрелка преобразилась. Наконец воплотились установки на грандиозность, ошеломляющий эффект, которые в 1720-е годы



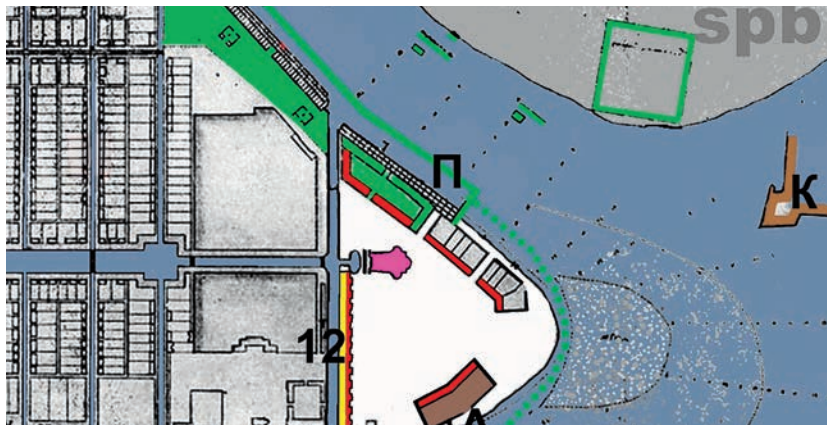
— Е. Е. Лансере. «Петербург начала XVIII века», 1906, Русский музей, Санкт-Петербург



— Старый Биржевой гостиный двор. Неизвестный художник XVIII века



— Рис. 1. Варианты развития Санкт-Петербурга. 1720-е годы. Слева — предложение Ж.-Б. Леблона, справа — Д. Трезини (Семенов С. В., Марголис А. Д. — Санкт-Петербург. Планы и карты. СПб: ЗАО «Карта» ЛТД, 2004. — 120 с.: ил.)



— Рис. 1а. Эскиз главной площади на Стрелке Васильевского острова. Зеленым цветом выделена территория порта, красным — торговые ряды, желтым — административный корпус, фиолетовым — собор. Маркировка главных объектов: П — причалы, таможня и гостиный двор, К — батареи Петропавловской крепости, А — Академия наук и Кунсткамера, 12 — комплекс Двенадцати коллегий

Коллежская площадь, которая в начале XVIII века задумывалась как главное открытое пространство российской столицы, так и не стала общественным центром города. Она перестает существовать в начале XX века, от нее остается только Биржевой проезд

вдохновляли Петра I и Трезини. В те годы и в России архитектура стала «искусством королей». Денег на огромный ансамбль с минимальной функциональной нагрузкой не жалели. Засыпали мелководье у мыса и создали огромную полукруглую площадь. Выше 30 метров поднялись над ней две массивные роstralные колонны. Для каждой потребовалось основание из шестиметровых свай и каменный ростерк толщиной 5 м и габаритами в плане 18x21 м. Деловое здание биржи с операционным залом в 900 кв. м превратилось в окруженный колоннами храм. Между портиком Биржи и фасадом Двенадцати коллегий наконец-то сформировалась представительная Коллежская площадь.

По размерам и художественно-градостроительным качествам Стрелка стала сопоставима с соседней Дворцовой площадью или Вандомской площадью в Париже. Ее облик закрепил творческие достижения знаменитых зодчих — Доменико Трезини, Джакомо Кваренги, Андреяна Захарова, Жан-Франсуа Тома де Томона, Ивана (Джованни) Лукини.

Но изменилось функциональное назначение площади: вместо задуманных Петром I торговых лавок с аркадами по ее контуру разместились портовые пакгаузы. Опоясавшие площадь фасады складских корпусов отличались высокими эстетическими качествами, но художественные достоинства обновленной Коллежской площади остались незамеченными: ее большая часть оказалась служебной территорией порта и была изолирована от посторонних надежными ограждениями. Даже сквер в центре использовался как склад — здесь размещали крупногабаритные грузы, возводили навесы или малокапитальные сараи.

В конце XIX века порт уходит с Васильевского острова. Отдают под слом Старый гостиный двор. В 1899–1901 годах на месте сквера появляется корпуса Императорского повивального института. Здание расценивают как образцовое с точки зрения функциональной организации, но ущерб, нанесенный этой постройкой одному из прекраснейших ансамблей старого Петербурга, рассматривают как проявление градостроительного вандализма. Заняв площадь между Биржей и Университетом, комплекс клиники нарушил визуальные связи между сооружениями, входящими в ансамбль, что затруднило его восприятие как целостной композиции. Коллежская площадь, которая в начале XVIII века задумывалась как главное открытое пространство российской столицы, так и не стала общественным центром города. Она перестает существовать в начале XX века, от нее остается только Биржевой проезд.

Кварталы Васильевского острова — от 1-й до 27-й линии

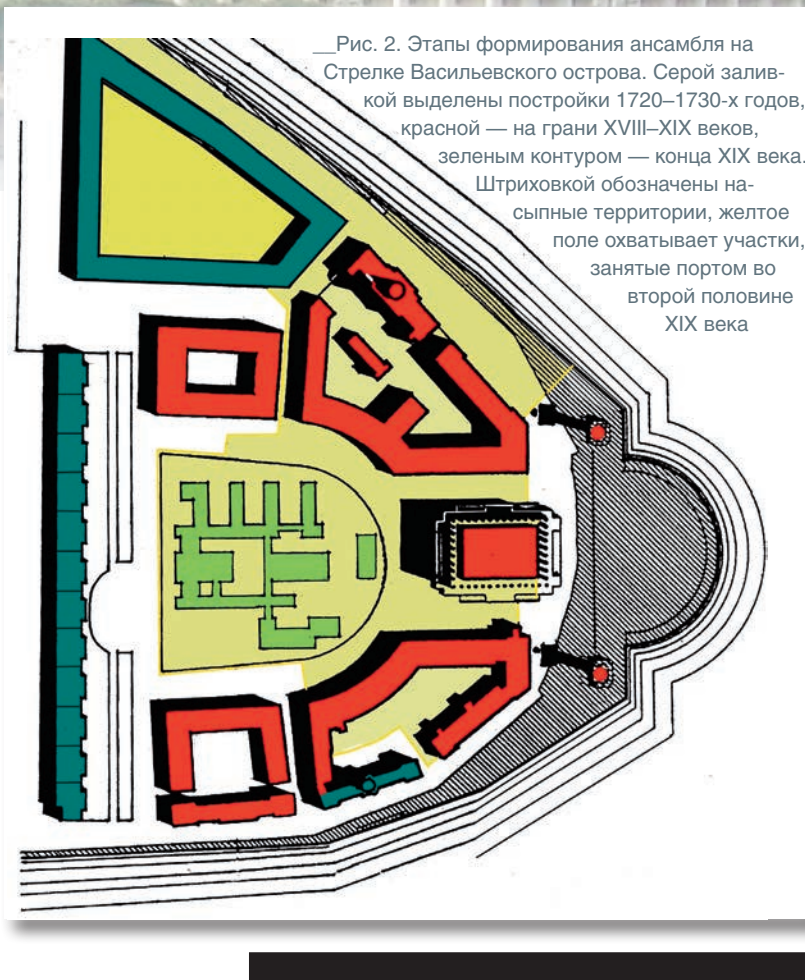
Ортогональная система жилой застройки, характерная для большинства заморских колониальных поселений и внедренная в Санкт-Петербурге в 1720-е годы, представляется жесткой и однообразной. На Васильевском острове ее формируют многократно повторяющиеся меридиональные улицы, пересеченные тремя широтными проспектами. Хорошие функциональные качества этой системы подтверждены временем. Два столетия она позволяла наращивать жилую застройку, и к началу XX века прямоугольные кварталы стали занимать значительную часть Васильевского острова. В современном Санкт-Петербурге это единственная

часть города, которая может считаться памятником урбанизма начала XVIII века — нигде более в таком количестве не сохранились следы градостроительной деятельности Петра I и Трезини.

Преодолеть однообразие ортогональной системы планировки на Васильевском острове помогают выразительные набережные Большой Невы. Испанский регламент подчеркивал прикладное значение свободных участков: «При составлении плана города... необходимо оставлять пустые места, чтобы население, даже и при сильном приросте, могло бы расширять и распространять строительство в пределах города». Зарезервированное на берегу Большой Невы «пустое место» обладало исключительным ландшафтным потенциалом. В конце XVIII века современник писал: «Между Сухопутным кадетским корпусом и Академиею художеств имеется на правом берегу Невы еще немощеное, прекрасное, четверугольное пустое место».

В начале XIX века оно оформилось в элегантную площадь. В 1818 году по предложению Карла Росси сюда перенесли с Марсова поля монумент «Румянцева победам». В 1830-е годы выходящая к реке граница площади была оформлена двухъярусной набережной с двумя симметричными пандусами по бокам. Площадь и обелиск прекрасно просматривались с Английской набережной и даже от подножия Медного всадника. Удивительным образом вырисовывалось сходство Румянецкой площади и Праса-ду-Комерсиу (Торговая площадь) в Лиссабоне. Это сходство объясняется использованием одной и той же технологии градостроительного развития.

Новые архитектурные формы центральная площадь Лиссабона приобрела после катастрофического землетрясения 1755 года. Восстановительные работы использовали методику Retortenstadt и соответствовали ключевым положениям испанского регламента: район, построенный на месте руин, получил прямоугольную планировочную систему, а центральная площадь была возведена в первую очередь. Обновленная Праса-ду-Комерсиу, считавшаяся одной из самых больших площадей в Европе, была во многом подобна Румянецкой: размерами (примерно 180x200 м), прямоугольной конфигурацией, композиционной симметрией, связью открытого пространства с акваторией, набором акцентных элементов (причал на набережной и монумент в центре).



«При составлении плана города... необходимо оставлять пустые места, чтобы население, даже и при сильном приросте, могло бы расширять и распространять строительство в пределах города»

нялась два столетия. Архитектурное решение задуманной Петром I центральной городской площади было найдено спустя 100 лет после начала ее застройки, базировалось на новом, альтернативном композиционно-художественном подходе, потребовало значительных средств и огромных строительных работ. Уникальный потенциал созданных в 1830-е годы градостроительных ансамблей на Васильевском острове был в значительной мере утерян во второй половине XIX века.

В 1867 году Румянецкая площадь начала менять облик. Здесь был разбит сад, деревья которого разрастались бесконтрольно. Со временем сформировался такой плотный зеленый массив, что 20-метровая вертикаль Румянецкого монумента просматривалась лишь в узкий просвет центральной аллеи сквера, поэтому в 1913 году Академия художеств стала рассматривать возможность переноса памятника обратно на Марсово поле. Сейчас на карте города это место все еще обозначают как площадь, но в действительности открытого пространства здесь давно уже нет.

Утраченный потенциал

Распространенное представление о Санкт-Петербурге как о городе, план застройки которого был заранее заготовлен, а затем в короткий срок полностью реализован, далеко от истины. С некоторыми оговорками оно справедливо лишь для восточной части Васильевского острова. Стратегическое развитие Санкт-Петербурга пошло по пути, предсказанному Жан-Батистом Леблоном: город стал осваивать территории на всех берегах Невы, и каждый из участков развивался по своим правилам. С конца 1730-х годов петровский Retortenstadt на Васильевском острове потерял доминирующую роль в градостроительном развитии города и стал одной из составных частей растущего Санкт-Петербурга. Центральная роль перешла к Адмиралтейской стороне.

Но действия Петра I и Доменико Трезини при создании столичного города на Васильевском острове в 1720–1730-е годы логично соотносить с опытом создания других регулярных поселений на пустынных территориях. В высокой степени они соответствуют испанским колониальным регламентам. Пример Васильевского острова показывает, что наиболее эффективной оказалась ортогональная схема планировки, которая достаточно успешно применялась два столетия.

ЛЕОНИД ЛАВРОВ, ФЕДОР ПЕРОВ, АЛЕКСАНДРА ЕРЕМЕЕВА



Рис. 3. Румянецкая площадь на берегу Большой Невы. 1830-е годы — Бегров К. П. Литография «Академия художеств и Румянецкий обелиск» (фрагмент) (Муниципальная библиотека Нанси File: Academie des beaux-arts, obelisque Roumiantzoff, album russe de Lisinka Poirel.jpg дата обращения 10.07.2018) и Праса-ду-Комерсиу на берегу реки Тежу в Лиссабоне (Koch Wilfried Baustilkunde: Das Standardwerk zur europäischen Baukunst von der Antike bis zur Gegenwart. 2014 Prestel Verlag pp. 558 Seiten)

ЭЛЕКТРОХИМИЯ ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛОВ



LEEMAGE / AFP
—Перламутровые
покрытия раковин
и крылья бабочки-па-
русника — примеры
природных аналогов
фотонного кристалла

—Anodic titanium
oxide photonic crystals
prepared by novel
cyclic anodizing with
voltage versus charge
modulation

Н.А. Саполетова (Хи-
мический факультет
МГУ им. М.В. Ломо-
носова)

С.Е. Кушнир (Хими-
ческий факультет
и Факультет наук
о материалах МГУ
им. М.В. Ломоносова)

К.С. Напольский (Хи-
мический факультет
и Факультет наук
о материалах МГУ
им. М.В. Ломоносова)

Electrochemistry
Communications,
Volume 91, June 2018,
Pages 5-9

В последнее десятилетие развитие микроэлектроники затормозилось, поскольку уже практически достигнуты ограничения по быстродействию стандартных полупроводниковых устройств. Все большее число исследований посвящается разработке альтернативных полупроводниковой электронике областей – это спинтроника, микроэлектроника со сверхпроводящими элементами, фотоники и некоторые другие.

SCIENCE PHOTO LIBRARY / RSG / AFP



Новый принцип передачи и обработки информации с помощью светового, а не электрического сигнала может ускорить наступление нового этапа информационного века.

