

Коммерсантъ

Наука

5

2015

школа собирается *обращать внимание* на детей —→ 06 *катастрофа*, вызванная чужой валютой —→ 12 детский источник вдохновения *Михаила Пермонова* —→ 38 чего человек в упор *не замечает* —→ 30 нервные клетки *восстанавливаются* —→ 16 *крымская рапана* не маскулинизируется — в отличие от американской —→ 14 новая жизнь всех тринадцати *наукоградов* —→ 23 Россия — единственная страна, которая может создать *космический ядерный двигатель* —→ 27 нужны ли зарубежные *стажировки* для развития отечественной науки —→ 44



Министерство образования
и науки Российской
Федерации



01



02



03



04

- 01 Генеральный директор Российского квантового центра **Руслан Юнусов** (в центре) — министру образования и науки **Дмитрию Ливанову** (слева): российская школа квантовых технологий находится на передовых позициях в мире. Справа — директор департамента науки и технологий министерства образования и науки **Сергей Салихов**
- 02 Министр образования и науки **Дмитрий Ливанов**: чтобы Россия вернула себе научное лидерство, надо искать рыночные ниши, где мы можем быть успешными, одна из таких ниш — квантовые технологии
- 03 Заместитель генерального директора ОАО РВК **Евгений Кузнецов**, министр образования и науки **Дмитрий Ливанов**, директор департамента науки и технологий министерства образования и науки **Сергей Салихов** приняли участие в панельной дискуссии форума
- 04 Доклад на Квантовом форуме

Ученые со всего мира представили свои разработки в области квантовых технологий на Международной конференции в Москве

В июле в Москве прошла Третья Международная конференция по квантовым технологиям. Более ста ученых из ведущих мировых университетов приехали в российскую столицу, чтобы продемонстрировать достижения в этой области. Свои разработки представили и ученые из Российского квантового центра.

Конференцию посетил министр образования и науки Дмитрий Ливанов. Россия по инвестициям в науку — в пятерке ведущих стран, констатировал он, совсем иначе обстоит дело с организацией: современная структура науки еще не сформирована, и профессия ученого не привлекает талантливых выпускников.

Дмитрий Ливанов указал, что основная задача сейчас — изменить подход к управлению исследованиями и их финансированию и добиться появления меритократии в научной сфере: «В мире быстрого технологического развития граница между фундаментальными исследованиями и созданием продуктов, которые могут быть коммерчески успешны, проходит очень быстро». Государство будет поддерживать проекты по трем исследовательским фронтам, сообщил министр: новые производственные технологии; нейротехнологии, технологии работы с человеческим мозгом, все что связано со здоровьем; квантовые технологии, фотоника, новые материалы.



04 научное фото

04–05 Сто лет назад на Северном морском пути у белого медведя появились конкуренты

06 события

педагогика

06–08 Российские ученики пойдут в этом году в новую школу

Виталий Рубцов: Технологические тренды надо рассматривать сквозь призму запросов самого ребенка

Игорь Реморенко: Свобода учителя — основа для роста творческого потенциала и мотивации школьников

08–11 Ближневосточный респираторный синдром: пандемии не случилось

эпидемиология

Пять лет и не менее семи трансмиссий вируса от животных к человеку — и в мире снова началась инфекционная паника

Чем человек может заразиться от птиц, млекопитающих и насекомых

фармакология

Отечественный препарат может быть эффективен против коронавирусов

экономика

12 У перегруженной долгами Греции есть уникальная проблема — чужая валюта

13 живое

малакология

14–15 Самки крымских рапан даже в самой грязной воде не маскулинизируются

неврология

16 В Черноголовке научились активизировать процесс образования новых нейронов

неврология

17 Лечение методом доставки в митохондрии системы редактирования генома

биохимия

18 Противораковый препарат, использующий энергетические возможности клетки

компьютерная медицина

19 Самообучающийся эндоскоп помогает найти злокачественные новообразования

иммунология

20 Качество жизни больных рассеянным склерозом можно улучшить

«Коммерсантъ-Наука»
5/2015, 31.08.2015

учредитель
и издатель
АО «Коммерсантъ»
(ЗАО «Коммерсантъ»
Издательский Дом)

Зарегистрировано
Роскомнадзором,
Свидетельство
о регистрации
ПИ № ФС77-44744
от 18.04.2011 г.

генеральный
директор
ИД Коммерсантъ
Мария Комарова

руководитель
службы
«Издательский
синдикат»
Алексей Харнас
harnas@kommersant.ru

главный редактор
Андрей Витальевич
Михеенков

редакция
Мария Бурас
Яна Миронцева
Александр Свиридов
Сергей Петухов

фоторедактор
Наталья Коган

арт-дирекция
Наталья Жукова
Иван Васин
Иван Величко

дизайн
Александр Кольцов

графика
Свят Вишняков

маргиналии
Анна Кольцова

адрес редакции
125080, Москва,
ул. Врубеля, 4

Отпечатано
в Финляндии.
Типография
«Сканвеб АБ».
Корьланкату 27,
Коувала

тираж
30 000 экз.
цена свободная

21 технологии

прикладная химия

22 Силоксаны — основа экологически чистого материала для детского творчества

управление наукой

23–25 Закон о наукоградах открывает широкие перспективы технологического развития

электротехника

26 Электроэнергия и поток информации — по одному и тому же каналу

двигателестроение

27–28 Космические ядерные двигатели возможны сегодня только в России

29 исследования

психология

30–31 Как и что ускользает от внимания человека

ядерные технологии

31–32 Импортзамещающий способ ректификации воды

интроскопия

33 Самарий не допустит аварии трубопровода

физическая химия

34–35 Новые свойства наноматериалов на основе редкоземельных металлов

статистическая физика

36 Как измерить температуру малой квантовой системы

37 гуманитарии

литературоведение

38–40 Псалтирь, звучащая в стихах Лермонтова

психология

41–42 Химические зависимости как следствие материнской нечуткости

археология

43–44 Кладбища европейцев в Москве XV–XVII вв.: новые неожиданные находки

44 традиции

науковедение

44–45 Как управлялась наука в царской России

46 appendix

экономика

46–48 Академик Абел Аганбегян: Главное — запустить инвестиции

Люди и медведи преодолевают Северный морской путь

текст

Андрей Манин



01

100 лет назад завершилась первая русская сквозная экспедиция по Северному морскому пути. Ледокольные транспорты «Таймырь» и «Вайгачь» [01] вышли из Владивостока 7 июля 1914 года и, после зимовки у Таймыра [таб. 01], 16 сентября 1915 года прибыли в Архангельск (даты по новому стилю). Возглавлял экспедицию флигель-адъютант, капитан второго ранга Борис Вилькицкий (1885, Пулково–1961, Брюссель).

Сейчас Северный морской путь — важнейшая стратегическая транспортная артерия. Путь из Мурманска, скажем, в Йокогаму, по Севморпути в два с небольшим раза короче, чем через Суэцкий канал. Работающий на Севморпути атомный ледокол «Ямал» [02] построен в Санкт-Петербурге в начале 1990-х годов. Длина 150 метров, ширина 30 метров, водоизмещение 23 445 тонн, суммарная мощность силовой установки 75 000 лошадиных сил, максимальный запас топлива приблизительно на 4 года. Способен преодолевать лед до трехметровой толщины. «Ямал» совершил несколько десятков рейсов к Северному полюсу. Всего, начиная с 1959 года, в СССР и России было построено десять атомных ледоколов, сейчас эксплуатируются шесть (Россия — единственная в мире страна, обладающая атомным ледокольным флотом). Кстати «Таймырь» и «Вайгачь» в «Росатомфлоте» тоже есть, и только эти два построены с иностранным участием — корпуса у них финские. У них меньше осадка, чем у остальных атомных ледоколов, что позволяет заходить в устья сибирских рек.

А белый медведь [03] здесь вот почему. Из крупных млекопитающих он самый холодостойкий и единственный конкурент человека на Северном морском пути. «Запас хода» белого медведя достоверно не известен. Считается, что он может бегать со скоростью до 40 километров в час, за год проходить более 10 000 километров, и преодолевать в ледяной воде вплавь сотни километров (рекордный инструментально зафиксированный заплыв составляет 687 километров). Но зато точно известно, как белый медведь прячется на снегу, — он прикрывает черный нос белой лапой.

Суда были построены на Невском судостроительном заводе специально для экспедиции по Северному морскому пути. Водоизмещение их было 1 200 т, машины — 1 200 сил; при экономическом ходе (8 узлов) они по чистой воде могли пройти, не пополняя запасов топлива, около 12 000 миль. Обводы корпуса были ледокольными — при сжатии льдов суда выжимало кверху. Суда были приспособлены к зимовке в арктических условиях. Для связи друг с другом и с берегом они имели радиостанции с радиусом действия до 150 миль.



Иван Сергеев (1863–1919), организатор и начальник экспедиции. Выпускник Кронштадского морского технического училища, гидрограф, полковник Корпуса флотских штурманов. Помощник начальника экспедиции (1898–1904 гг.), проводившей опись северного побережья России от Кольского полуострова до Енисея; руководитель Северной морской экспедиции Министерства путей сообщения (1905 г.), доставившей рельсы для Транссиба из Европы в устье Енисея. Плавание «Вайгача» и «Таймыра» стало для него последним — в Беринговом проливе у него случился удар, «Вайгач» доставил его в ближайший поселок, откуда пароходом — во Владивосток; формально остался начальником экспедиции до ее конца.



02

Борис Вилькицкий (1885–1961), и.о. начальника экспедиции, «российский Колумб». Кончил Морской кадетский корпус, на Русско-японской войне был ранен пулей в живот с повреждением легкого и лопатки, пережил японский плен. После войны окончил Военно-морскую академию, в 1913 г. назначен командиром «Таймыра». По завершении экспедиции вступил в Первую мировую войну — командиром эскадренного миноносца «Летун». В 1918 г. возглавил первую советскую гидрографическую экспедицию, был захвачен в Архангельске интервентами. С 1919 г. — в белом движении. Руководил морской эвакуацией Северной армии из Архангельска в Норвегию, привел эскадру в Крым

в распоряжение Русской армии Врангеля. Эмигрировал в Англию (1920), был объявлен изменником родины — но 1923–1924 гг. по приглашению советского правительства возглавил Карские товарные операции — снабжение из Сибири хлебом Европейской части России.

В 1925 г. снова уехал в Англию, где возглавил артель по ремонту и изготовлению мебели. Затем уехал в Бельгию, был зачислен на морскую службу в звании лейтенанта. Два года работал гидрографом в бывшем Бельгийском Конго, изучая режим африканских рек, вернулся оттуда из-за тропической лихорадки. Работал в Брюсселе бухгалтером, шофером, учителем русского языка. Умер в католической богадельне.



таб. 01 —————> Расписание ежедневной порции личного состава тр. «Таймырь» во время зимовки 1914–1915 гг.

	Объдъ	Ужинъ
Понедѣль- никъ	Горохъ съ солониной	Солянка изъ кеты, капусты, картофеля и масла
Вторникъ	Щи съ кашей	Макароны съ томатомъ и масломъ
Среда	Рисовый супъ Компотъ	Тушеное мясо съ картофелемъ
Четвергъ	Борщъ. Рисовыя котлеты съ паточнымъ или грибнымъ соусом	Каша гречневая или пшенная
Пятница	Щи съ кашей Кисель клюквенный	Солянка изъ кеты, капусты, картофеля и масла
Суббота	Горохъ съ солониной	Макароны съ томатом и маслом
Воскресенье	Борщъ. Компотъ	Корнбифъ съ картофелемъ

Ежедневно на 41 чел.: Хлѣба ржаного 40 ф., сухарей ржаныхъ 13 ф., масла 6 ф., чая $\frac{1}{2}$ ф., клюквеннаго экстракта $\frac{1}{4}$ б.

Еженедѣльно на 1 чел.: Хлѣба пшеничнаго 1 ф., молока сгущеннаго $\frac{1}{2}$ банки; кофе $\frac{1}{42}$ ф., какао $\frac{1}{42}$ ф., къ нему сахару $\frac{2}{42}$ ф., горчицы $\frac{1}{42}$ ф., хрѣна сушен. $\frac{2}{42}$ ф., консервированныхъ фруктовъ $\frac{1}{2}$ банки или варенья 1 фунт. банка или шоколада $\frac{1}{4}$ или 1 ф. смѣси изъ пастилы, мармелада, карамели и орѣховъ.

Ежемѣсячно на 1 чел.: сахару 4 фунта.

Добавочное второе блюдо на 18 праздниковъ: 8 разъ сосиски консерв., 5 р. лососина консерв., 2 р. битки консерв., 1 р. жаренныя почки консерв., 1 р. бефъ-строгановъ консерв., 1 р. антрекотъ консерв.

Необходимо имѣть в виду, что мясные консервы, при постоянномъ употребленіи ихъ, легко вызываютъ отвращеніе, самый запахъ и видъ ихъ становится неприятнымъ. Кромѣ того, при введеніи опредѣленной, мало мѣняющейся раскладкѣ, по необходимости страдаютъ отдѣльныя лица, особенно среди офицерскаго состава, естественно болѣе избалованнаго въ этомъ отношеніи. Нѣкоторые, напримѣръ, с отвращеніемъ относились къ кашамъ, другіе не могли ѣсть того или иного консерва и т. д. — Л. Старокадомскій «Черезъ Ледовитый океанъ изъ Владивостока в Архангельскъ», Петроград, 1916



»»» Учебный год 2015/2016 будет новым не только в календарном смысле слова – в российских школах идет внедрение нового образовательного стандарта. Это принципиально новая задача и для учителя, и для ученика; а дополнительную сложность в образовательный процесс вносит все большая информационная зависимость современных школьников. Два интервью, взятые «Наукой» накануне начала занятий, показывают, как педагогическая наука отвечает на эти и другие актуальные вопросы школьного образования.

Школьное образование должно оставаться детоцентричным

ответы	Виталий Рубцов доктор психологических наук, ректор Московского городского психолого-педагогического университета
вопросы	Елена Фальбанская
фотография	Наталья Коган

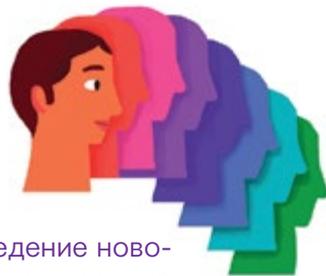
Информационная эпоха меняет парадигму всей системы образования, а особенно значимые коррективы вносит в школьное. Елена Фальбанская поговорила с ректором Московского городского психолого-педагогического университета Виталием Рубцовым об изменении роли школы и учителя.

О реформировании школьного образования все больше говорят в контексте информационного общества. Как меняется психологическое сопровождение образования в век бума новых технологий?

Мир действительно становится информационным, и информатизация образования — очень важный тренд. Но психолого-педагогическая наука утверждает, что в основе обучения должны оставаться особенности психического развития ребенка. Эти законы, как давно было показано, имеют возрастной аспект. А проблемы возрастного развития намертво завязаны на мотивы обучения. То есть главной задачей образовательной среды остается формирование и сохранение мотивации ребенка к обучению, к получению знаний. Да, мы должны строить и систему образования, ориентированную на включение новых технологий. Но следует иметь в виду: можно привить детям информационные навыки, но потерять главное — мотивацию. Я считаю, что нужно относиться к ИТ как к очередному веянию времени — безусловно, очень важному и нужному — и видеть в них именно инструмент для учебной деятельности, в ходе которой ребенок будет учиться «умению учиться», умению мыслить самостоятельно. Школьное образование должно оставаться детоцентричным: мы должны ориентироваться на склонности, возможности каждого ребенка и на возрастные особенности развития детей, а не ставить новые технологии обучения, основанные на применении компьютера, во главу угла — они так или иначе должны оставаться средством.

То есть новые технологии должны, в первую очередь, служить индивидуализации обучения?

Да, сегодня мы должны строить учебно-воспитательный процесс, максимально ориентированный на особенности ребенка. Новые инструменты в образовании и нужны для того, чтобы строить в школе те типы совместной учебно-познавательной работы школьников, которые позволяют максимально эффективно использовать компьютерные технологии, но в русле уже устоявшихся правил в системе развивающего обучения. Критика профессиональных школьных психологов в адрес самых разных реформ российской системы образования связана как раз с этим. Мы говорим, что технологические тренды нужно рассматривать через призму запросов самого ребенка. Нельзя считать, что развитие информационных навыков является вершиной обучения. Учителя должны понимать, что главная цель обучения — развитие учащегося.



Введение нового стандарта ведет к смещению образовательной парадигмы

Да, это действительно тотальный переход. Но значительная работа при формировании метапредметных и деятельностных компетенций у ребенка связана с набором его социальных компетенций. Социализация детей по-прежнему остается одной из важнейших задач образования, на всех его ступенях. Мы должны ставить детей в ситуации, когда они сами начинают решать те или иные задачи, и в зависимости от возраста детей должна принципиально меняться только форма обучения. Но если в системе дошкольной подготовки и в начальной школе у нас есть наработки по использованию деятельностного подхода к обучению для развития одновременно предметных, метапредметных и личностных компетенций, то с основной школой есть проблемы. В основной школе работа с детьми должна строиться по типу проектной экспериментально-исследовательской деятельности учащихся, а таких наработок в России пока еще явно недостаточно.



Внедрение нового образовательного стандарта предполагает переход от традиционного обучения к обучению, ориентированному на деятельностный подход. В чем его ключевые особенности?

Этот подход опирается на традиции школы развивающего обучения Д.Б. Эльконина — В.В. Давыдова, которая сложилась к началу 1990-х и предполагает обязательное соответствие учебной деятельности школьников их возрасту и индивидуальным особенностям.

Общие федеральные стандарты теперь содержат ключи к сохранению мотивации детей в разных возрастах. Этот стандарт разрабатывался при активнейшем участии психологов и педагогов, ориентированных на наши лучшие научные школы. Я говорю о культурно-исторической теории Л.С. Выготского и деятельностном подходе к происхождению человеческой психологии, который предложили А.Н. Леонтьев и С.Л. Рубинштейн. Они понимали, что в основе развития личности и познавательных способностей ребенка должна лежать работа детей совместно между собой и со взрослыми.

Стандарт строился на нескольких базовых принципах. Во-первых, он ориентирован на возрастные особенности детей. Во-вторых, он замкнут на специфику деятельности ребенка в конкретном возрасте. Стандарт предусматривает, что в начальной школе развитие ребенка строится по типу специальной учебной деятельности — со специальными учебными задачами, которые становятся основой совместной работы детей и взрослых.

Что еще важно, новый стандарт задает и результаты обучения: формирование метапредметных компетенций и личностных образовательных результатов. Это большой сдвиг. Раньше мы больше ориентировались на предметные методики: учишь ребенка математике, значит, он должен вырасти хорошим математиком; учишь ребенка читать и писать — концентрируешься на предметном содержании, учишь именно этому. Теперь учитель должен формировать метапредметные компетенции, то есть он должен хорошо понимать связь умственного и личностного развития с обучением. Ребенок в начальной школе должен не просто получать знания, но и — я повторюсь — «учиться учиться», постигать основы теоретического мышления, брать на себя ответственность, привыкать быть инициативным. Обязательно формирование личностных образовательных результатов — тех, которые удерживают мотивацию ребенка к обучению. Раньше были готовые предписания, ответы, а теперь, когда мы отходим от традиционной модели обучения, их нет.

Выпускник станет менее энциклопедичным, но более подготовленным к жизни

В России сложилась уникальная система школ деятельности педагогике — ни в одной другой стране нет такого количества авторских школ, ориентированных на развитие детей. Многие зарубежные школы используют этот опыт. Например, успехи реформирования финской системы школьного образования, так широко обсуждавшиеся, на самом деле были связаны с великолепным пониманием особенностей развития детей, выявленных нашими учеными. Я недавно был в финском детском саду — как будто попал в московский детский сад, работа организована так же.

В общем, теперь эффективность системы школьного образования в России упирается в то, удастся ли нам реализовать требования нового стандарта. Интеллектуальный потенциал нации напрямую связан с качеством работы в российской школе с одаренными и мотивированными детьми. В Корее и Финляндии, например, их доля от общего числа учащихся достигает 25%, у нас она пока меньше. Но это уже проблема выявления таких детей.

От чего еще зависит эффективность перехода российской школы к новому ФГОС?

Эта принципиально новая ситуация в отечественном образовании требует нового учителя. Не просто учителя-предметника, а того, кто знает возрастные особенности развития детей, понимает, как должна строиться учебная деятельность для детей разного возраста, специфику этой деятельности на каждом этапе обучения и становления личности ребенка и сам способен оценивать результаты. Формального понимания, что обучение должно идти неразрывно с развитием, мало.

Мы уже второй год по гранту Минобрнауки ведем совместный проект МГППУ и ВШЭ по модернизации педагогического образования. Сложный вопрос: какой учитель нужен для того, чтобы дети развивались так, как проектирует федеральный образовательный стандарт, как готовить такого учителя? Раньше в учебном плане было мало психолого-педагогических дисциплин, собственно психологических, и главное — практической подготовки. В итоге студенты педвузов получали теоретическую подготовку, а потом обнаруживали, что работать с детьми в реальных условиях куда сложнее.

В рамках нашего проекта, во-первых, мы учим студентов трудовым умениям, которые теперь заложены в профессиональном стандарте педагога. Новый учитель отказывается от роли главного в классе, он готов то подниматься над коллективом, рассказывая «как надо», то опускаться до уровня детей, чтобы быть «своим». И в той, и в другой роли он не учит, а помогает учиться. Он должен уметь организовать активную учебную деятельность, участвовать в создании индивидуальных учебных программ. Ему нужна более глубокая психологическая подготовка. Учитель должен уметь создавать и сохранять у ребенка мотивацию к познанию и к развитию.

Во-вторых, мы пришли к выводу, что обучение будущего учителя и само должно быть построено на деятельностных основаниях — на тех же задачах, проектах, исследованиях. Учитель должен научиться своей будущей работе так же, как потом будет учить детей. То есть обучение учителей должно быть основано на практико-ориентированном подходе. В экспериментальных программах подготовки преподавателей (полигонами стали 16 вузов и еще 40 вузов-соисполнителей) у бакалавров до 50% времени обучения отведено на практику, у магистров — более 70%.

Как вообще меняется взаимодействие учителя и ученика в современной школе?

И раньше говорили, что школа не единственный авторитет, что школьная ситуация — только одна из ситуаций становления и обучения ребенка, что информационное поле, в котором живут дети, расширяется. Все это правда. У школы появляется серьезный конкурент: информационная среда (не компьютер как инструмент выхода в сеть, а сама возможность доступа к информации). Это серьезный аргумент в пользу максимально гибкой в отношении детей системы образования, в пользу того, чтобы дать возможность учителю самостоятельно экспериментировать с формами системно-деятельностной работы. Это определенные риски для системы образования — но только так можно развивать ребенка в условиях феномена «нового детства» (термин, введенный психологами для обозначения изменения условий жизни и потребностей детей). «Новое детство» обусловлено бумом новых технологий. Например, четырехлетний ребенок на просьбу «закрой окно» делает «свайп» — «окно» для него — это компьютерное окно, и закрывает он его привычным жестом. И это означает, что школа должна использовать другие форматы, опираться на тексты и произведения, ориентированные на новую ценностно-смысловую сферу детей. Чтобы в информационном поле за пределами школы для ребенка что-то не оказалось более ценным, чем в школе. Поэтому главная задача в этой конкурентной борьбе у нас, психологов и преподавателей, — формирование нового учителя.

текст	Игорь Реморенко
	кандидат педагогических наук
	ректор Московского городского педагогического университета
фотография	Наталья Коган



Россия сегодня переходит на новую структуру стандартов школьного образования, и главный вектор изменений — отход от освоения только учебного материала и переориентировка на развитие базовых компетенций.

Надо сказать, что во всем мире идея стандартизации школьного образования нашла воплощение в тех или иных документах, потому что так или иначе в каждой стране встает вопрос: вошел учитель в класс, что он должен делать и какие его действия должны быть регламентированы государством, а какие остаются на его усмотрение? У нас долгое время документов, регламентирующих образовательный процесс, не было: в советское время понятия «государственного образовательного стандарта» не существовало, его заменяли единые программы по предметам и единые учебные планы. Все это время методики, применяемые учителями, были основаны и на групповой работе, и на индивидуальных занятиях, и в целом ориентированы на разные типы понимания у детей, на использование наглядных методов обучения. Какие именно средства использовать в конкретной ситуации, было решением учителя; этот подход сохраняется и сейчас. Предполагается (и это мировая практика, Россия здесь не исключение), что есть некие «секреты ремесла», которые позволяют учителю самостоятельно подбирать методический арсе-

нал. Эта свобода учителей была и в советское время, а в 1992 году, в законе «Об образовании», она была закреплена юридически.

Однако именно тогда появились и ограничения: были прописаны объемы нагрузки (были определены верхние и нижние границы для числа уроков по каждому предмету) и, главное, установлен минимум содержания основных образовательных программ общего образования. Что это такое, спорили достаточно долго и спорят до сих пор. Дело в том, что во всем мире под «содержанием образования» понимают главным образом результаты образования. Например, преподавая математику, учитель должен научить ребенка складывать дроби и решать квадратные уравнения, а преподавая литературу — познакомить детей с произведениями Пушкина, Лермонтова и Толстого. Получается, вопрос о том, чему мы хотим научить ребенка, это и есть вопрос о содержании образования, и если мы посмотрим соответствующие документы других стран, мы именно это и увидим. В России же долгое время содержание образования и его результаты были в законодательстве разведены. Получалось, что знать и уметь — это одно, а проходить материал — это другое. В результате школа воспроизводила зубрежку информации — не очень понятно, ради каких результатов. Вот от этого мы постепенно отходимся, договариваясь о понятных результатах образования.

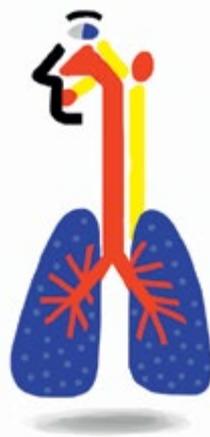
Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения строятся на деятельностном подходе, который на самом деле не следует считать эксклюзивной российской новацией. Принципы деятельностной педагогики и культурно-историческая концепция Л. С. Выготского легли в основу систем школьного образования в тех странах, которые мы сегодня связываем с передовым качеством обучения: Сингапур, Корея, Япония, Финляндия и пр. Деятельностный подход предполагает развитие у ребенка качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, переход от сухой подачи материала к проектной исследовательской работе. Речь идет о том, что дети получают новые знания и навыки в процессе деятельности, анализируя затем, как именно они это сделали, какие задачи решили и какие способы решения использовали. Собственно, в результате деятельности и последующей рефлексии и появляется образовательный результат. Деятельностный подход предполагает разнообразие форм работы и учет индивидуальных особенностей каждого ученика. Получается, свобода учителя в подборе видов деятельности и форм общения становится основой для роста творческого потенциала и мотивации школьников. Именно через действие становится возможным включить ученика в образовательный процесс, помочь его самоопределению. Тогда ключевой компонент обучения — мотивация — будет «внутри» образования и ребенок не будет лишь механически запоминать информацию.

Конечно, при этом я все же считаю, что образовательные результаты должны быть определены законодательно более четко, чем это сделано сейчас. Они не должны ограничиваться абстрактными формулами вроде «формирование творческой личности» или «российской гражданской идентичности», а быть более конкретными в описании результатов образования. Именно эти результаты и можно будет считать содержанием образования. Если в школы действительно придет деятельностный подход, сегодняшний выпускник станет менее «энциклопедичным», но более подготовленным к общественным изменениям, постоянному обновлению информации и совершенствованию технологий.

Помимо размытости в определении результатов школьного образования и, соответственно, их слабой проверяемости, у российской школы есть две другие важные проблемы. Их решение первым делом необходимо при переходе на новые стандарты. Во-первых, учителя в России практически не умеют самостоятельно составлять программы. А это в деятельностном подходе становится одной из главных их компетенций. Необходимо постоянно придумывать новые задачи, ориентироваться на интерес и мотивацию детей. Во-вторых, нельзя не заметить неготовность системы оценки качества образования к грядущим переменам. Мы должны научиться грамотно проверять результаты обучения. Кстати, так много нареканий в адрес тестов ЕГЭ появляется как раз потому, что в стране просто очень мало людей, умеющих делать хорошие измерительные материалы. Недостаточна конкуренция между разными группами исследователей — составителей измерительных материалов, а ведь сравнительная педагогика и сравнение образовательных результатов — это основа современной теории образования.

»»»» Опасность пандемии ближневосточного респираторного синдрома (БВРС, англ. MERS), похоже, миновала. Но уроки эпидемии предстоит еще проанализировать и отразить в регулирующих документах по биобезопасности. Каждая группа схожих случаев смерти или тяжелой болезни должна быть исследована, ее причины расследованы молекулярно-эпидемиологическими методами. В России каждый год регистрируется до 6 тысяч случаев смертей от тяжелых респираторных заболеваний, в мире — более 7 миллионов. Чем больше мы будем знать об их причинах, тем больше жизней мы спасем и еще больше смертей предотвратим.

Ближневосточная пневмония стала еще и корейской, но это не пандемия



Симптомы болезни, вызываемой вирусом БВРС

По данным, опубликованным на сайте Всемирной организации здравоохранения, симптоматика этой инфекции варьируется от бессимптомной или легких респираторных симптомов до тяжелого острого респираторного заболевания, которое может закончиться смертью. Типичное течение заболевания БВРС сопровождается лихорадкой, кашлем и одышкой. Часто, но не всегда, развивается пневмония. Иногда бывают желудочно-кишечные симптомы, включая диарею (понос). Тяжелые случаи характерны нарушениями дыхания, что требует подключения аппарата искусственного дыхания и перевода больного в палату интенсивной терапии. До недавнего времени до 36% случаев болезни инфицированных вирусом БВРС пациентов заканчивались смертельным исходом, особенно если пациенты были пожилыми людьми, имели ослабленную иммунную систему или хронические заболевания — такие как рак, хронические болезни легких или диабет.

текст

Сергей Нетёсов

член-корреспондент РАН

Новосибирский государственный университет

Как начиналась эпидемия

В 2012 году египтянин Али Мохаммед Заки, работавший в вирусологической лаборатории в Больнице имени доктора Сулеймана Факиха в Джедде, Саудовская Аравия, выделил доселе неизвестный вирус из тканей легких умершего больного. Он его первично описал и передал для дальнейших исследований специалистам по коронавирусам из Роттердама.

Сразу после получения первых данных — 15 сентября — доктор Заки поместил результаты совместных с голландцами исследований на хорошо известный микробиологам и вирусологам интернет-сайт www.promedmail.org. В ноябре того же года они опубликовали совместную статью в *New England Journal of Medicine*. Власти Саудовской Аравии, которые, как оказалось, не давали разрешения на вывоз биоматериалов из страны, были рассержены тем, что голландские ученые запатентовали генетические данные о вирусе, и доктор Заки был из больницы уволен.