От простых кристаллов к фотонным

Основой электронных устройств будущего могут стать фотонные кристаллы – это синтетические упорядоченные материалы, в которых диэлектрическая проницаемость периодически меняется внутри структуры. В кристаллической решетке традиционного полупроводника регулярность, периодичность расположения атомов приводит к образованию так называемой зонной энергетической структуры – с разрешенными и запрещенными зонами. Электрон, энергия которого попадает в разрешенную зону, может передвигаться по кристаллу, а электрон с энергией в запрещенной зоне оказывается «запертым». По аналогии с обычным кристаллом возникла идея кристалла фотонного. В нем периодичность диэлектрической проницаемости обуславливает возникновение фотонных зон, в частности, запрещенной, в пределах которой распространение света с определенной длиной волны подавлено. То есть, будучи прозрачными для широкого спектра электромагнитного излучения, фотонные кристаллы не пропускают свет с выделенной длиной волны (равной удвоенному периоду структуры по длине оптического пути). Фотонные кристаллы могут иметь различную размерность. Одномерные (1D) кристаллы представляют собой многослойную структуру из чередующихся слоев с разными показателями преломления. Двумерные фотонные кристаллы (2D) можно представить в виде периодической структуры из стержней с разной диэлектрической проницаемостью. Первые синтетические прообразы фотонных кристаллов были трехмерными и созданы еще в начале 1990-х годов сотрудниками исследовательского центра Bell Labs (США). Для получения периодической решетки в диэлектрическом материале американские ученые высверливали цилиндрические отверстия таким образом, чтобы получить трехмерную сеть пустот. Для того, чтобы материал стал фотонным кристаллом, его диэлектрическая проницаемость была модулирована с периодом в 1 сантиметр во всех трех измерениях. Но и сегодня, даже с помощью самых современных и дорогостоящих методов электронной литографии и анизотропного ионного травления, с трудом удаётся изготовить бездефектные трехмерные фотонные кристаллы с толщиной более 10 структурных ячеек.

Фотонные кристаллы должны найти широкое применение в фотонных интегральных технологиях, которые в перспективе заменят электрические интегральные схемы в компьютерах. При передаче информации с использованием фотонов вместо электронов резко сократится энергопотребление, увеличатся тактовые частоты и скорость передачи информации.

Фотонный кристалл из оксида титана

Оксид титана TiO₂ обладает набором уникальных характеристик, таких как высокий показатель преломления, химическая стабильность и низкая токсичность, что делает его наиболее перспективным материалом для создания одномерных фотонных кристаллов. Если рассматривать фотонные кристаллы для солнечных батарей, то здесь оксид титана выигрывает из-за своих полупроводниковых свойств. Ранее было продемонстрировано увеличение КПД солнечных элементов при использовании слоя полупроводника с периодической структурой фотонного кристалла, в том числе фотонных кристаллов из оксида титана. Но пока применение фотонных кристаллов на основе диоксида титана ограничивается отсутствием воспроизводимой и недорогой технологии их создания. Сотрудники химического факультета и факультета наук о материалах МГУ – Нина Саполетова, Сергей Кушнир и Кирилл Напольский – усовершенствовали синтез одномерных фотонных кристаллов на основе пористых пленок оксида титана. «Анодирование (электрохимическое окисление) вентильных металлов, в том числе алюминия и титана, является эффективным методом получения пористых оксидных пленок с каналами нанометрового размера», – пояснил руководитель группы электрохимического наноструктурирования, кандидат химических наук Кирилл Напольский. Анодирование обычно проводят в двухэлектродной электрохимической ячейке. В раствор электролита опускают две металлические пластины – катод и анод, и подают электрическое напряжение. На катоде выделяется водород, на

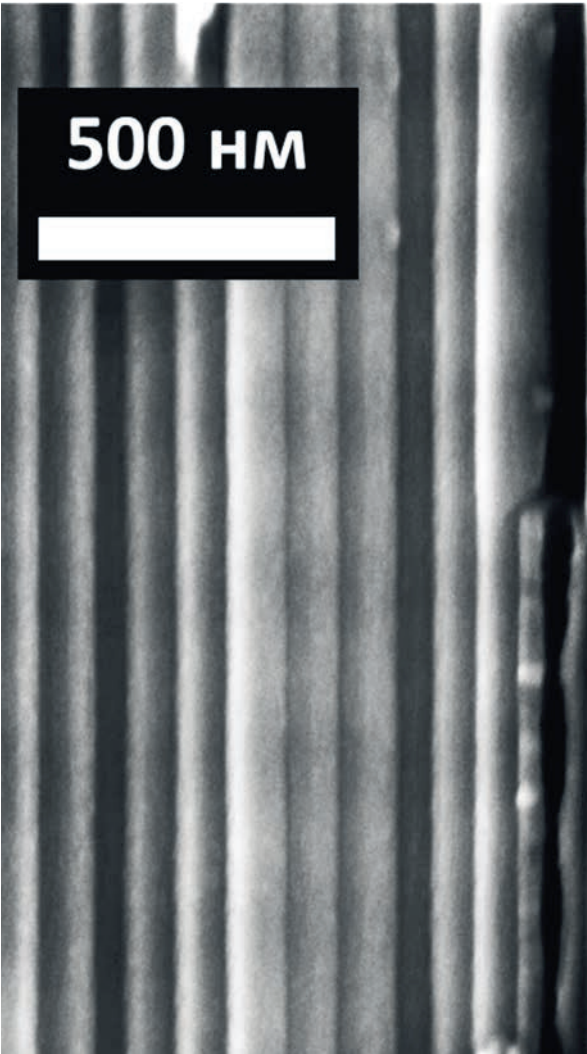


Рис. 1. Изображение поперечного сечения микроструктуры фотонного кристалла из анодного оксида титана. Фотонный кристалл состоит из трубок с одинаковым внешним диаметром. В правом нижнем углу видна рассеченная трубка, внутренний диаметр которой периодически изменяется.

ВЕНТИЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Вентильными металлами принято называть металлы, оксиды которых образуют пленки такие, что из проводимости в противоположных направлениях сильно различается (это и есть «вентильное» свойство). Типичные представители – алюминий, тантал, титан, ниобий.

ФОТОНИКА, СПИНТРОНИКА И ДРУГИЕ ОНИКИ

Электроника называется так потому, что агентом, передающим сигнал в «электронных» приборах, являются электроны. Развитие технологий миниатюризации превратило ее во второй половине XX века в микроэлектронику, но электроны остались теми же самими. И в этом отношении ультрасовременные гаджеты и суперкомпьютеры ничем не отличаются от довоенного лампового приемника. Но, кроме электронов, в микромире есть и другие частицы, а также квазичастицы (квазичастица – это квантовый объект, в некоторых отношениях подобный частице, но не являющийся ею в точном смысле слова). Использование каждой из них для передачи сигнала потенциально может к построению новой ветви приборостроения. Во всех этих направлениях ведутся энергичные теоретические и экспериментальные исследования. Вот главные (квази)частицы приборов будущего: **Фономика.** *Фонон* – это квант колебаний кристаллической решетки. **Магномика.** *Магнон* – квант колебаний взаимодействующих квантовых магнитов (магнитных моментов). Соответственно, магнаны характерны для магнитных веществ. **Фотоника.** *Фотон* – квант колебаний электромагнитного поля (в частности, света). Термин «фотоника» употребляется и в более широком смысле как вообще наука о свойствах фотонов. **Плазмоника.** *Плазмоны* родственны электронам, но это не сами электроны, а кванты коллективных колебаний электронного газа в твердом теле. **Спинтроника** также использует в качестве переносчика сигнала электроны, но эксплуатируется не заряд, как в обычной электронике, а магнитный момент (спин) электрона. В обычной микроэлектронике выделяют также раздел «микроэлектроника со сверхпроводящими элементами», поскольку свойства электронов в сверхпроводящем состоянии радикально отличаются от стандартных. Перечисленные выше – это канонические квантовые объекты, известные давно, но еще не нашедшие массовых технологических применений. В последние же годы обнаружено несколько новых, экзотических квазичастиц, и с каждой из них немедленно возникает новая «оника». Так обсуждается возможность использования в микроприборах, компьютерах, в том числе квантовых, и элементах памяти **скирмионов** (это двумерный магнитный вихрь), **бобберов** (трехмерный родственник скирмиона) и **майорановских возбуждений** (а это вообще в трех словах не описать).

Природными аналогами фотонных кристаллов являются перламутровые покрытия раковин (1D), усики морской мыши, многощетинкового червя (2D), крылья африканской бабочки-парусника и полудрагоценные камни, например, опал (3D).

аноме происходит электрохимическое окисление металла. Если периодически менять прикладываемое к ячейке напряжение, то на аноде формируется пористая пленка с заданной по толщине пористостью. Эффективный показатель преломления будет модулироваться, если диаметр пор будет периодически меняться внутри структуры. Разработанные ранее методики анодирования титана не позволяли получать материалы с высокой степенью периодичности структуры. Химики из МГУ разработали новый способ анодирования металла с модуляцией напряжения в зависимости от заряда анодирования, который позволяет с высокой точностью создавать пористые анодные оксиды металлов. Возможности новой методики химии продемонстрировали на примере одномерных фотонных кристаллов из анодного оксида титана. В результате изменения напряжения анодирования по синусоидальному закону в диапазоне 40–60 Вольт ученые получили нанотрубки анодного оксида титана с постоянным внешним диаметром и периодически изменяющимся внутренним диаметром (см. рисунок). «Применяемые ранее методики анодирования не позволяли получать материалы с высокой степенью периодичности структуры. Мы разработали новую методику, ключевым составляющим которой является *in situ* (непосредственно во время синтеза) измерение заряда анодирования, что позволяет с высокой точностью контролировать толщину слоев с различной пористостью в формируемой оксидной пленке», – пояснил один из авторов работы, кандидат химических наук Сергей Кушнир. Разработанная методика упростит создание новых материалов с модулированной структурой на основе анодных оксидов металлов. «Если в качестве практического использования методики рассматривать применение в солнечных батареях фотонных кристаллов из анодного оксида титана, то еще предстоит провести систематическое исследование влияния структурных параметров таких фотонных кристаллов на эффективность преобразования света в солнечных батареях», – уточнил Сергей Кушнир. **НИКОЛАЙ КОЗИН**, аспирант Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

ФАКУЛЬТЕТ ОСОБОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Атомная эра потребовала от советской страны сверхстойких людей и сверхстойких материалов. По этой причине в Московском институте стали, будущем НИТУ «МИСиС», открылся физико-химический факультет. В этом году у Физхима юбилей — ему исполняется 70 лет.

Примерно семьдесят лет назад и началась новая научно-техническая эра: человечество, как говорили в то время, переходило из железного века в век атомный. Бурно развивавшаяся, критически важная атомная промышленность, работавшая и на военные, и на мирные цели, вызвала к жизни множество принципиально новых направлений в науке и технике, для которых были необходимы люди с совершенно новыми специальностями — ученые и инженеры. Одним из вузов, которому правительство СССР решило поручить подготовку таких кадров, наряду с МИФИ и МФТИ, стал Московский институт стали (МИС, ныне НИТУ «МИСиС»).

МИС за время Великой Отечественной войны зарекомендовал себя как выдающийся центр подготовки кадров, прежде всего инженерных. В начале войны большая часть преподавателей ушла на фронт — в регулярные части и ополчение; другая, и тоже значительная, отправилась в эвакуацию, где остро нужны были специалисты для организации оборонного производства. В самые короткие сроки оставшимся сотрудникам института удалось сформировать, можно сказать, боеспособный преподавательский коллектив и наладить образовательный процесс. 23 февраля 1944 года МИС был награжден орденом Трудового Красного Знамени за быструю и качественную подготовку кадров! Понятно, почему после войны, в 1948 году, именно в МИСе появился физико-химический факультет — Физхим, первичной задачей которого было участие в реализации атомного проекта СССР: ничего более важного в науке и технике в послевоенном государстве просто не было.

Тогда же МИС, говоря сегодняшним языком, изменился концептуально: начал свое превращение из образовательного учреждения в крупный научно-исследовательский политехнический центр.

Первые советские ядерные реакторы, как выяснили испытания, имели один недостаток, делавший их работу затруднительной или даже невозможной: их конструктивные элементы под действием высоких температур и радиации начинали стремительно корродировать, что могло вызвать серьезную аварию или экологическую катастрофу. Для борьбы с коррозией потребовалась помощь большой науки и прикладных исследователей. Когда физико-ядерщики принялись искать специалистов в области коррозии металлов, оказалось, что вообще-то их целенаправленно нигде не готовят. Есть немногие химики, занимающиеся коррозией, а работают они главным образом в авиационной промышленности и котлостроении.

Тогда и было принято решение организовать Физхим в МИСе. Как вспоминает один из первых выпускников Физхима Игорь Томилин, декан нового факультета, член-корреспондент Академии наук СССР Борис Старк говорил студентам, что ему самому не очень ясно, какая у них будет конкретная специальность, и где будет находиться сфера применения их знаний. Ясно было лишь одно: раз новый факультет организован специальным решением правительства — такие специалисты нужны. Таким образом Борис Старк объяснял, почему при составлении учебных планов для этой новой и не совсем понятной специальности было решено дать как можно более широкую подготовку по базовым, фундаментальным дисциплинам: математике, физике, химии и физической химии. Где бы вам ни пришлось работать, сказал Старк, базовые знания позволят легко приспособиться к разнообразному и конкретному их применению. Студенты после такого объяснения называли Физхим «хитрым» факультетом.

Борис Старк, окончивший Петербургский Политех, преподавал в Московской горной академии еще до того, как она в 1930 году разделилась на шесть специализированных институтов, одним из которых стал МИС. Помимо Старка составлением первого учебного плана занимался и тогдашний директор института — будущий министр среднего и высшего образования Вячеслав Елютин, превративший МИС в крупный многопрофильный вуз.

Единственной новой кафедрой, открывшейся на факультете, была кафедра коррозии и защиты металлов, она и выпустила первых специалистов факультета в 1951 году. «У нас было ощущение сопричастности к событиям, которые позже стали называть технической революцией XX века, — рассказывает Игорь Томилин. — Это переполняло нас особой гордостью, которая проявлялась и в обычной студенческой жизни».

Необходимо было в кратчайшие сроки разработать такие материалы, которые гарантировали бы надежную и долговечную работу реакторов, и запустить их промышлен-



— В.П. Елютин (слева) ректор МИС имени И. В. Сталина 1945-1951 гг., 1950 г.



— Первый выпуск Физхима, 1951 г. (Б.В. Старк - второй справа в первом ряду, И.А. Томилин - первый слева во втором ряду)



— Профессор Б.Н. Финкельштейн, первый завкафедрой теоретической физики, 1949 г.

ное производство. Нужны были коррозионно-сверхстойкие сплавы, на которые не воздействовали бы особо агрессивные среды. Нужны были инженеры с широчайшими знаниями, понимающие природу процессов в реакторах и умеющие работать с новыми материалами.