Чуть позже в том же году был выявлен еще один пациент в Катаре, который был переправлен для лечения в Великобританию. Оба больных имели сходные симптомы: тяжелую пневмонию и отказ функций почек. Обе пробы в результате были проанализированы под руководством профессора Рона Фушье в одной и той же лаборатории в Роттердаме (*Erasmus University Medical Centre in Rotterdam*). Геномы их оказались сходными на 99,5%. Также выяснилось, что из всех коронавирусов, поражающих людей, наиболее близким к новому вирусу был вирус ТОРС, выявленный в 2003 году в Китае.

Однако симптоматика вызываемых ими заболеваний оказалась существенно разной: новый вирус вызывал не только воспаление легких, но и дисфункцию почек. Поначалу не наблюдалось заражения медицинского персонала, хотя позднее таких случаев появилось немало.



Что такое коронавирусы

Коронавирусы (CoV) — семейство вирусов с плюс-РНК-геном длиной до 30 тысяч нуклеотидов. Относятся к роду *Alphacoronavirus* и *Betacoronavirus* (отряд *Nidovirales*, семейство *Coronaviridae*, подсемейство *Coronavirinae*). Способны заразить широкий спектр млекопитающих, включая человека. Известные коронавирусы человека (HCoV): HCoV-NL63 и HCoV-OC43 обычно вызывают легкую до умеренной инфекцию дыхательных путей; у некоторых больных течение заболевания может быть более выраженным. До 2003 года коронавирусы не относились к числу особо опасных вирусных заболеваний человека, хотя у некоторых видов животных и птиц отдельные виды этих вирусов вызывали болезни со смертельным исходом. Интенсивное изучение сразу многих представителей семейства коронавирусов привело к лавинообразному накоплению данных по их молекулярной биологии, таксономии и экологии, за которыми не всегда успевают официальные инструкции, что создает трудности для практических врачей.

Последующее ретроспективное расследование, проведенное под руководством доктора Зийяда Мемиша из Университета Рияда, показало, что, судя по всему, вирус, поражающий людей, появился не позднее 2007 года в результате не менее 7 трансмиссий от животных к человеку. При этом выявленные у животных штаммы показали широкую вариабельность, тогда как штаммы, выделенные от людей, были весьма близки друг другу по последовательностям генома.

Болезнь получает название

Итак, впервые вирус Ближневосточного респираторного синдрома был обнаружен в Саудовской Аравии как причина тяжелой пневмонии. У большинства инфицированных развивается острый респираторный синдром с симптомами лихорадки, кашля, затруднениями дыхания и поражения почек. Смертность в настоящее время составляет от 15 до 40%.

Вирус выявляли также в других странах Ближнего Востока (Иордания, Катар, ОАЭ, Оман, Йемен, Иран, Турция), Северной Африке (Алжир, Египет, Тунис) и Европе (Великобритания, Германия, Италия, Франция, Бельгия, Австрия, Нидерланды), в Америке (США) и в Азии (Китай, Малайзия, Филиппины, Таиланд, Республика Корея).

Крупная вспышка болезни, вызванная этим вирусом, продолжается развиваться в этом году в Республике Корея. Первый больной прибыл туда из Саудовской Аравии 20 мая, с него все началось. К началу августа в Корею было 186 лабораторно подтвержденных случаев инфекции, вызванной вирусом БВРС. Из них — 36 завершили смертью, 138 человек выздоровели и 12 человек находилось в активной фазе заболевания, включая троих в критическом состоянии. В карантине уже никого не было, но ранее карантин прошли 16693 человека. По критериям ВОЗ после прохождения 2 сроков по 21 дню после выздоровления или смерти последнего пациента эпидемию в данном месте можно считать завершённой.

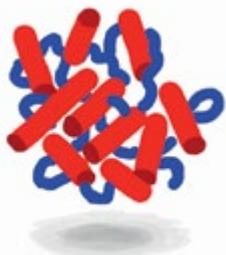
Но как бы ни называли эту болезнь (в данном случае в номенклатуре Всемирной организации здравоохранения она получила наименование MERS—Middle East Respiratory Syndrome), она остается тем, что она есть — пневмонией, или по-русски воспалением легких вирусной природы.

Многоликая пневмония

К настоящему времени известно более 100 штаммов инфекционных агентов, вызывающих пневмонию. Но на самом деле всего несколько из них ответственны за большинство случаев заболеваний.

Кроме того, смешанные вирусно-бактериальные инфекции встречаются примерно в 45% случаев воспаления легких (ВЛ) у детей и у 15% взрослых. И, что важно помнить, болезнетворный агент до сих пор удается выделить и идентифицировать всего лишь примерно в половине случаев, несмотря на тщательные исследования. Правда, до 1970-х годов удавалось выявить всего до 20% болезнетворных агентов, вызывающих пневмонию. Так что прогресс налицо.

У взрослых этиологическими агентами, вызывающими ВЛ, в 30% случаев являются вирусы, у детей — примерно в 15% случаев. Обычно пневмонию вызывают

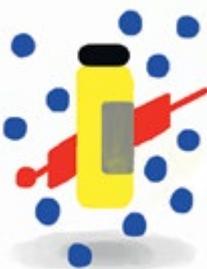


Неспецифическая защита

Интерфероны — это природные белки, в процессе эволюции они появились в нашем организме для защиты от вирусов, причем независимо от природы вируса. Фактически это сигнальные молекулы, которые вырабатывает организм в ответ на любую инфекцию. Они, в свою очередь, вызывают синтез порядка двухсот белков (интерферон-стимулированные гены, ISG), обеспечивающих защиту организма от вируса, причем защиту неспецифическую.

Это означает, что эффективность такой защиты одинаково высока независимо от того, какой вирус проникает в клетку — гриппа, ВИЧ, кори или герпеса. Белки, кодируемые ISG, мешают слипанию мембран вируса и клетки, нарушают синтез белков, связывают вирусные компоненты, не давая им транспортироваться в нужные участки клетки, разрушают вирусные РНК, т.е. препятствуют процессам, которые необходимы для нормального процесса вирусного роста.

Иначе говоря, интерфероны представляют собой главное звено неспецифической защиты от вирусов, и с этим связано их использование как противовирусных препаратов. Процессы, запускаемые интерферонами в клетке, позволяют организовать быстрый и эффективный ответ на инфекцию, каким бы вирусом она ни была вызвана, поскольку действуют на такие мишени, которые необходимы вирусам всех семейств.



Чем лечат сейчас заболевание, вызванное вирусом БВРС

Пока не разработаны специфические методы лечения этого заболевания. Сейчас применяют поддерживающее, симптоматическое лечение, зависящее от состояния пациента.

следующие вирусные агенты: риновирусы, коронавирусы, вирусы гриппа, респираторно-синцитиальный вирус, аденовирус, вирусы парагриппа и, в некоторых странах, хантавирусы.

В очень редких случаях ВЛ вызывается герпесвирусами, в основном это бывает у новорожденных, раковых больных, реципиентов органов и у пациентов с большими площадями ожогов. У людей с пересаженными органами, которые принимают специальные препараты против отторжения этих органов, иногда случается пневмония, вызванная цитомегаловирусом.

Наконец, больные вирусными респираторными инфекциями существенно чаще здоровых людей восприимчивы к бактериальным инфекциям, и тогда вирусные пневмонии переходят в бактериальные, этиологическими агентами которых обычно являются *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* или *Haemophilus influenzae*. Часто это бывает, когда у больных есть и другие проблемы со здоровьем, скапливающиеся на системе иммунитета.

Например, наибольшему риску заболевания, вызванного БВРС-вирусом, подвержены люди с ослабленным иммунитетом, хронической болезнью легких, диабетом и почечной недостаточностью.

В разные времена года преобладают разные вызывающие пневмонии вирусные инфекции; к примеру, в сезоны наибольшего распространения вируса гриппа эти вирусы могут быть причиной более половины всех случаев пневмоний.

Из вышесказанного ясно, что проблемы диагностики пневмоний до сих пор остаются актуальными. Но прогресс в области выявления и изучения возбудителей пневмоний не останавливается, и поэтому закономерными являются как выявление возбудителя Тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС) — нового подрода в семействе коронавирусов в 2003 году, так и открытие в 2012 году вируса Ближневосточного респираторного синдрома (БВРС), который тоже относится к коронавирусам.

Балансирование на грани пандемии

Этим летом проводился анализ данных секвенирования геномов корейских и первого китайского изолятов вируса, а также введены новые меры биобезопасности при уходе за больными. Дело в том, что вирус, судя по всему, хорошо сохраняется на поверхностях обычных бытовых предметов, и поэтому так велико число вторичных случаев заражения через предметы обихода и поверхности предметов, находящихся в палатах. Аналогичные случаи отмечались и ранее для вируса гриппа.

Природными хозяевами вируса БВРС вернее всего являются некоторые виды тропических летучих мышей; болеют им и верблюды. По всей видимости, его постепенная эволюция привела к адаптации сначала к иммунодефицитным людям, от которых и началась передача вируса в человеческую популяцию.

Руководитель Роспотребнадзора Анна Попова объявила, что рекомендует россиянам воздержаться в ближайшее время от поездок в Корею и в Саудовскую Аравию. Это обоснованная рекомендация. Нашими эпидемиологами применяются здоровые меры на границах, но все-таки риски заноса этой инфекции в страну лучше минимизировать.

СОБЫТИЯ



Меры предосторожности при общении с больным

Вирус передается через близкие контакты, во время ухода за больными или совместного проживания с больным. Меры предосторожности должны включать не только маски и принудительное фильтрование воздуха, выходящего из палаты, но и следующие процедуры для персонала больницы и посетителей: ношение перчаток, частая смена спецодежды, частое мытье рук, неоднократное мытье с дезинфектантами поверхностей и предметов в палатах, запрет на непосредственное общение с родственниками до выздоровления больного.

Вызовет ли вирус БВРС большую эпидемию, пока непонятно. Но крайне важно нынешние вспышки погасить, тем более что вакцины от БВРС пока не разработано, хотя принципиально это вполне возможно.

В ожидании вакцины

Работы над вакцинами против коронавирусных инфекций идут давно, потому что эти вирусы вызывают до 20% респираторных инфекций. Но до 2003 года смертность от них была ничтожной, поэтому ведущие мировые компании ими не занимались. В связи с появлением ТОРС и БВРС — инфекций с высокой смертностью ситуация с разработками вакцин начала меняться. В начале июля появилось сообщение об успехах в разработке вакцин против БВРС-вируса в Германии, а потом и в России.

В частности, в недавней заметке в издании *Medical News Today* приведена информация о разработке рекомбинантной живой вакцины против БВРС в Университете Людвиг-Максимилиана в Мюнхене на основе штамма Анкара вируса осповакцины. Эта вакцина продемонстрировала протективный эффект на мышах как модели БВРС-инфекции.

На мой взгляд, разработка вакцины против обычных типов коронавирусов также имеет смысл, поскольку они обуславливают до 5 млн случаев респираторных инфекций в России в год, что немногим меньше, чем для вируса гриппа, вакцины против которого являются предметом больших забот и финансовых затрат со стороны Министерства здравоохранения России. И это оправдано уменьшением числа заболеваний и смертей от этой инфекции.

Название «атипичная пневмония» устарело

Воспаление легких (ВЛ), или пневмония — это воспалительное заболевание, поражающее в легких воздушные мешочки, которые называют альвеолами. Данное заболевание обычно вызывается вирусными или бактериальными агентами, реже — другими микроорганизмами, некоторыми химическими веществами и иногда является результатом аутоиммунных процессов в организме.

Симптомы и признаки обычно включают лихорадку, боли в груди, кашель и затруднения в дыхании, сопровождающиеся хрипами. Диагностируют ВЛ с помощью рентгенографии легких, а болезнетворный агент выявляют путем культивирования и последующего анализа проб мокроты. Против некоторых форм пневмонии разработаны вакцины, и их применение в мире постепенно расширяется. Врачи обычно считают, что ВЛ вызывается бактериями, и поэтому прописывают антибиотики. В тяжелых случаях больных госпитализируют с последующим интенсивным симптоматическим лечением.

ВЛ в мире поражает до 450 млн человек в год (7% населения), что в настоящее время приводит примерно к 7 млн смертей (2%). Введение антибиотикотерапии и вакцинации кардинально увеличило долю выздоровевших, и вышеуказанные цифры относятся как раз к нашему времени. Однако в развивающихся странах, а также среди пожилых людей, младенцев и хронически больных ВЛ остается главной причиной смертности.

Отличить по симптомам вирусную и бактериальную пневмонию практически невозможно, однако, есть среди врачей поверье, что если при дыхании слышно свист, то это — заболевание вирусной природы. Диагностически важно четко различить — туберкулез это или иное ВЛ бактериальной природы, потому что методы лечения туберкулеза отличаются от способов лечения других бактериальных респираторных инфекций. Главными точными диагностическими подходами в настоящее время являются иммуноферментная диагностика на белковые маркеры инфекционных агентов, на выработанные организмом антитела к ним и ПЦР-диагностика — на генетический материал возбудителей.

Исторически случаи пневмонии симптоматически, но весьма субъективно пытались разделить на «типичную» и «атипичную». Сейчас такого разделения в мире уже не делают, потому что квалифицированные врачи все больше верят методам лабораторной диагностики, позволяющим в большинстве случаев точно выявить инфекционный агент и назначить соответствующее ему лечение.

Чем человек может заразиться от насекомых, млекопитающих и птиц

текст — Петр Харатьян
иллюстрации — Галя Панченко



← Туберкулез

Туберкулез — хроническая заразная болезнь, вызываемая видимой под микроскопом палочкой одного из трех типов: человеческого, крупного рогатого скота или птичьей. Каждая из них в высшей степени опасна для хозяина соответствующего вида, но может вызвать заболевание и у представителей других видов. Заразиться можно через дыхательные пути, реже — через пищеварительный тракт или поврежденную кожу. Туберкулез поражает в первую очередь легкие: длительный кашель с мокротой и кровью (на более поздних стадиях), лихорадка, ночная потливость. Источником заражения человека могут оказаться больные животные, зараженный ими воздух, продукты, произведенные из них.



↑ Туляремия

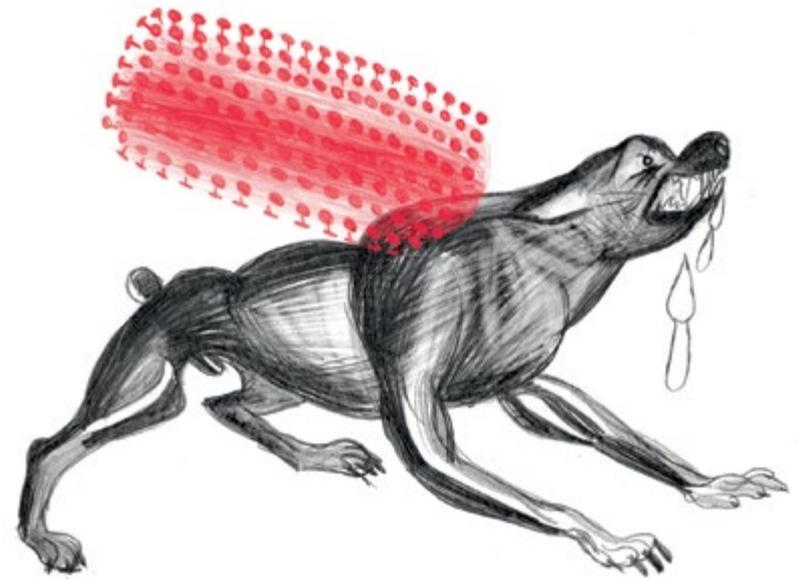
Туляремией болеют грызуны, пушные звери, сельскохозяйственные и домашние животные, а также человек. Наиболее распространенные переносчики возбудителя туляремии — кровососущие насекомые и клещи. Источником этой опасной инфекции являются также грызуны. Туляремию возбуждает мелкая полиморфная палочка, способная к длительному существованию вне организма (в воде при 13–15°C — 3 мес.; в замороженном мясе — до 90 сут.). Человек может заразиться во время купания, через кожу или слизистые оболочки. Поражаются преимущественно лимфатические узлы, легкие и селезенка, бывают лихорадки, головокружение, тошнота, бред, головная боль.

↓ Бешенство

Бешенство — острое инфекционное заболевание, вызываемое невидимым под обыкновенным микроскопом вирусом, который передается здоровым животным или людям со слюной больного животного — при укусе. Бешенством могут заразиться практически все животные, даже птицы. При бешенстве поражается центральная нервная система, что вызывает повышенную агрессивность, парезы, параличи, судороги и т.п. Болезнь может не проявляться достаточно долго — от 12 дней до нескольких месяцев. Если срочно не вакцинировать укушенного бешеным животным человека, он может умереть менее чем за две недели.

→ Сибирская язва

Наиболее яркие симптомы сибирской язвы у человека — возникающие на коже, в месте внедрения бациллы, синевато-красные узелки, а затем вырастающие темно-красные пузыри, содержащие жидкость. После того как пузырек лопаются, зона ткани, на которой он располагался, мертвеет, и вокруг возникают такие же узелки, а потом пузыри. На этом фоне быстро происходит общее заражение крови, поднимается температура. Без скорой медицинской помощи больной умирает. Источники заражения — кровь, мясо и кожа павших животных. Сибирской язвой болеют домашние, сельскохозяйственные и дикие животные, а также и люди.



← Лептоспироз

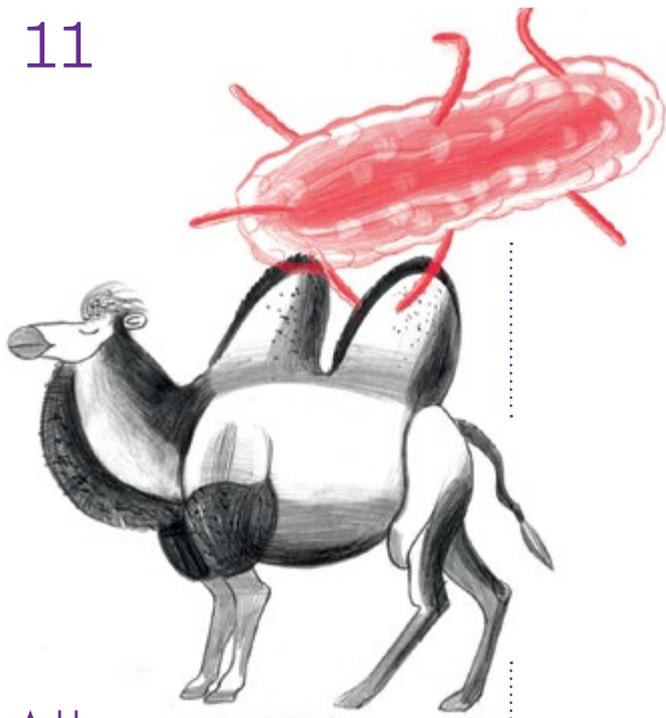
Лептоспироз (или инфекционная желтуха) — заболевание домашних, сельскохозяйственных и некоторых диких животных, а также человека. Лептоспиры, бактерии-возбудители лептоспироза, обитают преимущественно в воде рек и озер и проникают в организм через пищеварительный тракт, слизистые оболочки или поврежденную кожу. Также они содержатся в естественных жидкостях больных и даже переболевших животных. Главный резервуар лептоспир в природе — грызуны. Симптомы болезни — сильный озноб, потеря сознания, бред, лихорадка, головные боли, боль в мышцах. Если начинается желтуха, на коже появляется зудящая сыпь. Поражаются печень и почки.

→ Бруцеллез

Наиболее распространенные источники бруцеллеза для человека — зайцы. Также болеют домашние животные, сельскохозяйственный скот, волки, лисицы, воробы, голуби и проч. Человек может заразиться бруцеллезом через пищеварительный тракт, кожу и слизистые оболочки, после чего у него начинаются лихорадка и озноб, повышается температура (вплоть до 41°C), увеличиваются лимфоузлы; поражаются почти все внутренние органы и особенно сильно — суставы, что может привести к инвалидности и даже, в редких случаях, к смерти.

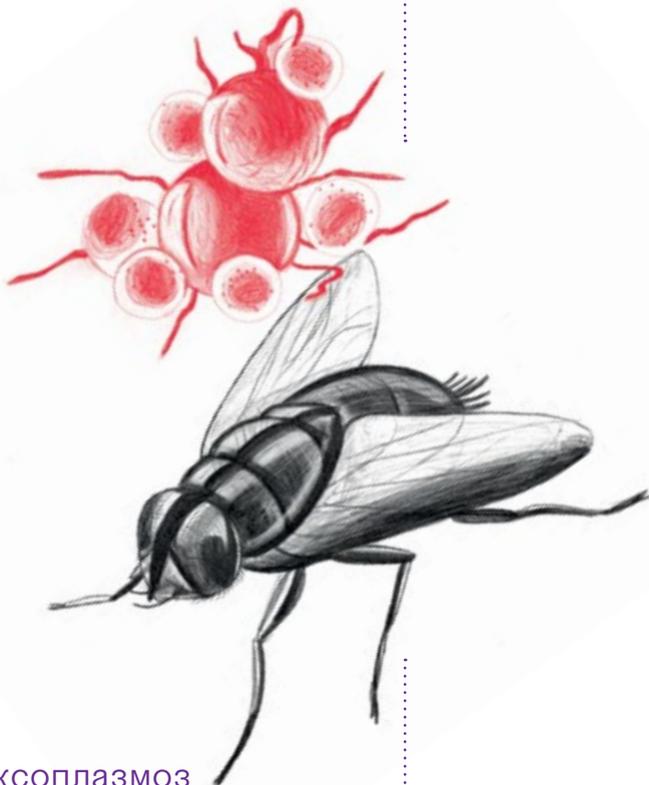
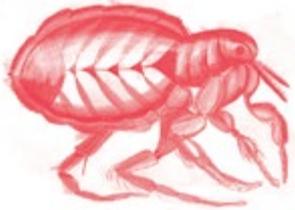


Вакцины от ближневосточного респираторного синдрома пока нет, но полегчить можно



Чума

Чумная палочка — бактерия, являющаяся возбудителем бубонной, легочной и септической форм чумы. Ее основными переносчиками в природных очагах являются грызуны, кошки и верблюды, а также разнообразные блохи. При чуме поражаются легкие, лимфоузлы и другие внутренние органы, развивается сепсис. «Юстинианова чума» (541–750 гг.) и «Черная смерть» (1346–1353 гг.) — наиболее известные пандемии чумы. Первая унесла десятки миллионов жизней, вторая — треть населения Европы. Обе чумы, как считается, пришли в Средиземноморье с территории Африки.



Токсоплазмоз

Возбудителем токсоплазмоза является паразитическое простейшее — токсоплазма. Человек может заразиться как от человека, так и от животного, а также быть лишь переносчиком токсоплазм. Передача возбудителя может происходить через пищеварительный и дыхательный тракты, внутриутробно, посредством контакта с больными, половым путем; заразы и естественные жидкости больного организма. Токсоплазмы переносят членистоногие: мухи, блохи, некоторые клещи и др. При острой форме у больного увеличивается печень и сильно повышается температура, как при тифе, либо поражается нервная система (судороги, рвота, параличи и др. симптомы). Есть предположение, что до 65% всего человечества заражено паразитами токсоплазмоза.

Ретроспективные исследования суммарного вирусингибирующего эффекта интерферонов, проведенные в Санкт-Петербургском НИИ гриппа на модели коронавирусной инфекции в культуре клеток, показали, что интерфероны подавляли как прямую репликацию коронавирусов, так и снижали инфекционность вирусного потомства. При этом препарат отечественного производства Гриппферон демонстрировал эффективность в дозах в 10 раз меньших, чем токсичные для клеток.

Недетская агрессивность

В 2002 г. появились сообщения о заболевании людей новым вирусом. Заболевание, получившее название атипичной пневмонии, тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС), или SARS (severe acute respiratory syndrome) протекало тяжело, поражая нижние отделы легких, и смертность от него составляла около 60%.

Усилиями международной виртуальной лаборатории, объединившей несколько ведущих вирусологических коллективов, природа возбудителя в 2003 году была установлена. Им оказался вирус семейства коронавирусов, ранее более известный педиатрам (эти вирусы вызывают ОРВИ у детей) и ветеринарам (коронавирусными инфекциями болеют кошки).

Ситуация, когда вирус массово поражает взрослых здоровых людей, была признана критической, и лишь радикальные эпидемиологические меры позволили ограничить его распространение и ликвидировать очаги инфекции.

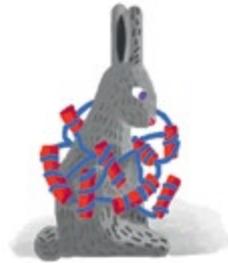
Сходная ситуация развивается и сейчас на наших глазах. Вирус ближневосточного респираторного синдрома (Middle East Respiratory Syndrome, MERS, или по-русски БВРС), подобно его близкому родственнику, вирусу SARS, вызывает тяжелые пневмонии и часто приводит к смертельному исходу.

Альтернативы будущим лекарствам

Разработка новых противовирусных лекарств специфического действия — долгий, сложный и дорогостоящий процесс. Набор их весьма ограничен, да и вирусы благодаря быстрой эволюции и высокой частоте мутаций вырабатывают к ним резистентность, как это происходит и с бактериями, устойчивыми к антибиотикам.

Альтернативу будущим вакцинам и лекарствам против БВРС представ-

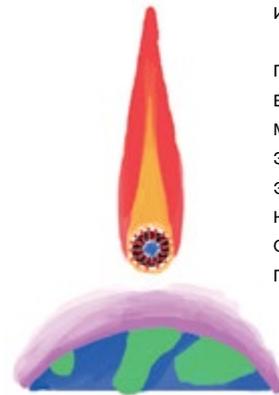
текст	Владимир Зарубаев
	кандидат биологических наук
	Научно-исследовательский институт гриппа, Санкт-Петербург



Как открыли интерферон

В 1935 году итальянский вирусолог Л. Маграсси (L. Magrassi), изучая на кроликах вирус герпеса, заметил, что введенный в глаз животного вирус через несколько дней обнаруживается в его мозгу. При этом последующее введение культуры вируса в мозг — стандартно смертельное — на кролика не действовало.

А в 1957 г. вирусологи из Лондонского национального института вирусологии Алик Айзекс (Alick Isaacs) и Жан Линдеманн (Jean Lindemann) во время опытов заметили, что мыши, которых они заражали определенными вирусами, не заболели, и стали искать причину. Оказалось, что мыши в момент заражения уже болели другой вирусной инфекцией и в их организме один вирус препятствовал размножению другого. Подавление одного вируса другим при смешанной инфекции было названо интерференцией вирусом.



Несостоявшиеся пандемии

С коронавирусами связаны по крайней мере два случая всемирной инфекционной паники. Более выраженной паника была в 2003 г., когда коронавирус был идентифицирован как причина тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС; англ. severe acute respiratory syndrome, SARS), в случае с БВРС в 2012 году паника была умеренной; тем не менее коронавирусы прочно вошли в число особо опасных для человека инфекционных агентов.

ляют препараты, чье действие основано на природных противовирусных механизмах защиты организма — неспецифическом иммунитете. Он направлен на подавление любой вирусной инфекции независимо от ее природы, а реализуется при помощи интерферонов.

Гриппферон подтверждает свою эффективность

В 2003 г., после вспышек инфекции, вызванной SARS-ассоциированным коронавирусом, нами было проведено изучение активности интерферона против вируса атипичной пневмонии. Было показано, что, как и ожидалось, интерферон способен угнетать размножение коронавируса SARS в культуре клеток.

Эта активность проявлялась как в снижении репликации вируса в присутствии препарата, так и в снижении инфекционности вирусного потомства. При этом токсическая доза интерферона для нормальных клеток минимум в 10 раз превышала дозу, необходимую для угнетения вирусной репродукции.

Полученные результаты подтвердили, что препараты интерферона обладают противовирусной активностью против коронавирусов человека. Это дает основания рассматривать интерферон-содержащие препараты, в частности отечественный препарат Гриппферон, как одно из перспективных средств профилактики и лечения новой коронавирусной инфекции до появления специфических препаратов и вакцин против БВРС.

Разумеется, это не означает, что подобные препараты — панацея от любой вирусной инфекции. Назначать их и рекомендовать правильный режим приема и дозировки должен только врач. В особенности это относится к такой тяжелой патологии, как коронавирусная пневмония, где ценой ошибки при самолечении может стать жизнь пациента.

»→ 20 августа премьер-министр Греции Алексис Ципрас ушел в отставку — но остался премьером до сентябрьских внеочередных выборов. В тот же день Греция заплатила Европейскому центробанку 3,5 млрд евро — из кстатки пришедшей помощи в 13 млрд евро. Но греческий долг давно находится за пределами финансовых отношений. Причиной тому и не совсем честное вступление страны в еврозону 14 лет назад, и бесшабашная социальная политика прежних правительств, и сам Алексис Ципрас, сверхпопулист и поклонник Че Гевары. Жаль, что хороший инструмент — долговое финансирование важных государственных задач — в Греции стал просто дорогой политической игрушкой.

Греческая долговая драма имеет ясные экономические причины

текст	Юрий Данилов
	кандидат экономических наук
	Московский государственный университет им. Ломоносова

Греческий кризис, превращенный для зрителей всего мира в древнегреческую драму, на самом деле не слишком выделяется из череды подобных: это классический долговой кризис, кризис суверенного заемщика. Удивительное отличие этого кризиса от других — что в него умудрилась залезть страна, формально развитая, то есть имеющая существенно более широкие возможности не допустить собственной несостоятельности, чем развивающиеся страны.

Но уникальность ситуации не в этом: впервые страна-заемщик лишена возможности решить проблему выхода из долгового кризиса при помощи девальвации национальной валюты. В ходе девальвации долговые обязательства обесцениваются, и — при росте экономики — очень быстро соотношение долга и валового внутреннего продукта (ВВП) сокращается.

С повышением доли исламских финансов в мире все чаще поднимается вопрос о целесообразности долга как такового: по шариату, отдача денег в долг под проценты недопустима. И многие маргиналы (не только мусульмане) предлагают отменить долговые отношения, простить задолженности, и тогда, по их мнению, глобальная экономика начнет стремительно развиваться. В числе таких маргиналов оказалось и нынешнее коммунистическое (по идеологии) правительство Греции, и именно благодаря ему страна упустила возможность выйти из кризиса: при предыдущем правительстве наметился рост экономики.

В экономической науке существует предположение, что долговое финансирование экономического роста внутренне присуще расширенному воспроизводству — и это самый простой и естественный способ сохранить накопленную стоимость в условиях инфляции, которая всегда сопутствует расширенному воспроизводству.