Первые выпускники, конечно, были направлены на предприятия атомной промышленности, работа которых была немыслима без квалифицированных физикохимиков. К примеру, Валентин Герасимов, демобилизовавшись и окончив Физхим, защитил кандидатскую в Физико-химическом институте АН СССР («Электрохимическое поведение металлов в электролитах») и был в 1956 году откомандирован в Министерство среднего машиностроения, откуда его направили в НИКИЭТ заведовать лабораторией коррозии. Основной задачей лаборатории было исследование коррозионного поведения материалов, используемых в ядерных реакторах, и оптимизация водно-химического режима, влияющего при работе реактора на процесс коррозии.

Валентин Герасимов был выдающимся экспертом: он отстаивал свою точку зрения и перед высокими министерскими чиновниками, и перед знаменитыми академиками. На Курской АЭС обнаружилось коррозионное растрескивание деталей, изготовленных на Пермском машиностроительном заводе. Инцидент рассматривала комиссия во главе с академиком Александровым. Академик спросил, можно ли повысить стойкость одного из сортов стали? Герасимов ответил ему, что нужно ввести в сплав серебро. Анатолий Александров тут же пошутил: «Если так, я готов принести из дома всю серебряную посуду».

Вспоминает Игорь Томилин: «Мы чувствовали повышенное внимание к нам, выразившееся и материально. На четвертом курсе стипендия студентов «горячего» металлургического факультета составляла 450 рублей; на технологическом — 350 рублей. На новом факультете всем установили стипендию в 350 рублей. Но прошло месяца два, и стипендию всем увеличили до 600 рублей. Это уже были деньги, на которые можно было жить! А еще выплатили разницу за прошедшее время. Мы торжественно отметили это событие в ближайшей шашлычной, и первый тост, который поднял Валентин Герасимов, был: «За науку! И чтобы она нас всегда питала!»».

Выпускница Физхима Майя Тарытина возглавляла группу в лаборатории Л-23, разрабатывавшей стали и сплавы для изготовления конструктивных элементов ТВЭЛов. Для этого ей пришлось пожертвовать личной жизнью. Как вспоминает Игорь Томилин, незадолго до защиты дипломных работ появился особый человек, который подробно расспрашивал выпускников, в том числе о семейных планах. Майя была на несколько лет старше большинства студентов Физхима — фронтовичка, с очень независимым характером, курила, что среди девушек было редкостью, и серьезно задумывалась, как ей строить жизнь. К тому времени года два она и Миша Арцишевский, также выпускник Физхима, жили как муж с женой. У Миши в биографии были сомнительные моменты, которые вызвали у компетентных органов определенные сомнения в его благонадежности. В итоге Майя сделала свой выбор в пользу науки.

А Павел Дрожжин, окончивший Физхим вместе с Герасимовым и Тарытиной, стал важным участником проекта создания водородной бомбы — и, конечно, отвечал за создание коррозионностойких материалов.

За основу фундаментальных курсов, читавшихся на Физхиме, был взят университетский учебный план, значительно дополненный техническими и практическими дисциплинами. Таким образом, выпускники обладали широчайшей научно-технической эрудицией и нестандартным мышлением, могли легко адаптироваться и успешно работать по любым направлениям. Преподавали на факультете ведущие ученые страны: математик Игорь Арнольд (правда, недолго), отец выдающегося математика Владимира Арнольда; химик Аншель Белопольский, физик Борис Финкельштейн, ученик Абрама Иоффе, сотрудник Льва Ландау и Петра Капицы, и др.

«Помню, как профессор Финкельштейн рассказывал, что теоретически доказано: электроны и другие частицы могут проходить через потенциальный барьер, имея энергию меньше высоты потенциального барьера, — вспоминает годы учебы выдающийся специалист по наноматериалам Дмитрий Рыжонков, проработавший большую часть жизни в МИСиС. — Он называл это «туннель-эффект». Тогда это казалось курьезом, аномалией, имеющей чисто теоретическое значение. Через многие годы этот эффект нашел практическое применение».



Обучение на факультете предусматривало серьезную практическую подготовку: организовывались стажировки на крупнейших и наиболее современных по тем временам металлургических комбинатах — Магнитогорском, Запорожском и «Днепроспецстали». Если на первом курсе практика носила ознакомительный характер, то к концу обучения дипломники занимались на предприятиях уже настоящей исследовательской работой, целью которой было совершенствование заводских производств.

Выпускники факультета всегда высоко ценились в самых разных промышленных отраслях. Они получали такие познания в фундаментальных, общинженерных и специальных областях и с таким рвением занимались научно-исследовательской работой, что чувствовали себя уверенно в любых организациях и в скором времени занимали ведущие позиции. Именно они составили исследовательское ядро в лабораториях таких передовых институтов, как Институт черной металлургии (ЦНИИчермет), Институт металлургии АН СССР, Всесоюзный институт авиационных материалов и в других. Спустя пару лет после открытия факультет приобрел большой авторитет не только в академической среде, но и в промышленности, а физикохимики оказались настолько востребованными, что по образцу Физхима МИС стали создаваться аналогичные учебные планы в других технических вузах страны. Ленинградский (ныне Санкт-Петербургский) политехнический, Уральский и Киевский, а также Днепропетровский и Ждановский металлургические институты взяли на вооружение программу подготовки, разработанную в МИС, и попытались интегрировать ее в собственную образовательную среду. Получилось не у всех, некоторые вузы это направление вынуждены были закрыть: для успешной работы столь наукоемкой образовательной институции требовался большой многопрофильный научный центр.

Опыт физико-химического факультета как примера удивительно эффективного сочетания фундаментального и прикладного образования использовался и внутри самого института, получившего в 1962 году название Московского института стали и сплавов. Создание факультета положило начало большим изменениям в вузе, его осовремениванию. Как более старые факультеты, вроде металлургии черных, цветных, редких и радиоактивных материалов, так и факультет полупроводниковых материалов и приборов, открывшийся лишь в 1962 и ставший первым в своем роде в стране, все они активно использовали образовательную базу Физхима.

Выпускники Физхима преподавали почти на всех факультетах института, многие возглавляли кафедры. Так, выпускник Физхима Вули Григорян много лет заведовал кафедрой электрометаллургии, Дмитрий Рыжонков — кафедрой теории металлургических процессов, Борис Бокштейн и Игорь Томилин — кафедрой физической химии, Борис Опара — кафедрой коррозии и защиты металлов. Список можно продолжать. Ими создано множество прекрасных монографий, учебных пособий, книг.

Филиалы факультета появились в институтах Академии наук: физики твердого тела, металлургии, проблем технологии микрoeлектроники и особо чистых веществ, Институте структурной макрокинетики и материаловедения, — это было чрезвычайно важно для научно-исследовательской деятельности студентов, получивших возможность работать на самом современном оборудовании и обсуждать свои изыскания с лучшими учеными страны, что, естественно, не менее важно, чем лекции и практические занятия. Студентам открыта дорога на стажировку как в этих институтах, так и в лучших зарубежных университетах.

В 2009 году на базе физико-химического факультета и факультета полупроводниковых материалов и приборов в составе НИТУ «МИСиС» был создан Институт новых материалов и нанотехнологий (ИНМиН). Принципы организации образования, лежавшие в основе Физхима, были сохранены и приумножены в новом институте. Углубленное изучение фундаментальных научных дисциплин в сочетании с новейшими направлениями материаловедения и информационными технологиями, а главное, прививаемая студентам любознательность, — все это дает выпускникам ИНМиН НИТУ «МИСиС» возможность с успехом работать в самых разных производственных отраслях и в бизнесе, оперативно откликаться на вызовы времени.

ГЕННАДИЙ ЛИЧИНСКИЙ

СЕРГЕЙ КАЛОШКИН: СПЕЦИАЛИСТЫ, КОТОРЫЕ УЕЗЖАЮТ, — ЭТО НЕ СТОЛЬКО ОТТОК УМОВ, СКОЛЬКО ПРИБОРИТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ.

В этом году Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» отпраздновал столетие.

Начиная с момента основания Московской горной академии, наследником которой является НИТУ «МИСиС», выпускники и сотрудники университета внесли огромный вклад в индустриализацию страны: в разведку и разработку Курской магнитной аномалии, нефтяных месторождений Башкирии и Татарстана, Подмоскoвного угольного бассейна, строительство крупнейших металлургических заводов — Магнитогорского и Норильского комбинатов. Особая роль в развитии промышленности страны принадлежит физико-химическому факультету «МИСиСа», знаменитому Физхиму, без которого немислим советский атомный проект. В этом году Физхиму исполняется 70 лет. В 2006 году Физхим и факультет полупроводниковых материалов вошли в состав Института новых материалов и нанотехнологий. Как говорит директор ИНМиНа, выпускник Физхима, доктор физико-математических наук Сергей Калошкин, оба факультета в наибольшей степени были ориентированы на научные исследования среди всех институтов и факультетов, которые существовали и существуют в НИТУ «МИСиС».

— Сергей Дмитриевич, Вы одновременно и исследователь, и практик, и преподаватель, и администратор. Скажите, Вам мешает такое сочетание занятий?

— Я всегда был преподавателем, постепенно пришел к преподаванию, затем стал заниматься административной работой. Преподаватель хорош, когда занимается наукой, а настоящий ученый должен уметь рассказать о своем деле толково и доходчиво. К сожалению, существуют ученые, которые с трудом могут донести суть своих разработок до широкой аудитории, потому что они замкнуты, не преподают и не общаются со студентами. Администрирование — ноша, от которой куда не деться, она утомляет, мешает, но и дает понимание общих целей и задач, стоящих перед вузом и отраслью, помогает понять, куда двигаться. Лучший способ пребывания в университете — сочетание науки и преподавания.

— Можно ли сказать, что Ваши студенты — сплав учащегося и ученого? Достаточно ли усердия у современного студента для такой вовлеченности в дело? Как быть с теми, кого вовлечь не удастся?

— Интерес к науке у студентов высок и в наши дни, потому что они участвуют в проектах, в исследованиях, университет стремится привить им любовь к науке. Если студенты попадают в нормальную научно-исследовательскую лабораторию и соответствующее окружение — неизбежно появляется интерес. Необходимо, чтобы студент нашел мотивацию для научной работы, видел перед собой возможности. У нас в НИТУ «МИСиС» каждый выпускной диплом — самостоятельная исследовательская работа, студент вкладывает свою разработку в общее дело. По окончании вуза многие продолжают исследовательскую работу в других организациях, кто-то в России, а кто-то за рубежом. Но бывает так, что студенты находят другую траекторию развития и уходят в прикладную сферу, в другие институты, в бизнес или даже в гуманитарную область. Полученное в НИТУ «МИСиС» образование им это позволяет.

С начала 90-х мы пережили довольно тяжелые 20 лет. В университете остались лишь те преподаватели и ученые, кто действительно был увлечен своим делом. Сегодня ситуация изменилась, более того, мы можем привлекать кадры, которые работали за границей и там достигли каких-то вершин, сохранили тягу к науке и исследованиям. В Китае есть такая практика: люди возвращаются, отработав какое-то время в европейских или американских вузах, и они составляют цвет национального профессорско-преподавательского состава. У нас такой процесс тоже наблюдается. Важно, чтобы были лидеры, которые поведут за собой, вокруг которых будет собираться молодежь.

— Хватает ли студентам лабораторий и проектов, где они могли бы себя реализовать?

— Сейчас условия очень хорошие: благодаря участию НИТУ «МИСиС» в Проекте 5–100, а также плотному взаимодействию университета с бизнес-сообществом появились новое оборудование, новые направления деятельности, много разнообразных тем для научного поиска. Любая научно-исследовательская лаборатория заинтересована в студентах, которые будут приносить больше пользы, чем на них было затрачено усилий: в идеале их исследовательская работа должна окупать ресурсы, потраченные на их обучение. Такие студенты есть, их даже много, но значительная часть другая: сколько в них вложишь, столько примерно от них отдачи. Они получают необходимый опыт, возможность продолжить карьеру, но такие студенты, скорее всего, не останутся в науке. Однако тех, кто самоотверженно занимается наукой, мы ценим и стараемся или оставить их в университете, или направить в организации и предприятия, с которыми у нас налажено сотрудничество. Студенты любят бывать на кафедрах и в лабораториях: если зайти сюда после обеда, можно увидеть, что они там не только занимаются наукой, но и читают, общаются, выполняют домашние задания, потому что им там нравится, там комфортно.

— Каким Вы сами были студентом?

— Любознательным. Не могу сказать, что я великолепно учился по всем предметам, но диплом у меня красный. Мы всегда знали, чем занимаемся соседи в лабораториях и на кафедре. Сегодня эта широта интересов позволяет мне ориентироваться во многих направлениях. Я стал заниматься наукой на третьем курсе

и попал на кафедру, где изучали быстрозакаленные аморфные сплавы. На эту тему я сделал диплом, кандидатскую диссертацию, потом 20 лет проработал заведующим лабораторией аморфных сплавов и был в самой гуще событий, связанных с их разработкой и внедрением. К окончанию вуза нужно уметь писать самостоятельно научные статьи. Правда, я обрел эту компетенцию только к концу второго года аспирантуры. Первую статью переписывал шесть раз, а на третьем году стало легче, написал еще три статьи.

— Можно ли назвать области в материаловедении, где Россия и конкретно НИТУ «МИСиС» — мировые лидеры?

— Исследования, которые проводятся в университете, как правило, находятся на передовом крае науки. Какие-то изобретения уже сегодня можно внедрять, для других может потребоваться еще 30 лет. Недавно наша команда ученых впервые в мире успешно вживила в бедренную кость собаки имитирующий структуру кости биомиметический гибридный протез из сверхвысокомолекулярного полиэтилена и титанового сплава. Чтобы имплантат биологически прижился, он насыщен лекарственными формами.

Из сверхвысокомолекулярного полиэтилена мы делаем прототипы будущих искусственных мышц и разнообразные имплантаты. История этого полимера начинается в 1950-х годах. Его уже тогда получали, но широкого применения он не нашел. Прочность волокна из такого полимера превышает прочность всех известных сегодня полимерных волокон. В России могут делать сверхвысокомолекулярный полиэтилен, но не в промышленных масштабах. А чтобы организовать производство, нужен рынок с потреблением от 2000 тонн полимера в год. Мы много работаем с этим материалом, внося свой вклад в формирование этого рынка. Помните крушение круизного судна «Коста Конкордия»? У берегов Италии оно лежало на боку, его очень долго не могли поднять. Сообщалось, что стальные тросы не выдерживали, но помогли тросы именно из такого полиэтилена.