Если бы не было долгов, все инвестиции осуществлялись бы на долевыми принципах (что, кстати, соответствует требованиям шариата). Но тогда перечень вариантов инвестирования был бы крайне мал. Между тем, как известно из классического курса корпоративных финансов, при

различных привходящих условиях может быть более эффективным как доленое, так и долговое финансирование. Иными словами, долговое финансирование, расширяя возможности экономической системы, сокращает суммарный уровень рисков в ней.

Государственный долг несет несколько макроэкономических функций. Большинство теоретических работ опирается на следующую классификацию целей государственных и муниципальных заимствований: фискальные цели, или цели распределения дохода; экономическая стабилизация и экономическое стимулирование; оптимизация распределения общественных ресурсов.

Достижение фискальных целей предполагает, что правительство осуществляет долговую политику таким образом, чтобы, во-первых, обеспечить финансирование необходимых госпрограмм, направленных на поддержание приемлемого уровня доходов и решение других социальных проблем. Во-вторых, правительство добивается наиболее выгодных условий заимствований. Для этого, в частности, орган власти, уполномоченный управлять государственными заимствованиями, постоянно формирует оптимальный портфель государственных займов.

Две другие группы целей государственного заимствования однонаправлены: их выполнение формирует условия для роста экономики. Если стабилизационная цель — это цель формирования «нормальных» условий для развития экономики на сегодня, то оптимальное распределение ресурсов в экономике сегодня формирует базу для завтрашнего экономического роста.

Достижение целей экономической стабилизации и экономического стимулирования основано на взаимосвязи различных макроэкономических характеристик, на большинство из которых государство имеет возможность воздействовать. Во многих случаях такое воздействие прямо подразумевает использование возможностей государственных заимствований.

Оптимизация распределения общественных ресурсов требует вмешательства государства в тех случаях, когда сам рынок недостаточно эффективен. Тогда

государство формирует необходимые, по его мнению, предпосылки роста экономики в будущем, например, улучшая инфраструктуру. Для этого нужны финансовые ресурсы, которые государство и занимает на рынке.

С оптимизацией общественных ресурсов связана и проблема расчетов между поколениями. Привлекая длинные и сверхдлинные деньги, государство занимается перераспределением ресурсов между поколениями: гасить сегодняшние займы оно будет из налогов, которые соберет в будущем. Кроме чисто этического аспекта, возникают и экономические. Распределение долгового, то есть налогового, бремени между поколениями влияет на современные и будущие соотношения между потреблением и сбережениями. Поэтому совершать долгосрочные заимствования государство должно особенно осторожно.

На практике эти теоретические выкладки приобретают более конкретные формы, сводящиеся, как правило, к целям финансирования какого-либо действия в области государственного финансового управления. С этой точки зрения, государство осуществляет заимствования на финансовом рынке, в частности, для:

- финансирования текущего бюджетного дефицита;
- погашения прежних займов;
- сглаживания неравномерности поступления налоговых платежей;
- обеспечения коммерческих банков ликвидными резервными активами;
- финансирования целевых государственных инвестиционных и социально-экономических программ;
- воздействия на конъюнктуру финансового рынка (влияние на ставку);
- поддержки социально значимых учреждений и организаций.

Международные финансовые организации выработали критерии, которые позволяют оценить долговую ситуацию государства как опасную. В их число входят не только соотношения долга и источников его покрытия, но и показатели «мгновенной ликвидности». Если у страны просто большой долг, это не повод для дефолта — достаточно посмотреть на Японию, с формальной точки зрения никогда не допускавшую дефолта, но имеющую соотношение долга и ВВП выше всех возможных критериев [таб. 01].

Страна, попадающая в состояние дефолта, может иметь относительно небольшой долг, но не найти ресурсов для его погашения: то ли из-за экономического кризиса, то ли из-за политических устремлений правительства, то ли из-за ограниченной ликвидности на мировом финансовом рынке. С этой точки зрения, краткосрочные перспективы обслуживания долга важнее, чем обобщающие показатели.

Нужно также отметить важность экономического роста как фактора, препятствующего дефолтам. Если национальная экономика растет, потребность в государственных заимствованиях объективно снижается, появляются дополнительные доходы бюджета, за счет которых можно погасить долг, формальные показатели также достаточно быстро улучшаются, да и инвесторы с большим желанием идут на рефинансирование долга, видя очевидные перспективы улучшения качества этого долга в связи с экономическим ростом.

Если приложить вышесказанное к Греции, становится понятно, насколько непростая возникла ситуация, — причем скорее для кредиторов, чем для самой балансирующей на грани дефолта страны.

таб. 01 →
Государственный долг, % к ВВП, в развитых и развивающихся странах

Страны	2000	2008	2012
Развитые страны			
<i>Европа</i>			
Германия	38,3	41,7	55,2
Греция	119,1	116,8	163,6
Франция	59,6	71,0	101,1
Италия	114,7	103,4	127,2
Голландия	48,5	52,1	67,9
Испания	53,3	33,5	65,9
Великобритания	43,3	54,3	97,2
Швеция	64,9	39,7	35,3
Евросоюз в целом	54,3	52,1	73,2
Швейцария	н.д.	26,2	н.д.
<i>Прочие развитые страны</i>			
США	н.д.	64,0	94,3
Япония	н.д.	153,1	196,0
Канада	58,9	43,0	53,2
Австралия	29,6	18,3	40,5
Развивающиеся страны			
Индия	54,1	56,1	50,3
Малайзия	н.д.	39,8	53,3
РФ	н.д.	6,5	9,4
Украина	45,3	13,8	33,7
Турция	н.д.	44,0	45,1

генетика

Исследование 48 полиморфных вариантов генов семейства нейротрофинов и нейрексинов (кодируют ферменты и рецепторы, вовлеченные в процессы нейропротекции и нейротрофики) у больных и здоровых русских и татар, проживающих в Башкирии, подтвердили значительную роль этих генов в развитии параноидной шизофрении. — Гарева А.Э., Тракс Т., Кокс С., Хуснутдинова Э.К. Генетика, №7, 2015

зоология

Гистологический анализ паренхиматозных органов каспийского тюленя (печени, почек, селезенки, желудка, тонкого и толстого кишечника, поджелудочной железы, а также красного костного мозга) выявил патологические изменения, свидетельствующие об усилении антропогенного прессинга — главного фактора депрессии популяции каспийского тюленя. — Володина В.В., Грушко М.П., Федорова Н.Н.

Зоологический журнал, №7, 2015

кардиология

Биодоступность монооксида азота, основного средства лечения ишемической болезни сердца, можно определить, измерив содержание ингибиторов NO-синтазы: у больных атеросклерозом мышей оно существенно выше. — Гилинский М.А., Суховершин Р.А., Черканова М. С. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, №7, 2015



экология

Механические нарушения растительного покрова в долине реки Юн-Яхи (Ямало-Ненецкий автономный округ), вызванные строительством водного перехода магистрального трубопровода, запустили адаптационный механизм растительной интегральной системы, и ее стабильность, как показал геоботанический мониторинг, повысилась. — Копцева Е.М. Ботанический журнал, №7, 2015

микробиология

Выявлено таксономическое сходство дрожжевых сообществ, ассоциированных с виноградом, не только для разных стран одного континента, но и для разных континентов. — Качалкин А.В., Абдуллабекова Д.А., Магомедова Е.С., Магомедов Г.Г., Чернов И.Ю. Микробиология, №3, 2015

У рапаны из популяций Крыма самки не маскулинизируются даже в самых загрязненных бухтах

текст

Игорь Бондарев

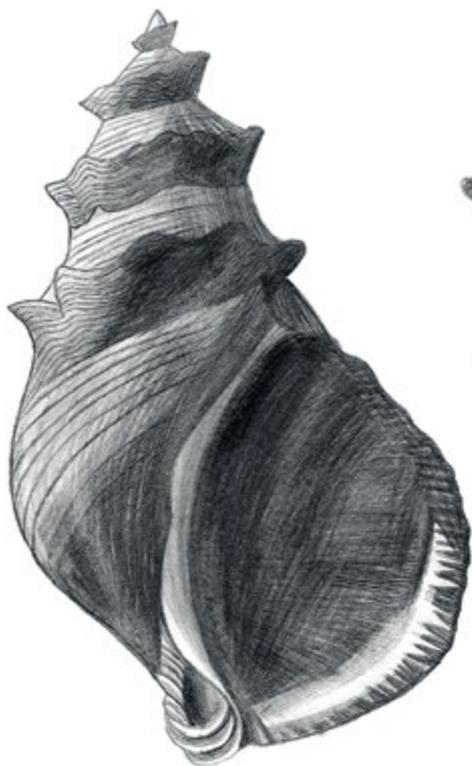
кандидат биологических наук

Институт морских биологических исследований РАН,

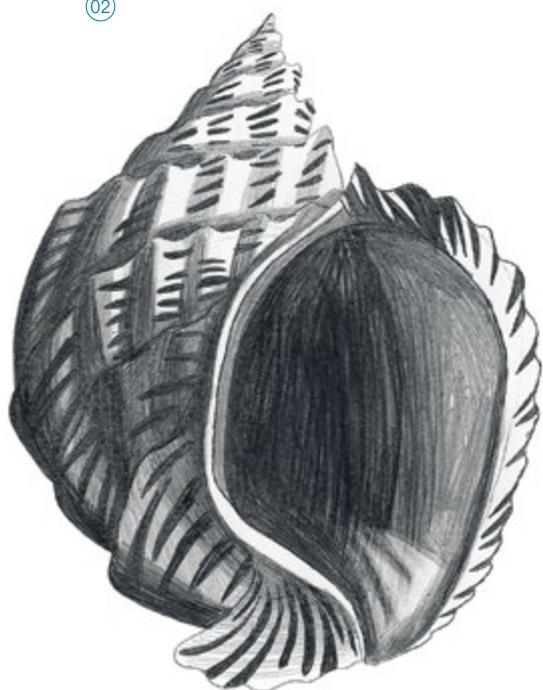
Севастополь

иллюстрации

Галя Панченко



02



01



наблюдениями за моллюском может похвастаться Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского (ранее Севастопольская биологическая станция, потом Институт биологии южных морей). Многолетние данные позволяют замечать новые, порой неожиданные аспекты изменчивости вида. Например, практически полное исчезновение устрицы и резкое падение численности мидии в конце 1990-х годов вынудило рапану перейти на питание более мелкими двустворчатыми моллюсками. В результате появились карликовые рапаны [01], даже целые популяции, состоящие из карликовых особей.

Были также обнаружены повторяющиеся морфологические мутации [02], которые, хотя и довольно редки, но представляют интерес для эволюционистов.

Самки с мужскими признаками

Существенные изменения происходят и с внутренними органами рапаны. Причем эти изменения затрагивают наиболее консервативные системы организма — репродуктивные органы.

По раковине рапаны невозможно определить, самец это или самка. Но если извлечь моллюска из раковины, пол легко определяется по наличию крупного пениса у самца и окраске гонад (половых желез): оранжевых семенников у самцов и желтых яичников у самок [рис. 02].

В 2006 году американские исследователи обнаружили у значительной части (до 50%) самок рапаны из Чесапикского залива (США) отклонения окраски гонад, связанные с маскулинизацией. У этих женских особей присутствовал редуцированный пенис, а цвет гонад имел оранжевый оттенок, характерный для самцов. Было

В результате экологических изменений Черного моря за последние несколько десятков лет у берегов Крыма появились карликовые и другие необычные формы раковин рапаны, а в половых железах моллюсков с нормальной морфологией картиноиды, похоже, начинают уступать место другим пигментам. На Атлантическом побережье США и западном побережье Черного моря у самок рапаны часто обнаруживаются признаки гермафродитизма, но крымские рапаны предпочитают оставаться в традиционных рамках.

Карлики и другие «чудеса»

За жизнью рапаны следят ученые всех причерноморских государств. Самыми длительными и многосторонними

01 Раковины взрослых рапан: карликовой и типичной

02 Раковины аномальной формы у мутантных одновозрастных (8 лет) особей рапаны: вытянутая и приплюснутая

рис. [01]

Вариации окраски гонад самцов из бухт Круглой и Ласпи, Крым



Видно, что оранжевые пигменты каротиноиды уступают место в их половых железах более темным пигментам, предположительно меланину

высказано предположение, что такие отклонения обусловлены воздействием химических веществ — антропогенных загрязнителей морских вод. В 2009 году румынские исследователи в популяциях западной части Черного моря также обнаружили самок рапаны с мужскими признаками. Такими у румынских берегов оказалось около 30% от общего числа самок.

У рапаны из популяций Крыма за весь период наблюдений самки с penisом не обнаружены даже в самых загрязненных бухтах. По нашим данным, средний уровень загрязнения пестицидами (изомерами гексахлорциклогексана и пестицидами группы ДДТ) моллюсков в бухте Круглой соответствовал средним значениям концентраций пестицидов в моллюсках из курортного района Мамайя (Румыния). А максимальные показатели хлорорганики в моллюсках из бухты Круглой, не самой грязной бухты Севастополя, были в 1,5–2 раза выше. Тем не менее самки с аномальной окраской гонад в сборах у Крымских берегов присутствовали единично, причем этот признак не был связан с их маскулинизацией. А несколько особей с редуцированным penisом и «нестандартной» окраской по данным микроскопии оказались самцами.

Исследованный пигмент

Окраска тканей организма зависит от состава и количества в них пигментов. Оранжевый цвет семеннику рапаны придает большое количество пигментных гранул в его оболочке. Наиболее распространенными в природе пигментами оранжевого цвета являются каротиноиды.

Каротиноиды — разнообразная и широко распространенная в природе группа пигментов (в теле рапаны их более 750

разновидностей), выполняющая большой спектр биологических функций. Считается, что это связано с их антиоксидантными свойствами, которые позволяют нейтрализовать активные формы кислорода и свободные радикалы. Каротиноиды не вырабатываются рапаной, а активно накапливаются тканями моллюсков в процессе питания. В 2009 году группа ученых ИМБИ в сотрудничестве с японским исследователем Такаши Маокой зафиксировали в гонадах рапаны восемь видов каротиноидов (около 85% их общего состава). В среднем 61–65% каротиноидов, содержащихся в теле рапаны, сосредоточено в их половых железах. А в период нереста содержание каротиноидов в семенниках самцов почти в 10 раз выше, чем в яичниках самок, и гонады самцов ярче по окраске.

Смена цвета, но не пола

В 2012 году мы обнаружили самца рапаны с темно-коричневым, почти черным цветом гонад [рис. 01]. Но дальнейшие исследования 2013–2014 гг. показали, что эта «аномальная» окраска на самом деле — норма для самцов старше 6 лет из исследованных популяций и не встречается у более молодых особей. Темно-коричневые, до черно-коричневых, гонады характерны для самцов возрастов 8–10 лет, у молодых половозрелых самцов в возрасте от 2 до 3–4 лет гонады окрашены в кремово-бежевые или светло-коричневые тона. Различные оттенки коричневого и отчасти красного цвета в окраске гонад и пищеварительной железы, скорее всего, определяются пигментом меланином.

Сейчас сложно сказать, насколько необратимо изменение окраски гонад, однако этот феномен распространен

достаточно широко и не является случайной аномалией. Вероятно, мы имеем дело с устойчивым эволюционным изменением, имеющим экологическую основу. Одной из его причин может быть изменение спектра питания рапаны, произошедшее в большинстве популяций Крыма в конце 1990-х — начале 2000-х годов.

Но одно не вызывает сомнений: вселенец рапаны уже давно является неотъемлемым звеном экосистемы Черного моря, и реакции моллюска на изменение условий обитания можно считать информативным биологическим индикатором экологии моря.



Рапана — persona non grata

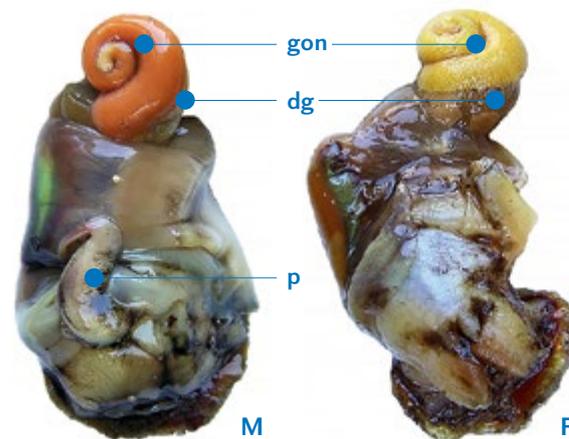
Брюхоногий моллюск *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846), или по-русски Рапана жилковатая, — уроженец распресненных прибрежных участков морей северо-западной части Тихого океана. В Черное море он попал случайно в балластных цистернах судов в начале 1940-х годов, достаточно быстро колонизировал Черноморское побережье и через Средиземное море продолжил расселение по побережью Восточной и Западной Атлантики.

В настоящее время существуют пять основных популяций *R. venosa*: азиатская (нативная, то есть родная, исходная), черноморско-средиземноморская, северо-французская (Бретань), Чесапикского залива (Атлантическое побережье США) и уругвайско-аргентинская (эстуарий Рио-де-ла-Плата).

По заключению международной экспертной группы, рапана — крупный и агрессивный хищник — является в новых местах нежелательным вселенцем, способным серьезно ухудшить и положение местных донных обитателей, и экологическую ситуацию в целом. С другой стороны, рапана, мясо которой высоко ценится, — объект промысла во всех черноморских странах. Таким образом, изучение рапаны представляет значительный интерес для природоохранных и практических целей.

рис. [02]

Мягкое тело рапаны



Пол моллюска легко определить по характерной окраске гонад: М — самец с темно-оранжевыми гонадами, F — самка с желтыми гонадами (gon — гонады, dg — пищеварительная железа, p — penis)

Как в Черноголовке восстанавливают нервные клетки

В лаборатории генетического моделирования нейродегенеративных процессов Института физиологически активных веществ при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ, Президиума РАН и РФФИ ведутся работы по созданию лекарственных препаратов нового поколения, которые обеспечат восстановление погибших нервных клеток.

Болезни с поздними симптомами

Компенсаторные возможности нервной системы человека исключительно велики. Именно поэтому болезни Альцгеймера, Паркинсона, боковой амиотрофической склероз (БАС) и другие нейродегенеративные заболевания (НДЗ), при которых гибнут нейроны мозга, могут очень долго протекать бессимптомно. Например, у пациентов с болезнью Паркинсона при первом обращении к врачу часто бывает потеряно до 80% дофаминергических нейронов в «черной субстанции» — анатомической структуре мозга, которая поражается при этом заболевании. Когда больной обращается за помощью, в его нервной системе уже произошли серьезные и часто необратимые изменения.

Ускорение и перестройка нейрогенеза

Современные исследования показали, что вопреки расхожему мнению, что нервные клетки не восстанавливаются, в мозге человека существуют нейрогенные зоны, где есть стволовые клетки, способные превращаться в различные типы нейронов и мигрировать в нужные области мозга. Однако в норме образование новых нейронов идет крайне медленно. Задача состоит в том, чтобы максимально активизировать процесс образования новых нейронов.

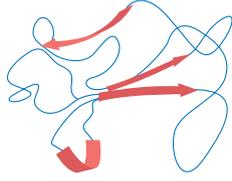
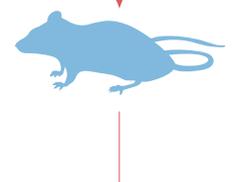
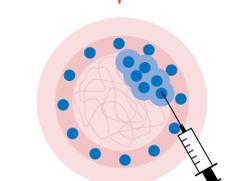
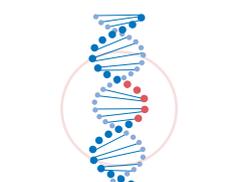
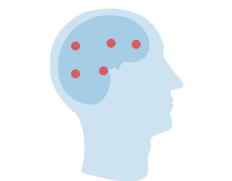
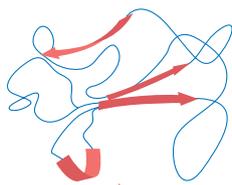
Существует два пути восстановления утраченных нейронов: пересадка пациентам выращенных в лаборатории клеток (инвазивные методы, требующие нейрохирургических операций на головном или спинном мозге) или же фармакологическая стимуляция собственного нейрогенеза в мозге (неинвазивный метод).

В каждом конкретном случае выбирают тот или иной метод, а иногда их комбинацию. Но понятно, что при равном эффекте преимущества лекарственной терапии неоспоримы, она не травматична, доступна практически для каждого пациента и может проводиться амбулаторно.

Как моделируют нейродегенеративные болезни

В Институте физиологически активных веществ синтезируемые в химических лабораториях соединения проходят тестирование на животных моделях — генетически модифицированных лабораторных мышах [рис. 01]. У животных воспроизводятся

рис. 01 Мышь и человек



В тканях нервной системы мыши производится патогенная форма белка человека (стрелками показаны молекулы с измененной конформацией). Исследователи различными методами следят за развитием патологии, индуцированной с этим аберрантным белком, изучают патофизиологическую картину данного типа нейродегенеративного процесса, выявляют потенциальные молекулярные мишени и отработывают новые терапевтические подходы для специфического подавления данного типа молекулярной патологии.

основные элементы патогенеза соответствующих болезней человека.

На базе модернизированного Центра коллективного пользования ИФАВ РАН создана и постоянно пополняется коллекция колоний ГМ-мышей, моделирующих наиболее важные звенья патогенеза различных заболеваний человека. Так, совместно с коллегами из Института биологии гена РАН, Российского научно-исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова и Кардиффского университета в нашей лаборатории была сконструирована линия мышей, на которых проводится тестирование новых методов терапии боковой амиотрофической склероза (БАС). При этой болезни наблюдается прогрессирующее поражение двигательных нейронов, которое сопровождается параличом конечностей и атрофией мышц, что в конечном итоге ведет к смерти человека.

ВДНК лабораторной мыши была введена последовательность, кодирующая мутантную форму белка человека FUS, который играет критическую роль в развитии БАС. Рождающиеся мышата этой линии абсолютно ничем не отличаются от контрольных немодифицированных животных. Они нормально развиваются, способны оставлять потомство, передавая ему по наследству мутированный ген FUS человека. С возрастом у таких мышей постепенно начинает развиваться нейродегенеративное заболевание, соответствующее по клинической картине БАС. На терминальных стадиях у животных возникают параличи и наступает преждевременная гибель. Их вскрытия подтверждают массовую гибель нейронов и, в первую очередь, двигательных нейронов.

«Сделано в СССР»

Сейчас проходят испытания новых соединений на их способность стимулировать нейрогенез у мышей с FUSопатией на разных стадиях заболевания. Отбирая такие соединения и постепенно изменяя их химическую структуру, чтобы добиться наиболее выраженного эффекта, мы постепенно подойдем к созданию препарата или набора препаратов, которые обеспечат активное восстановление нервных клеток.

Недавно было обнаружено, что химические соединения из группы карбазолов и гамма-карболинов, например созданный еще в СССР препарат димебон и его производные, обладают нейрогенной активностью. У трансгенных мышей, получавших димебон, процесс, характерный для боковой амиотрофической склероза, развивался заметно медленнее, чем в контрольной группе трансгенных животных.

текст

Наталья Нинкина

доктор медицинских наук

Институт физиологически активных веществ РАН,
Черноголовка

иллюстрация

Родион Китаев



Доставка в митохондрии системы редактирования генома позволит лечить наследственные нейродегенеративные патологии

текст

Илья Мазунин

кандидат биологических наук,
доцент, заведующий лабораторией
молекулярно-генетических технологий,
Химико-биологический институт
Балтийского федерального университета
им. Иммануила Канта



Что такое митохондрии

Митохондрии — единственные, кроме ядра, органеллы клеток млекопитающих, имеющие собственную ДНК и белки, необходимые для реализации и передачи той информации, которая закодирована в митохондриальной ДНК. Среди характерных свойств мтДНК — примерно в 20 раз более высокая частота мутаций по сравнению с ядерной ДНК.

С помощью методов геной инженерии удалось модифицировать систему редактирования ядерной ДНК генома животных. Теперь она способна проходить в митохондрии и исправлять мутации в митохондриальной ДНК, связанные с до сих пор не излечимыми наследственными болезнями.

В 1871 году немецкий врач Теодор Лебер публикует работу, в которой описывает 15 случаев наследственной атрофии зрительных нервов в четырех семьях. Прошло больше ста лет, прежде чем в 1988 году американский биохимик Дуглас Уоллес обнаружил мутацию в митохондриальной ДНК (мтДНК), связанную с заболеванием, описанным Лебером.

Наследственная атрофия зрительных нервов Лебера (LHON) — наиболее распространенное заболевание, вызванное мутациями в мтДНК; им страдает один человек на каждые 45 тысяч. Клинически заболевание проявляется как безболезненная потеря зрения обоих глаз и, к сожалению, до сих пор не лечится.

В нескольких научных лабораториях в разных странах разрабатываются методы геной терапии заболеваний, обусловленных мутациями в ДНК митохондрий. Однако подавляющее большинство таких исследований основаны на внесении в митохондрии дополнительного генетического материала или правильно функционирующего белка, которые компенсируют работу мутантной мтДНК. Основным минусом таких исследований является непродолжительность действия внесенного генетического материала или белка.

Новейшая система редактирования генома CRISPR/Cas9 была опубликована в 2012 году и буквально перевернула биоинженерию и биотехнологию. Благодаря этой системе у исследователей появилась возможность исправлять мутации в ДНК. С ее помощью можно вырезать фрагменты

ДНК определенной длины и вставлять в выбранный исследователем локус ДНК нужные фрагменты.

Но хотя система CRISPR/Cas9 уже используется для редактирования ядерной ДНК, пока она не адаптирована для работы с ДНК митохондрий. Основная проблема заключается в доставке внутрь митохондрии составных элементов CRISPR/Cas9, а именно нуклеазы Cas9 и направляющей РНК, которая узнает мутацию.

В нашем институте в тесном сотрудничестве с новосибирским Институтом цитологии и генетики при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ ведутся исследования по модификации генетической конструкции, кодирующей систему CRISPR/Cas9 [рис. 01–02]. В настоящее время эксперименты проводятся на цитоплазматических гибридных клеточных линиях (цибриды), которые представляют собой клетки пациента с мутантной митохондриальной ДНК, слитые с клетками остеосаркомы. Цибриды — удобная модель, они могут поддерживаться на питательной среде сколь угодно долго.

При успешном завершении экспериментов на клеточной линии они будут продолжены на модельных объектах — мышах. Детали экспериментов пока не разглашаются, поскольку находятся на стадии публикации и имеют стратегическое значение в области нейротехнологий. После завершения второго этапа тестирования системы CRISPR/Cas9 на животных начнутся клинические испытания. Есть все основания надеяться, что модифицированная система редактирования митохондриальной ДНК станет поворотной точкой в лечении многих нейромышечных и нейродегенеративных патологий.

рис. 01 — Система целенаправленного редактирования мтДНК

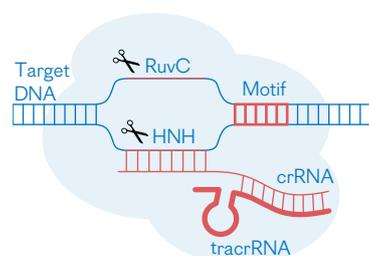
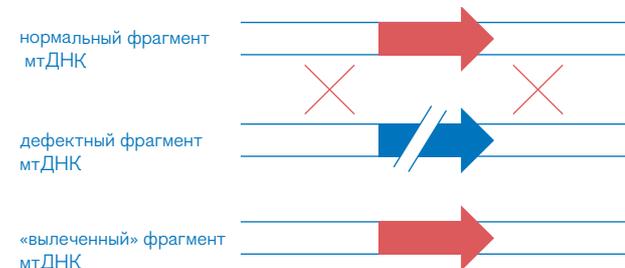


рис. 02 — Генетическая конструкция



Противоопухолевый препарат нового поколения использует энергетические возможности клетки

текст	Александр Мионов доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией
	Рустэм Шакулов доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов

Мышцы
Слабость

Селезенка или печень
Увеличена

Суставы
Боль

рис. 01 → Основные симптомы лейкемии

Физиологические
Усталость
Потеря аппетита

Лимфатические узлы
Увеличены

Легкие
Одышка

Системные
Потеря веса
Субфебрилитет
Частые инфекции

Кожа
Потливость по ночам
Кровоточивость
Покраснения или пятна

АИКАР (5-аминоимидазол-4-карбоксамид рибофуранозид) давно известен биохимикам — это один из предшественников пуриновых нуклеотидов, из которых образуются нуклеиновые кислоты (аденозинтрифосфат, АТФ, и гуанозинтрифосфат, ГТФ) — универсальные энергетические носители в любой клетке организма. АИКАР, будучи введен в организм млекопитающего, быстро превращается в АИКАР-фосфат — биохимический предшественник АТФ и ГТФ, то есть он тут же включается в центральный метаболизм клеток. АИКАР-фосфат — природный аналог аденозинмонофосфата (АМФ; продукт расщепления АТФ при использовании запасенной в форме АТФ энергии и в то же время химическая основа для запасания новой порции энергии в форме АТФ), и его накопление в организме, как и в случае накопления АМФ, сигнализирует о недостатке АТФ, или, проще говоря, дефиците энергии.

Сигнал АИКАР-фосфата или АМФ о понижении энергетики клеток (низком содержании АТФ) воспринимается ферментом АМФ-активируемой протеинкиназой (АМФК). АМФК «понимает», что наступил дефицит энергии, блокирует процессы, связанные с потреблением АТФ, и стимулирует катаболические процессы, направленные на синтез АТФ.

Способность АИКАР взаимодействовать с АМФК и регулировать энергообеспечение клетки позволяет считать его новым терапевтическим агентом.

Но наибольший интерес АИКАР вызывает как перспективный противоопухолевый препарат. Однако тут возникла одна техническая сложность. АИКАР — природный метаболит, и поэтому быстро усваивает-



Лишний вес и спортивные успехи

В последние пять лет появились многочисленные сообщения медицинских биохимиков о роли АИКАР в коррекции метаболического синдрома — совокупности нарушений углеводного и липидного метаболизма. В экспериментах с лабораторными животными (мыши и крысы) или в культурах клеток обнаружено, что АИКАР подавляет проявление компонентов метаболического синдрома, оптимизирует метаболизм, восстанавливает работоспособность организма. Сенсацией стало заявление американских исследователей, обнаруживших способность АИКАР повышать выносливость мышей при длительных физических нагрузках на беговой дорожке и в бассейне. Аналогичных экспериментов на людях пока не проводили, но АИКАР уже включен Всемирной антидопинговой организацией в допинг-лист и разработаны методы его идентификации у спортсменов.

ся организмом; так что для поддержания его терапевтического уровня в крови, который позволил бы добиваться активации АМФК, необходимы значительные количества препарата. Высокая стоимость препаратов АИКАР, синтезируемых химическими способами, как и весьма вероятное присутствие в таких препаратах посторонних веществ, до сих пор ограничивали экспериментальное и терапевтическое их применение.

Институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов (ГосНИИГенетика) — один из мировых лидеров в области создания промышленно значимых микробных штаммов-продуцентов. Специалисты института имеют многолетний опыт по созданию рекомбинантных штаммов, в том числе для продуцирования практически значимых метаболитов, таких, к примеру, как витамины (В2) и нуклеозиды (инозин — рибоксин). И вот в лаборатории биохимической генетики института разработан оригинальный способ производства АИКАР природного происхождения («зеленого» АИКАР) — на основе рекомбинантного штамма бактерий *Bacillus subtilis* (сенной палочки, обычной почвенной бактерии). Лабораторные штаммы этих бактерий содержат все гены, необходимые для биосинтеза АИКАР и обеспечения его секреции в среду роста. Задачей разработчиков было усиление активности этих генов и обеспечение накопления АИКАР в ростовой среде.

Итогом этой работы стало конструирование высокоактивной бактерии *Bacillus subtilis*, выделяющей в процессе ферментации более 20 г/л АИКАР, а также разработка эффективного метода выделения препарата АИКАР с чистотой 98–99% в промышленных масштабах. Возможность



Сенная палочка

Сенная палочка (*Bacillus subtilis*) — вид грамположительных спорообразующих аэробных бактерий, бесцветная прямая палочка, размером примерно 0,7 мкм в толщину и 2–8 мкм в длину. Размножается делением и спорами. Один из наиболее хорошо изученных микроорганизмов. Широко распространена в природе, безвредна для человека и животных, имеют высокую ферментативную активность. Сенной палочкой называется из-за того, что первоначально изолировалась исключительно из сенных отваров.

Bacillus subtilis производит антибиотики и способна закислять среду обитания, из-за чего выступает антагонистом патогенных и условно-патогенных микроорганизмов — сальмонеллы, протей, стафилококков, стрептококков, дрожжей, эшерихий, шигелл, клебсиелл, клостридий и пр.; продуцирует ферменты, удаляющие продукты гнилостного распада тканей; синтезирует аминокислоты, витамины и иммуноактивные факторы.

Установлено, что в микробиоценозе желудочно-кишечного тракта животных и человека экзогенные бактерии *Bacillus* очень важны.

получения значительных количеств чистого препарата АИКАР позволила перейти к изучению его противоопухолевого действия.

Известно, что особое место в структуре опухолевых заболеваний занимают гемобластозы — опухоли системы крови, главным образом лейкозы. Эти опухоли поражают все возрастные группы, но особенно трудоспособное население и детей. Одним из распространенных заболеваний этого типа служит В-клеточная лейкемия [рис. 01].

Финансовая поддержка Министерства образования и науки в виде гранта послужила основой для проведения доклинических испытаний полученного в ГосНИИГенетики препарата АИКАР в Российском онкологическом научном центре имени Н.Н. Блохина. Терапевтический эффект АИКАР изучали на модели раковых клеток человека и мыши различного происхождения.

АИКАР вызывает преимущественную гибель трансформированных клеток (суспензионных и эпителиальных), в том числе сублиний, устойчивых к другим противоопухолевым соединениям. Новоопухолевые клетки повреждаются АИКАР в значительно меньшей степени. Эти особенности обуславливают перспективность использования АИКАР в качестве противоопухолевого средства. Разработанная на основе АИКАР лекарственная форма получила наименование акавидон.

Важным итогом доклинических испытаний стала установленная нетоксичность акавидона в широком диапазоне исследованных концентраций. Вместе с тем, эффективность акавидона как активатора АМФК ограничена коротким временем его присутствия в клетке. Для пролонгирования терапевтического эффекта акавидона использовались известные нестероидные противовоспалительные препараты ибупрофен, индометацин и аспирин.

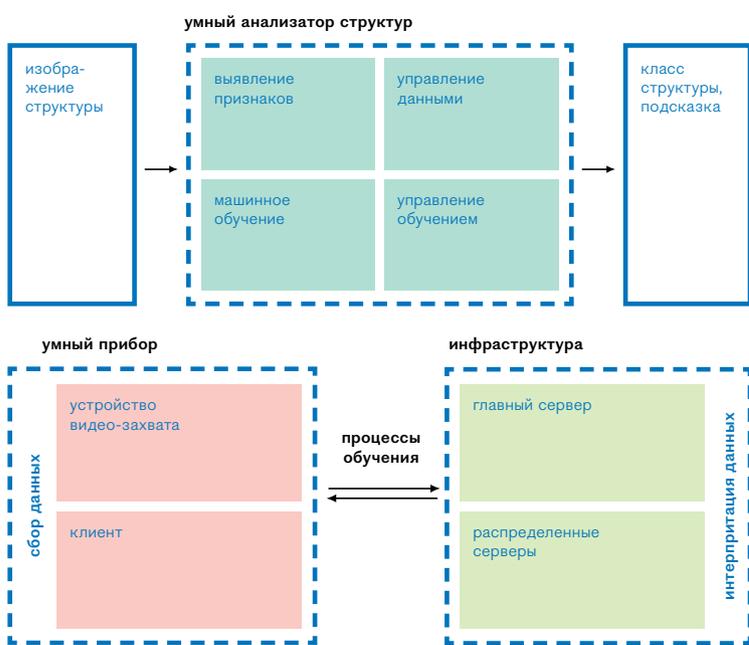
Ибупрофен существенно повышает противоопухолевый эффект акавидона. На штамм-продуцент АИКАР, способ его выделения и очистки, а также на лекарственную форму акавидона в комбинации с нестероидными противовоспалительными препаратами получены патенты России.

Результаты доклинических исследований акавидона получили положительную оценку Минздрава, что позволило перейти к клиническим испытаниям акавидона — при финансовой поддержке Минпромторга. Акавидон может стать противоопухолевым препаратом нового поколения, поскольку его действие основано не на традиционной химиотерапии, а на модуляции регуляторных систем клеток животных и человека.

Самообучающийся эндоскоп поможет в диагностике ранних стадий рака

текст **Вячеслав Мизгулин**
руководитель отдела перспективных разработок ООО «Сиамс»

рис. 01 → Архитектура умного анализатора структур



таб. 01 → Классификация Кудо

I		Круглые, правильно расположенные ямки одинакового размера: неизменная слизистая оболочка
II		Регулярно расположенные ямки больших размеров «звездчатой» или «луковичной» формы: в 69,5% случаев — гиперпластический, в 30,5% — аденоматозный полип
III S		Компактно расположенные маленькие округлые ямки: в 86,3% — аденома, в 12,3% — карцинома, остальное спорные случаи
III L		Большие, вытянутые ямки: в 92,7% аденома, в 4,2% карцинома, остальное спорные
IV		Ямки по типу ветвей или извилин: в 74,9% аденома (чаще железисто-ворсинчатые), остальное карцинома
V		С частичным или полным нарушением структуры ямок: в 93,3% карцинома, остальные аденома

Сегодня в мире накоплены огромные массивы графических данных. Видеокамеры подключаются к промышленному, охранному, испытательному, научному и учебному оборудованию; их встраивают в мобильные устройства, очки, линзы; устанавливают в автомобили, самолеты и на космические станции; камерами оснащают роботов различного назначения, чем обеспечивают компьютерное зрение и работу искусственного интеллекта. Важнейшее значение получила графическая и видеoinформация и в медицинской диагностике — при эндоскопических исследованиях внутренних органов.

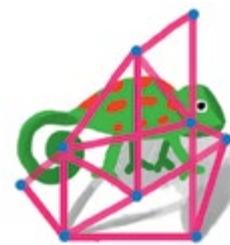
Для сегодняшней онкологической эндоскопии особенно важно увидеть ранние признаки ракового заболевания — иногда еще говорят об оптической биопсии. Выяснилось, что существует связь между архитектурой (внешне легко распознаваемым построением) и микроструктурой ткани. Конечно, опытный эндоскопист и без подсказки увидит признаки онкологических изменений, но для массового обследования нужен ясный алгоритм, работающий в реальном времени, который позволит распознать болезнь, пусть и гипердиагностически, эндоскописту без специальной квалификации.

Анализ гигантских массивов данных, в том числе медицинских, невозможен без автоматизации. Компания «Сиамс» при поддержке Министерства образования и науки разрабатывает уникальную технологию автоматической обработки графических и видеоданных; полное ее название — «Умный анализатор структур на панорамных и видеоизображениях», а коротко — «умный эндоскоп» [рис. 01].

Умный эндоскоп — это программный продукт. Программа анализирует полученное от видеокамеры эндоскопа изображение [рис. 02] и предлагает пользователю несколько близких по смыслу изображений из собственной базы данных. Распознавание идет по паттернам ямочного и капиллярного рисунков слизистой оболочки желудка и (или) толстой кишки. Программа анализирует стоп-кадр, который выполняется определенным образом. Необходима аппаратура высокой четкости — к примеру, эндоскопические стойки Olympus Exega; съемка должна быть проведена в белом свете, или это должно быть узкоспектральное изображение; стоп-кадр делается только после тщательного отмыывания слизистой оболочки — и аккуратного, чтобы не допустить травмы исследуемого образования; наконец, снимок должен быть сделан с максимально близкого к образованию расстояния, чтобы были хорошо видны ямочный и капиллярный рисунок.

Пользователь выбирает из предложенных вариантов наиболее похожий и таким образом не только облегчает себе диагностическую задачу — получает мгновенную подсказку, но и всякий раз пополняет

ЖИВОЕ



Точки и картинки

SIFT, или Scaleinvariant feature transform (независимое от масштаба преобразование объекта), — одна из наиболее распространенных в мире методик описания изображения по характерным точкам. Точки, полученные с помощью этого алгоритма, инвариантны к масштабированию и поворотам изображения, устойчивы к изменениям освещения, шумам и изменениям позиции наблюдателя. Методика предложена американским исследователем Дэвидом Лоу в 1999 г.

базу распознанных изображений. Если ничего похожего в базе еще не было, а новая картинка имеет диагностический смысл, пользователь характеризует изображение как необходимое для занесения в базу данных и вводит для него новый класс. При предъявлении схожего изображения программа сразу предложит отнести его к этому новому классу. Так происходит ее самообучение.

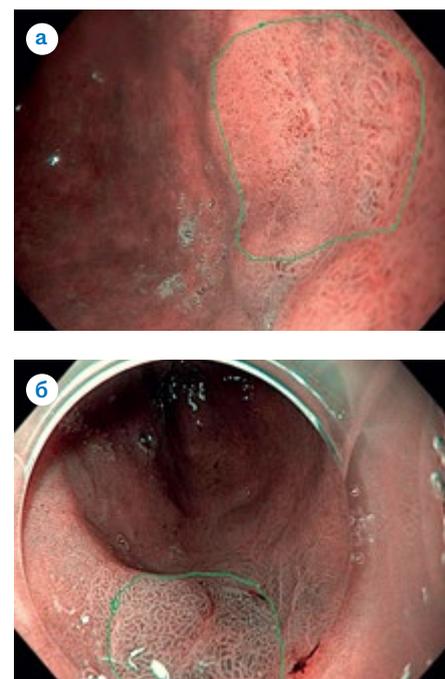
Предусмотрена и ситуация, когда качество распознавания графической или видеокартинки не устраивает саму программу — не соблюдены изложенные выше правила выполнения стоп-кадра и ей сложно отнести изображение к какому-нибудь из классов. Низкая самооценка побуждает программу обратиться за помощью к пользователю — и уже человек относит неясное изображение либо к одному из имеющихся классов, либо вводит для него новый класс.

Для всякого нового изображения пользователь заполняет специальную стандартную форму, в которой указывает орган, где найдено образование, локализацию этого образования, способ съемки и микроструктуру образования. Для описания микроструктуры употребляется диагностический стандарт — например, в случае ямочной структуры толстой кишки это широко известная классификация японского гастроэнтеролога-онколога Син-эй Кудо [таб. 01].

Конечная цель разработки — диагностическая поддержка в один шаг, то есть автоматическое распознавание и классифицирование изображений.

Умный анализатор структур состоит из нескольких модулей. Один из них занимается выявлением на изображении типичных признаков (feature extractor); другой — управляет полученными данными (data manager); третий обеспечивает самообучение программы (machine learning module), четвертый — управление обучением (control module). В основе выявления признаков лежит метод SIFT, управление данными — граф-ориентированное, а управление обучением основано на периодической переоценке информативности признаков и формировании стабильного словаря признаков.

рис. 02 → Фотографии эндоскопии



а Большие вытянутые ямки б Ямки по типу извилин

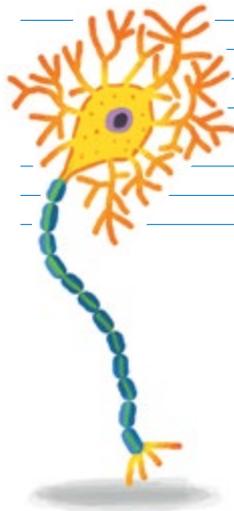


Компания умных приборов

Оборудование и программное обеспечение для цифровой микроскопии; поставки автоматизированных измерительных комплексов на базе оптических микроскопов; сервисные услуги; проектная деятельность в сфере информационных технологий; научно-исследовательские работы в области интегрированного материаловедения, — все это занятия компании «Сиамс». Основное направление ее развития — производство «умных» приборов для распознавания образов в больших массивах графической информации, способных выполнять коллективные задачи и взаимодействовать с пользователями.

Качество жизни больных рассеянным склерозом можно улучшить

текст	Роман Иванов вице-президент компании «Биокад» по исследованиям и разработкам и международному бизнесу
	Татьяна Черновская кандидат биологических наук, директор департамента биохимии компании «Биокад», член международного общества исследователей цитокинов и интерферонов



Биофармацевтическая компания «Биокад» разработала инновационный препарат пэгилированного интерферона бета-1а для лечения рассеянного склероза и провела его доклинические испытания. Проект получил поддержку Министерства образования и науки, сейчас ведутся клинические испытания препарата.

Как лечить

Пятнадцать-двадцать лет назад появился новый класс препаратов, обладавший больных и врачей, — рекомбинантные бета-1а-интерфероны; они изменяют сам прогноз течения рассеянного склероза. В России зарегистрировано два препарата на основе бета-1-а-интерферона, оба иностранные: авонекс (США) и ребиф (Швейцария). К недостаткам обоих относится их короткое действие: авонекс нужно вводить раз в неделю, а ребиф — через день; а поскольку применять их надо очень долго, возникают побочные эффекты: местные, от частых инъекций, в виде инфильтратов и болезненности, и общие, характерные для применения инъекционных форм интерферонов, самый неприятный — гриппоподобный синдром. Качество жизни больных, и без того невысокое, может ухудшиться, может пойти речь об отмене терапии интерфероном.

Рассеянный склероз — далеко не первое заболевание, которое лечится интерферонами, достаточно вспомнить о гепатитах. Фармакологи умеют удлинять перерыв между инъекциями методом пэгилирования интерферонов — эта модификация заключается в химическом связывании молекулы белка с нетоксичным инертным полимером — полиэтиленгликолем (ПЭГ), мономер которого — этиленоксид. Присоединение ПЭГ не меняет структуры белка, но пэгилированная молекула имеет гораздо большую массу и больший гидродинамический радиус, чем непэгилированная; а значит, период полувыведения ее увеличивается, снижаются и колебания концентрации интерферона в крови. Присоединение ПЭГ к интерферону приводит, кроме того, к повышению стабильности, снижению иммуногенности и токсичности препарата. У пэгилированных интерферонов снижена специфическая биологическая активность *in vitro*, но в организме (*in vivo*) активность пэгилированного препарата значительно выше — за счет длинного действия.

Как разрабатывался пэгилированный интерферон

Перед сотрудниками «Биокада» стояла задача обеспечить минимальную потерю активности пэгилированного

Что такое рассеянный склероз

Неизлечимое, как правило медленно текущее заболевание нервной системы, приводящее больного к глубокой инвалидности, а иногда и к смерти. Это аутоиммунное заболевание, а мишенью иммунной системы становятся миелиновые (электроизолирующие) оболочки нервных волокон головного и спинного мозга. Разрушение их приводит к извращению или нарушению проведения нервных сигналов, и больной постепенно лишается возможности совершать и произвольные, и даже непроизвольные, то есть касающиеся работы жизненно важных органов, движения.



Северная болезнь

Рассеянный склероз встречается часто: в мире 2 млн больных, в России — 150 тыс., а по некоторым оценкам — до полумиллиона, из чего ясно, что в России заболеваемость рассеянным склерозом достоверно выше, чем в среднем по человечеству; это вообще свойственно северным странам. Такая статистика увеличивает значение работы над препаратом для помощи больным рассеянным склерозом.

препарата *in vitro* и достичь максимально пролонгированного действия *in vivo*.

Оптимизации подверглись следующие параметры пэгилирования: молекулярная масса ПЭГ; тип активированного ПЭГ; наконец, условия проведения реакции пэгилирования. Особенно важен был третий параметр: при разработке технологии нужно было связывать ПЭГ с теми сайтами молекулы интерферона, которые не участвуют во взаимодействии с клеточным рецептором. Как было установлено, наименее критичным для проявления активности молекулы бета-1а-интерферона *in vitro* является ее N-концевой участок (аминогруппа белка, с которой начинается его молекула) [рис. 01].

Молекулярная масса ПЭГ для модифицирования интерферона была выбрана в 30 тыс. дальтон — именно такой ПЭГ можно было присоединить строго в одном месте белка через альфа-амино-группу N-концевой аминокислоты.

В реакционной смеси по ходу реакции происходило образование более высокомолекулярного пэгилированного бета-1а-интерферона, а содержание нативного интерферона снижалось — со 100% до 20%. Очищенный пэгилированный интерферон выделяли из реакционной смеси методом ионнообменной хроматографии и исследовали его свойства. Пэгилированный бета-1а-интерферон оказался высокоочищенным и гомогенным продуктом с чистотой более 98%. Масс-спектрометрия показала, что пэгилированный бета-1а-интерферон — конъюгат, в котором одна молекула интерферона соединена с одной молекулой ПЭГ молекулярной массой 30 кДа через альфа-аминогруппу N-концевого метионина.

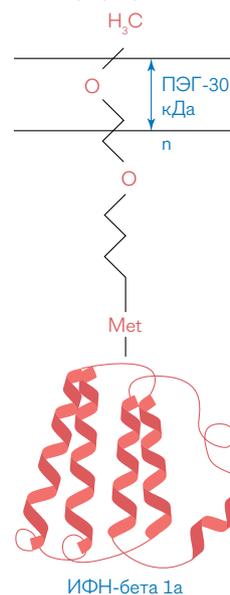
После мыши — человек

Доклинические исследования включают в себя исследование специфической активности *in vitro* и *in vivo*, фармакокинетики, общетоксического действия препарата и специфических видов токсичности. Исследование специфической токсичности направлено на выявление репродуктивной токсичности (эмбриотоксичности, тератогенности, влияния на генеративную функцию), атергенности, иммунотоксичности и мутагенности фармакологического средства.

Разработанный «Биокадом» пэгилированный бета-1а-интерферон — оригинальный препарат, так что сотрудники Отдела доклинических исследований и Лаборатории экспериментальной биологии «Биокада» провели максимально подробное исследование токсичности на трех видах животных (мышах, крысах и обезьянах) в сравнении с немодифицированным

ЖИВОЕ

рис. 01 → Пэгилированный бета-1а-интерферон



ИФН-бета 1а



Дать им стероиды

Терапия при рассеянном склерозе прежде была направлена на купирование воспалительного процесса, вызванного аутоиммунной активностью. Почти единственным средством служили кортикостероиды, иногда цитостатики (обычно применяемые в онкологии), а также сочетание стероидов и цитостатиков. Ни те, ни другие препараты не меняли течения болезни, не влияли на печальный отдаленный прогноз.

пэгилированным бета 1а-интерфероном (ребиф). Все исследования доказали, что пэгилированный препарат от «Биокада» потенциально безопасен для человека.

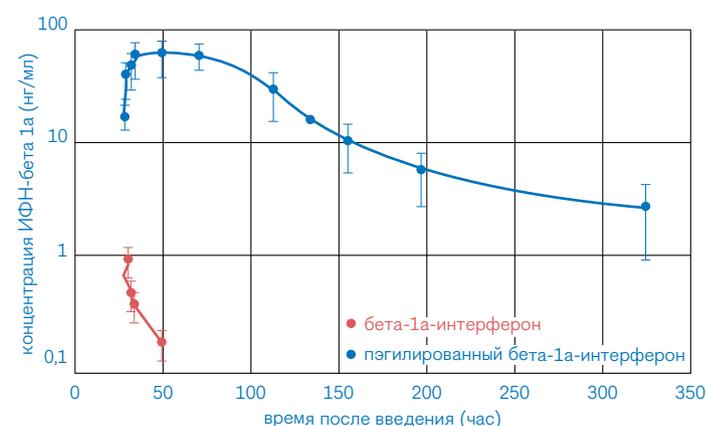
Слабей *in vitro*, сильнее *in vivo*

В большинстве случаев ПЭГ-модификация приводит к снижению специфической биологической активности *in vitro* — из-за экранирования сайтов белка. Исследователям «Биокада» необходимо было подтвердить, что их пэгилированный интерферон активность сохранил. Важнейший показатель биологической активности интерферонов при лечении рассеянного склероза — индукция синтеза белка МхА, определяющего резистентность человека и приматов к миксовирусам (этот белок индуцируется исключительно интерферонами 1-го типа). Исследователи «Биокада» обнаружили, что активность пэгилированного бета-1а-интерферона *in vitro* составляет примерно 47% активности немодифицированного интерферона. Соответственно, и среднеэффективная доза (ЕД50), вызывающая 50-процентную стимуляцию синтеза МхА в клетках, для пэгилированного интерферона была примерно в два раза выше, чем для немодифицированного.

Специфическую активность пэгилированного бета-1а-интерферона *in vivo* исследовали по его способности индуцировать синтез неоптерина у макак резус. (Неоптерин — метаболит нуклеиновых оснований, предшественник биоптерина, который активирует лимфоцитоз, то есть иммунный ответ.) Выяснилось, что активность пэгилированного интерферона *in vivo* значительно выше, чем у немодифицированного: подкожное введение и того, и другого запустило синтез неоптерина, но ответ на пэгилированный белок был на 200 часов длиннее.

Опыты на мышах и обезьянах показали также, что пэгилированный бета-1а-интерферон характеризуется более низким клиренсом и более длительным периодом полувыведения из организма животных, чем обычный: 42 часа против 7 часов после введения 6 мкг на килограмм веса; полностью обычный интерферон после введения указанной дозы выводился за 24 часа, а пэгилированный — за 336 часов [рис. 02]. Это значит, что пэгилированный интерферон можно вводить больным рассеянным склерозом гораздо реже, чем авонекс или ребиф, а именно, раз в две-три недели.

рис. 02 → Фармакокинетика интерферонов при однократном подкожном введении обезьянам



информационные технологии

Метод нечетких множеств позволяет точно идентифицировать морские объекты в условиях сильного волнения. ————— Кулагин В. П., Цветков В.Я.,

Лапчинская М.П. Информационные технологии, №5, 2015

военное дело

Предложено принципиально новое схемное решение для противодействия агрессивно настроенной толпе — с помощью системы доставки и метания ударных элементов нелетального кинетического действия. ————— Елфимов В.В., Кореньков В.В., Лежнин С.И., Селиванов В.В. Военное дело, №№ 5–6, 2015

геология

При повторных гидроразрывах нефтеносных пластов для доизвлечения нефти на поздней стадии разработки скважины следует уменьшать объем закачки проппанта. —————

Аскерув А.А., Паняк С.Г., Юсифов Т.Ю., Юсифов Э.Ю. Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. №2, 2015

информатика

Метод статистического последовательного анализа, вообще говоря не предназначенный для тестирования людей, дает хорошие результаты в оценке работы оператора информационной системы: позволяет фиксировать его ошибки и сокращает трудоемкость тестирования вдвое. ————— Кулик С.Д. Прикладная

информатика, №3, 2015

санитария

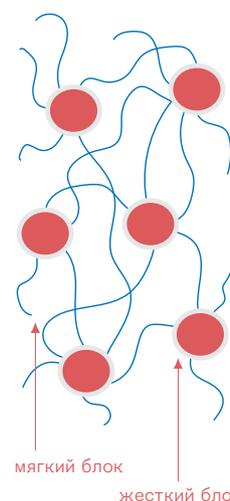
Несмотря на то что в России биотестирование качества работы ультрафиолетовой установки для обеззараживания воды необязательно, проводить его целесообразно — компьютерное моделирование не заменяет биотестирования. ————— Костюченко С.В., Кудрявцев Н.Н., Свитнев С.А., Тимаков С.В., Устюжанинов А.М., Щеглов А.Ю. Водоснабжение и санитарная техника, №7, 2015

Из силиконов можно сделать экологически чистые материалы для детского творчества

текст	Юлия Хорошавина кандидат химических наук, старший научный сотрудник ФГУП «НИИСК»
иллюстрация	Александр Костенко



рис. 02 →
Схематическая модель СТЭП



Отправной точкой для создания композиции №1 является феноменологическое представление о смешанном термоэластопласте как совокупности жестких блоков (пластик), мягких блоков (эластомер) и связей между ними

Игрушки — одно из важнейших средств социализации детей. Они способствуют умственному и физическому развитию ребенка, помогают познавать окружающий мир, приучают к труду, формируют характер.

Из мировой статистики известно, что «игрушечный» сегмент на рынке детских товаров, емкость которого оценивается в размере 12,5 млрд долларов, составляет менее 10%; при этом доля игрушек, способствующих творческому воспитанию детей, еще меньше — всего несколько процентов. Весь объем российского субрынка игрушек (в розничных ценах) составляет менее 1% мирового объема продаж. При этом доля их внутреннего производства — не более 10–20%, а доля игрушек, способствующих творческому воспитанию детей, на порядок меньше. Сегмент рынка материалов для сенсорного, интеллектуального развития ребенка заполнен различными конструкторами и пластилином. Пластилин плох тем, что переход от пластичности к «твердому» состоянию занимает много времени и сильно зависит от температуры окружающей среды. Кроме того, в основном он производится в КНР и зачастую контакт с ним опасен для ребенка из-за высокой остаточной доли летучих мономеров.

Развитие полимерной химии сделало возможным получение «полимерных» пластилинов на основе термоэластопластов,

рис. 01 →
Детские опыты



При комнатной температуре игрушки, вылепленные детьми, имеют резиноподобное состояние; если взять их в руки, они снова делаются пластилиновыми.

которые при температуре 36°C обладают пластичностью, а при комнатной температуре (~20°C) подобны резиновой игрушке: их можно растягивать и изгибать, но при этом они сохраняют форму. При повышении температуры до 36°C они снова переходят в пластичное состояние. Для творчества детей постарше можно использовать отверждаемые при комнатной температуре силиконовые композиции — как массу для лепки с последующей раскраской полученной поделки, изготовления эластичных безусадочных форм и заливки в них гипса, теста, желе, мороженого и т. п. В ФГУП «НИИСК» работают над созданием двух композиционных материалов с использованием российского сырья: термопластичного (композиция №1) и силиконового (композиция №2). Для этого проводят комплексное исследование методов получения и переработки термопластичных композиционных материалов и изучают их физико-механические свойства, а также получают и изучают низковязкие «привитые» сополимеры и композиционные материалы на их основе.

Композиция №1 представляет собой пластичный материал на основе смешанного термопластичного эластомера (СТЭМ) [рис. 02], который при комнатной температуре обладает свойствами резиноподобного материала, а при повышении тем-

пературы переходит в пластичное состояние и может быть использован многократно.

Свойства термоэластопластов обусловлены особенностями их структуры: двухфазная система задается термодинамической несовместимостью гомополимеров, образующих жесткие блоки термопласта и эластичные блоки в макромолекуле. Получают термоэластопласты методами, используемыми для синтеза полимеров: полимеризацией, поликонденсацией, механохимической обработкой смесей полимеров или сочетанием различных методов. Подбирая определенные каучуки и термопласты, меняя режимы переработки, вводя различные ингредиенты, проводя полную или частичную вулканизацию каучуковой фазы, можно получать материалы, способные конкурировать с высоконаполненными резинами и термопластами.

Силиконовая композиция №2 представляет собой двухкомпонентный набор, состоящий из двух пластилиноподобных силиконов различной природы, способных после смешения в соотношении компонентов 1:1 через некоторое время переходить в необратимое резиноподобное состояние при комнатной температуре. Отвержденное изделие можно раскрывать [рис. 01].

После смешения обоих компонентов происходит реакция гидросилилирования — присоединения гидридсилоксана, содержащего 15–20 мол.% Si—H, по олефиновой связи винильной группы полидиметилсилоксана с вязкостью ~200 сСт (винильные группы расположены не только по концам, но и по силиконовой цепи), и композиция переходит в необратимое состояние. Композиция переходит из пластичного состояния в резиноподобное в интервале 18–25°C; время ее жизни — 25–60 мин. Наиболее предпочтительный катализатор гидросилилирования — соединение платины (преимущественно катализатор Карстедта) в растворе спирта, ксилена, дивинилсилоксана или циклического винилсилоксана. Повышение температуры сокращает жизнеспособность и время вулканизации. Также в состав композиции входят различные наполнители, термостабилизирующие добавки и структурирующие агенты.

В результате проводимой в ФГУП «НИИСК» работы будет расширен ассортимент экологически чистых биоинертных композиционных материалов для детского творчества. Разработанные композиции могут быть использованы и в создании изоляционных материалов, в художественно-реставрационных, археологических и ювелирных работах для снятия слепков и отливки форм.



Что такое термоэластопласты

Термоэластопласты — это материалы, обладающие в условиях эксплуатации высокими эластичными свойствами, характерными для эластомеров, а при повышенных температурах обратимо переходящие в пластичное или вязкотекучее состояние и перерабатываемые подобно термопластам.

Важнейшие промышленные типы термоэластопластов — диенилароматические, уретановые, полиэфирные и полиолефиновые, полиэфир-полиамидные и др.

таб. 01 → Стадии технологии получения силиконовой композиции

- | | |
|-----|--|
| I | Получение низковязких «привитых» сополимеров |
| II | Получение катализатора |
| III | Получение винилсилоксановой компоненты |
| IV | Получение гидридсилоксановой компоненты |

Города высочайшего научного содержания

текст

Андрей Манин

доктор физико-математических наук

Исторически первым академгородком — то есть поселением, целиком отданным науке, — можно считать поселок Сосновка под Петербургом. Здесь в начале 1900-х гг. были построены учебные корпуса, общежития и дома для преподавателей Петербургского политехнического института. Со временем Сосновка слилась с городом, теперь это квартал почти в центре.

Первым советским научным городом стал подмосковный Жуковский (поначалу Стаханов). Сюда в середине 1930-х гг. переехали из Москвы основные силы Центрального аэрогидродинамического института, чуть позднее создан Летно-исследовательский институт. Жуковский и сейчас наукоград, крупнейший авиационный научно-исследовательский центр России.