Другое направление — аморфные сплавы, сейчас их выпускается до ста тысяч тонн в год. Аморфная сталь, например, эффективнее традиционных материалов для использования в трансформаторах, экономит энергию. Японский профессор Акихиса Иноуэ, который сейчас руководит одной из наших научно-исследовательских лабораторий, в 1990-х годах изобрел сплав, который можно получать в объемном состоянии, используя относительно невысокие скорости охлаждения. Он запатентовал его, а в 2013 году продал лицензию китайским компаниям, которые спустя три года начали производство из аморфных сплавов контактной группы для мобильных устройств: гаджетов, телефонов, планшетов.

Еще пример: в НИТУ «МИСиС» несколько кафедр занимаются микропроводами в стеклянной оболочке. Их толщина около 20 микрон — втрое тоньше человеческого волоса. Из микропроводов получаются великолепные датчики. В современном мире навигация осуществляется в основном через спутник — мы можем открыть гаджет и увидеть, как перемещаемся в пространстве в реальном времени. В Японии научились делать на основе аморфных микропроводов датчики, которые вычисляют скорость и отслеживают перемещение объекта. Вы можете спуститься в метро, потерять связь со спутником, но датчик все равно будет вычислять ваши координаты. Когда вы опять выйдете на поверхность, произойдет привязка спутника к координатам, вычисленным датчиком. Один километр микропровода весит один грамм — очень высокотехнологическая продукция. Исследования в этом направлении ведутся во всем мире и будут иметь широчайшее применение — от контроля подлинности ценных бумаг до медицинских приборов. В НИТУ «МИСиС» есть установка, на которой мы делаем такие микропровода. На кафедре технологии материалов электроники работает профессор Лариса Панина, автор совместного с профессором К. Мори открытия (1994 год) — явления гигантского магнитного импеданса. На его основе, в том числе с использованием микропроводов, разрабатываются различные типы датчиков. Я считаю, что привлечение такого исследователя для нас большая удача.

Хочу сказать и о проекте «Северкор» — изготовление из новой стали труб малого и среднего диаметра для нефтепромыслов. В условиях севера и агрессивных сред обычные трубы очень быстро подвергаются коррозии и могут выходить из строя за месяц или быстрее. В сотрудничестве с несколькими организациями по заказу ПАО «Северсталь» удалось значительно увеличить срок службы труб, изготовив их из новой марки стали. Представляете, какие затраты нужны для замены трубопроводов в условиях севера? После «перестройки» многие российские компании ушли в сторону западных технологий, постепенно избавились от специалистов, покупают западные материалы, а инвесторы не хотят возиться с улучшениями и исследованиями. Но в последнее время наматерился ренессанс российской науки: все больше крупных компаний ищут разработку, сделанные внутри России.

Есть еще перовскиты, которые, возможно, заменят кремний в солнечных батареях, после чего они должны стать массовым дешевым продуктом. Изготовление таких панелей относительно несложное: нужно нанести раствор на поверхность, потом другой раствор и обработать.

Мы работаем над тем, чтобы увеличить время жизни солнечных панелей, поднять стабильность и КПД. Есть мнение, что это практически невозможно. Но помните первые плазменные телевизоры, как через полгода на них выгорали буквы и приходилось менять панели? А сейчас телевизоры работают по 20 лет. К работам по перовскитам институт привлекает приглашенных исследователей — Анвара Захидова, профессора из Техаса, и Альдо Ди Карло из Италии.

В НИТУ «МИСиС» также организована новая лаборатория, в которой занимаются биоприменением наночастиц. Можно прицепить к такой частице лекарственную молекулу и доставлять ее кровотоком в большое место организма человека или животного, и лекарство подействует, например, на опухоль. Можно еще и дистанционно нагревать эту частицу.

Если добавить наночастицы в огнеупорную глину, кирпич станет на 30% прочнее, за счет чего межремонтный срок службы, скажем, металлургической печи увеличится. Это колоссальный доход: печи надо время от времени перебирать, а для этого останавливать производство. Известно положительное влияние добавок наночастиц и на другие вяжущие материалы, например, наночастицами усиливают асфальт и бетон.

В МИСиС всегда проповедовалась формула: состав—структура—свойства. Эмпирические исследования опираются только на свойства. Но если глубже взглянуть на проблему, подумать, как изменить состав материала, а затем сформировать заданную структуру, то можно целенаправленно управлять его свойствами.

— Ваша свежая работа посвящена механохимическому синтезу с последующей лазерной обработкой. Можете ли Вы объяснить широкую аудиторию, в чем ее суть?

— Существует широкое направление — создание и исследование покрытий, полученных на поверхности металлических изделий, которые обладают повышенной износостойкостью, стойкостью к электрохимической коррозии и окислению. Наша работа — часть большого исследования. Если говорить простым языком: берем порошок, механически «приколачиваем» его к поверхности, потом нагреваем и переплавляем, чтобы образовался сплав такой фазовой состав, при котором покрытие не будет окисляться, будет износостойким и прочным. Достигнуты очень хорошие результаты по получению интерметаллических покрытий на лабораторных образцах, но пока не совсем понятно, как переходить на большие изделия, как быть со сложными формами — насколько однородным будет покрытие.



СЕРГЕЙ КИСИЛЕВ

Наша задача — чтобы студент нашел для себя мотивации, которые его привлекают в работе, дать возможности

Российский фонд фундаментальных исследований объявляет гранты по сотрудничеству со многими странами мира, и число их с годами не уменьшается. Но, независимо от того, есть ли сегодня деньги на международные проекты или нет, ученые из разных стран продолжают сотрудничество в своих областях, активно обмениваются опытом и знаниями. Есть примеры, когда на политическом уровне со страной плохие отношения, а в научно-исследовательской деятельности все наоборот. Научное академическое сообщество живет по другим законам — ему для развития необходимы контакты, связи, новые идеи. Польща чего только про Россию в последнее время не говорит на самом высоком политическом уровне, но при этом у нас сохраняются нормальные отношения с польскими учеными. Не знаю, может быть, охлаждение политических контактов постепенно будет сказываться и на остальных сферах. Но пока мы сотрудничаем со многими странами — Японией, Германией, Испанией, Великобританией, Швейцарией, Америкой и другими.

— Расскажите о своем и ИНМиНа главном достижении из недавних.

— Я руководитель лаборатории, все направления и исследования, которые в ней происходят, считаю самыми важными и главными. Покрытия, имплантаты, сверхвысокомолекулярный полиэтилен, пористые материалы — все для меня очень важно. Это не мои личные заслуги, целая группа исследователей работает в этих направлениях. В целом у меня счастливая судьба: удалось, заняв административную позицию, не выпасть из науки, что довольно сложно.

Мы занимаем лидирующие позиции в своих областях. Считаю своим достижением, что Физхим в своем новом качестве в составе ИНМиНа жив, его кадровый состав обновился и омолодился. Хотелось бы, чтобы он не сокращался, как это происходит сегодня по министерским нормам. Считаю категорически неверным «омоложение» кадров за счёт полного увольнения возрастных специалистов. Руководитель одного немецкого предприятия мне объяснял, что распределение по возрастам в любой организации должно иметь куполообразный вид, тогда каждый возраст может найти отклик в другом возрасте. В 1990-х годах в университете возник разрыв: молодежь не приходила на протяжении десятка лет, а пожилые старились. Возникло «двугорбое» распределение, коммуникация молодых и возрастных сотрудников была затруднена. Сейчас мы преодолели этот разрыв — в составе нашего коллектива есть все возраста. Преподаватели понимают новые требования: публикационная активность, участие в новых методах образования и т. д. У молодых есть возможность подпитываться знаниями, которое накопило старшее поколение. Инфраструктура тоже изменилась, у нас огромное количество очень современных лабораторий и оборудования, что как раз дает возможности для исследований, о которых я говорил.

В институте мы занимаемся широчайшим спектром материалов: начиная от нанопорошков и наночастиц и заканчивая трубами, металлическими конструкциями. Есть интересная работа по карбонизованым резинам, когда резина используется в качестве матрицы композиционного материала, а потом после отверждения принимает форму твердого изделия и не требует финальной механической обработки, фактически может эксплуатироваться в таком готовом виде.

У нас есть одна из старейших лабораторий, которая занимается постоянными магнитами. Сейчас группа наших ученых вошла в коллаборацию SHIP Европейской организации по ядерным исследованиям (CERN), они занимаются магнитами для Большого адронного коллайдера. НИТУ «МИСиС» участвует и в еще одной международной коллаборации этой организации — LHCb (действующий эксперимент на Большом адронном коллайдере, более 850 участников).

Последние пять лет происходит активное развитие кафедры теоретической физики и квантовых технологий. Результаты исследований, которые проводит кафедра совместно с новыми лабораториями, публикуются в ведущих научных журналах — Nature, Nature Materials и др. В лаборатории, которую возглавляет профессор Абрикосов (однофамилец нобелевского лауреата А. А. Абрикосова, который 15 лет возглавлял кафедру теоретической физики в МИСиС), на основе квантово-механических расчетов определяются свойства объемных материалов: зная только положение элемента в периодической системе, можно предугадать его свойства при различных условиях. Например, в данной лаборатории были рассчитаны свойства железа при колоссальных давлениях внутри ядра Земли.

В лаборатории наноматериалов собраны методики анализа металлических структур, которые позволяют проводить экспертные работы. Например, под Астраханью упала буровая штанга в нефтяную скважину: металл толщиной 8 см лопнул. Наша работа позволила вернуть стоимость штанги — удалось доказать плохое качество металла, из которого было изготовлено бурильное оборудование. Недавно произошла авария на Нижне-Бурейской ГЭС: разрушилась одна из задвижек. На основании нашей экспертизы был заменен поставщик для всех предприятий «РусГидро». Также недавно с железнодорожниками мы выполняли проекты по неразрушающему контролю состояния пути и подвижного состава и продлению срока службы ответственных элементов подвижного состава для обеспечения безопасности российских железных дорог.

Спектр исследований довольно широкий, это связано с тем, что сегодня делать ставки на какое-то одно исследование нереально — мы прогорим. Наука — очень подвижная сфера, она должна все время опираться на множество разных исследований, и одно помогает другому.

Беседовал ИВАН ГОРБУНОВ

«КАЖДОЕ НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ПИШЕТ СВОЮ ВЕРСИЮ ИСТОРИИ, И ЭТО НОРМАЛЬНО»

Известный историк и антрополог, академик Валерий Тишков о российской гражданской нации и важности чувства сопричастности.

СПРАВКА:

Валерий Александрович Тишков — академик-секретарь отделения историко-филологических наук РАН, научный руководитель Института этнологии и антропологии РАН, автор более 30 книг, сопредседатель научно-методического совета корпорации «Российский учебник»



— 15 октября я читал публичную лекцию в Венском университете — о культурном многообразии России и его понимании академическим обществом. И в биографической справке к ней написал: профессор истории и антропологии. Я по образованию историк, специалист по всеобщей истории. Кандидатскую защитил по истории Канады: частично этническая история, аборигенное население, становление страны. С 1983 года я перешел в Институт этнографии АН и стал потихонечку переквалифицироваться в этнолога или социально-культурного антрополога. Тогда у нас такой специальности не было, была только физическая антропология. Но вместе с коллегами мы добились появления социально-культурной антропологии как дисциплины, Институт этнографии стал Институтом этнологии и антропологии, была создана профессиональная ассоциация, которая сейчас называется Ассоциацией антропологов и этнологов России.



ЭМИН ДЖАДАРОВ

Если коротко, социально-культурная антропология — это наука о человеке и создании им различных институтов. Этнология — как наука об этническом многообразии, об этнических общностях — входит именно в социально-культурную антропологию, а от нее в историю или социологию. Это широкая наука, которая изучает все типы культур, субкультур. Скажем, молодежные культуры, стритрейсеры и толкиенисты, или же международная бюрократия — по ним тоже есть исследования антропологов. От политологов и социологов нас отличает скорее не предмет изучения, а его метод. Антропология основана на полевом этнографическом методе, детальном включенном наблюдении. Есть, разумеется, и кабинетные исследования. Более того, сейчас мы пользуемся и социологическими опросами, как и социологи стали использовать не только анкеты, массовые опросы, но и фокус-группы. Появилась так называемая понимающая социология. Здесь есть сближение дисциплин. Пять лет назад благодаря в том числе и моим усилиям Министерством образования было утверждено самостоятельное направление подготовки в высшей школе — «Антропология и этнология». Например, в РГГУ мы теперь с первого курса готовим антропологов.

— Если уйти с уровня высшей школы в среднюю, получится, что там сфера ваших научных интересов отражается в истории и обществознании. Что имело бы смысл изменить в содержании этих курсов?

— Я не сторонник того, чтобы на уровне школы пришел такой самостоятельный предмет, как этнология. Иногда говорят «народная этника», мол, «давайте мы народную этнику сделаем, для нашей страны это важно и нужно». Я считаю, что это натаскивание на народоведческие различия внутри одного народа, который я называю российским народом, россиянами. Собственно говоря, этим никто не занимается в странах, которые обладают не меньшим, нежели Россия, культурным многообразием. История и обществознание — этих предметов достаточно, чтобы материал, которым я занимаюсь, присутствовал в школьном курсе. Но кое-что нужно было бы добавить. Нужно давать детям сведения об исторических традициях и своеобразии народов, о созданных ими ценностях. И здесь одним только «местным компонентом» не обойтись, в общих учебниках должен присутствовать инклюзивный подход, не только москвоцентричный. В советское время в учебниках была «История древнейших государств на территории СССР». Все школьники должны узнать, что один из самых старых, если не древнейший город на территории России — это Дербент, при всем уважении к значению Новгорода, Старой Ладogi и Москвы. Все, что к востоку от Урала и Поволжья, заслуживает гораздо более богатой презентации в курсе общей истории России.

Кроме того, в школьном курсе должно быть представлено все, что освещает общность нашей страны, нашего народа. Рождение представления о родине: как формировалась общероссийская идентичность, самосознание наших людей, на основе каких общих ценностей. Например, роль русского языка, поскольку для подавляющего большинства как русского, так и нерусского населения России русский фактически родной язык, язык знания и общения. Уже не говорю о высокой и профессиональной культуре — литературе, музыке, балете... Литература «русская», потому что это язык, словесность, — здесь термин «русская литература» достаточно адекватен. А вот уже «русский балет» — это скорее калька с западного russian ballet, где имеется в виду «российский», но мы переводит как «русский». Хотя, наверное, Майя Плисецкая и другие великие предпочли бы не придавать этому этнический смысл.