Строительство самого известного наукограда СССР — Дубны — началось в 1947 г. В 1956 г., в ответ на создание европейского ядерного центра ЦЕРН, здесь был учрежден общесоциалистический Объединенный институт ядерных исследований. Город и институт стали широко известны вне науки после снятого здесь фильма Михаила Ромма «Девять дней одного года». Одновременно с Дубной по всей стране возникло еще несколько глубоко засекреченных атомных городков.

Первый же подлинный научный город — невоенное, несекретное научное поселение — конечно, новосибирский Академгородок, его строительство началось в хрущевские 1957–1959 гг. А в следующем десятилетии произошел настоящий академический взрыв. Говорят, что идею массового строительства академгородков Никита Сергеевич Хрущев вместе с кукурузой привез из Америки в 1959 г., но подтверждения легенда не находит. Известно лишь, что советский лидер выступал в университете Питтсбурга, который тогда был далеко от центра города, и посетил экспериментальную свиноферму университета Айовы, тоже не в даунтауне.

В 1962–1968 гг. академгородки были созданы в подмосковных Протвине (ядерная физика), Пущине (биология), Красной Пахре — нынешнем Троицке (физика), Черноголовке (физика и химия). Тогда же появились академгородки в Красноярске и Иркутске, а Зеленоград стал центром не текстильной, как первоначально планировалось, а электронной промышленности.

Научные городки на какое-то время решили вечную советскую квартирную проблему: молодые ученые получали жилье, не успев состариться. Подмосковные — еще и столь же вечную проблему столичной прописки. Таким образом, главный стопор на научном социальном лифте был ослаблен, что привлекало в академгородки энергичных провинциалов, заканчивавших московские вузы. Академгородки составили реальную конкуренцию науке крупных городов, их суммарный научный потенциал едва ли не превосходил остальную Академию наук. Здесь были сосредоточены десятки сильных институтов, в том числе всемирно известных, как, например, созданный в Черноголовке учениками Льва Ландау Институт теоретической физики его имени.

Институты были молоды, что открывало возможности для быстрой научной карьеры. Время молодости самих академгородков — 60-е — начало 70-х — стало и временем наивысшего подъема российской науки вообще. Во всяком случае, российских естественных наук.

Высокая концентрация энергичных мозгов накладывала, конечно, отпечаток на облик академгородков. Во многих отношениях — от тогда еще небанальных бардов до тогда уже опасных писем протеста — они отличались если не от столиц, то уж точно от промышленных городков.

Случались и анекдотические столкновения академических нравов с советскими порядками. Например, пребывая в Москве иностранцы не имели права без соответствующего разрешения выезжать из города далее чем на 40 километров. А в Красной Пахре институты стояли с 39-го по 42-й километр. Так что в один институт можно было попасть свободно, а в следующий (остановка на автобусе) — уже нет.

В некоторых академгородках наблюдалась уникальная, свойственная только советским научным городкам социальная дихотомичность. Строители городка получали квартиры тут же, и население делилось на две радикально отличающиеся по уровню образования и бытовым привычкам части — строителей и научных сотрудников, почти без переходных слоев. Первые называли вторых «научниками», вторые с первыми старались не сталкиваться. Советские социологи так и не воспользовались этим эксклюзивным экспериментальным материалом, а теперь уже поздно.

К середине 1990-х научный потенциал академгородков по понятным причинам стал снижаться. По демографическим же тенденциям они разделились на две крайности. Транспортно близкие к столице, такие как Троицк и Жуковский, стали стремительно расти за счет приезжих без ученых степеней. Здесь коэффициент роста населения с позднесоветских времен — 1,5–2,5, что гораздо больше среднего по городам страны. Каждое утро эти города почти в полном составе отправляются в Москву. Удаленные же от столиц и провинциальные академгородки, по крайней мере до принятия закона о наукоградах, стагнировали. Хотя и тут бывают анекдоты. Среди хрущевско-брежневских кварталов красноярского Академгородка высится сверхсовременная башня, в которой живут разбогатевшие металлурги, — все-таки экологически это самый чистый район города. Престижным считается жилье и в новосибирском Академгородке.

Миграция ученых за границу и в бизнес, пересыхание потока молодых поставили было научное будущее тех и других академгородков под вопрос. Ответ на него наукограды, теперь уже имеющие собственный закон, ищут в создании инновационных и внедренческих компаний, использующих интеллектуальный потенциал академических институтов. Так что в обозримом будущем Россия покроется целой сетью Кремниевых долин. Если что-нибудь не помешает.

«Наша главная задача — обеспечить баланс всех видов деятельности в наукограде: научной, научно-технической, инновационной — в кадровом, финансовом и инфраструктурном аспектах. Суть наукограда сегодня — формирование условий, в которых наука «работает» на социальное и экономическое развитие муниципалитета, благодаря чему создаются все условия для привлечения молодежи и обеспечения достойного уровня жизни. Считаю, что положительную динамику в развитии наукоградов обеспечит также возможность именно самим территориям самостоятельно выбирать модель социально-экономического развития.» — Людмила Михайловна Огородова, заместитель министра образования и науки Российской Федерации



«В новом варианте закона критерии, относящиеся к научно-производственному комплексу города и определяющие возможности получения или продления статуса наукограда Российской Федерации, наконец-то содержат не только показатели «достигнутого», но и вложения в новые разработки, в «заделы» на будущее инновационное развитие. Особую важность также имеет разработка стратегий развития наукоградов и их согласование на федеральном уровне, что позволяет согласовать стратегии разных уровней и обеспечить комплексное развитие науки и инноваций в наукоградах, регионе и федерации. Кроме того, расширены права наукоградов в обеспечении условий для инновационного развития территории, в том числе по вопросам закрепления кадров, жилья и др.» — Михаил Иванович Кузнецов, вице-президент, директор Союза развития наукоградов



Карта наукоградов

[—————> стр. 24]



Наукограды

Россия

текст
иллюстрации

Петр Харатьян
Елена Бялая

01 Бийск



Город Бийск основан в 1709 году. Становление Бийска как города науки началось во время Великой отечественной войны. Наукоград с 2005 года.

Население:
около 200 тыс. человек

Направления:
военная техника и энергосберегающие и химические технологии

02 Жуковский



В 1933 году на месте будущего города Жуковского началось строительство новых корпусов Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ), в 1940-м — строительство Летно-исследовательского института, проект которого был предложен летчиком М.М. Грозовым. Наукоград с 2007 года. Площадка для будущего Национального центра авиастроения.

Население:
около 110 тыс. человек

Направления:
авиастроение, ракетно- и машиностроение, космические системы, энергетика и энергосбережение

03 Дубна

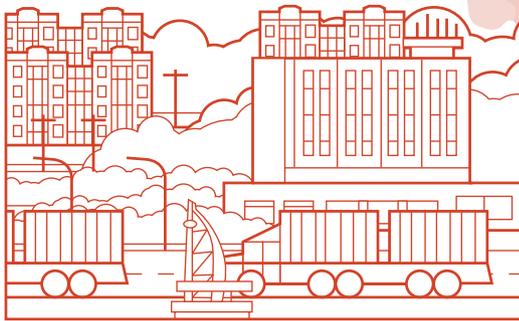


В послевоенные годы здесь были построены Институт ядерных проблем и Электрофизическая лаборатория Академии наук СССР, позже на их базе основан Объединенный институт ядерных исследований. В 2001 г. Дубне присвоен статус наукограда.

Население:
около 70 тыс. человек

Направления:
ядерная физика, машиностроение, нано- и медицинские технологии, энергетика

04 Кольцово

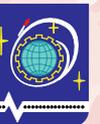


Научное становление Кольцова началось еще в 1970-х гг. Тогда это был поселок сотрудников Всесоюзного научно-исследовательского института молекулярной биологии (ныне Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор»). В 2003 году городу присвоен статус наукограда.

Население:
около 15 тыс. человек

Направления:
биология, биохимия, вирусология.

05 Королев



Город был образован в 1938 году из поселка Калининский, на территории которого находился артиллерийский завод, эвакуированный из Петрограда в 1918 году. Наукоград с 2001 года.

Население:
около 220 тыс. человек

Направления:
ракетно-космическая промышленность, машиностроение, энергетика и химия

06 Мичуринск



Наукоград с 2003 года. Первый и единственный наукоград, специализирующийся на агропромышленности.

Население:
около 100 тыс. человек

Направления:
биотехнология, биохимия, селекция, генетика; разработка технологий производства, переработки и хранения продуктов с высоким содержанием биоактивных веществ

Президент Владимир Путин подписал Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «О статусе наукограда Российской Федерации» и Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике». 10 апреля закон был принят Государственной думой, а 15 апреля — одобрен Советом федерации.

В законе-предшественнике, наукоград, по сути — территория, на которой расположено большое количество научных и образовательных учреждений. Новый законопроект закрепляет другой подход — наука должна стать основой социально-экономического развития территории в современном наукограде, обеспечить развитие инновационного бизнеса, привлечение дополнительных инвестиций на развитие наукоемких производств. По сути, это позволяет избавиться от одностороннего развития наукоградов наподобие моногородов, где вся жизнь сосредоточена вокруг одного или нескольких предприятий. Для решения сложной задачи законопроект расширяет права органов местного самоуправления, в первую очередь по использованию средств федеральной поддержки — формирование программы социально-экономического развития позволяет на конкурсной основе получить дополнительные субсидии практически на любое мероприятие, направленное на развитие научно-производственного комплекса наукограда.

Стоит отметить, что создание особых территорий с особыми полномочиями органов местного самоуправления будет отражено и в новом законе о науке. Поэтому принятие законопроекта о наукоградах является подготовительным этапом к разработке большого законопроекта.

07 Обнинск



С 1946 года здесь существовал секретный атомный объект Лаборатория «В» (будущий Физико-энергетический институт). В 1954 году в Обнинске была пущена первая в мире атомная электростанция. В 1999 город получил статус наукограда, став первым в России.

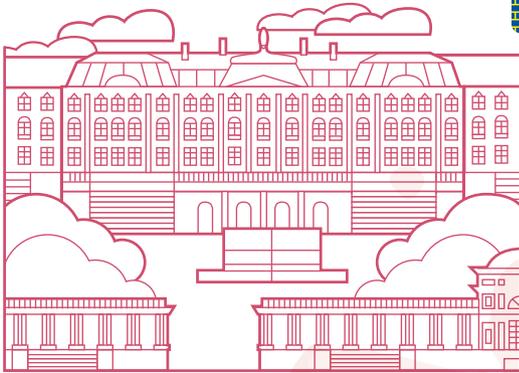
Население:
около 110 тыс. человек

Направления:
атомная энергетика и ядерная физика, метеорология, радиология, геофизика, нанотехнологии

04

01

08 Петергоф



Петергофу статус наукограда присвоен в 2005 году. Научно-исследовательский институт физики и многие лаборатории и институты, смежные с ним, а также Военно-морской институт радиоэлектроники им. А.С. Попова стали главным градообразующим фактором.

Население:
около 75 тыс. человек

Направления:
физика, радиоэлектроника, прикладная математика, химия

09 Пущино



В 1952 здесь был открыт Институт биологической физики АН СССР. С 1962 года имеет статус «Научный центр биологических исследований». Наукоград с 2005 года.

Население:
около 25 тыс. человек

Направления:
биология и биофизика

10 Реутов



Реутов фабричным центром стал еще во второй половине XIX века, тогда он специализировался на хлопчатопрядильной промышленности. С середины XX века это крупный промышленный и научный центр. Наукоград с 2003 года.

Население:
около 100 тыс. человек

Направления:
машиностроение, авиационные и космические технологии, приборостроение

11 Троицк



Институты, располагающиеся на территории города, стали градообразующим фактором. Наукоград с 2007 года.

Население:
около 50 тыс. человек

Направления:
ядерная физика, спектроскопия и другие отрасли физики

12 Фрязино



В 1943 году во Фрязине был организован НИИ № 160 (ныне НПП «Исток»), создававший и до сих пор создающий аппаратуру для большинства российских самолетов и ракет. Этот и смежные с ним институты и стали причиной, по которой в 2003 этому городу был присвоен статус наукограда.

Население:
около 60 тыс. человек

Направления:
электроника, космические исследования, радиофизика

13 Черноголовка



Становление Черноголовки как научного города началось в 1956 году со строительства Института химической физики АН СССР. Статус наукограда с 2008 года.

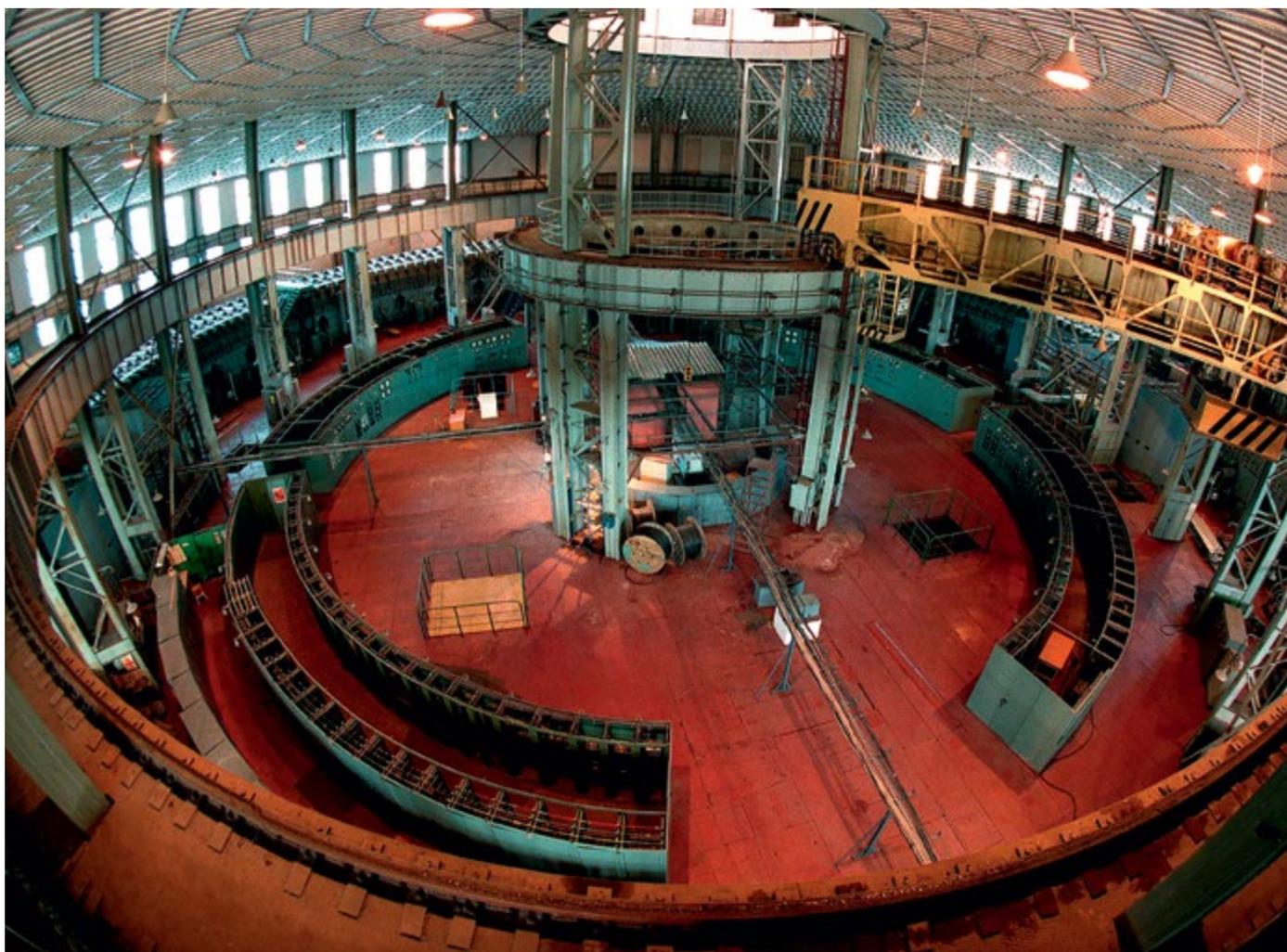
Население:
около 20 тыс. человек

Направления:
химия, физика, энергетика, кинетика, материаловедение

В Дубне коммерциализировано резонансное изобретение

текст

Елена Фальбанская



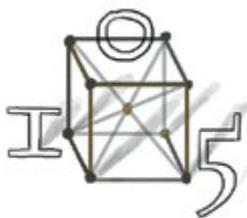
ИТАР-ТАСС

Общий вид синхротрона в Объединенном институте ядерных исследований

Местные дубнинские путешественники считают, что главная достопримечательность города — гигантская статуя Ленина; во всяком случае, именно на ее фоне предлагается фотографироваться туристам. К счастью, Ленин никакого отношения к Дубне не имел, хотя небольшая революция при ее создании произошла: она стала относиться не к Калининской (теперь Тверской) области, а к Московской.

В Дубне стоят и приличествующие месту памятники — Игорю Курчатову, например, или Георгию Флерову, физикам-ядерщикам; кроме неизбежной улицы Ленина, есть и улицы академиков из той же ядерной отрасли: Векслера, только по случайности не получившего Нобелевской премии, Сахарова, получившего ее, но вовсе не за физику, Балдина, одного из главных действующих лиц в создании Дубны; есть даже улицы, названные в честь иностранцев, к примеру, Фредерика Жолио-Кюри.

Строиться Дубна начала в конце 1940-х гг. вокруг самых мощных в мире ускорителей заряженных частиц. Образовался Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ), известный всему миру. В послесоветские времена ученым-ядерщикам пришлось нелегко, но постепенно обнаружился выход — коммерциализация того несметного научного богатства, которое накопила Дубна за годы исследовательской



Сто пятый элемент

Дубна — единственный в мире город-элемент. Сто пятый элемент таблицы Менделеева был открыт в 1970 году одновременно в Дубне и Беркли. Советские физики предложили назвать его Нильсборием (Нильс Бор), американские — Ганием (Отто Ган). Отвечающая за стандарты комиссия Международного союза теоретической и прикладной химии сначала говорила о жолитии (Жолио Кюри). В разных изданиях таблицы Менделеева можно найти и Ns, и Na, и JI. В конце концов в 1997 году было принято четвертое название — Дубний.

работы (речь, конечно, не шла о продаже делящихся материалов). И вот теперь с коллаيدر тяжелых ионов NICA, строящимся на базе нуклотрона ОИЯИ, соседствуют офисы резидентов ОЭЗ «Дубна», площадки наноцентра, созданного в 2010-м при участии Роснано, и малые инновационные предприятия университета «Дубна». Это уже не ядерная физика: информационные технологии, композиционные материалы, косметика (косметика + фармацевтика), биомедицинские технологии.

Обычно сфера применения достижений что физиков-ядерщиков, что инноваторов находится далеко за пределами Дубны — но не в случае стартапа LiveNet Виктора Никитина; его однопроводная система передачи электроэнергии и данных уже работает в кампусе университета «Дубна». Между обычными столбами протянут оптоволоконный кабель со стальным несущим тросом, к ним подключены фонари, видеокамеры и точки wi-fi-доступа. На очереди — оборудование 1,5-километровой набережной реки Волги.

Технология, разработанная LiveNet, позволяет дотянуть wi-fi-зону или линию фонарей до чистого поля — нужен всего один оптоволоконный кабель, привешенный к стальному проводу. Разработка прекрасно подойдет дачникам, охраняемым структурам, желающим обеспечить видео-



ОИЯИ

На официальном сайте администрации г. Дубна в разделе «Промышленные предприятия и научные организации города» перечислены 165 организаций. Больше двух третей — научные и научно-прикладные. Но, конечно, самая важная и самая известная из них — Объединенный институт ядерных исследований. ОИЯИ был образован одиннадцатью странами-учредителями в 1956 году. Сейчас его членами являются 18 стран, еще с шестью заключены правительственные соглашения о сотрудничестве. ОИЯИ является одним из важнейших в России и мире центров ядерной (и не только) физики.

наблюдение за большим периметром, транспортным компаниям, отслеживающим работу автобусов или троллейбусов на маршрутах и т. д.

«Любой научно-технологический стартап — это всегда работа в системе «наука-бизнес», — рассуждает Никитин. — Ученые и предприниматели — разные люди, с разными задачами и мотивацией. Научно-технологический стартап — это диалог науки и бизнеса, разработок и рынка, позволяющий вместе определять направления развития компании, решать существующие и перспективные задачи.»

Основные разработчики технологии — Юрий Крюков и Александр Антонов. Вот как Юрий Крюков объясняет принципы работы LiveNet: «Все новое — хорошо забытое старое. В работах Николы Теслы (американский патент №349621 от 15.05.1900) был предложен метод передачи активной мощности с помощью реактивного емкостного тока с использованием резонансных свойств однопроводной линии из металлического проводника. Но в то время было сложно управлять резонансными характеристиками линии. Сейчас элементная база позволяет строить экономически эффективные резонансные системы электропередачи. Конкурентоспособность технологий однопроводной передачи электрической энергии обеспечивается более высоким КПД передачи из-за малых потерь на поглощение и излучение энергии. Использование оптоволоконного кабеля позволяет интегрировать в единой системе передачу электрической энергии и данных, предоставить потребителю значительную электрическую мощность с малыми потерями при передаче, значительно увеличить длину линии без установки повышающих подстанций.»

LiveNet позволяет передавать электрическую энергию на расстоянии до 5 км от одной точки на мощности до 5 кВт — вместе с данными, КПД передачи — до 90%. У ближайшего аналога LiveNet, технологии «Питание через Ethernet», (PoE), максимальное расстояние без «подбросов» — до 150 м, а максимальная передаваемая мощность — 65 Вт.

Линию передачи электроэнергии и данных по технологии LiveNet можно строить со скоростью 1 км за 4 часа, резонансная технология позволяет сильно экономить на материалах — для нее не нужны дорогие цветные металлы. Но сверхзадача стартапа не в этом — а в строительстве энергетических и информационных сетей, не зависящих от государственных гигантов-монополистов, чьи услуги чрезвычайно дороги и для бизнеса, и для муниципальных структур.

Интегрированная система передачи электрической энергии и данных, разработанная LiveNet, подразумевает установку генератора переменного напряжения (на 1,5 кВт) и специальных преобразователей. Преобразователи оснащены высокочастотными трансформаторами, один вывод каждого присоединен к металлическому проводнику в оптоволоконном кабеле, а второй — заземлен. Ток идет в устройства-потребители, подключенные через преобразователи к проводникам (они в свою очередь прикреплены к оптоволоконному кабелю). Генераторы и преобразователи могут устанавливаться и отдельно, и монтироваться в уже имеющееся стандартное оборудование. Для определения расчетных параметров компонентов однопроводной сети разработчиками LiveNet создано специальное программное обеспечение.

Космические ядерные энергодвигательные установки сейчас возможны только в России

Россия — абсолютный мировой монополист в разработке энергодвигательной установки с ядерным реактором мегаваттного класса.

Проект создания транспортно-энергетического модуля на основе ядерной энергодвигательной установки (ЯЭДУ) мегаваттного класса выполняется совместно предприятиями Росатома и Роскосмоса в соответствии с решением, принятым в 2009 году президентской комиссией по модернизации. Не имеющая аналогов энерготранспортная установка позволит создать качественно новую технику высокой энерговооруженности для изучения и освоения дальнего космоса. Новый проект предполагает использование ионных электрореактивных двигателей, в которых реактивная тяга создается за счет ускоренного электрическим полем потока ионов. При использовании космических ядерных энергоустановок можно приступить к решению таких задач, как полет на Марс, детальные исследования планет и их спутников, промышленное производство в космосе. Также можно будет заниматься очисткой околоземного космического пространства от космического мусора, бороться с астероидной опасностью, создавать на планетах автоматизированные базы.

Большими достоинствами проекта являются практически важные эксплуатационные характеристики — высокий ресурс (10 лет эксплуатации), значительный межремонтный интервал и продолжительное время работы на одном включении. Они не могут не впечатлять специалистов из других стран, в первую очередь США.

ЯЭДУ содержит три главных устройства: 1) реакторную установку с рабочим телом и вспомогательными устройствами (теплообменник-рекуператор и турбогенератор-компрессор); 2) электроракетную двигательную установку; 3) холодильник-излучатель.

Проблема радиационной безопасности решается теневой защитой — реактор закрывают только с одной стороны, с той, где расположено оборудование и полезный груз. Излучение может свободно распространяться во все остальные стороны, там нет ничего, кроме космической пустоты. Так можно существенно сэкономить на весе защиты.

Ядерный реактор

Главным конструктором реакторной установки и координатором работ от Росатома является НИКИЭТ — Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н.А. Доллежалея.

С атомным реактором для космического применения нет принципиальных затруднений. В период с 1962 по 1993 год в нашей стране был накоплен богатый опыт производства аналогичных установок. Похожие работы велись и в США [таб. 01] → стр. 28].

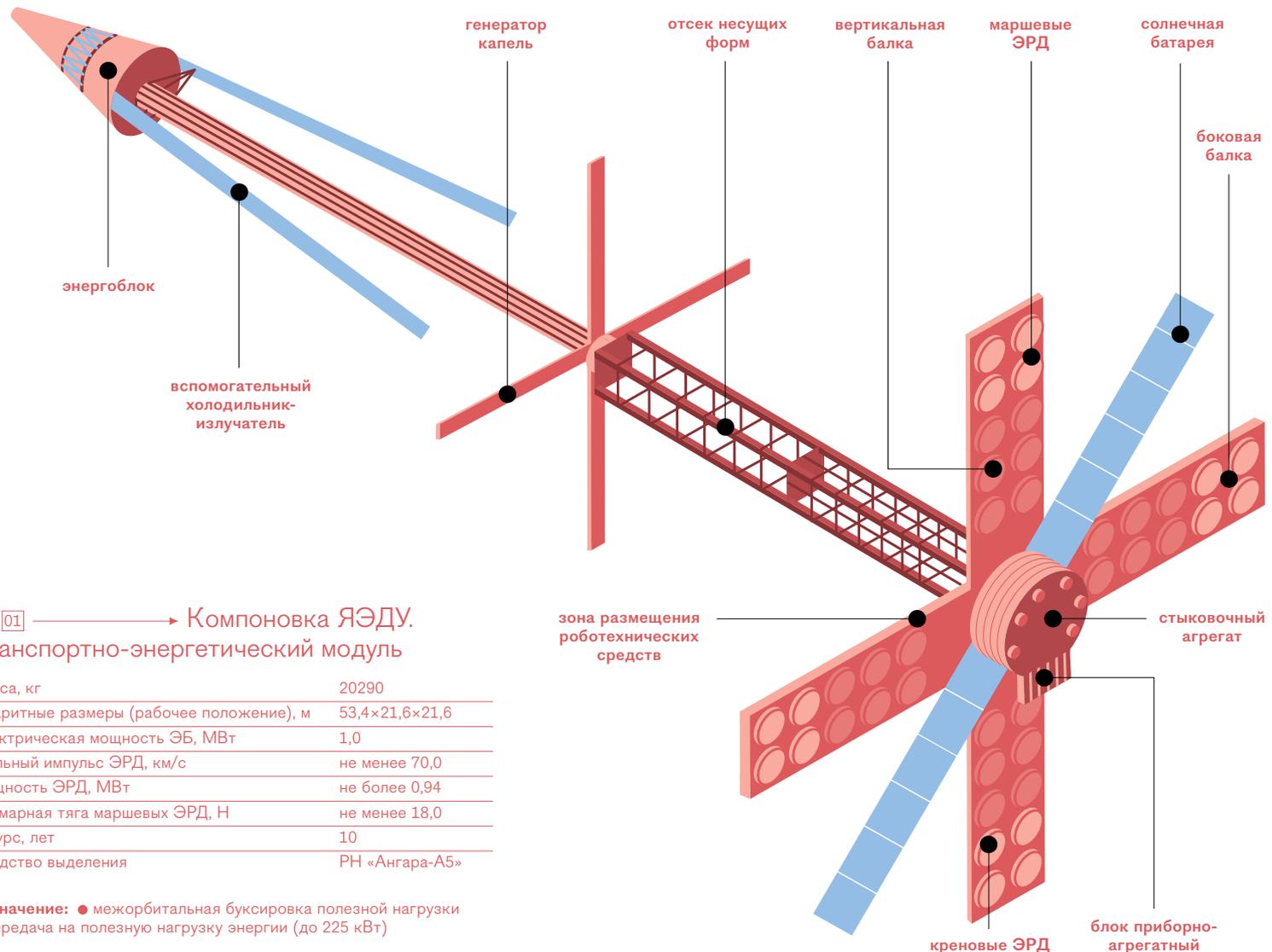


рис. 01 → Компоновка ЯЭДУ Транспортно-энергетического модуля

Масса, кг	20290
Габаритные размеры (рабочее положение), м	53,4×21,6×21,6
Электрическая мощность ЭБ, МВт	1,0
Удельный импульс ЭРД, км/с	не менее 70,0
Мощность ЭРД, МВт	не более 0,94
Суммарная тяга маршевых ЭРД, Н	не менее 18,0
Ресурс, лет	10
Средство выделения	РН «Ангара-А5»

Назначение: ● межорбитальная буксировка полезной нагрузки
● передача на полезную нагрузку энергии (до 225 кВт)

По состоянию на июль 2015 года в НИКИЭТ уже защищен технический проект активной зоны — ключевого элемента ядерного реактора. В конце года планируется защитить технический проект всей реакторной установки.

С физической точки зрения это компактный газоохлаждаемый реактор на быстрых нейтронах.

Сейчас в двух центрах — Институте реакторных материалов в городе Заречном Свердловской области и Научно-исследовательском институте атомных реакторов в Димитровграде — проходят испытания тепловыделяющих элементов (ТВЭЛов). Они разработаны в Физико-энергетическом институте им. А.И. Лейпунского (Обнинск), а изготовлены в прошлом году на Машиностроительном заводе в Электростали (ОАО «ТВЭЛ»).

Этому топливу придется работать при очень высоких температурах. В обычной ядерной топливной энергетике температуры на тысячу градусов ниже. Поэтому необходимо было выбрать такие материалы, которые смогут сдерживать негативные факторы, связанные с температурой,

и в то же время позволят топливу выполнять его основную функцию — нагревать газовый теплоноситель, с помощью которого будет производиться электроэнергия.

В качестве топлива используется соединение (диоксид или карбонитрид) урана, но, поскольку конструкция должна быть очень компактной, уран имеет более высокое обогащение по изотопу 235, чем в ТВЭЛх на обычных (гражданских) атомных станциях, возможно, выше 20%. А оболочка их — монокристаллический сплав тугоплавких металлов на основе молибдена (разработка НПО «Луч» в Подольске).

Уникальность проекта в использовании специального теплоносителя — гелий-ксеноновой смеси. В установке обеспечивается высокий коэффициент полезного действия. Схема дана на рисунке [02] → стр. 28].