В обществознании тот предмет, которым я занимаюсь, должен присутствовать хотя бы такими темами: «Что такое нация?», «Как рождается представление об общности на осно-

Искусство историка в том, чтобы видеть и субъективные, и объективные вещи, факты в прошлых интерпретациях

ве общего гражданства?», «Что такое этнические сообщества?», «Что такое национализм и конфликты, с ним связанные?», «Что такое идентичность, самосознание» (национальное, этническое, религиозное)? Эти вещи абсолютно точно нужны. Скоро в издательской корпорации «Российский учебник» выйдет моя книга для учителей на эту тему. Надеюсь, она поможет объяснить школьникам сложное простыми словами... Я не согласен с теми, кто считает, что Россия — это прежде всего цивилизация: не народов много — страна одна, а стран много — народ один. Я считаю и постоянно доказываю, что российский народ — это единая гражданская нация. С общегосударственной точки зрения, с точки зрения целостности и единства важнее сохранять целостность российского народа, нежели целостность «русского мира».

— Как развивалась концепция единой гражданской нации?

— В 2012 году была принята стратегия государственной национальной политики Российской Федерации до 2025 года, которая раскрывает понятие многонационального российского народа именно как гражданской нации. Мы же говорим о «национальных интересах», о «национальной олимпийской команде», а прилагательного без существительного не бывает. Когда спрашивают «Какой нации эта national olympic team?», то сразу начинается дергание. Русская? Российская? Не все выговаривают. А некоторые даже считают, что «россияне» — это либо Ельцин придумал, либо вовсе поганое слово. Станислав Говорухин, человек просвещенный, один из лидеров, так и говорил: «Россияне — поганое слово».

Через полтора-два года после принятия стратегии в Астрахани я выступал на президентском Национальном совете и говорил о том, что нужен закон об основах межнациональных отношений в Российской Федерации. Владимир Путин тогда сказал: «Да, надо эту стратегию изложить законом о российской нации». Возникла большая дискуссия в обществе, очень много было критики: «Не надо нам никакого закона о российской нации». Выступили все: и националисты, и этнонационалисты — и от имени русских, и от имени нерусских народов. Думаю, что просто не разобрались. Например, нерусские народы могли испугаться того, что такой закон их как-то ограничит. Хотя термин «нация» — нация гражданская, политическая — никак не отменяет возможности считать себя нацией в смысле этнической общности.

Например, каталонцы бесспорно часть испанской нации, но считают себя нацией каталонской, что записано в конституции автономной провинции Каталония. И в США аборигены считают себя first nation.

— Зачем нужна такая фиксация?

— Закон о российской нации в совсем лобовой форме оказался бы забеганием вперед, если сама его идея столкнулась с неготовностью общества. Но очевидно, что нужны какие-то правовые моменты, связанные с утверждением, формированием и признанием российской идентичности: «Я — россиянин» — что это означает и из чего это складывается. Скажем, в 60-е годы это начали делать и сделали буквально за два десятилетия в Соединенном Королевстве: была создана королевская комиссия по британской идентичности, и был совершен переход от «английскости» к «британскости». И сегодня, если вы спросите «Какая нация у вас?», они ответят — british people, а не english. Специальной декларацией была оформлена british identity, британская идентичность. Другое дело сейчас, в связи с миграционным вызовом, консервативным поворотом и прочим, «английскость» снова заиграла. Так старые англичане из центра говорят: «А где englishness? Мы хотим ее вернуть». Но так всегда бывает при возникновении политических сложностей. Если сегодня отрицать британскость, то уже завтра Британия распадется. Она и так может распасться — Шотландия может отвалиться или Северная Ирландия. Но по крайней мере британскость их сохраняет. И если для нас важно, чтобы Россия была не просто наследием дружбы народов из старой советской формулы, а дружным народом сегодня и впредь, то нужно точно понять и внятно сформулировать, что это такое.

Сама по себе концепция российского народа как гражданской нации не является вновь придуманной. По сути, это продолжение концепции советского народа, который существовал, ибо советская идентичность и советский патриотизм бесспорно существовали. Мы советские люди — это было. А советский народ, в свою очередь, был продолжением российского народа, представление о котором идет как минимум с Петра Великого и Михаила Ломоносова. И оно было достаточно прочным. Николай Карамзин использовал эту категорию как основную — именно российский народ. Понятие «русский» он применял скорее в этнографическом аспекте. Это же верно и для Александра Пушкина. Другое дело, что в период Первой мировой войны и перед революцией 1917 года был тренд на возвращение к русскости. А потом большевики убрали Россию из названия государ-

Молодежные культуры, стритрейсеры и толкиенисты, или же международная бюрократия — по ним тоже есть исследования антропологов

ства, возник СССР, вместо российского народа стал советский. Но он действительно был, и СССР распался не от того, что это была иллюзия, а совсем по другим причинам.

— В нашей стране часто говорят: «Нет ничего более непредсказуемого, чем наша история». Иногда говорят и о том, что этому способствует отсутствие фундаментального осмысления некоторых исторических событий. Эта точка зрения обоснованна? — Скорее нет. История — профессиональное занятие, наука. Может, не столь точная, как математика или физика, но, как и другие социальные науки, она имеет свой метод и требует специальной подготовки. Правда, особенность истории в том, что она не является исключительной областью профессионалов, привлекает людей самого разного типа: культурных деятелей, просто любителей. И все же в истории есть определенный объем знаний, которые являются доказанными, апробированными — общее разделяемое профессионалами знание. Например, о том, что была древняя новгородская государственность, там действительно писали на берестяных грамотах и они не были закопаны специально гораздо позже. Никто не подвергает сомнению, что в 1812 году было наше-ствие Наполеона и что был пожар в Москве. С другой стороны, история обладает специальным свойством: каждое новое поколение пишет свою версию истории. Не заново переписывает, а открывает для себя какие-то темы, которые более значимы именно сегодня. Или же открываются новые источники, совершаются открытия археологические, архивные, которые дополняют наши знания. Поскольку история не свободна от идеологии и политики, в этих версиях присутствует политическая составляющая, социальный заказ. Кстати говоря, и средневековые хроники, и наши древнерусские летописи тоже были писаны по заказу правящих в то время монархов. И историки раскрывают эту интерпретацию в угоду правящим монархам. Искусство историка в том, чтобы видеть и субъективные, и объективные вещи, факты в прошлых интерпретациях. Даже в самые «нормальные» времена существует временная дистанция между событием и тем, когда историки начинают его описывать. Правда, в каждом обществе это может быть по-своему. Когда праздновали 200-летие французской революции, пошла байка: «А китайцы сказали: это слишком рано, мы пока воздержимся от интерпретации». С их позиции это еще не та дистанция. С нашей позиции два десятилетия может быть достаточно, чтобы включать в учебники истории. Есть традиционное разделение для такого включения: конец деятельности предыдущей администрации. Скажем, закончил правление Обама: Трампа пока в учебники рано, а Обаму уже можно. Но иногда общество переживает глубокие трансформации, геополитические потрясения — такие, как, скажем, распад СССР и возникновение новых государств. Это, конечно, сразу вызывает более радикальные пересмотры в истории. Когда я учился, для нас Великий Октябрь, 17-й год — это было начало новой эпохи всемирной истории. А для моей бабушки это было «до переворота» и «после переворота». Нынешнее поколение в своих оценках находится где-то между. При этом юбилей, столетие революции 17-го года, мобилизовал силы историков, что позволило утвердить обновленную концепцию — концепцию Великой российской революции 17-го года. То есть это и великая, и революция (а не переворот), и она 17-го года, что объединяет и октябрь, и февраль, и даже Гражданскую войну. Что будет на 200-летие — я не знаю. Возможно, новое поколение найдет что-то новое или вообще забудет.

— Но дети выходят из школы уже сейчас. В этой связи что такое «правильный» или «хороший» учебник истории? Он должен быть один или их должно быть много?



ЭМИН ДЖАДАРОВ

Термин «нация» — нация гражданская, политическая — никак не отменяет возможность считать себя нацией в смысле этнической общности

— Тут нет сомнений: учебников должно быть много или хотя бы несколько. Единым должен быть стандарт. Но единый стандарт — это не единый учебник. Эта аксиома должна быть отлита, как говорил Дмитрий Медведев, в граните. Один учебник — просто монополия, риск. Многие страны предпочитают единый стандарт и принимают даже специальные законы. В Голландии, например, есть исторический канон — набор обязательных фактов. При этом он содержит и оценку, и интерпретацию.

— У нас есть историко-культурный стандарт. Он удовлетворяет текущую общественную потребность в историческом знании, которым должны обладать школьники на выходе из школы? — Во-первых, этот стандарт учел все предшествующие наработки, он готовился в основном профессиональными историками из Института российской истории. Во многом обновив предыдущую программу — с учетом всех трансформаций, добавив последний период. Этот стандарт на сегодняшний день вполне достаточен. При этом стандарт должен периодически обновляться — как любой стратегический документ. Та же стратегия государственной национальной политики сейчас проходит стадию новой редакции: появились некоторые новые аспекты в нашей сфере, как говорят, «новые вызовы».

Фундаментальная наука — это не только некое ядро знаний. Как раз фундаментальная наука предполагает передовую черту линии знания, поисковую составляющую, ревизии, дискуссии. Чем отличается вузовский учебник от школьного: в нем должны быть изложены разные точки зрения, дискуссионные моменты. Студент должен думать, выбирать, может выносить свои суждения. Вузовский учебник уже должен быть приближен к состоянию современного профессионального знания. Фундаментальная наука имеет прежде всего ареол — это развивающаяся вещь. Если только на ядре сидишь и никого не подпускаешь к этому ядру, то это не наука.

— Как должны соотноситься знания и ценности в общественных науках? — Ценностный подход очень важен. Нужно с молодых ногтей прививать определенные ценности: что такое ценность мира и зло войны, что такое суверенитет, свобода. Надо не историю рабовладения изучать — на американском опыте, а вообще феномен рабства: что это, почему это плохо. Но ценностный подход нельзя помещать в центр: мол, важны не факты, а ценности. В книге «История и историки в США», которая вышла в 85-м году, я писал, что у них тогда возникло повальное увлечение value approach: все старые учебники почти готовы были сжечь, такая «подсечно-огневая» система была у них тогда. И даже выходили пособия учителям по темам, которые связаны с определенными ценностями, а не с событиями, этапами развития человеческой истории, страны или же какого-то института. В то же время история должна быть воспитывающей наукой. Поэтому история России должна прививать не только знания об истории, но и чувство привязанности, сопричастности: «Моя Россия — это моя родина, моя страна. Может быть, я с чем-то не согласен, отношусь критически к ее прошлому или ее настоящему, но я в этом участвую». Это patrio. Страна существует не потому, что есть охраняемая граница, конституция, столица с символикой, а потому, что каждое ныне живущее поколение людей проводит свой внутренний референдум на сопричастность — о том, что «мы — это наша общая страна». Если общей лояльности и общего чувства «мы россияне, наша страна Россия» нет, то и страны нет. Подчеркну: сопричастность — это не обязательно безграничная любовь. Это не всем, к сожалению, понятно. Многие трактуют любовь к родине как обязательную норму для всех, но это нереально, утопично. Критическая и ответственная сопричастность — залог развития общества и страны.

КАК РАЗОБРАТЬСЯ В МОРЕ ИНФОРМАЦИИ О СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТАХ



Самый наглядный инструмент навигации по морю — карта. Она помогает охватить взглядом все пространство, которое нужно пересечь, найти желаемый пункт прибытия, понять, с чем предстоит встретиться по пути. Именно поэтому формат карты был использован для того, чтобы систематизировать знание о существующих в России образовательных проектах. Их число постоянно увеличивается, они становятся все более сложными и многофункциональными, их все труднее вписывать в определенную систему координат. Но это только увеличивает потребность в грамотной навигации. Ее отсутствие чревато «изобретением велосипеда»: увлеченные люди считают свою идею единственной и неповторимой, не учитывают ни существующее конкурентное окружение, ни возможности кооперации. В результате время, энергия, средства тратятся не самым оптимальным образом: бюджетные деньги расходуются на решения, у которых есть рыночные аналоги; запускаются стартапы, повторяющие ошибки своих предшественников; инвесторы чувствуют перспективу рынка, но не видят достаточного количества проектов с высоким социальным и экономическим потенциалом... На решение этих проблем мы и нацеливались, наполняя представленную здесь карту образовательных проектов. Мы хотим,

чтобы игроки образовательного рынка получили наглядное представление об устройстве всей экосистемы, основных тенденциях и рыночных нишах. О каких игроках идет речь? Это предприниматели — создатели образовательных проектов, венчурные фонды и бизнес-ангелы — инвесторы в образовательные проекты, институты и органы государственного управления — заказчики и контролеры системы образования (образовательных и инфраструктурных решений). Карта может быть интересна и тем, кто пользуется этими ресурсами: директорам школ, педагогам основного и дополнительного образования, родителям и учащимся. Структурно мы поделили все многообразие проектов на три основных сектора — в соответствии с их отношением к образовательному контенту: создание, управление и распространение. Управление — к этой области карты относятся инструменты, влияющие на образовательный процесс со стороны (аналитика, контроль качества, организация процессов). Распространение — ресурсы, предоставляющие в первую очередь не контент, а информацию о производителях контента, освещающие саму область образования, а также обеспечивающие взаимодействие участников экосистемы, включая педагогов и учащихся.

Создание — это собственно разработка образовательных материалов и их доставка учащимся как напрямую, так и с помощью систем управления и агрегации контента. Границы у этих трех секторов зачастую размыты. Чем кластер ближе к границе, тем ближе свойства его проектов к свойствам соседнего сектора. Уже в этом — первом — варианте карта решает практическую задачу поиска существующих на рынке игроков и решений. При этом мы пока не претендуем на ее полноту и приглашаем к сотрудничеству в ее развитии заинтересованных экспертов: на адреса start@s-ol.ru и map@rosuchebnik.ru вы можете присылать предложения по ее элементам и структуре. В следующем варианте карты мы постараемся снять некоторые существующие сегодня ограничения. В частности, найти оптимальное решение для позиционирования многофункциональных проектов: пока, например, ЦСИО СОЛЬ представлен только в разделе «Акселерация и поддержка», но отсутствует среди «Экспертных центров», а «Российский учебник» не представлен ни в «Онлайн-контенте», ни в «Контенте для педагогов», хотя компании активно работают в этих секторах. Мы также думаем об адекватном отображении масштаба каждого проекта.

АНДРЕЙ АНДРУСОВ, ЦСИО СОЛЬ
АЛЕКСАНДР БРЫЧКИН, корпорация
«Российский учебник»

КАРТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ РОССИИ



1. «Создание» — проекты-фабрики, которые создают контент и передают его непосредственно обучающимся.

2. «Управление» — проекты, обеспечивающие качество производства и доставки контента

3. «Распространение» — проекты, обеспечивающие количественное распространение контента через его агрегацию и взаимодействие разных пользователей.

Проекты сгруппированы по различным признакам в круги. Чем ближе круг к другой области, то есть к белой пунктирной линии, тем больше у него характеристик из этой области. Соответственно, чем ближе круг к центру (точке пересечения направлений координат), тем больше у него характеристик сразу из трех областей. Чем круг больше, тем большее количество проектов входит в группу

УЧИТЕЛЬСКАЯ ДОЛЯ

Для подавляющего большинства отечественных педагогов принципиально важна полноценная реализация права на самостоятельный выбор учебников. Некоторые из них считают, что это право нарушается.

В начале октября ВЦИОМ провел представительный — 1200 респондентов в 45 регионах страны — опрос учителей и руководителей школ, предметом которого стало их отношение к качеству и процедуре выбора учебников.

Большинство работников образования довольны учебниками. Интересно, что их доля — 76% опрошенных — точно совпадает с долей тех, кто в принципе считает эффективной российскую систему школьного образования. Возможно, это свидетельствует о том, что учебник продолжает играть определяющую роль в нашей массовой школе, несмотря на то что сегодня он очевидно перестал быть единственным источником образовательной информации.

Более того, 43% считают, что качество учебников за последние пять лет повысилось, обратного мнения придерживаются всего 11%. Для 40% качество учебников, по которым они преподают, не изменилось.

Весьма спокойно, в отличие, например, от некоторых политиков и журналистов, профессиональные педагоги и школьные администраторы относятся к проблеме ошибок в учебниках. С ними так или иначе сталкивались 62% работников образования, однако только 8% из этой категории опрошенных считают, что наличие ошибок в учебниках — типичная ситуация. Кроме того, 68% из числа сталкивавшихся с ошибками полагают, что это не влияет на качество преподаваемого предмета.

Право выбора принципиально важно

Для подавляющего большинства — 81% — учителей важно иметь возможность самостоятельно выбирать учебники для преподавания по их предмету. Три четверти (74%) уверены в том, что возможность выбора учителем учебников оказывает положительное влияние на процесс обучения. Нашлись всего 3%, которые считают, что это влияние носит негативный характер. Иначе говоря, эти 3% опрошенных не хотят или не могут думать о том, какие именно образовательные решения в их конкретном случае могут оказаться наиболее эффективными.

Эффективными для чего? Один из самых интересных результатов опроса заключается в том, что лидером (54%) среди аргументов в пользу самостоятельного выбора учебников оказалась возможность подобрать методику, наиболее подходящую для самого педагога. То, что респонденты поставили на первое место собственное удобство, нормально и по-человечески. Примечательнее то, что учебник вновь оказался основным фактором, на этот раз — выбора методики преподавания. Хотя он представляет собой только часть учебно-методического комплекса — наряду с рабочей программой, методическим пособием для учителя и так далее.

Уравновешивает этот приоритет сумма двух других, имеющих непосредственное отношение к обеспечению вариативности про-

СКАЖИТЕ, ЛИЧНО ДЛЯ ВАС ВАЖНО ИЛИ НЕТ ИМЕТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНО ВЫБИРАТЬ УЧЕБНИКИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ПО ВАШЕМУ ПРЕДМЕТУ?



ТРИ ЧЕТВЕРТИ (76%)

респондентов удовлетворены качеством учебников. Для 81% очень важно иметь возможность самостоятельно выбирать учебники.

73%

полагают, что итоговое решение о выборе школьных учебников для закупки должно приниматься на уровне школы.

БОЛЬШИНСТВО (62%)

участников опроса считают, что федеральный перечень учебников должен носить рекомендательный характер. 88% опрошенных полагают, что издательства, выпускающие учебники для школы, должны принадлежать российским владельцам.

цесса обучения, его индивидуализации в зависимости от возможностей конкретного ученика: для 36% выбор учебника позволяет создать дополнительные возможности при обучении сильных учеников, еще для 24% — при обучении школьников с особыми потребностями.

Каким образом должно реализовываться это право выбора

Здесь львиная доля тезисов концентрируется вокруг Федерального перечня учебников (ФПУ), который формируется Министерством образования (ныне просвещения) и является основным механизмом доступа учебников в школу: только представленные в ФПУ учебники можно приобретать за бюджетный счет.

Подавляющее большинство (90%) считает, что ФПУ в принципе нужен, и только 5% уверены в том, что педагоги вполне в состоянии сами выбрать нужную им учебную литературу. Однако — и в этом мы сталкиваемся почти с революционной ситуацией — почти две трети (62%) участников опроса считают, что федеральный перечень учебников должен носить рекомендательный характер, а не обязательный, как сегодня.

Кроме того, по мнению 61%, оценка учебников при включении их в федеральный перечень в первую очередь должна основываться на апробации в учебном процессе. Важны также экспертная оценка педагогов (52%) и открытая дискуссия с широким участием экспертов (46%). Лишь абсолютное меньшинство готово предоставить право включения учебников в ФПУ госслужащим профильных ведомств (5%) и даже уполномоченным ими экспертным организациям (7%).

Иногда оно нарушается

Треть респондентов (33%) отметили, что за последние пять-семь лет были случаи необоснованного исключения учебников из ФПУ. Почти столько же (31%) в принципе относятся к существующей процедуре допуска учебников в школу с недоверием.

Здесь мы возвращаемся к недавнему кейсу «дополнительной экспертизы» учебников, проведенной профильным министерством в начале текущего года и вызвавшей массу нареканий со стороны педагогического сообщества и авторов учебников. И результаты, и процедура ее проведения, в частности, стали предметом открытого письма авторов учебников президенту России Владимиру Путину.

О том, что такая экспертиза была, знают 55% опрошенных, и только 43% из их числа доверяют ее результатам.

Результаты этого опроса стоило бы учитывать при принятии любых решений в такой непростой сфере, как российское школьное образование. Более подробно с информацией можно ознакомиться на <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9355>

МАКАР АНДРЕЕВ по материалам ВЦИОМ

СКАЖИТЕ, ЛИЧНО ВЫ ДОВЕРЯЕТЕ ИЛИ НЕТ РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕДЕННОЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ШКОЛЬНЫХ УЧЕБНИКОВ?



«ВЕРИТЬ НАДО В СЕБЯ И В ЛЮДЕЙ ВОКРУГ, А НЕ В АСТРОЛОГИЮ»

Труд, вера в успех и удача привели нижегородского школьника — 17-летнего Дамира Гасимова к победе на международных олимпиадах и поступлению на физфак МГУ.



ЭМИН ДЖАФАРОВ

В третьем классе Дамир Гасимов пошел на экскурсию в нижегородский планетарий, а там прошла викторина на знание космоса. Дамир взял да и выиграл, а организаторы пригласили его на финал. Готовился к соревнованиям вместе с мамой — читал книги по астрономии, что не понимал — просил объяснить. «Мне так все это понравилось, что я стал ходить в кружок по астрономии при нашем планетарии», — вспоминает Гасимов.

Толку от кружка вышло мало, но знания будто сами тянулись к Дамиру. В пятом классе его интерес заметила преподавательница по астрономии, и они взахлеб занимались два года — пока она не переехала в другую страну. «Мы решали задачи, немного разбирали теорию. Иногда включали планетарий (аппарат, который проецирует звездную карту) и повторяли небо», — вспоминает Гасимов.

Отъезд преподавательницы заставил Дамира заниматься самостоятельно, сведения он черпал в основном в интернете, иногда пользовался учебниками. В 2016 году он без чьей-либо помощи стал призером всероссийской олимпиады по астрономии и получил золото на международной астрономической олимпиаде (IAO). В 2017 году на той же IAO получил серебро, а в 2018-м одержал победу на всероссийской олимпиаде.

Та победа значительно облегчила Дамиру поступление в вуз — оставалось выбрать, куда подать документы. «Набор был стандартным для астрономов: мехмат СПбГУ, физфак МГУ (оба по специальности «астрономия») и МФТИ. Выбрал МГУ — во-первых, мне хотелось остаться в Москве, а во-вторых, в МФТИ больше изучается физика с легкой примесью астрономии, а мне хотелось и того, и того в одинаковой пропорции», — объясняет Гасимов.

На ЕГЭ возникли трудности — в день сдачи русского языка у Дамира болел зуб, и получился худший результат в классе. «Если бы на моем месте был кто-то, поступающий только по экзаменам, было бы очень неприятно и обидно», — говорит Дамир. Но победы на олимпиадах покрыли недостаток баллов, и Гасимов стал студентом физфака МГУ.

«Сейчас в учебе мне интересно практическое приложение знаний, которые у меня уже есть и которые я получаю», — Дамиру нравится на физфаке. Он ищет себе научного руководителя, чтобы заняться настоящей наукой. Примером для подражания Дамиру служат студенты 4–6 курсов физфака — они уже погружены в науку, ездят в командировки в обсерваторию на Кавказ и за границу. Старшекурсники пишут программы для управления 2,5-метровым телескопом в Кавказской горной обсерватории Астрономического института им. Штернберга МГУ, пишут статьи в научные журналы.

«Сейчас в учебе мне интересно практическое приложение знаний, которые у меня уже есть и которые я получаю»

У Гасимова есть кумир среди преподавателей — Михаил Кузнецов, ведущий программист института им. Штернберга. Он капитан и тренер сборной России на международных олимпиадах. «В прошлом участник самых первых всероссийских олимпиад, а сейчас отличный преподаватель, он готовит сильнейших в России и в мире олимпиадников по астрономии. А еще он просто очень хороший человек», — восторгается Дамир. — И он очень хорошо разбирается в оптике — телескопы, фотоаппараты, — часто помогает мне в этих вопросах».

Олимпиады по астрономии — не единственное увлечение Гасимова, он участвовал в олимпиадах по технологии и программированию. «Но получалось не очень», — улыбается он. Дамир вошел в команду, которая выступит на международной олимпиаде по астрономии и астрофизике в ноябре в Китае: «Это будет моя последняя олимпиада, хотелось бы написать ее хорошо». Команда, считает он, подобралась очень сильная, но у большинства ее участников сейчас очень напряженный месяц: учеба, много тематических мероприятий подряд, это сильно выматывает. Основными конкурентами Дамир называет команды из Румынии, Словакии, Таиланда, Индии и Америки. «Самое главное мое опасение — не промахнуться с выбором китайской еды», — смеется Гасимов.

Дамир очень увлечен фотографией, в особенности астрофотографией, кроме того, его интересуют инженерные вопросы и программирование. Из ненаучных хобби — волейбол и походы. «Читаю я не так уж много, из жанров больше всего нравятся утопии и антиутопии. Музыкальный вкус у меня необычный, фолк я готов слушать почти в любых проявлениях, начиная от простых и мелодичных произведений, заканчивая смесью с тяжелым роком. Просто тяжелая музыка мне тоже нравится, а от нее и к панку можно перейти», — объясняет Дамир. — А еще я модератор публика по астрономическим мемам, да и вообще в мемах разбираюсь, надо же свободное время как-то тратить».

Дамир мечтает увидеть северное сияние и полное солнечное затмение. «Еще хочется посмотреть на Магеллановы облака, хоть это и не космическое явление, — мечтает астроном Гасимов. — Первое и третье относительно легко и возможно в ближайшее время, а вот к затмению нужно готовиться, лететь в определенное время в определенное место».

Но есть и явления, которые можно видеть, буквально не выходя из дома, наставляет Дамир: даже северные сияния иногда видны и в Москве. «Различные виды затмений (недавнее полное лунное, например), болиды — яркие метеоры, в конце августа, во время Персеид их особенно много, но иногда можно встретить и в течение года», — сообщает Дамир.

На вопрос, насколько возможны в жизни события из знаменитого фильма Кристофера Нолана «Интерстеллар», Дамир отвечает уверенно: связь через черные дыры невозможна. «Лучше рассчитывать на наличие “кратовых нор”». Но лететь через черные дыры в любом случае будет очень плохой идеей, — уверяет Гасимов. — “Кратовая нора” — обычная черная дыра, как-то связанная с другой черной дырой. Из-за того что черная дыра — очень компактный объект, подлетать придется очень близко к центру. Но масса черной дыры очень велика, поэтому более близкая к ней часть летательного аппарата будет притягиваться намного сильнее удаленной части. Кроме того, из-за эффектов общей теории относительности, может быть, влететь в дыру и удачи, и даже понять это, но для наблюдателя на Земле летательный аппарат замрет на границе дыры и будет бесконечное время туда влетать». В фантастических фильмах о космосе есть несомненный плюс, уверен Дамир: они заставляют хорошенько подумать и поработать астрономов и физиков.

Дамир улыбается в ответ на вопрос, верит ли он в астрологию: «Верить надо в себя и в людей вокруг, а не в астрологию». Однако в астрономической среде шуток про астрологов и гороскопы очень много. «Хоть что-то от них есть хорошее», — смеется Дамир Гасимов.

АЛЕКСАНДРА ШМЕЛЬКИНА, группа «Прямая речь»

#IFUForum

**V Международный форум
Финансового университета**

**«КАК ПОПАСТЬ
В ПЯТЕРКУ?»**

27-29 НОЯБРЯ 2018, МОСКВА

Регистрация на форум <http://forum.fa.ru/>

12+ реклама



ФОТО ИЗ ЛИЧНОГО АРХИВА

Елена
Шмелева,
кандидат
филологических
наук

БУКВАРЬ РЕВОЛЮЦИИ

Начиная с 2017 года мы постоянно отмечаем столетия событий, изменивших многовековое течение российской жизни: столетие Февральской революции 1917 года, столетие Октябрьского переворота, столетие начала красного террора, столетие декрета Совета народных комиссаров (СНК) от 26 января 1918 года о введении в Российской республике западноевропейского календаря, столетие постановления СНК от 17/30 мая 1918 года о переводе часовой стрелки на два часа вперед. 10 октября 1918 года был принят еще один очень важный декрет СНК — декрет о введении новой орфографии.

В соответствии с вводимыми этим декретом «Новыми правилами правописания» из русского алфавита безвозвратно исчезли буквы «ять» (ѣ), «фита» (ѳ), «и десятиричное» (Ѡ).