Холодильник

Охлаждение газа в процессе работы ядерной установки совершенно необходимо. Как же сбрасывать тепло в открытом космосе?



Тайный проект

Проект создания транспортно-энергетического модуля на основе ядерной энергодвигательной установки мегаваттного класса вызвал нешуточные научно-технологические дискуссии в среде двух великих кланов — атомного и космического. Но пока живы «проигравшие», подробности решено не выносить на публику.

На Земле для охлаждения электростанций используется либо вода, либо гигантские градирни. В космосе эти способы не доступны. Единственная возможность — охлаждение излучением. Нагретая поверхность в пустоте охлаждается, излучая электромагнитные волны в широком диапазоне, в том числе видимый свет.

Общая схема холодильника представлена на рисунках 03—04.

По состоянию на лето 2015 г. промежуточные результаты такие:

- для экспериментального подтверждения принципа работы капельного холодильника-излучателя был проведен первый этап космического эксперимента «Капля-2» на российском сегменте Международной космической станции;

- для теплообменных аппаратов выбрана, экспериментально обоснована и изготовлена моноблочная бескорпусная конструкция с использованием теплообменной матрицы из унифицированных штампованных пластин.

Двигатель

В 2010 году были сформулированы технические предложения по проекту. С этого года началось проектирование.

Известно, что с начала 1960-х годов в мире было разработано несколько типов электрореактивных двигателей: ионный, стационарный плазменный, двигатель с анодным слоем, импульсный плазменный двигатель, магнитоплазменный, магнитоплазмотинамический.

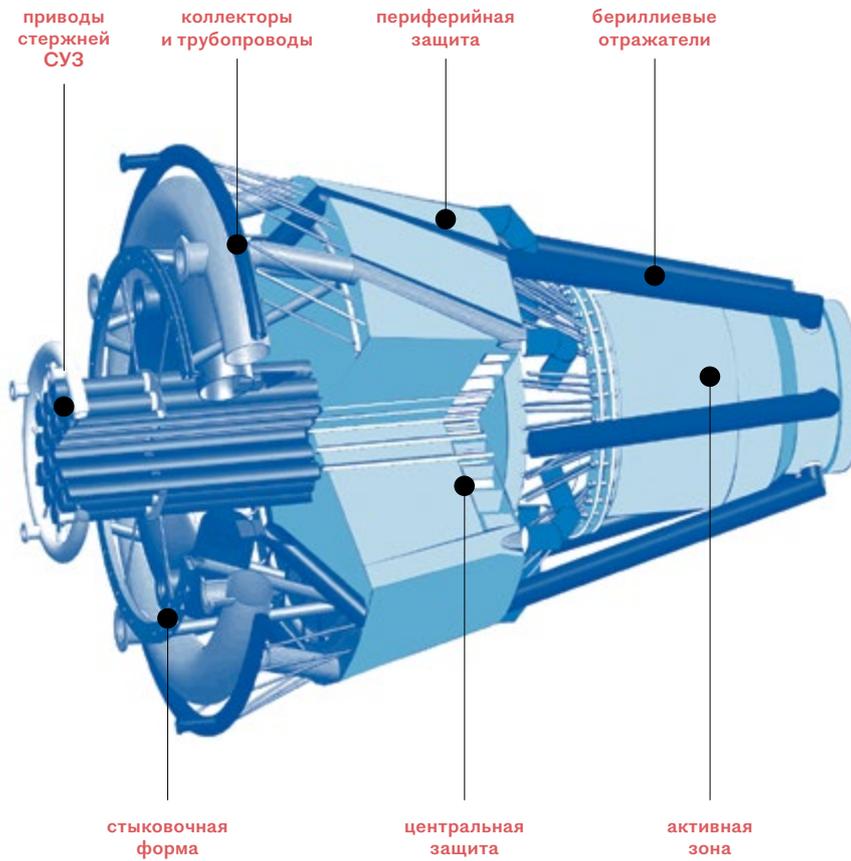
Исследовательский центр имени М.В. Келдыша (ранее РНИИ, НИИ-1, НИИТГП) разработал и изготовил опытный образец ионного двигателя высокой мощности ИД-500. Его параметры такие: мощность 32–35 кВт, тяга 375–750 мН, удельный импульс 70000 м/с, коэффициент полезного действия 0,75.

На данном этапе опытный образец ИД-500 имеет электроды ионно-оптической системы, выполненные из титана с диаметром перфорированной отверстиями зоны 500 мм, катод газоразрядной камеры, который обеспечивает ток разряда в диапазоне 20–70 А и катод-нейтрализатор, способный обеспечить нейтрализацию ионного пучка в диапазоне токов 2–9 А. На следующем этапе разработки двигатель будет оснащен электродами из углерод-углеродного композиционного материала и катодом с графитовым поджигным электродом.

Принцип действия ионного двигателя следующий. В газоразрядной камере с помощью анодов и катодного блока, расположенных в магнитном поле, создается разреженная плазма. Из нее эмиссионным электродом «вытягиваются» ионы рабочего тела (ксенона или другого вещества) и ускоряются в промежутке между ним и ускоряющим электродом.

По планам, к концу 2017 года будет осуществлена подготовка ядерной энергодвигательной установки для комплектации транспортно-энергетического модуля (перелетного межпланетного модуля). К концу 2018 года ЯЭДУ будет подготовлена к летно-конструкторским испытаниям. Финансирование проекта осуществляется за счет средств федерального бюджета. Смета на период 2010–2018 гг. составляет 7245 млн руб.

рис. 02 —> Компонновка ядерной установки. 3D-модель РУ с карбонитридным топливом



таб. 01 —> Сравнительные показатели результатов, полученных по программам разработок ядерных реактивных двигателей в СССР и в США в 1959–1989 гг.

Показатель	СССР	США
Период активных действий по тематике	1961–1989	1959–1972
Затраченные средства, млрд \$	~0,3	~2,0
Количество изготовленных реакторных установок	5	20
Принципы отработки и создания	поэлементный	интегральный
Топливная композиция	Твердый раствор UC-ZrC, UC-ZrC-NbC	UC2 в графитовой матрице
Теплонапряженность активной зоны, средняя/максимальная, МВт/л	15/33	2,3/5,1
Максимально достигнутая температура рабочего тела, К	3100	2550 2200
Удельный импульс тяги, с	~940	~850
Ресурс работы на максимальной температуре рабочего тела, с	4000	50 2400

рис. 03 —> Параметры холодильника ЯЭДУ. Вариант компоновки ЯЭДУ в составе многоразового межорбитального буксира: а) с панельным холодильником-излучателем, б) с капельным холодильником излучателем

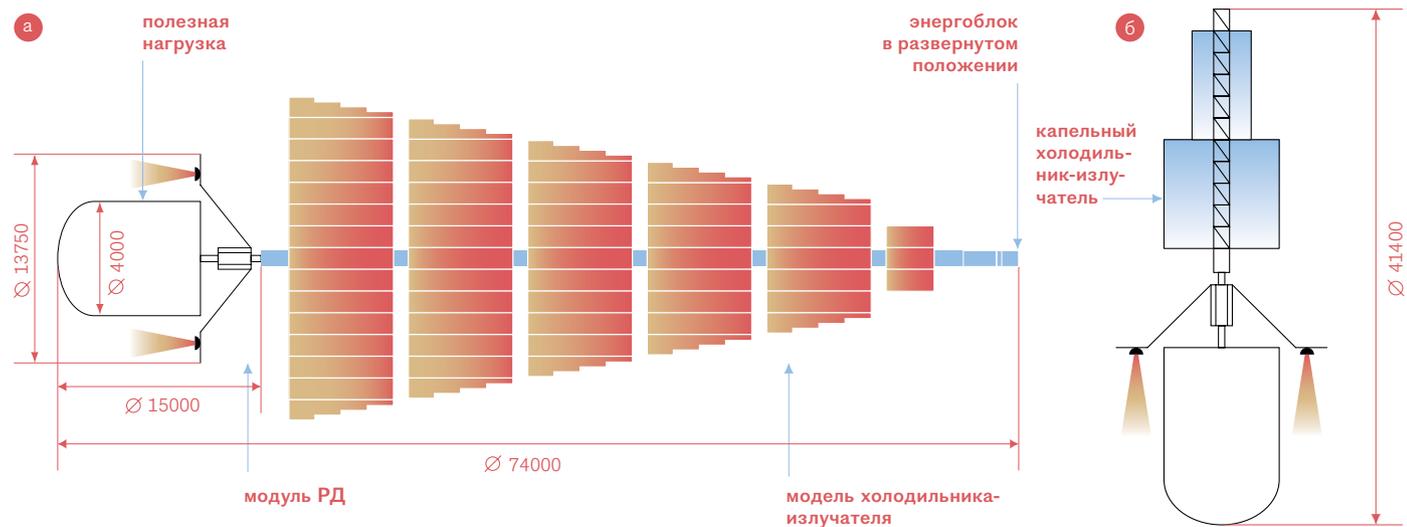
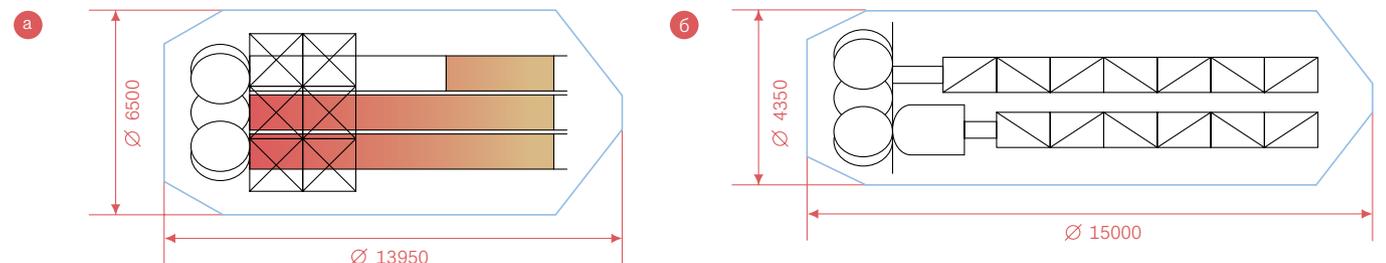


рис. 04 —> Варианты размещения ЯЭДУ под обтекателем в транспортном положении: а) с панельным холодильником-излучателем, б) с капельным холодильником излучателем





экология

↑
Многолетние наблюдение за экологическим состоянием реки Колыма на всем ее протяжении показали, что антропогенная нагрузка (легкоокисляющиеся органические соединения, нефтепродукты, аммонийный азот) никогда не превышала умеренного уровня, а в последние годы имеет устойчивую тенденцию к снижению. — Решетняк О.С. География и природные ресурсы, №2, 2015

геология

Моделирование самопроизвольного гидроразрыва массива пород учитывает два критерия развития трещины: критическое растяжение породы в кончике трещины и открытость трещины по всей длине. Определяющую роль в самопроизвольном гидроразрыве играют природные и техногенные поля напряжений, давление подземной воды и порядок проведения выработок. — Одинцев В.Н., Милетенко Н. А. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых, №3, 2015

экономика

Действующая фискальная политика не может обеспечить устойчивость государственных финансов России в долгосрочной перспективе. Основными факторами бюджетных дисбалансов выступают рост расходов на пенсионное и медицинское обслуживание, обусловленный демографическими тенденциями, а также сокращение поступлений от налогов нефтегазового сектора, поскольку темпы роста добычи ниже динамики ВВП. — Горюнов Е.Л., Котликофф Л., Синельников-Мурылев С.Г. Вопросы экономики, №7, 2015

биохимия

Разработан новый метод солюбилизации рекомбинантного бета-1b-интерферона, позволяющий избирательно — на 85–90% — экстрагировать целевой белок в этиловый, пропиловый и изопропиловый спирты и значительно снижать содержание в солюбилизате белков кишечной палочки. — Журавко А.С., Кононова Н.В., Бобрускин А.И. Биоорганическая химия, №4, 2015

физика

При действии на металл фемтосекундных лазерных импульсов впервые достоверно наблюдалось излучение горячего газа свободных электронов металла при более холодной решетке. — Агранат М. Б., Ашитков С.И., Овчинников А.В., Ситников Д.С., Юркевич А.А., Чефонов О.В., Перельман Л.Т., Анисимов С.И., Фортон В.Е. Письма в журнал экспериментальной и теоретической физики, №9, 2015

Что и как ускользает от внимания человека

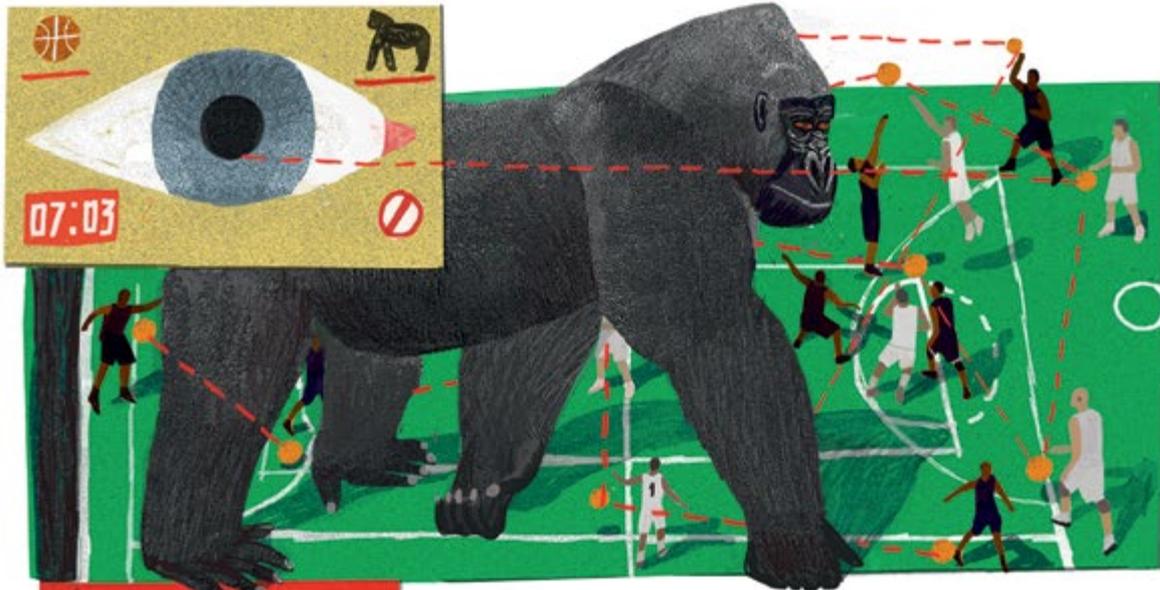
текст

Мария Фаликман

кандидат психологических наук

иллюстрация

Родион Китаев



Внимание человека не может быть направлено на все внешние воздействия сразу, оно ограничено. Можно даже измерить его объем, предъявив человеку много потенциальных объектов внимания на короткое время и подсчитав, сколько он успеет разглядеть. Главное следствие этого ограничения заключается в том, что от нашего внимания постоянно что-то ускользает, и мы то и дело допускаем разнообразные ошибки. Но если в одних случаях эти ошибки не более чем забавны, то в других — например, во время управления автомобилем или в работе авиадиспетчера — могут быть опасны.

В лаборатории когнитивных исследований Высшей школы экономики изучают одну из ошибок внимания, разгадку которой психологи ищут уже не первое десятилетие, — так называемую «слепоту к изменению» (change blindness). Эта ошибка заключается в том, что нам очень трудно обнаружить изменение в поле зрения, если оно происходит вне фокуса внимания. Любому известно по собственному опыту, как трудно бывает найти десять отличий в двух идентичных на первый взгляд изображениях, переводя взгляд с одного на другое. Психологи для изучения этого явления изобрели целый ряд методик: например, поочередное краткое предъявление двух вариантов одной и той же картинке в режиме циклического «обрыва пленки», во время которого на исходной картинке может исчезать (а потом вновь появляться и вновь исчезать) существенная часть изображения — допустим, дерево в городском пейзаже или турбина самолета. Без прерывания любое изменение автоматически обнаруживается детекторами движения, которыми вооружена наша сетчатка. Казалось бы, для реальной жизни такие прерывания не характерны, но на самом деле они встречаются сплошь и рядом, их наиболее частые причины — мигание и перевод взгляда.

Исследуя слепоту к изменению, кандидат психологических наук Игорь Уточкин, заведующий лабораторией когнитивных исследований НИУ ВШЭ, открыл еще одно удивительное явление: если наблюдателю все-таки удалось отыскать изменение, то второе изменение рядом с первым придется искать существенно дольше, а в некоторых случаях оно и вовсе не найдется. Для обозначения этого явления пришлось даже придумать специальный термин — «мертвая зона внимания». Чтобы обнаружить этот эффект, достаточно показать человеку картинку с тремя изменениями: центральным — хорошо заметным, даже бросающимся в глаза, чтобы

человек нашел его сразу, и еще двумя, расположенными рядом с центральным и подальше от него. Если первое изменение наблюдатель находил в среднем за 5 секунд, то отыскание второго далекого изменения занимало около 20 секунд, а второго изменения в «мертвой зоне» внимания — около 40–50; примерно в половине случаев участники эксперимента либо отказывались от решения этой дополнительной задачи, сообщая, что больше ничего не меняется, либо допускали ошибку в обнаружении изменения. Эффект оказался очень устойчивым. Исследования в лаборатории, которые Уточкин проводил совместно с кандидатом психологических наук Юлией Стакиной, показали, что даже если человеку рассказать о «мертвой зоне внимания», это не помогает ему быстрее найти изменение рядом с тем, которое только что было обнаружено. А значит, дело в том, что наше внимание избегает возвращаться к тем местам в окружающем мире, где оно уже побывало: видимо, с эволюционной точки зрения возвращаться менее полезно, чем рассматривать новые, еще не обследованные места.

Еще одну ошибку, типичную для нашего внимания — «слепоту по невниманию» (inattentive blindness), — изучают на факультете психологии Санкт-Петербургского университета. Эта ошибка состоит в том, что мы, выполняя определенную задачу, не замечаем появления неожиданных и не связанных с этой задачей объектов, даже если смотрим прямо туда, где эти объекты появляются. Самый известный пример слепоты по невниманию — «невидимая горилла», главное действующее лицо серии экспериментов, проведенных профессором Иллинойского университета Дэниелом Саймонсом совместно с Кристофером Шабри и описанных в одноименной книге, вышедшей несколько лет назад на русском языке. Если группа людей смотрит видеоролик, в котором передают друг другу баскетбольный мяч две команды игроков — в белом и в черном, и считают количество передач в одной из команд (как правило, в белых футболках, хотя можно и в черных), то не менее половины из них не заметят гориллу, которая проходит через весь экран и даже останавливается в самой середине спортивного зала, чтобы несколько раз ударить себя в грудь.

Доцент СПбГУ Мария Кувалдина с коллегами работают с моделью этой ситуации, которую предложил американский психолог Стивен Мост. По экрану хаотически движутся белые и черные фигурки, похожие на крестики, и участник эксперимента подсчитывает количество соударений фигурок одного из наборов (например, тоже белых) с краями экрана. В это время из-за правого края экрана выплывает хорошо отличимая фигурка светло-серого цвета и, проплыв через весь экран, исчезает за левым краем. Вопрос участников показывает, что эту фигурку они замечают столь же редко, как и гориллу в ролике с баскетболистами, то есть не более чем в половине случаев. Причем, сколь бы ни был похож неожиданный объект на нужные, наблюдатель все равно не замечает его появления! Видимо, настройки нашего внимания слишком специфичны для того, чтобы включить туда предмет с чуть отличающимися от остальных свойствами.

Исследователи решили проверить гипотезу о том, что на «слепоту» может повлиять готовность наблюдателя к появлению чего-то еще помимо той информации, с которой он работает. В очередной серии экспериментов Марии Кувалдиной и ее коллеги Ники Адамьян на экране компьютера были разбросаны буквосочетания, из которых участники эксперимента должны были составить слово. Помимо основного набора буквосочетаний с буквами черного цвета на экране возникала еще пара букв светло-серого цвета. Эти буквы можно было не заметить, а можно использовать в задании: например, без них могло получиться слово «пример», а с ними — слово «примерка» или «примерно». В эксперименте приняли участие 132 человека. Обнаружилось, что даже в этом случае возникает «слепота по невниманию»: люди часто не замечают «лишний» — пригодный, но отличающийся от остальных — слог. Однако, если оказывалось, что слово с добавленным слогом встречается в русском языке чаще, чем слово без него, то «слепота по невниманию» наблюдалась реже: если высокочастотного продолжения («примерно») не замечают 50% участников, то низкочастотного («примерка») — уже 77%. Это означает, что, даже если незамеченный объект не достигает сознания, он все равно обрабатывается и при определенных



Незаметный рабочий

Пожалуй, самый знаменитый эксперимент со «слепотой к изменению» был проведен в конце 1990-х в Иллинойском университете Дэниелом Саймонсом и Дэниелом Левиним. Прелесть его состояла в том, что эксперимент был проведен прямо на улице, в университетском городке, где к прохожему подходил помощник экспериментатора с картой в руках и просил объяснить, как пройти к библиотеке. В процессе объяснения между собеседниками проходили двое рабочих, которые несли дверь. Помощник экспериментатора менялся местами с одним из рабочих, и разговор продолжался: высокий процент участников этого эксперимента не замечал подмены собеседника! Аналогичные результаты были получены в другом исследовании, где помощник экспериментатора, который должен был зарегистрировать участника эксперимента, приседал за стойку регистрации, чтобы достать анкету, а поднимался оттуда другой помощник. Обнаружилось, что даже в этом случае очень немногие замечали, что регистратор поменялся. В течение полутора десятилетий психологи, а потом и нейрофизиологи пытались понять, почему так происходит, и выяснили, что дело, по всей видимости, в пространственном направлении внимания: нам кажется, что мы видим все вокруг, но на самом деле в момент изменения смотрим не туда, где оно происходит.



условиях может быть использован для решения стоящих перед нами задач.

В наших экспериментах тоже неоднократно было показано, что если отдельные объекты-буквы входят в состав слова родного языка, то наблюдатель способен обнаружить их, — а иначе не заметил бы. Это явление, получившее название «эффект превосходства слова», было описано в психологии на самых ранних этапах научного изучения внимания, во второй половине XIX века: уже тогда американский психолог Джеймс Маккин Кеттелл, стажировавшийся в лейпцигской лаборатории основателя психологии Вильгельма Вундта, экспериментально показал, что человек за короткое время может узнать и назвать намного больше букв, если они образуют слово. Сравните сами: ЕОСАЗКРТ и СТРЕКОЗА — сколько букв удалось запомнить с первого взгляда в каждом случае?

Мы с коллегой Еленой Горбуновой обнаружили, что если ставить перед наблюдателем задачу назвать одну букву из такой строки и при этом отвлекать его внимание от этой строки, то человек решает задачу лучше, когда буква входит в состав слова. При этом отвлекать внимание можно разными способами. Самый простой: стрелочкой показать, в какой стороне экрана компьютера появится буква в составе слова, а сразу после этой подсказки показать стимул с другой стороны. Посложнее: быстро предъявлять стимулы друг за другом в центре экрана, предварительно поставив перед наблюдателем не одну, а две задачи: например, найти среди множества строк из цифр две строки из букв и назвать среднюю букву. При этом если первая и вторая буквенные строки разделены менее чем половиной секунды, то вторую строку человек обычно не замечает — эта ошибка внимания, описанная канадскими психологами в начале 1990-х, называется «миганием внимания» (attentional blink). Наблюдатель постоянно, не мигая, смотрит на ряд стремительно сменяющихся друг друга в одном и том же месте зрительных объектов, среди которых нужно обнаружить и опознать два, но его внимание как будто мигает сразу после обнаружения первого объекта, и заметить второй уже не удается, пока первый не будет полностью обработан.

Наши исследования показали, что буква в составе слова замечается в таком ряду более успешно, чем буква в случайно подобранном наборе букв (допустим, КЪНЦП). То же самое верно и для случая, когда мы отвлекаем внимание в другую сторону экрана: слово помогает нам более успешно опознать букву в его составе. Но, помимо сходства в том, как работает «эффект превосходства слова» в этих двух условиях, есть и различия. На самом деле, мы использовали не только слова и случайные последовательности букв, но и последовательности, похожие на слова русского языка (например, ПОШКА) — психологи и психолингвисты называют их «псевдословами». Эти три типа стимулов предъявлялись в трех разных условиях. В первом внимание было направлено на слово (например, мы дали подсказку стрелочкой влево и показали слово слева). Во втором мы отвлекали внимание от места появления слова неверной подсказкой-стрелочкой. А в третьем наблюдатель смотрел прямо на место появления слова, но его внимание было отвлечено из-за «мигания внимания». Обнаружилось, что во всех случаях, когда человек смотрит на место предъявления слова, вне зависимости от того, занято его внимание или нет, можно получить не только эффект превосходства слова, но и «эффект превосходства псевдослова». Иначе говоря, в фокусе пространственного внимания опознанию буквы помогает не только наше знание слов родного языка, но и представление о допустимом порядке букв в словах. А если отвлечь внимание от места появления буквенной строки, то слово увеличивает успешность отчета о букве, а псевдослово воспринимается просто как случайная буквенная строка и не помогает решить задачу. А значит, внимание вниманию рознь: пространственные перенаправления и умственная перегрузка по-разному влияют на закономерности решения зрительных задач.

Конечно, это лишь несколько штрихов, намечающих общую панораму исследований в отечественной психологии, и несколько примеров экспериментов, которых несравненно больше даже в упомянутых лабораториях и научных группах. Но хотелось бы верить, что эти исследования вносят посильный вклад в разгадку этого самого загадочного из наших познавательных процессов.

Слово как курсор

В России внимание изучают не только в Москве и Петербурге, но и в университетах других городов. Например, в Томском университете сотрудники лаборатории когнитивных исследований языка Алексей Миклашевский и Оксана Царегородцева совместно с болгарским психолингвистом Арминой Джанян исследуют, как на направление нашего внимания влияют прочитываемые нами слова. Достаточно человеку прочесть слово «солнце», и его внимание автоматически соскальзывает вверх, туда, где солнце располагается в реальном мире. Иначе говоря, слово играет роль подсказки-курсора, управляя вниманием помимо наших намерений и доказывая, что все наше познание развивается из взаимодействия с окружающим миром и отражает его структуру. А психологи из Ярославского университета Илья Владимиров и Сергей Коровкин исследуют загрузку внимания в ходе решения задач на догадку, требующих только сообразительности, и задач на применение правил, предполагающих реализацию известного алгоритма. Для этого в дополнение к основной, мыслительной задаче участники экспериментов параллельно решают еще одну, требующую внимания. Подобные задачи позволяют понять, насколько загружено внимание человека на разных этапах решения основной задачи. Исследователям удалось показать, что алгоритмические и творческие задачи решаются по-разному: чем мы ближе к решению алгоритмической задачи, тем больше внимания она требует, а при решении задач на догадку требования к вниманию по мере приближения к ответу не возрастают.

Импортозамещающие насадки для ректификации воды

текст

Эльдар Магомедбеков

кандидат химических наук,

директор Института материалов современной

энергетики и нанотехнологии (ИМСЭН-ИФХ)

Российского химико-технологического университета

имени Д.И. Менделеева

Открытие в 1932 году дейтерия (стабильного тяжелого изотопа водорода) и изучение ядерно-физических свойств его оксида (тяжелой воды D_2O) потребовали технологии ее промышленного получения.

Наиболее удобное сырье для производства D_2O — вода. Содержание дейтерия в природной воде колеблется: так, в поверхностных водах доля дейтерия составляет $(132-151) \cdot 10^{-6}$, а в прибрежной морской воде — около $(155-156) \cdot 10^{-6}$. Среднее значение содержания дейтерия в воде составляет 0,0145–0,0146 атомных процентов или 0,0160–0,0162 массовых процентов в условном пересчете на D_2O . Таким образом, для получения «реакторной» тяжелой воды с концентрацией дейтерия не ниже 99,8 атомных процентов требуется повысить его концентрацию по сравнению с природной более чем в 6800 раз.

Для концентрирования дейтерия был разработан целый ряд технологий, некоторые из которых реализованы в промышленных масштабах. Первым промышленным способом получения тяжелой воды, реализованным в 30–40-х годах XX века, был электролиз водных растворов, однако, вследствие крайне высокой энергоемкости ($120-150$ МВт·ч на 1 кг D_2O), впоследствии он был вытеснен другими, более экономичными методами.

Значительное снижение энергозатрат наблюдается при использовании для

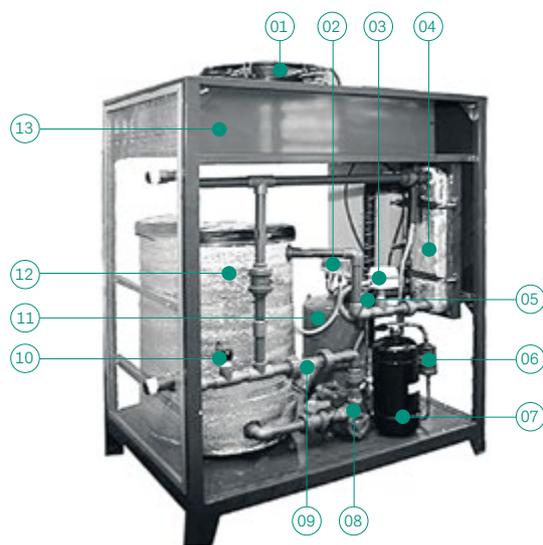
получения тяжелой воды методов ректификации, основанных на различии изотопного состава жидкой и паровой фаз. В качестве рабочих веществ при этом используются водород ($4-5$ МВт·ч на 1 кг D_2O), вода (около 40 МВт·ч на 1 кг D_2O) и аммиак (около 8 МВт·ч на 1 кг D_2O).

Ректификация воды под вакуумом является наиболее экологически чистым и пожаровзрывобезопасным способом, рабочие вещества обладают низкой коррозионной активностью, не являются токсичными. Следует также отметить простоту технологического процесса и аппаратного оформления — колонна изотопного обмена соединяется в нижней части с теплообменником, в котором происходит испарение воды, а в верхней части располагается теплообменник, в котором выходящий из колонны пар конденсируется. Невысокие значения коэффициента разделения обуславливают необходимость переработки огромного количества сырья для получения тяжелой воды (порядка 170 т на 1 кг D_2O), что, с учетом значительных энергозатрат на испарение воды, привело к признанию метода неэкономичным на стадии начального концентрирования. Однако ректификация воды находит широкое применение для менее масштабных задач, таких как депротизация тяжелой воды, детритизация легководных отходов, а также получение тяжелоокислородной воды и легкой, обедненной по дейтерию, воды.