Буква «ер», или твердый знак (Ѣ), не была исключена из алфавита, но переставала писаться в конце слов и частей сложных слов, Ѣ сохранялся лишь в середине слов в значении отделительного знака. Кроме того, поменялось написание целого ряда слов и упростились правила переноса. Например, в родительном падеже прилагательных, причастий и местоимений предписывалось писать окончания -ого/-его вместо -аго/-яго, так «Словарь живаго великорусскаго языка» Владимира Даля превратился в «Словарь живого великорусского языка». Окончания именительного и винительного падежей множественного числа прилагательных, причастий и местоимений женского и среднего рода -ья/-ія заменили на -ые/-ие — сейчас мы пишем *красные флаги*, *красные розы*, а раньше *флаги были красные*, а *розы — красныя*.

С введением новой орфографии связано несколько мифов, самый устойчивый из которых — о том, что новые правила придумали большевики. Этому мифу способствовал сам текст указа СНК, в котором говорилось, что новые правила правописания разработаны Народным комиссариатом просвещения. Это, конечно, не так. Уже по крайней мере с начала XX века многие известные ученые говорили о необходимости проведения орфографической реформы. При Императорской академии наук в 1904 году начала работать Орфографическая комиссия, обсуждающая предложения по усовершенствованию русского правописания. Началом реформы стало совещание в Академии наук 11 мая 1917 года под председательством академика Шахматова, признавшее реформу целесообразной и своевременной и утвердившее решение о ее немедленном проведении. Здесь же были приняты «Постановления», включающие в себя 13 пунктов предстоящего упрощения, которые были составлены на основе постановлений Орфографической подкомиссии 1912 года под руководством академика Фортунатова. Текст «Постановлений» был опубликован в «Известиях Российской академии наук» и в других изданиях страны. Постановление Академии о реформе встретило поддержку государственного комитета при Министерстве народного просвещения при Временном правительстве. В новой орфографии стали издаваться отдельные периодические и непериодические издания, а с сентября 1917 года российская школа перешла к обучению по новому правописанию. Однако и Шахматов, и Фортунатов, и другие лингвисты, стоявшие у истоков орфографической реформы, многократно заявляли, что нельзя ни в коем случае запрещать старое правописание, нужно только разрешить новое — и люди сами увидят, насколько оно лучше. Как сказал в 1904 году на заседании Орфографической комиссии профессор Брандт: «Стоит только свыше разрешить упрощенное письмо, нисколько не преследуя старое, — то оно очень скоро завоюет себе полное господство». Надо отметить, что отголоски этих идей сохранились даже в декрете о введении нового правописания. Так, в нем говорится, что во всех школах Республики:

1. Реформа правописания вводится постепенно, начиная с младшей группы 1-й ступени единой школы.
2. При проведении реформы не допускается принудительное переучивание тех, кто уже усвоил правила прежнего правописания.
3. Для всех учащихся и вновь поступающих остаются в силе лишь те требования правописания, которые являются общими для прежнего и для нового правописания, и ошибки надо считать лишь нарушениями этих правил.

Однако на практике советская власть стала проводить орфографическую реформу в жизнь железной рукой. Декрет, опубликованный в газете «Известия» 13 октября, предписывал все правительственные издания, периодические (газеты и журналы) и непериодические (научные труды, сборники и т. п.), все документы и бумаги печатать согласно новому правописанию уже с 15 октября! Чтобы издательства и типографии не смогли обойти это распоряжение, 14 октября 1918 года было принято постановление Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ) «Об изъятии из обращения общих букв русского языка», в соответствии с которым за исполнение каких-либо графических работ по старой орфографии виновных следовало подвергать штрафу до 10 000 руб. А по типографиям стали ходить революционные матросы, которые изымали из наборных касс исключенные реформой буквы «ять», «фита», «и десятиричное», а заодно и «ер» (твердый знак), который исключался только на конце слова, но необразованные матросы выбрасывали и его. Поэтому в изданных после революции книгах приходилось на месте разделительного твердого знака ставить апостроф: *с'езд*, *под'езд*.

Неудивительно, что новая орфография стала восприниматься как порождение большевистской власти и тем самым вызывать отталкивание у ее противников. Как писал в 1919 году в своем дневнике, написанном, конечно, по старой орфографии, Иван Бунин: «По приказу самого Архангела Михаила никогда не приму большевистского правописания». Известный русский религиозный философ Иван Ильин в работе с говорящим названием «О наших орфографических ранах» писал: «Революционное кривописание погубило драгоценную языковую работу целых поколений».

Нельзя сказать, что эти жалобы были совсем беспочвенны — русские тексты стало труднее понимать. После реформы возникло много слов и грамматических форм, совпадающих по написанию, но имеющих разное значение: *есть* (от *быть* и *питаться*), *ели* (от *ель* и *есть*), *лечу* (от *лететь* и *лечить*). Перестали различаться на письме слова *миръ* в значении «земля, Вселенная» и *миръ* в значении «отсутствие войны». Написание приставки *без-* перед глухими согласными как *бес-* (*безгрешный*, но *бессмертный*) до сих пор вызывает у некоторых людей суеверный страх перед бесами. Многие люди так никогда и не приняли новой орфографии, а в русской эмигрантской печати до Второй мировой войны большинство изданий продолжало издаваться по старым правилам.

После перестройки старая орфография вошла в моду. Одним из первых изданий, вернувших «ер» на конец слова, стала газета «Коммерсантъ». «Яти» и «фиты» стали появляться на вывесках и в рекламах, но их авторы, как правило, не вспоминают о правилах их употребления. Напомню несколько правил употребления исчезнувших ныне из азбуки букв. В дореформенном правописании *і* писалось на месте нынешнего *и*, если сразу после него идет другая гласная буква (при этом *й* также считался гласной): *линія*, *другіе*, *пріѣхаль*, *синій*. Единственное слово-исключение — это слово *міръ* в значении «Вселенная», о котором мы уже говорили. Буква «фита» писалась в словах греческого происхождения — в тех местах, где в греческом была буква «тета» (θ): *Аѳины*, *Ѳома*, *Марѳа*, *риѳма*, *ариѳметика*. Можно еще использовать такую подсказку — если в западном аналоге русского имени на месте *ѳ* будет *т*, то скорее всего это имя писалось в греческом через «тету» и, соответственно, по старой орфографии через «фиту»: *Ѳома* — *Том*, *Марѳа* — *Марта*, *Федор* — *Теодор*. Самые трудные правила — это правила написания *ѣ*: недаром было выражение *знать что-либо на «ять»*, то есть очень хорошо. Многие, я думаю, слышали, что бедным гимназистам приходилось заучивать большие списки слов с «ятем», для этого они придумывали стихи, из которых даже до наших дней дожил стишок «*Бѣлый, бѣдный, бѣдный бѣсъ Убѣжалъ голодный въ лѣсъ. Лѣшимъ по лѣсу онъ бѣгалъ, Рѣдкой съ хрѣномъ пообѣдалъ. И за горькій тотъ обѣдъ Далъ обѣтъ надѣлать бѣдъ*». Но нужно по крайней мере запомнить слова, в которых «ять» уж никак не должен был писаться. Так, «ять» не пишется на месте беглой гласной *е* (которая чередуется с нулем звука): *лев* — *льва* (поэтому не могло писаться **лѣвъ*), *день* — *дня* (не **дѣнь*). Во-вторых, «ять» не пишется на месте *е*, которое сейчас чередуется с *ѣ*, а также на месте самого *ѣ*: *весна* — *вѣсны* (поэтому не могло писаться **въсна*), *мѣд* (не **мѣдъ*). Правда, из этого правила есть исключения — слова *звѣзда* (хотя есть *звѣзды*) и *гнѣздо* (ср. *гнѣзда*). «Ять» также, как правило, не пишется в полногласных сочетаниях *-ере-*, *-еле-* и в неполногласных сочетаниях *-ре-* и *-ле-* между согласными: *дерево*, *берег*, *пелена*, *время*, *привлечь* (исключение: *плѣнь*), а также в корнях слов явно иноязычного (неславянского) происхождения, таких как *газета*, *анекдотъ*, *адрес*. Конечно, этих правил отнюдь недостаточно, чтобы перейти на старую орфографию, но, может быть, они помогут вам избежать самых грубых ошибок.

ЕЛЕНА ШМЕЛЕВА, кандидат филологических наук

14 октября 1918 г.
было принято
Постановление
Высшего совета
народного
хозяйства (ВСНХ)
«Об изъятии
из обращения
общих букв
русского языка»,
в соответствии
с которым
за исполнение
каких-либо
графических
работ по старой
орфографии
виновных
следовало
подвергать
штрафу
до 10 000 рублей

ЛЕВ ОВЧИННИКОВ: ГЛАВНАЯ РАДОСТЬ — КОГДА ЭКСПЕРИМЕНТ ПОКАЗЫВАЕТ ИМЕННО ТО, ЧТО ПРЕДПОЛАГАЛОСЬ

Наукоград Пущино, центр биологических исследований Российской академии наук, основан в середине 1960-х годов исключительно как научный центр, и все его жители так или иначе связаны с наукой. Один из десяти институтов Пущино — Институт белка, где и работает в недавнем прошлом его директор Лев Овчинников, ведущий молекулярный биолог страны, академик РАН. В городе тишина, огромное количество зелени и масса свободных мест для парковки. Здание института приземистое, полуспрятано за деревьями и кажется необжитым.

При входе это ощущение усиливается, вспоминаются кадры из фильма «Чародеи»: огромный затемненный холл, пустота и звенящая тишина. Только потом в углу обнаруживается дежурная.

Через минуту спускается и интеллигентная помощница академика, чтобы провести меня к Льву Павловичу. «Вы бы куртку не снимали!» — советует она.

Но куртка уже висит на спинке стула. Скоро становится понятно, что совет был хорош: на улице плюс пять, а в здании — немногим больше. «Извините, денег для оплаты услуг котельной не перечислили, потому и сидим в холоде» — с этих слов и начинается интервью академика Овчинникова.

Можно ли сравнить работу журналиста, который должен обеспечить мир проверенной информацией, с работой генома и как рибонуклеиновые кислоты «удостоверяются», что все идет как нужно, спрашиваю я. Вопрос явно ставит академика в тупик. «Провести такое сравнение не решаюсь», — говорит он. — Рибонуклеиновые кислоты сами “удостоверяться” не могут, все ли идет так, как нужно, это делают белки. Они в ответе и, если ситуация не критичная, все это редактируют, восстанавливают прежний смысл». И рассказывает, как это происходит в случае, если геном подвергается мутации.

По мнению Овчинникова, аналогию можно провести между работой журналиста и научного сотрудника, у них много общего. «И тот и другой должны дать объективную информацию для общества и коллег; обнаружив ошибку, понять причины ее появления и по возможности ее устранить», — продолжает он. — На чем основывается научное исследование: в ходе работы появляются какие-то новые факты, которые не укладываются в общепринятые представления, и научный сотрудник должен эти факты опубликовать и попытаться их объяснить. Для этого обычно формулируются две альтернативные гипотезы, и нужно придумать эксперименты, которые исключили бы одну из них. Если мы что-то утверждаем, это означает, что пока нам не удалось опровергнуть эту гипотезу, и она уже рассматривается как теория. Эта теория может существовать до тех пор, пока и ее кто-нибудь не опровергнет».

«Наверное», — предполагает он, — как и у журналиста, у ученого есть своя точка зрения, пристрастия, иногда ему бывает трудно отказаться от старых представлений, и он может даже неосознанно интерпретировать полученные результаты под определенным углом. Бывает и прямой подлог, но крайне редко. Чтобы максимально избежать ошибок в постановке



На чем основывается научное исследование: в ходе работы появляются какие-то новые факты, которые не укладываются в общепринятые представления, и научный сотрудник должен эти факты опубликовать и попытаться их объяснить. Для этого обычно формулируются две альтернативные гипотезы, и нужно придумать эксперименты, которые исключили бы одну из них

экспериментов и интерпретации их результатов, существует строгий контроль при публикации этих результатов в рецензируемых журналах — внешняя независимая экспертиза».

Начнем с простого, наивно спрашиваю я: как в современном представлении происходит синтез белка? Академик Овчинников отвечает: «Очень сложно. У меня 20 лекций студентам, 40 часов, и чтобы как-то это упростить? Тезисно: белок — длинная цепь, составленная из аминокислотных остатков. Связаны они пептидной связью. Когда белок синтезируется, при включении каждой следующей аминокислоты идет отщепление молекулы воды. Это суммарная реакция биосинтеза белка. Белки различаются длиной цепочки и последовательностью аминокислот, информация о них закодирована в ДНК генов и передается в виде копий матричной РНК, мРНК».

«Биосинтез белка требует энергии, — постепенно воодушевляется академик. — Поэтому параллельно идет гидролиз соединений, богатых энергией, — это аденозинтрифосфат, АТФ, и гуанозинтрифосфат, ГТФ. Образование полипептидной цепочки белка протекает в три этапа. На первом аминокислоты реагируют с АТФ и таким образом активируются. На втором этапе активированные аминокислоты переносятся на специфические адапторы, сохраняя свое активированное состояние. Адапторами являются небольшие молекулы транспортных РНК, тРНК. И активация, и перенос на тРНК катализируются ферментами. Каждая аминокислота активируется своим ферментом, который узнает не только ее, но и ее тРНК. На третьем этапе происходит образование белковой цепочки согласно инструкции, записанной в мРНК. Этот процесс протекает в крупном комплексе, называемом рибосомой, при участии большого количества дополнительных белков. Рибосома связывает молекулу мРНК, протягивает ее через себя и выбирает в соответствии с информацией в мРНК нужные тРНК, связанные с аминокислотами. Кроме того, именно рибосома катализирует реакцию образования пептидной связи. На этой стадии нужна дополнительная энергия, которая поставляется молекулами ГТФ».

Ответ на якобы простой вопрос, в общем, обернулся лекцией. По ее окончании я попросил Льва Павловича объяснить, в чем разница между биохимией, молекулярной биологией и генетикой и, соответственно, академическими институтами с такими названиями. Обычному-то человеку кажется, что все они заняты примерно одним и тем же.

«Можно условно разделить эти области биологии, но, конечно, они сильно перекрывают одна другую, — начал академик Овчинников. — Биохимия — это химические реакции, катализируемые ферментами. Обычно в этом случае речь идет о малых молекулах. Молекулярная биология занимается структурой больших молекул: ДНК, РНК, белков и их комплексов. Эти структуры исследуются рентгеноструктурным анализом. Но при биосинтезе белка три реакции можно назвать биохимическими. Так что биосинтез белка — и биохимия, и молекулярная биология одновременно. Генетика изучает мутации, изменения в ДНК, которые потом передаются в РНК, это основное ее занятие. Генетическая инженерия — биотехнология, в которой гены ставятся в определенные плазмиды и экспрессируют (то есть синтезируют белки) в чужеродных клетках. Например, гены человека экспрессируют в клетках бактерий. Но в решении сложных комплексных задач принимают участие представители разных наук». Лев Овчинников соглашается, что все связано, переплетено и что деление достаточно условное, в коллективах институтов есть обычно специалисты всех направлений: и биологи, и химики, и физики, и математики. Условны и названия институтов, хотя что-то они все-таки отражают, говорит академик.