Появление на рынке чиллеров — холодильных агрегатов, применяемых для охлаждения и нагрева жидких теплоносителей — с широким диапазоном мощности открывает новые перспективы использования ректификации воды под вакуумом за счет рекуперации тепла. Чиллер [рис. 01] состоит из компрессора, в котором фреон сжимается до необходимого давления, конденсатора, в котором фреон отдает тепло и конденсируется, испарителя, в котором фреон «забирает» тепло и испаряется, и расширительного устройства для охлаждения фреона перед подачей в испаритель. Роль расширительного устройства может выполнять дроссельный клапан (охлаждение фреона осуществляется за счет расширения жидкости и уменьшения ее давления) или терморегулирующий клапан (ТРВ).

В Российском химико-технологическом университете (РХТУ) имени Д.И. Менделеева в течение ряда лет ведутся работы по совершенствованию процесса ректификации воды применительно к разделению изотопов водорода и кислорода. На рисунке 02 [→ стр. 32] представлена принципиальная схема

рис. 01 → Устройство чиллера



01 вентилятор конденсатора 02 реле давления 03 реле протока 04 пластинчатый теплообменник 05 ТРВ 06 фильтр-осушитель 07 ресивер 08 насос 09 фильтр для очистки воды 10 манометр 11 компрессор 12 накопительная емкость 13 воздушный конденсатор

созданной в РХТУ им. Д.И. Менделеева лабораторной установки ректификации с тепловым циклом на базе чиллера. В данной схеме с ректификационной колонной роль конденсатора для чиллера выполняет куб колонны, а роль испарителя — емкость с охлаждающей водой, которая затем подается на орошение конденсатора колонны. Фреон сжимается в компрессоре, входящем в состав чиллера, подается в куб колонны, конденсируется в нем, подается в чиллер, через ТРВ подается в емкость с охлаждающей водой. Вода охлаждается в емкости за счет испарения фреона в ней. Затем охлажденная вода подается на орошение конденсатора колонны с помощью насоса и затем возвращается в эту же емкость. Таким образом, количество затрачиваемой энергии обусловлено энергозатратами на сжатие фреона, которые существенно ниже, чем требуется для испарения воды. Испытания данной схемы показали возможность снижения затрат энергии примерно в 3 раза по сравнению с традиционным способом испарения воды за счет внешнего подвода тепла.

Но и данный вариант рекуперации тепла является все же не самым эффективным. Еще больший выигрыш в энергозатратах может быть достигнут при проведении ректификации по схеме с тепловым насосом (с рекомпрессией пара), при которой выходящий из колонны пар, сжимающийся в компрессоре, используется для обогрева испарителя. По предварительным оценкам, в этом случае по затратам энергии ректификация воды станет сопоставима с ректификацией аммиака, что позволит рассматривать данный метод как конкурентоспособный при производстве тяжелой воды из природного сырья. Этот вопрос особенно актуален для России, которая, являясь ядерной державой, осталась после распада Советского Союза без собственного производства тяжелой воды.

Важнейшим аспектом технологии является эффективность изотопного обмена, характеристикой которой служит высота, эквивалентная теоретической ступени разделения (ВЭТС), равная высоте участка колонны, на которой достигается равновесие между изотопными концентрациями в выходящих потоках пара и воды. Чем меньше ВЭТС, тем эффективнее разделение. При ректификации применяются различные виды контактных устройств для обеспечения развитой поверхности контакта фаз. В колоннах большого диаметра (более 100–150 мм) используются тарельчатые контактные устройства, имеющие большую пропускную способность, однако их эффективность невысока — значения ВЭТС обычно превышают 50 см. В частности, контактные устройства такого типа используются в каскаде ректификационных колонн на ФГУП «ПО «Маяк» для поддержания концентрации дейтерия в тяжеловодном теплоносителе промышленного реактора ЛФ-2. В колоннах малого диаметра (до 150 мм) с низкой производительностью используются нерегулярные насадки типа колец Рашига, колец Палля, спирально-призматической насадки Левина и т. п., обеспечивающие высокую эффективность процесса разделения (значения ВЭТС могут достигать 3 см). К недостаткам нерегулярных насадок следует отнести возможность образования каналов при загрузке в колонну, а также смятие элементов насадки под собственным весом при большой высоте насадочного слоя. Для уменьшения влияния этих факторов колонны секционируют и между каждой секцией, высота которой обычно составляет около



Где работает оксид дейтерия

Тяжелая вода по замедляющей способности в отношении нейтронов в 3–4 раза эффективнее графита, чем обусловлено ее использование в ядерной энергетике, в ЯМР-спектроскопии, в научных исследованиях, связанных с изучением структуры атомного ядра. Тяжелая вода, как и дейтерий, широко используется при производстве дейтерийсодержащих меченых химических соединений для нужд медицины, биологии, химии и ядерной физики. В будущем дейтерий вместе с тритием (радиоактивным изотопом водорода) станет одним из компонентов топлива энергетических термоядерных реакторов. Но сейчас основное потребление тяжелой воды обусловлено ее использованием в качестве замедлителя нейтронов и теплоносителя в ядерных реакторах.

1 м, устанавливают опорные решетки и распределители орошения.

Для ректификационных колонн промежуточного диаметра используют регулярные насадки, которые обладают несколько меньшей эффективностью массообмена, но значительной пропускной способностью. Мировым лидером в производстве регулярных насадок является фирма Sulzer. Испытания такого типа насадок в колоннах ректификации воды под вакуумом показали достаточно высокую эффективность (значения ВЭТС при различных режимах и диаметрах колонны составляли от 9 до 25 см) и пропускную способность.

В рамках соглашения с Министерством образования и науки Российской Федерации о предоставлении субсидии №14.580.21.0001 от 01.12.2014 г. «Разработка и создание эффективных аппаратов-разделителей для получения кондиционной (с концентрацией 99,8%) тяжелой воды на ФГУП «ПО «Маяк» РХТУ им. Д. И. Менделеева проводит разработку новых контактных устройств для создания высокоэффективных аппаратов по разделению изотопов водорода методом ректификации воды под вакуумом.

В РХТУ разрабатывается насадка нового типа — регулярная рулонная ленточно-винтовая насадка (РЛВН), которая по своим характеристикам не должна уступать насадке фирмы Sulzer. Отличительной особенностью РЛВН является то, что габаритные размеры блока насадки соответствуют размеру царги колонны, а не фиксированы, как у насадки Sulzer. Испытания таких насадок проводятся на лабораторном стенде с чиллером, позволяющем достигать высоких значений потоков, а также изменять диаметр колонны от 60 до 150 мм и высоту от 1 до 3 м. Поскольку тяжелая вода является специальным неядерным материалом, подлежащим учету и контролю, эксперименты проводятся с использованием воды природного изотопного состава, а изотопный анализ проводится на приборе LGR-500 производства Los-Gatos Research Inc. (США), обеспечивающем измерение концентрации дейтерия от 1 до 4000 ppm. На рисунке 03 представлены результаты испытаний четырех образцов РЛВН из нержавеющей стали (образец 1 — из гофрированных лент с противоположным направлением навивки, высота гофра 2,5 мм, угол наклона гофра 60°; образец 2 — РЛВН из гофрированных лент с противоположным направлением навивки стык-встык, высота гофра 5 мм, угол наклона гофра 90°; образец 3 — из гофрированных лент с противоположным направлением навивки с зазором между витками 3 мм, высота гофра 5 мм, угол наклона гофра 90°; образец 4 — из чередующихся гофрированной и плоской лент с противоположным направлением навивки с зазором между витками 3 мм, высота гофра 5 мм, угол наклона гофра 90°) в сравнении с насадкой Sulzer Mellapak 750CY (высота гофра 5 мм, высота блока 160 мм) из нержавеющей стали и черной меди и рулонной насадкой из нержавеющей стали с высотой гофра 2,5 мм, проведенные на колонне диаметром 60 мм и высотой слоя насадки 1 м. При аналогичных испытаниях в колонне диаметром 120 мм такой же высоты РЛВН с высотой гофра 5 мм, углом наклона гофра 45° и зазором между витками 3 мм при удельной нагрузке 4650 кг/ч·м² значение ВЭТС составило 18 см.

Проведенные исследования показали, что разрабатываемая в РХТУ им. Д.И. Менделеева регулярная рулонная ленточно-винтовая насадка не уступает про-

ИССЛЕДОВАНИЯ

мышленной насадке фирмы Sulzer, что свидетельствует о правильном направлении проводимых исследований в области создания конкурентоспособной импортозамещающей регулярной насадки для разделения изотопов водорода методом ректификации воды под вакуумом. После проведения испытаний на экспериментальных стендах индустриального партнера с колоннами диаметром 120 мм и 250 мм на реальных тяжеловодных растворах лучшие образцы РЛВН будут рекомендованы для модернизации существующего каскада депротизации тяжеловодного теплоносителя и создания установки для получения кондиционной тяжелой воды на ФГУП «ПО «Маяк».

рис. 02 — Принципиальная схема лабораторной установки ректификации с тепловым циклом на базе чиллера

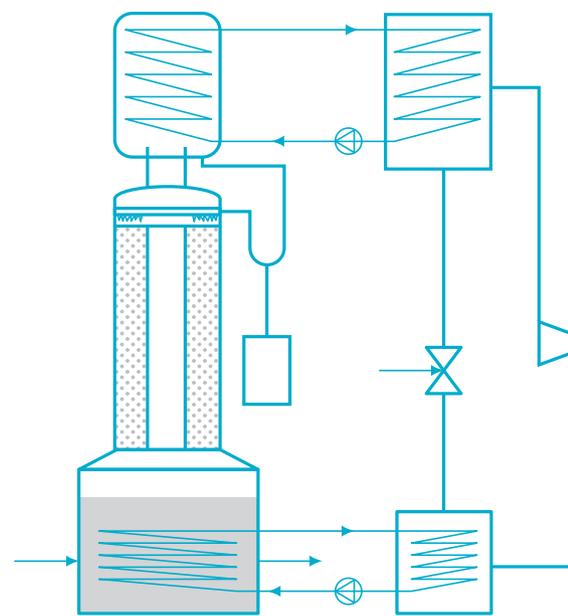
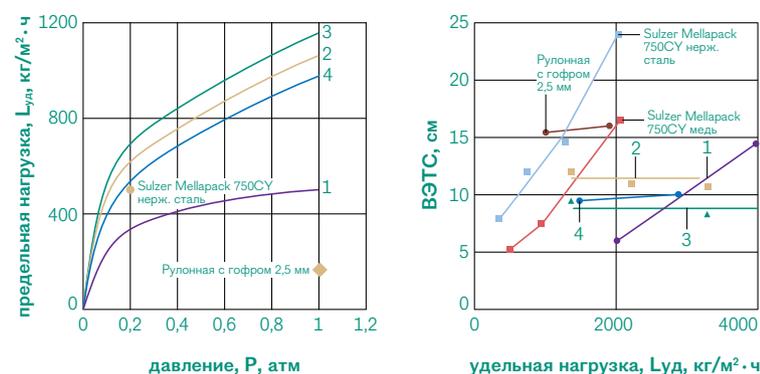
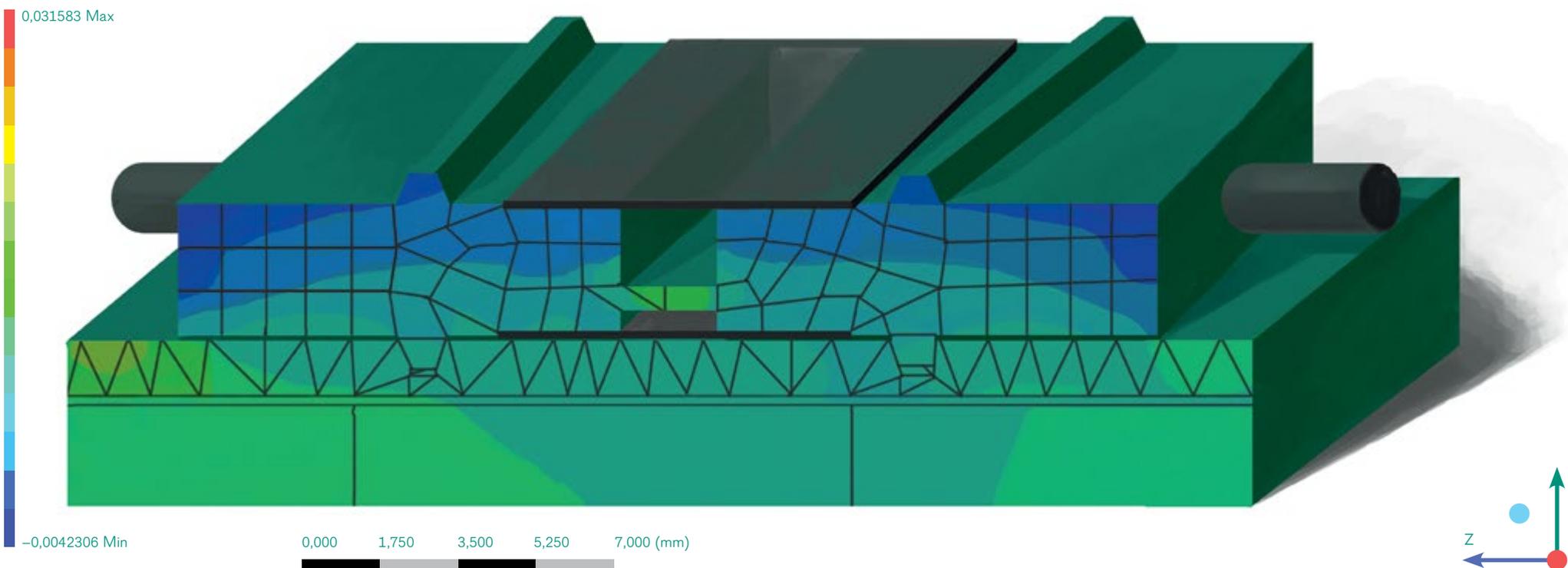


рис. 03 — Результаты испытаний разработанных в РХТУ регулярных рулонных ленточно-винтовых насадок (РЛВН)



Результаты испытаний четырех образцов РЛВН из нержавеющей стали в сравнении с насадкой Sulzer Mellapak 750CY из нержавеющей стали и черной меди и рулонной насадкой из нержавеющей стали с высотой гофра 2,5 мм, проведенные на колонне диаметром 60 мм и высотой слоя насадки 1 м.



SmS поможет прогнозировать аварии трубопроводов

Один из вариантов конструкции экстензометра. Цветами отображены уровни механического напряжения

текст

Валерий Иванов

Олег Наумов

иллюстрация

Александр Кольцов

При эксплуатации трубопровода очень важно не только вовремя обнаруживать и устранять уже произошедшие аварии (трещины, пробои, разрывы труб), но и знать, в каком состоянии находится каждый его участок. Материал трубы находится под воздействием внутреннего давления, а также изгибных и крутящих нагрузок, которые циклически повторяются и с течением времени вызывают накопление усталости металла. Математически это описывается понятием остаточного ресурса — времени, которое объект может проработать до перехода в предельное состояние (то есть до разрушения). Определение наиболее изношенных участков с близким к нулю ресурсом и их своевременная замена или ремонт позволит избежать аварий, которые на нефте- и газопроводах приводят к многомиллионному ущербу, а порой и к гибели людей.

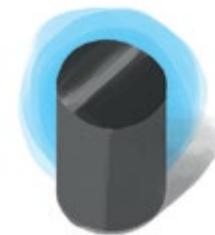
К сожалению, существующие системы неразрушающей диагностики и контроля способны лишь обнаруживать уже существующие дефекты и повреждения. Они не могут сообщить, какой остаточный ресурс имеет трубопровод и сколько времени он еще способен проработать. Между тем система, способная определять эти параметры, очень нужна, причем не только для трубопроводов, но и для другого ответственного энергетического оборудования — ведь предотвратить аварию гораздо дешевле, чем устранять ее последствия.

Поэтому в МПОТК «Технокомплект» начата научно-исследовательская работа по созданию автоматической системы мониторинга технического состояния ответственного энергетического и трубопроводного оборудования. Эта система будет собирать информацию о текущем состоянии

оборудования по нескольким параметрам во множестве точек. Например, для трубопровода это будут механические напряжения в материале трубы, давление внутри трубы, скорость потока жидкости или газа. Полученные данные вводятся в блок сбора и обработки информации, который вычисляет израсходованный ресурс для каждого участка. После чего сообщает персоналу, обслуживающему объект, где находятся «слабые места», а также выдает прогнозируемое время безотказной работы.

Важнейшим звеном в рассматриваемой системе являются датчики физических величин (деформации материала трубы, давления, скоростного напора жидкости), изготовленные на основе моносульфида самария (SmS). Это вещество обладает необычайно высокой чувствительностью к деформации (тензочувствительностью), что дает возможность создавать компактные, чувствительные и высокоточные измерительные приборы. Моносульфид самария очень устойчив к внешним воздействиям, в том числе температурным (температура плавления примерно 2300°C) и радиационным.

К тому же этот материал, в нормальных условиях являющийся полупроводником, при определенных условиях способен переходить в металлическую фазу. Это дает дополнительные возможности. К примеру, мы изготовили из моносульфида самария тензорезисторный измерительный мост — эта конструкция часто используется для измерения механических напряжений. Тогда полировкой отдельных тензорезисторов или приложением механического давления можно регулировать их тензочувствительность, сопротивление и даже изменять зависимость сопротивления от температуры.



Сульфид самария

Уникальность SmS обусловлена особенностями его энергетической структуры. Состояния, отвечающие валентности иона самария 2+ и 3+, чрезвычайно близки по энергии и переходят одно в другое при относительно слабых внешних воздействиях. Физические свойства при этом меняются. Например, обычная полировка переводит поверхностный слой SmS из полупроводникового в металлическое состояние.

За счет этого возможно в готовом изделии точно настроить измерительный мост, не используя каких-либо дополнительных элементов для регулировки или температурной компенсации. Результат — увеличение компактности и надежности всей конструкции.

Перечисленные преимущества моносульфида самария позволяют использовать его в качестве основы для датчиков системы мониторинга технического состояния трубопровода. Это позволит обеспечить широкий диапазон рабочих температур (–50°C — +120°C), минимальные габариты датчиков и высокую точность определения физических параметров. В итоге разрабатываемая система мониторинга даст возможность определять ресурс оборудования с высокой достоверностью и снизить аварийность трубопроводов.

Определение относительной деформации материала трубы производится особыми приборами — экстензометрами. Для того чтобы наиболее полно использовать уникальные возможности датчиков из моносульфида самария, в МПОТК «Технокомплект» проведены математическое моделирование и экспериментальные исследования различных конструкций экстензометров. Перед изготовлением экспериментальных образцов они тщательно прорабатывались в программе конечно-элементного анализа ANSYS. На рисунке показан один из вариантов конструкции экстензометра (цветами отображены уровни механического напряжения экстензометра).

Научные исследования и экспериментальные разработки по данному направлению МПОТК «Технокомплект» ведет при финансовой поддержке Минобрнауки России по соглашению о предоставлении субсидии.

Микроволновый нагрев придает новые свойства двумерным наноматериалам на основе редкоземельных металлов

Новый метод получения двумерных наноматериалов на основе редкоземельных элементов открывает перспективы создания ультратонких люминофоров, носителей лекарственных препаратов с контролируемым высвобождением и многих других 2D-материалов с заданными свойствами.

Когда 2D лучше, чем 3D

Интерес к соединениям со слоистой структурой резко возрос после открытия Новоселовым и Геймом в 2004 г. графена — двумерного слоя атомов углерода, — который традиционно получают расщеплением наиболее известного слоистого материала, графита.

Но круг слоистых соединений не ограничивается графитом. К их числу относятся сульфид молибдена, хорошо известный в качестве высокотемпературной «сухой» смазки, разнообразные глинистые минералы, включая каолинит — сырье для производства фарфора, и другие.

Двумерные (2D) материалы принципиально отличаются от трехмерных, в том числе от «обычных» наночастиц. Все атомы двумерного материала находятся на поверхности, а химические свойства поверхностных атомов очень сильно отличаются от свойств атомов в объемном окружении.

В частности, у поверхностных атомов значительно возрастает химическая активность. Например, газовые сенсоры на основе графена чувствуют адсорбцию единичных молекул. Кроме того, симметрия окружения поверхностных атомов становится принципиально другой, что может до неузнаваемости изменить физические свойства материала (магнитные, электрические, оптические и т.д.) в 2D-состоянии.

Несколько лет назад был обнаружен новый класс слоистых материалов на основе редкоземельных элементов (РЗЭ), обладающих уникальными оптическими и магнитными свойствами. Предполагается, что они могут найти широкое применение в качестве биоматериалов (контрастирующих агентов для магнитно-резонансной томографии и носителей лекарственных препаратов с контролируемым высвобождением), тонкопленочных люминесцентных материалов и, возможно, для других целей.

Хотя сегодня об этих слоистых материалах известно уже многое, некоторые свои свойства они тщательно скрывают. Странно, но факт — у многих из них практически не изучена даже структура.

Наноцветник в микроволновке

Как и в случае графена, основной проблемой, препятствующей исследо-

ванию и практическому внедрению новых слоистых и двумерных материалов на основе РЗЭ, стал чрезвычайно трудоемкий синтез.

Для решения этой проблемы было предложено использовать микроволновое нагревание, способное ускорять многие химические реакции. Оказалось, что при микроволновом нагреве слоистые соединения РЗЭ действительно образуются за считанные минуты с хорошим выходом.

Интересно, что вследствие однородности микроволнового нагрева (именно эта однородность используется при подогреве пищи в микроволновых печах) плоские пластинки слоистых соединений РЗЭ образуют изящные агрегаты причудливой формы [01–05], вид которых заставляет вспомнить «Каменный цветок» Бажова, разумеется, с поправкой на куда меньшие размеры.

Неорганические «слойки»

Каждая тонкая пластинка в агрегате составлена из еще более тонких (толщиной в доли нанометра) слоев, состоящих из атомов РЗЭ и связанных с ними атомов кислорода и молекул воды. Между этими слоями находятся небольшие ионы неорганических кислот, которые можно легко заменить на другие ионы и тем самым придать материалу новые свойства. Так, между слоями можно внедрить ионы органических кислот (например, кумаровой кислоты) и получить на выходе превосходный люминесцентный материал. Аналогичным образом в межслоевое пространство можно внедрять и биологически активные фрагменты (аминокислоты, пептиды), магнитоактивные соединения и многие другие.

Когда в межслоевое пространство входят объемистые органические ионы, связь между слоями ослабевает и они могут быть отделены друг от друга — ровно так же, как разделяются слои графена при расщеплении графита. Такие слои могут быть использованы для создания двумерных оптических и магнитных устройств, например, ультратонких люминофоров.

Исследования выполнены при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 14-03-00907).

текст

Владимир Иванов

доктор химических наук

Александр Баранчиков

Институт общей и неорганической химии

им. Н.С. Курнакова РАН

Алексей Япрынец

магистрант

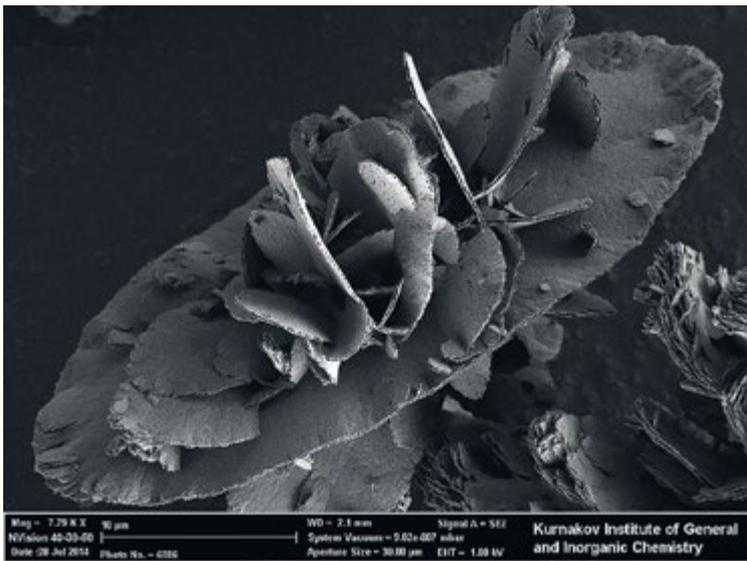
Таисия Шекунова

магистрант,

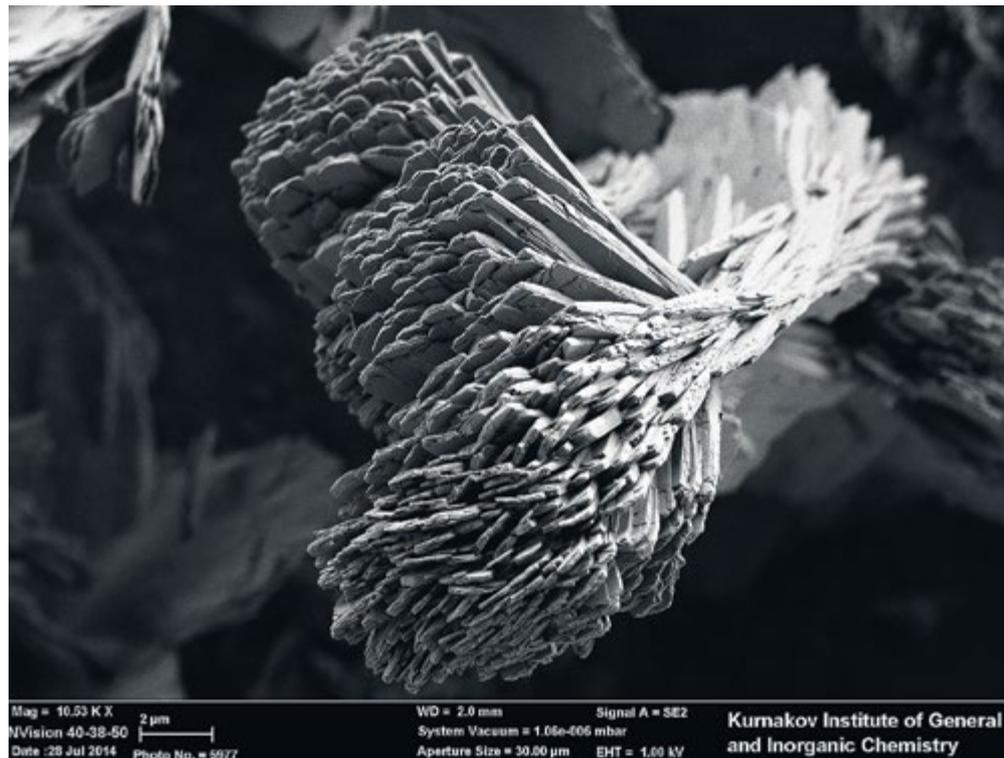
факультет наук о материалах

МГУ им. М.В. Ломоносова



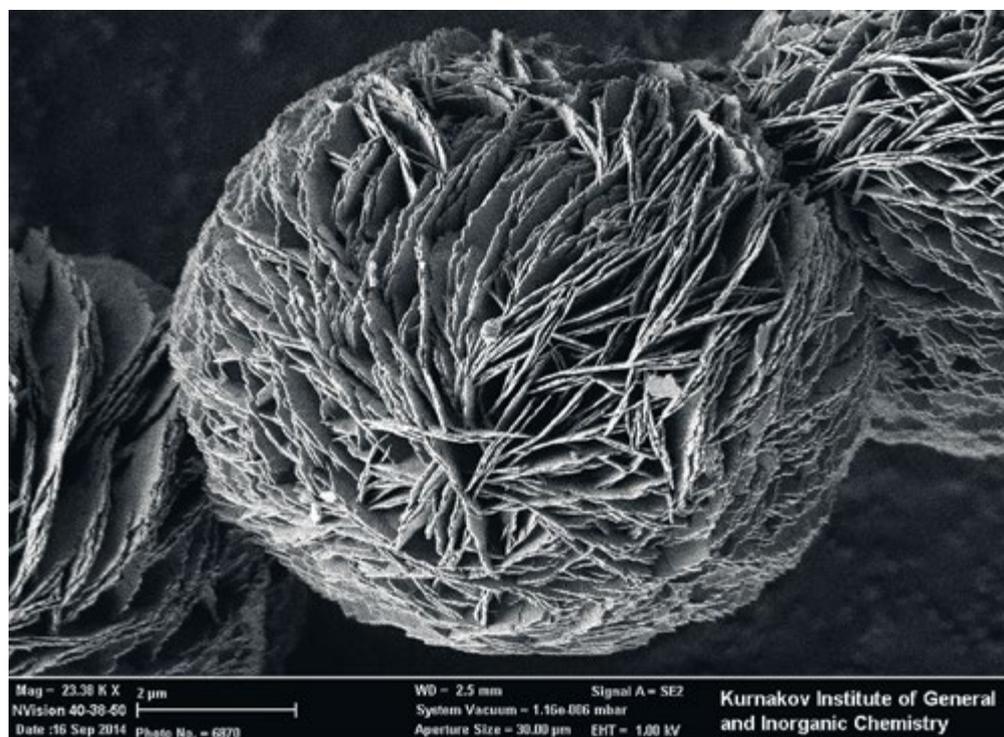


02

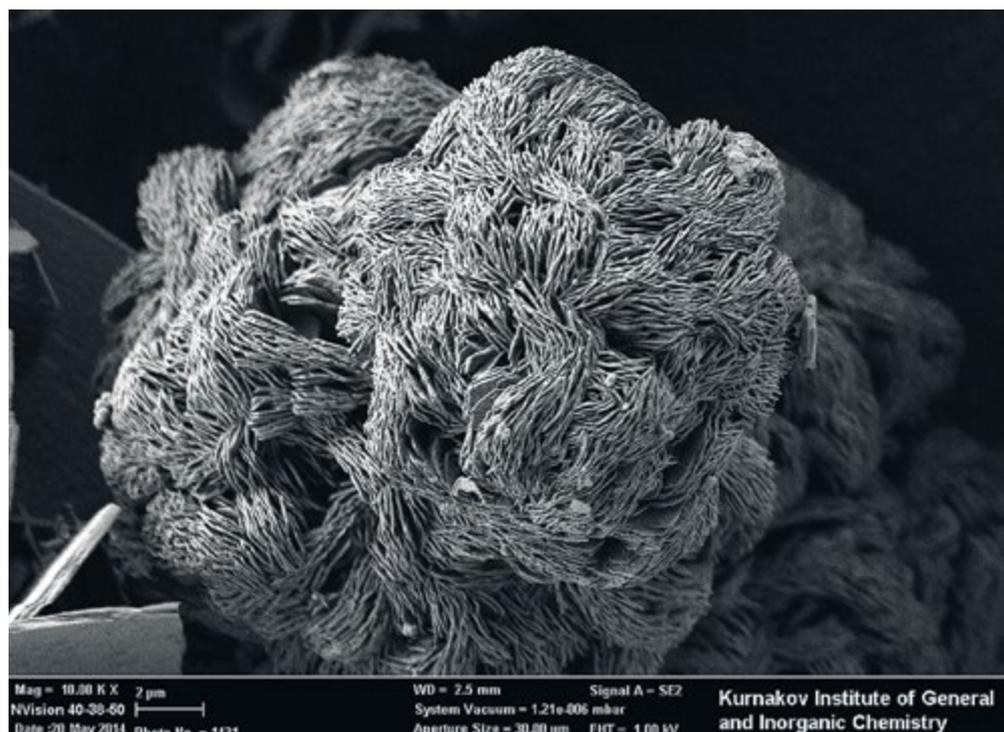


03

Микроструктура слоистых материалов на основе редкоземельных элементов: 01 церия; 02–03 европия; 04 гадолиния; 05 иттрия



04



05

Как измерять температуру малой квантовой системы

текст

Алексей Рубцов

доктор физико-математических наук,

физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова,

Российский квантовый центр

иллюстрация

Родион Китаев



Без Людвиг Бoльцмана (1844–1906) мы, может быть, так и не знали бы, что такое температура

Хочется начать с шутки о том, что, если элементы квантовых систем обработки информации болеют, у них повышается температура. Но шутки не получится — это так и есть. Впрочем, и для окружающих нас «классических» полупроводниковых устройств перегрев вреден — это знает каждый. Если же говорить про кубиты, на основе которых разрабатывают квантовые информационные системы, для них повышение температуры означает увеличение декогеренции (то есть разрушения квантового состояния) и, как следствие — резкое ухудшение характеристик. Поэтому, например, так называемые потоковые кубиты приходится охлаждать действительно очень хорошо — до тысячных градуса Кельвина. Кроме того, многие квантовые эффекты — сверхпроводимость, сверхтекучесть, эффект Кондо и другие — наблюдаются только при достаточно низких температурах.