Почему бы тогда не объединить все эти институты, раз их работа взаимно переплетается или даже дублируется, задаю я, как мне кажется, логичный вопрос.

«А для чего нужно такое объединение? — удивляется академик. — Если работы взаимно переплетаются — очень хорошо, создается возможность для взаимовыгодной кооперации, а дублируются — крайне маловероятно, это невыгодно самим ученым. Если нам нужна совместная работа, то никаких проблем нет. Наша группа, например, работает в кооперации с Институтом экспериментальной и теоретической биофизики РАН и Институтом биофизики клетки РАН — мы ищем лекарства против болезни Альцгеймера и исследуем механизмы их воздействия; по исследованию раковых заболеваний и их терапии мы сотрудничаем и с Российским онкологическим научным центром им. Н. Н. Блохина, и с отделом онкологии и радиологии Государственного университета медицины и стоматологии, и с Вычислительным центром МГУ, и с Институтом химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения РАН, и с Университетом французского города Эври; можно также упомянуть наше многолетнее сотрудниче-

Громоздкие структуры очень малоподвижны в решении оперативных задач, для ученых лучше кооперация в проведении исследований



ство с американскими и канадскими учеными и так далее. И такая кооперация не требовала и не требует от нас никакого формального объединения научных организаций».

«Громоздкие структуры очень малоподвижны в решении оперативных задач, для ученых лучше кооперация в проведении исследований. Нет проблем написать совместный проект, работать вместе, ничто не мешает этому», — убеждает меня Овчинников. Но тут же и признает, что сейчас сложнее работать: «Раньше было проще: излагаешь в нескольких предложениях, что планируется делать, и отчитываешься тоже несколькими предложениями и опубликованными статьями. Теперь же требуется написать очень детализованный многостраничный план и многостраничные отчеты по строго регламентированной форме. Особенно это касается проектов под эгидой научных фондов. Но есть в нашей работе и радости. Главное — когда эксперимент показывает именно то, что вы ожидали получить». И академик Овчинников с воодушевлением рассказывает о последней такой радости: «Несколько недель назад у нас получено разрешение на выдачу американского патента по лекарственному средству от болезни Альцгеймера, и это произошло достаточно быстро, хотя часто патентные ведомства долго тянут».

Биохимия — это химические реакции, катализируемые ферментами. Обычно в этом случае речь идет о малых молекулах. Молекулярная биология занимается структурой больших молекул: ДНК, РНК, белков и их комплексов. Эти структуры исследуются рентгеноструктурным анализом.

Тут же речь зашла о болезни Альцгеймера вообще, и Лев Павлович посетовал, что до сих пор почти ничего не известно о причинах ее возникновения. Академик привел печальную статистику: по официальным зарубежным данным на 2018 год, в мире 50 млн больных болезнью Альцгеймера. В 2050 году, если не будет найден способ лечения, больных станет 152 млн человек. Очень велики социальные издержки этой болезни, продолжает Лев Овчинников: от появления ее первых симптомов до смерти больного в среднем проходит около семи лет, в течение которых человек беспомощен и требует, кроме лекарств, постоянного ухода.

Но самое страшное, конечно, что нет лекарств, говорит он: фармацевтические гиганты одно время взялись за их разработку, в США даже государство подключилось, было предложено около 300 разных препаратов, но в конце испытаний ни один препарат не прошел в качестве лекарства. «Чтобы сделать лекарство, нужно представлять механизм возникновения и развития заболевания, — объясняет причины неудач академик Овчинников. — Изучение активно идет, но оно еще далеко до завершения. Сейчас считается, что в развитии болезни Альцгеймера принимают участие два белка. Один из них — это мембранный белок APP, из которого при болезни Альцгеймера выщепляются определенные фрагменты, называемые амилоидными пептидами; эти пептиды агрегируют (склеиваются) и образуют внеклеточные фибриллы и бляшки. Бляшки можно увидеть в микроскоп и идентифицировать с помощью антител. Второй белок, который был назван тау-белком, находится внутри клеток. Он взаимодействует с белком тубулином, который образует нитевидные структуры клеточного скелета — микротрубочки. Микротрубочки непрерывно собираются и разбираются, а белок тау их стабилизирует и ускоряет процесс сборки. При болезни Альцгеймера тау-белок модифицируется, теряет взаимодействие с микротрубочками, уходит с них и агрегирует, образуя внутриклеточные конгломераты, а микротрубочки разрушаются, прерывая передвижение мРНК в нейронах. Таким образом, появление амилоидных пептидов и их агрегатов, а также агрегатов модифицированного тау-белка могут служить маркерами болезни Альцгеймера, а кроме того, сами они являются токсичными для нейронов и вызывают их гибель».

«Мы попытались использовать против болезни Альцгеймера белок, который получил название YB-1, — продолжает академик. — Это защитный многофункциональный белок. Мы показали на модельных мышах, в которых развиваются все описанные симптомы болезни Альцгеймера, что введение в них раствора белка YB-1 предотвращает или замедляет появление всех симптомов болезни, а именно предотвращается потеря памяти и гибель нейронов, уменьшается количество амилоидного пептида и амилоидных бляшек (а иногда они разрушаются и исчезают совсем) и агрегатов тау-белка. С французскими коллегами мы показали, что YB-1, подобно белку тау, взаимодействует с тубулином и стабилизирует микротрубочки, ускоряя их сборку. Таким образом, при Альцгеймере YB-1 может связываться с микротрубочками вместо белка тау и выполнять его функции».

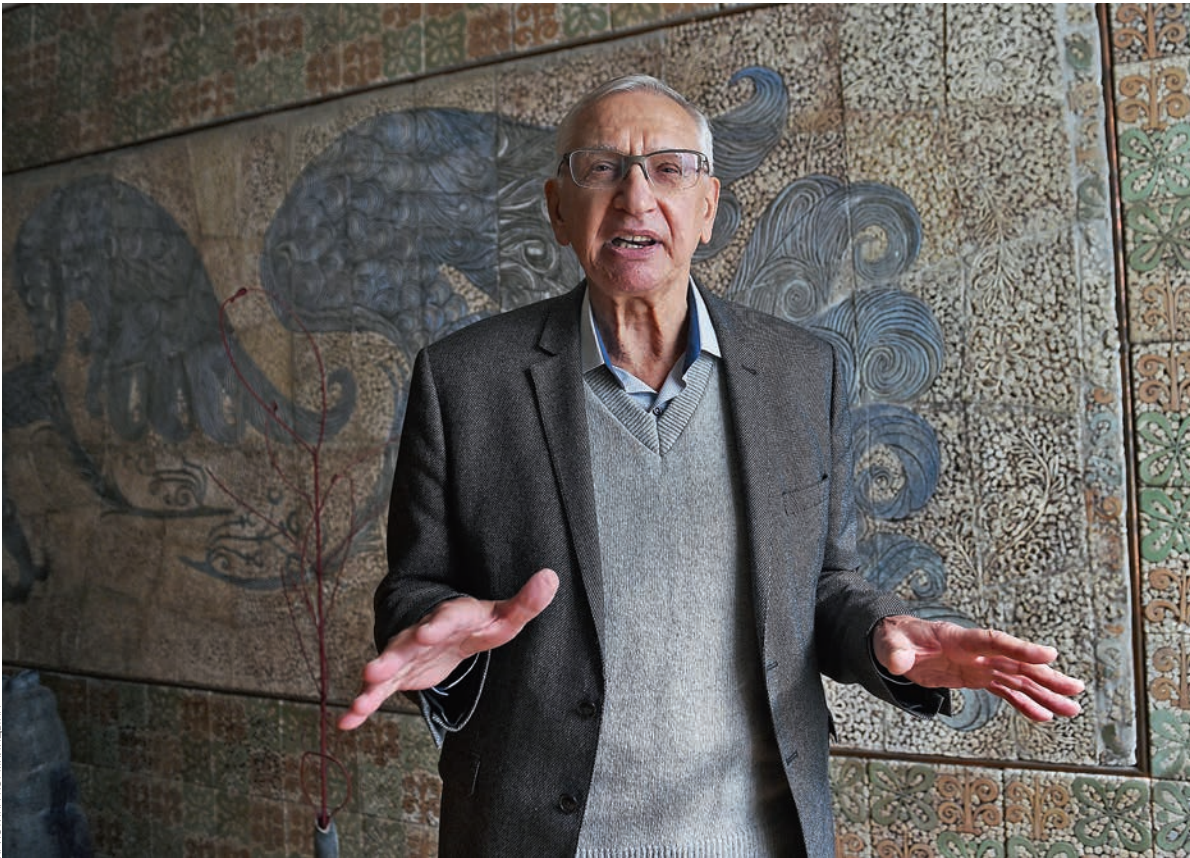
На основе этих результатов была подана заявка «Применение белка YB-1 и его фрагментов для изготовления лекарственных средств при лечении болезни Альцгеймера» на российский и европейский патенты, а также на патент США. Российский патент получен, он вошел в 100 лучших изобретений России за 2015 год, а теперь и получено положительное решение на выдачу патента США, и завершается процедура рассмотрения европейской заявки, радуется академик.

И обнадеживает: Институт белка вместе с НИЦ «Курчатовский институт — ГосНИИ генетика» и институтом в Нижнем Новгороде в течение двух лет проводят доклинические испытания инновационного лекарственного средства на основе рекомбинантного белка YB-1 человека для лечения болезни Альцгеймера. «Через год они закончатся, и посмотрим на результат», — говорит Лев Овчинников.

А я продолжаю простые вопросы: чем опасна генная инженерия? По мнению Овчинникова, когда с помощью генной инженерии производится продукт, белок (например, инсулин), который потом очищается, это очень хорошо. «Но когда это пища, то я старался бы ее не есть, — хмурится академик. — В ней содержится введенный ген, и это не так страшно, как то, что он находится в плазмиде, которая имеет способность встраиваться в разные участки генома. Причем встраивается туда, где ей захочется (как может и выходить оттуда), и я не исключаю, что может встроиться и в нашу ДНК, а потом прыгать, мигрировать, портить гены, и от этого становится как-то не по себе».

Не только это неприятно, предупреждает Лев Овчинников: экологи озабочены, что велика опасность сокращения видов, живущих на Земле. В связи с этим часто упоминается фирма Monsanto, рассказывает он, фактически эта фирма монополизировала производство посадочного материала, а чтобы бороться с сорняками, она вводит защитные гены в культивируемое растение, обеспечивает его избирательную устойчивость к определенному гербициду. Использование такого гербицида позволяет успешно бороться с сорняками, но способно уничтожить все живое, кроме культивируемого растения, беспокоится академик.

Тут Лев Павлович стал с теплотой говорить о своих учителях, академике Андрее Белозерском, основателе молекулярной биологии в СССР, академике Александре Спирине, основателе и многолетнем директоре Института белка РАН, и еще о многих зарубежных исследователях во Франции, США, Швеции, Швейцарии, Канаде, Бразилии и других, с кем связывала его совместная научная работа. Заговорили вновь об организации научного



КРИСТИНА КОРМИЛИЦЫНА

Более 50 моих учеников сейчас живут за пределами России, кто-то уже стал профессором, у многих собственные лаборатории

процесса, и я снова физически ощутил, как же холодно в помещении, а еще и сыро — за окном пошел дождь.

Лев Овчинников говорит: «Раньше деньги были у дирекции, теперь их у нее нет, приходят на коммуналку и на зарплату — все. Требуют объединиться. Кто-то соглашается, кто-то нет. Мы пока не соглашаемся. Главное для них — чтобы был единый бюджетополучатель, а на остальное им наплевать, и когда задают вопрос “Какая цель всего этого?”, они отвечают: “Сверху требуют!” Кто-то когда-то сказал, что в России должно быть порядка 300 институтов... В общем, мы с этой реорганизацией столько проблем получили!» «Раньше мы ездили за границу на стажировки и конференции по межгосударственным договорам, — вспоминает он, и голос его делается сухим. — В последние годы я что-то не слышал о таких договорах. Вот и уезжает наша талантливая молодежь работать за границу. Один-два остаются, если удастся выцарапать что-то из гранта. А так более 50 моих учеников сейчас живут за пределами России, кто-то уже стал профессором, у многих собственные лаборатории».

Ну теперь точно простой вопрос: есть ли свободное время и как академик его проводит? Лев Павлович наконец улыбается: «Я со студенческих лет активный турист. До первого курса я за пределы Московской области не выезжал, а после первого курса университета с другом поехал на Кавказ. Мы поднимались в Абхазский хребет с пастухами, прошли по долине реки Кодори. На следующий год опять были горы и очень легкомысленная подготовка: легкая палатка, спальных мешков не было, и ночевка в горах на высоте более 4 тыс. метров на перевале Базардюзю была жесткой. С той поездки на руке у меня на всю жизнь остался шрам от раны в качестве сувенира. Потом началась череда сплавов на байдарках по северным и сибирским рекам, и тоже с приключениями. Так всю жизнь я и путешествую. Правда, последний раз сплавливался несколько лет назад, сейчас предпочитаю турпоездки за границу: годы берут свое, а так много интересного в мире. Очень люблю Индию».

В этот момент открылась дверь, и худощавый юноша потихоньку пробрался к компьютеру, стоящему в углу. «А это моя надежда — Дмитрий Лябин, есть еще Ира Елисеева», — с улыбкой сказал академик. Я подумал, что, если ситуация с наукой не изменится, они тоже окажутся за границей, и попросил Дмитрия: «Не уезжайте!» Но он только втянул голову в плечи и что-то искал в компьютере.

Мы с Львом Павловичем двинулись к выходу, по дороге в приоткрытые двери я увидел, как в лабораториях сидят за работой ученые, и решил, что не такой уж необжитой этот дом, просто наука не любит суеты.

ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВ, группа «Прямая речь»

ПЕРВЫЕ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ

Стихия северных морей проверяет первопроходцев на прочность, но мы успешно справляемся! Новейшие техника и технологии помогают мне проводить танкер сквозь льды арктических морей к северным портам Европы круглый год.



Стремимся
к большему!

GAZPROM-NEFT.RU