Таким образом, информация о том, чем определяется температура квантовых объектов, важна и для перспективных технологий, и для наших фундаментальных знаний об устройстве мира. На самом деле,

непростым оказывается даже вопрос, имеет ли та или иная микросистема какую-либо определенную температуру или, иными словами, каковы пределы применимости самого понятия температуры. Простое «школьное» определение говорит, что температура есть мера средней энергии движения молекул или других составляющих систему частиц. Слово «средней» означает, что эту энергию нужно измерить много раз и результаты измерения усреднить — хотя бы умозрительно. Если система достаточно большая, проблем нет — можно усреднить результаты измерений в разных ее точках (в большой системе их много). Это соответствует так называемому макроскопическому пределу. Говоря о температуре предметов, окружающих нас в быту, мы имеем в виду именно температуру в смысле макроскопического предела. Вышеописанное усреднение в этом случае — это, например, усреднение по объему ртути в градуснике (в стандартном градуснике два грамма ртути, это примерно шесть на десять в двадцать третьей степени атомов — вполне достаточно, чтобы усреднить). А вот как быть, если изучаемая система очень мала

и описывается законами квантовой физики, так что понятие энергии движения ее составных частей теряет смысл?

Оказывается, для малых квантовых систем температуру тоже можно определить, если вероятность обнаружить систему в заданном состоянии определяется его энергией, в соответствии со знаменитым распределением Больцмана. Только теперь речь идет уже не об энергии отдельных составляющих систему частиц, а об энергии системы в целом (скажем, в атоме бессмысленно говорить об энергии каждого из его электронов, но можно — об энергии всего атома).

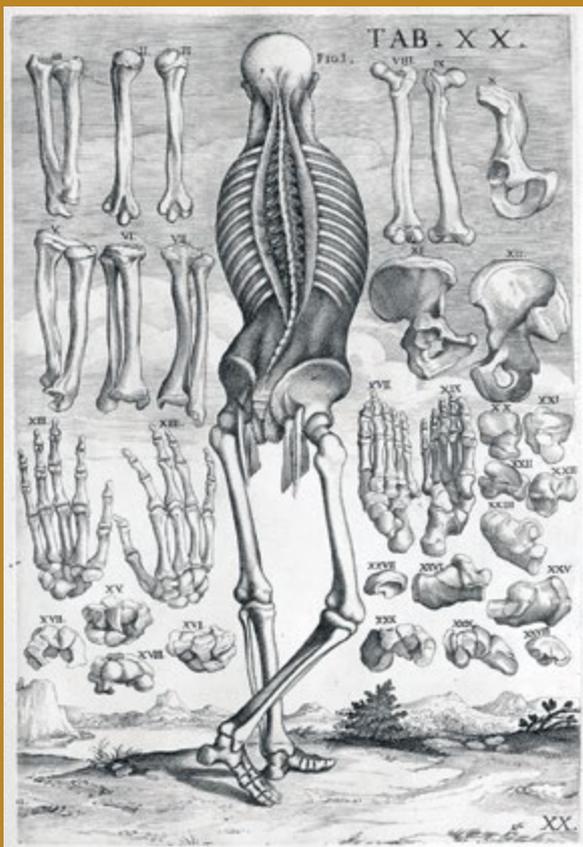
Итак, о температуре малых квантовых систем говорить можно, но не в любом случае, а только если для этих систем применимо распределение Больцмана. Как же это реализовать на практике? Уже более ста пятидесяти лет физики связывают формирование температуры с так называемым термодинамическим равновесием между исследуемой системой и ее окружением (его принято называть термостатом). В состоянии термодинамического равновесия энергия, а, возможно, и частицы свободно «перетекают» из системы в термостат и обратно, поэтому система и приходит к равновесию. Утверждение о том, что все физические объекты в конце концов приходят в термодинамическое равновесие со своим окружением, настолько важно, что иногда его называют нулевым началом термодинамики.

Но можно придумать множество случаев, когда термодинамическое равновесие отсутствует. Мы рассмотрели один из них, названный нами «вакуумный термостат», когда составляющие квантовую систему частицы могут только покидать ее, но не возвращаться обратно. Такое представление хорошо подходит для описания многих реальных ситуаций. Например, в экспериментах по сверхсильному охлаждению облако атомов в оптической ловушке (ловушку «собирают» из направленных со всех сторон лазерных лучей) охлаждается за счет испарения из него отдельных атомов. Естественно задаться вопросом — каким состоянием закончится такой процесс? Тривиальный результат состоял бы в том, что в конце концов ловушку покинут все атомы. Но если сделать ловушку достаточно глубокой, ситуация становится более интересной — у некоторого количества атомов попросту не хватит энергии, чтобы вылететь наружу. Таким образом, процесс испарения закончится стационарным состоянием ловушки, содержащим некоторое количество атомов в ней. Говорить о термодинамическом равновесии ловушки с окружением в этом случае не приходится — частицы не возвращаются в ловушку. Тем не менее, наши расчеты показали, что полученное таким образом стационарное состояние ловушки, в которой осталось некоторое количество атомов, превосходно описывается распределением Больцмана. То есть понятие температуры оказалось применимым более широко, чем представлялось до сих пор.

Почему все это важно? В последнее время в физике произошла очередная вспышка интереса к тому, где и как пролегают границы между квантовой и классической физикой, физикой отдельных частиц и макрообъектов. Вопросы о механизмах декогеренции — разрушения квантового состояния и термализации — установления термодинамического равновесия здесь выходят на первое место. Мы надеемся, что наш результат окажется важен для ответов по крайней мере на некоторые из таких вопросов.



Оригинальную статью за авторством А.М. Шакирова, Ю.Е. Щадиловой и А.Н. Рубцова можно найти по адресу arxiv.org/pdf/1503.07818v1



филология

В основе как теоретических построений, так и мировоззренческих установок представителей русской формальной школы (Якобсон, Тынянов, Шкловский, Томашевский, Эйхенбаум) заложена парадоксальность в широком смысле этого слова, т. е. внутреннее противоречие, которое не свидетельствует об их ошибочности, но указывает на ограниченность «инструментария», стимулирует к его усовершенствованию и более глубокому осмыслению основного объекта науки о литературе. —

Хализев В.Е., Холиков А.А. Вестник московского университета.

Серия 9: филология, №1, 2015

психология

За двадцать лет в ценностном сознании российских предпринимателей произошло смещение акцентов — с направленности на личную свободу и приоритет экономической ценности собственности к более выраженной ориентации на эффективность в делах, этические ценности, духовный и профессиональный рост. —

Журавлева Н.А. Психологический журнал, №1, 2015

гуманитарии

юриспруденция

В экологическом законодательстве России много правовых неопределенностей, отсылочных и бланкетных норм, а также норм, устанавливающих необоснованно широкие пределы усмотрения для субъектов правоприменительной деятельности, однако далеко не все недостатки экологического законодательства способствуют коррупции. —

Хлуденева Н.И. Журнал российского права, №6, 2015

философия



Только в конце XIX века в медицине произошла эпистемологическая революция: переход от представлений об организме как простой механической системе к его пониманию как саморегулирующейся сложности. —

Сточик А.М., Затравкин С.Н., Степин В.С. Вопросы философии, №5, 2015

политология

Роль и статус Русской православной церкви в социально-политической структуре государства и современного российского общества коренным образом изменились: Церковь включилась в участие в политической жизни российского общества как субъект гражданского общества с четко сформулированными моральными и богословскими нормами взаимодействия. —

Рудыка Н.А. Поиск: Политика. Обществоведение. Искусство. Социология. Культура, №2, 2015

Псалтирь, звучащая в стихах Михаила Лермонтова

текст

Алексей Биргер

иллюстрация

Виктор Меламед



Лермонтов, в отличие от многих русских поэтов, не перелагал целиком и полностью ни одного псалма, но при этом образами и ассоциациями Псалтири пронизано все его творчество. В этом, если хоть чуть-чуть приглядеться, нет ничего удивительного. Известно, что его бабушка Елизавета Алексеевна Арсеньева стремилась дать внуку блестящее образование, в его учителях-гувернерах были и француз, и англичанин, и немец, причем не абы какие, как случалось в помещичьих семействах, когда учителем могли любого приезжего из Парижа взять, хоть мусорщика, хоть сапожника, лишь бы дети язык учили, — нет, Елизавета Алексеевна, при ее-то возможностях, выписывала настоящих специалистов, знатоков своего дела и блестящих педагогов.

И при том, она, женщина строгая и патриархальная, считала, что нет основ обучения крепче и надежней тех, которые существовали испокон века. Поэтому грамоте маленький Миша Лермонтов учится по Псалтири, она становится его первой настольной книгой и первым букварем. Известно, как воздействуют первые прочитанные книги и как они закрепляются в подсознании. Заостряя до парадоксальности, можно сказать, что, если копнуть поглубже творчество многих современных поэтов, то выяснится, что образы и ритмы их поэзии произрастают, причудливым и извилистым путем, от тех же «Ехали медведи / На велосипеде». Чаще всего это бывает незаметно, но при первом же вдумчивом анализе вылезает наружу.

И здесь возникает достаточно сложный вопрос переиначивания, переформливания в сознании Лермонтова глубоко внедренных с самого раннего детства образов и созвучий. Предстоит сложнейший и кропотливый поиск тех зерен, из которых произрастает многое. Причем очень часто эти зерна можно узнать только по их колосьям и цветкам, из которых они взошли, а зерно, оставшееся само собой и не давшее всходов, оказывается мертвым. Образ, переработанный в иные слова и преподнесенный чуть иными словами, остается тем же образом, а прямая цитата может означать нечто совершенно иное, отрицание прежнего смысла и внесение нового. За примерами далеко ходить не надо. «Мой дядя самых честных правил» означает совсем не то же, что «Осел был самых честных правил», взятая у Бестужева (Марлинского) строка «Белеет парус одинокий» у Лермонтова приобретает совершенно иной смысл.

Да, как ни крути, а в итоге неизбежно приходишь к принципиально почти неразрешимому вопросу о том, насколько у Лермонтова эта заложенная с детства основа проявляется сознательно, а насколько бессознательно, тайными путями определяя его творчество.

Какие-то вещи, впрочем, остаются достаточно узнаваемыми, чтобы мы могли сразу их обозначить. Например,

стихотворение «Смерть поэта» ассоциациями и аллюзиями из псалмов пронизано вполне очевидно, а его заключительная часть («А вы, надменные потомки...») — это во многом переложение псалма 51 — «Что хвалишиися во злобе, сильне?...» — причем поэтическая вольность этого переложения не выходит, в принципе, за рамки тех вольностей, которые позволял себе и Державин в своих переложениях псалмов.

Или, скажем, псалом 68, звучащий абсолютно «по-лермонтовски», включая важнейшую для Лермонтова тему чуждости даже самым близким — «чужды бых братии моей, и странен сыновом матери моея» — прямо-таки «растаскан» Лермонтовым во множество произведений. Когда читаешь этот псалом, то не успеваешь заметить: да это ж, в минимально переработанном в формы современного языка виде, фраза из такой-то лермонтовской вещи, а это из такой-то. И если составить список всех вещей, в которые так или иначе кусочками разошелся псалом 68, мы получим интереснейший ряд (а вернее сказать, «отряд» — объединенный общим командованием), заслуживающий отдельного глубокого и подробного исследования. Сразу можно сказать, что откроются истины вроде бы простые и очевидные, но настолько неожиданные и непривычные, что придется очень многое в расхожих взглядах на Лермонтова пересматривать.

Ситуация, в чем-то обратная ситуации со стихотворением «Из Андрея Шенье», а в чем-то очень схожая с ней. Сколько первых исследователей Лермонтова споткнулись и обожглись на этом стихотворении. Читают — вроде бы, и образы Шенье, и блистательно переданный на русском языке сам дух его поэзии, и смутное воспоминание крутится: «Читал я такое у Шенье, точно читал!» А начинают искать — нет такого

* * *

Выхожу один я на дорогу;
Сквозь туман кремнистый путь блестит;
Ночь тиха. Пустыня внемлет Богу,
И звезда с звездою говорит.
В небесах торжественно и чудно!
Спит земля в сиянии голубом...
Что же мне так больно и так трудно?
Жду ль чего? жалею ли о чьем?
Уж не жду от жизни ничего я,
И не жаль мне прошлого ничуть;
Я ищу свободы и покоя!
Я б хотел забыться и заснуть!
Но не тем холодным сном могилы...
Я б желал навеки так заснуть,
Чтоб в груди дремали жизни силы,
Чтоб дыша вздымалась тихо грудь;
Чтоб всю ночь, весь день мой слух лелея,
Про любовь мне сладкий голос пел,
Надо мной чтоб вечно зеленея
Темный дуб склонялся и шумел.



Главная книга

Псалтирь — старинный щипковый музыкальный инструмент; в переносном и главном смысле — книга Ветхого завета, автором большинства псалмов считается царь Давид. В России по Псалтири учились грамоте, это была третья и главная учебная книга после букваря и Часослова; скрытое цитирование Псалтири буквально пронизывает русский язык. Псалтирь многожды читается на каждом Богослужении; например, всякая утренняя открывається Шестопсалмием. Монахи должны вычитывать всю Псалтирь, 151 псалом, в течение каждой недели. Пятидесятый псалом входит в утреннее молитвенное правило.

Михаил Юрьевич Лермонтов

великий русский поэт, драматург и прозаик; художник, родился в 1814 году. Дарование его стало слишком очевидно после смерти Александра Сергеевича Пушкина; он перенял от покойного негласный титул первого поэта России. Погиб в 1841 году, всего 26 лет от роду, на Кавказе, куда был сослан за дуэль с сыном французского посланника — на странной дуэли с дальним родственником, Мартыновым. В гибели Лермонтова многие увидели желание его повторить судьбу Пушкина.

Родителями его были бедный пехотный капитан Юрий Петрович Лермонов, человек редкой красоты, и его соседка по имени Мария Михайловна, дочь состоятельной и родовитой семьи Арсеньевых; брак Арсеньевы не одобрили. Мать Лермонтова умерла, когда ему не было и трех лет; воспитанием занялась бабушка, почти не позволявшая ему видеться с отцом, которого он, однако, нежно любил и почитал. Лермонтов с детства страдал золотухой, но болезнью развила в нем удивительную нравственную энергию — он привык побеждать ничтожность тела грезами души, пишет его биограф.



стихотворения у Шенье. Выясняется, что Лермонтов приготовил «сборную солянку» из кусочков разных стихотворений Шенье, суть этого поэта выявляя, и приходится целый список составлять, откуда в стихи Лермонтова пришли те или иные строки и фразы.

Если Лермонтов кусочки из Шенье собрал воедино, то псалом 68, наоборот, кусочками раскидан по его поэзии — в этом обратность ситуации. А схожесть в том, что и тут, и там Лермонтов использует прием «исключения связующих звеньев», маскируя от читателей подоплеку развития своей мысли. И получается, что не всякий читатель, а только «свой», способен понять истинную мысль поэта — от слишком широкой открытости на любопытствующую потеху «бессмысленной толпе» самое сокровенное скрыто, при всей внешней распахнутости чувств, чтобы эта толпа «обратившись, не растерзала».

А когда слово Лермонтова окончательно «искушено и очищено седмерицею», он создает одно из величайших произведений не только в русской, но и во всей мировой поэзии: «Выхожу один я на дорогу...»

Есть особая загадка в лермонтовском прославлении «свободы и покоя». У Лермонтова эти понятия шире даже пушкинского «покой и воля», выходят за его пределы. Куда?

Здесь, как ни странно, нам может помочь нащупать самый что ни на есть «нервный узел» знаменитый — и феноменальный — перевод Рильке этого стихотворения Лермонтова на немецкий. Об этом переводе увесистые исследования написаны, целые тома, библиотеку составить можно из работ, посвященных этому переводу. Потому что, действительно, случай уникальный. Рильке перевел слово в слово, почти дословно, не утратив при этом лермонтовской музыки и конгениально передав стихотворение Лермонтова на другом языке. Тут нужно было особое вдохновение, посещающее, может быть, раз в жизни — и особое потрясение.

Есть лишь одна строка, в которой Рильке резко отошел от подлинника. Об этой строке тоже тома написаны — зачем Рильке это сделал?

Лермонтовскую строку
И звезда с звездою говорит,
Рильке перевел
Und Eone redet mit Eone,
(И вечность говорит с вечностью).

Как Рильке ни вникал, как ни изводил черновики, он все больше убеждался, что простое лермонтовское «звезда», идеально звучащее на русском, на другом языке совершенно не передает смысла и глубины того, о чем Лермонтов ведет речь. А когда он пошел на очень смелый ход — все остальное встало на свои места. «Собралось» стихотворение на немецком.

Вот так. Выясняется, тем путем «опыта, который есть критерий истины», что, когда начинаешь «очищать седмерицею», лермонтовское «звезда» вовсе не звезда, при всей, вроде бы, простоте, ясности и точности нарисованного им пейзажа:

Выхожу один я на дорогу;
Сквозь туман кремнистый путь блестит;
Ночь тиха. Пустыня внемлет Богу,
И звезда с звездою говорит.

Мы, изнутри языка, привыкли к сказанному и не чувствуем, что Лермонтов о другом говорит, а Рильке, извне проникая в суть, почувствовал. Грубо и условно говоря: когда Райнер Мария Рильке разобрал сложнейший часовой механизм (разобрался в нем), он столкнулся с проблемой «лишнего

колесика» из анекдотов и присказок и, голову сперва сломав, нашел-таки ему место... Но почему — именно так, именно туда вставил? Почему — «вечность», а не что-либо еще?

Однозначного ответа на этот вопрос не существует. Всякое большое произведение искусства многогранно, и разбирать его надо в объеме, а не на плоскости. Я укажу на ту грань, которая мне сейчас больше всего интересна и нужна, но это не значит, будто я воображаю, что этой гранью все и исчерпывается.

«Бездна к бездне взывает...» говорится в Псалтири. Что «бездна» часто используется в церковнославянском как одно из обозначений (пусть и не совсем синоним) безграничности, вечности, можно на многих примерах из Псалтири показать. (Наугад выхватываю: «Правда Твоя яко горы Божия, судьбы Твоя бездна многа...». Яко у Тебе источник живота, во свете Твоем узрим свет.» — псалом 35.) Да и в разговорном языке мы говорим «бездна времени», «бездна мира», «бездна неба», может быть и поэтическое «бездны звезд», и все это подразумевает разные оттенки безграничности и бесконечности — вечности, как мы ее представляем. В немецком языке, в том слове, которое употребляет Рильке, эта близость понятий ощущается еще явственней и крепче.

Надо взять на заметку и то, что из двух синонимов «говорить», «разговаривать» — «sprechen» и «reden», — которые оба подходят и по смыслу и по размеру, Рильке выбирает именно «reden», несущий дополнительные оттенки «обращаться», «произносить речь», «взывать к слушателям».

«Бездна к бездне взывает», «звезда с звездою говорит» — о чем? О том, что «Пустыня внемлет Богу». И тут само высказывает: «... и настави я в бездне, яко в пустыни». После чего нельзя не обратить внимания на то, что псалом 105, как и следующий 106, посвящен странствиям в пустыне и тем, кто среди этих странствий либо внемлет Богу, либо отвергает его заветы.

Кроме всего прочего, «Пустыня внемлет Богу» вместо «народ в пустыне внемлет Богу», — нормальнейшая и законнейшая синецоха, но заостряется на этом не будем, потому что у Лермонтова смысл направлен несколько в иную сторону. Лермонтов выходит на дорогу в подчеркнутом одиночестве — и в присутствии Бога. В псалмах много мест, посвященных такому одинокому выходу, и все они откликаются на настроение и смысл стихотворения, начиная от «Блажени непорочнии в путь...»

Но тут время зайти с другой стороны. Есть в стиховедении понятие «семантический ореол», утвердившееся как вполне научное. Оно означает, что, когда возникает мощное произведение, оно своим воздействием притягивает, почти гипнотизирует все последующие поколения, и все дальнейшие произведения, созданные тем же ритмом и размером, так или иначе отображают тему «первоисточника», никуда не могут от нее вырваться. Гаспаров, разбирая в «Очерке истории русского стиха» это явление, говорит о том, что самым ярким и могучим примером семантического ореола становится судьба пятистопного хорей с цезурой преимущественно на третьей стопе после «Выхожу один я на дорогу...»: невозможно после этого стихотворения вырваться из-под магии и влияния Лермонтова. И подавляющее большинство произведений, созданных этим размером, так или иначе варьируют тему Лермонтова — выхода в одинокий путь, озаряемого светлой надеждой и верой, и при этом с тенью сомнения. На полюсах — такие

гуманитарии

разные в художественном и смысловом наполнении вещи, как «Выхожу я в путь, открытый взорам» Блока и «Выходила на берег Катюша», а между ними — тысячи других примеров. («Гул затих. Я вышел на подмости...» Пастернака — и т. д.).

Действительно, ни одно другое стихотворение в русской поэзии так не «замыкает на себя» определенный размер, не устанавливает такую победоносную монополию на некую тему. Одно это говорит поболее многого прочего о неисчерпаемой энергии лермонтовских стихов.

Можно только один вопрос задать, откуда у самого Лермонтова взялся именно этот ритм и размер? Тут, конечно, тысяча причин сошлись, как при возникновении любого крупного художественного произведения, но на одно бесспорное влияние мы можем указать. На влияние книги, которая стала для Лермонтова букварем, чуть не наизусть должна была им заучиваться, и, как всякая первая книга, многое для него определила: «Кто наставит мя до Идумей?» — более яркого примера беспримесного пятистопного хорей с цезурой на третьей стопе, испокон веков с детства заучиваемого и повторяемого на Руси и в России, просто не найти. Фраза эта совсем не проходная (собственно, в Псалтири ничего проходного нет, но эта фраза — тем более), дважды возникает (!), стоит она на самом ударном месте сразу в двух псалмах, 59-м и 107-м. И звучит она в ситуации, предельно схожей по внутреннему наполнению с ситуацией лирического героя Лермонтова. Царь Давид готовится выступить в поход, в путь, он одолевает и надеждой, и сомнениями, потому что, с одной стороны, на Бога уповаешь и веришь, что Бог его не оставит, а с другой стороны — враги слишком многочисленны, и не означает ли это, что отступился от него Господь? Нам известен «благополучный исход», мы знаем, что в Идумее он поставит свой военный гарнизон, сокрушив всех врагов... но сам царь



К прошлому возврата больше нет

Среди множества прочих примеров, очень стоило бы вдумчиво и неспешно разобраться с одним особенным — с Есениным, который доверяет (иначе не скажешь!) выход на дорогу своей матери, «Что ты часто ходишь на дорогу В старомодном ветхом шушуне», совершая очень своеобразный перенос главного события, главного действия с лирического героя, не способного сделать шаг (что подчеркивается парафразом Лермонтова, превращающегося в возражение Лермонтову — «Уж не жду от жизни ничего я И не жаль мне прошлого ничуть...» — «И молиться не учи, не надо, К прошлому возврата больше нет...»; если Лермонтову «не жаль прошлого», потому что ему открывалась перспектива «свободы и покоя», то Есенин попросту отсекает как прошлое, так и то будущее, обещанием которого могла бы стать молитва — но «молитва чудная» в нем умерла, и сомнение в действенности молитвы превращается в прямую спор с Лермонтовым), на мать лирического героя, а отсюда, если взглянуть, все стихотворение оказывается подспудно пронизанным иной, нежели у Лермонтова, надеждой — надеждой и чаянием лирическим героем молитвы матери за него. Он — в определенном смысле — тот хромой и увечный, который «чаёт движения воды». И многое другое, неожиданное и глубокое, открывается, когда глядишь на стихотворение Есенина через Лермонтовское «эхо» — через заданный Лермонтовым «семантический ореол». Через призму Есенинского отклика становится прочней и очевидней связь «Выхожу один я на дорогу» с Псалмом 83, в числе прочих псалмов.

Химические зависимости как следствие эмоциональной неотзывчивости матери

Давид этого еще не знает. Кроме всего прочего, ситуация, предельно привлекательная для Лермонтова, по всему характеру его поэзии; легко и естественно можно представить лермонтовскую поэму, созданную на эту тему (и отзвуки этой ситуации мы находим, например, в стихотворении «Спор»), и, несомненно, Лермонтов не раз обращался к этому эпизоду и через Псалтирь, и через Книгу Царств.

Невероятно, чтобы эта фраза могла не «ударить» мальчика Лермонтова и не отозваться каким-то образом потом; как всякое ударное воздействие запечатлевается и находит себе выход.

Сопоставляя — смыкая — то препятствие, в которое уткнулся Рильке, и его способ преодоления этого препятствия, и тот «семантический ореол» Псалтири, который самого Лермонтова настиг, мы словно соединяем воедино две части сломанного ключика к стихотворению, восстанавливаем цельный ключик, и этот ключик способен отпереть для нас многие и многие дверцы.

С этим ключиком узнаваемые переклички, распознаваемая «цитатность» «Выхожу один я на дорогу...», начинают накапливаться у нас и накапливаться.

Можно сказать, что здесь происходит нечто схожее со стихотворением «Из Андрея Шенье»: собрание воедино из разных мест. Такое ощущение, что перед нами следующий этап: если прежде кусочки из одного псалма расходились по разным стихотворениям, то теперь кусочки из разных псалмов в одно стихотворение собираются. «Время собирать камни и время их кидать».

И, отсюда, можно будет хоть сколько-то приблизиться к разгадке, что за голос поет и про какую любовь.

Если я не даю подробного перечисления, сопоставления и анализа всех скрытых и не очень цитат в шедевре Лермонтова, то по единственной причине. Вопрос, поставленный в самом начале, остается без ответа. Вопрос о том, откуда берется такое широкое воздействие Псалтири на творчество Лермонтова, от «детской запрограммированности», от музыки той впервые и в раннем возрасте услышанной поэзии, которая потом всю жизнь, подсознательно и порой неразличимо, влияет на восприятие человека, на то, какой музыке он в принципе открыт, а к какой навсегда останется глух, либо в этом достаточно много от постоянного осознания источника, от сознательного акта.

Свой ответ для меня существует, но он остается только моим, пока у меня нет достаточных оснований твердо его высказать. Будь у меня достаточно оснований говорить о преимуществе, превалировании осознанного и осознаваемого, я бы вместо слов «перенос», «замещение» просто взял бы слово «метафора» — ведь именно так оно и переводится — и говорил бы о метафорическом раскрытии Псалтири у Лермонтова. Но — «метафоричность» уже подразумевает прием, означает, что человек знает и понимает, что делает, переносит все в план сознательного волеизъявления, оставляя кое-что на интуицию и на вдохновение, но не оставляя ничего на иные пласты человеческой психики. Значит, слово «метафора» я не имею права употреблять. Лучше оставаться в пределах тех понятий, которыми пользуются Фрейд и прочие, потому что туманная область подсознательного, бессознательного и надсознательного позволяет удерживать любые выводы и предположения в тех границах, за которые лучше не заступать, чтобы не наворотить чудовищных ошибок. В пределах той области, которая оставлена нам для постижения.

Потребность в безопасности представляет собой одну из базовых потребностей человека; она подразумевает возможность удовлетворять свои нужды, не ожидая внезапной катастрофы, которая повлечет за собой прекращение жизни — собственной, близких, всего того, что для него ценно и значимо. Напротив, постоянное ощущение угрозы выживанию влечет за собой снижение жизненной активности субъекта, укорочение психологического будущего, сужение диапазона поведения за счет отказа от всего, что выходит за пределы жизнеобеспечения, преобладание негативных эмоциональных состояний, и, следовательно, общее падение качества жизни человека.

Для обыденного сознания более понятна угроза физическому выживанию. Страх смерти, в том числе внезапной и преждевременной, знаком каждому. Ужас перед разрушением психики, исчезновением ментального «я», эго, — это менее очевидная, но не менее распространенная форма страха смерти, для преодоления которого различные религиозные системы прибегают к одному и тому же средству: созданию мифа о бессмертии человеческой души.

Для обозначения страха перед ментальным уничтожением в психологии используется понятие «страх аннигиляции», которое отражает именно переживание субъектом угрозы своему ментальному «я» и беспокойство по поводу выживания и сохранения «я». Основные способы переживания страха за свою жизнь включают в себя страх оказаться поглощенным, утратившим контроль, переполненным или напротив, дезинтегрированным, опустошенным, покинутым.

В онтогенезе страх аннигиляции возникает на очень ранних стадиях; по мнению многих авторов, это состояние типично для первых недель жизни, когда психика младенца постоянно оказывается неспособна справиться с потоком внешней и внутренней стимуляции. В зависимости от особенностей взаимодействия с матерью ребенок оказывается в большей или в меньшей мере захвачен непереносимыми для него ощущениями; беспомощность и отсутствие регуляторных возможностей делают ребенка полностью зависимым от ухаживающего за ним человека в том, насколько часто ему придется испытывать страх аннигиляции.

Одним из отдаленных последствий частого и ничем не модулированного переживания страха аннигиляции в раннем возрасте является «слабость эго», т.е. недостаточное развитие тех психических функций, которые обеспечивают связь субъекта с реальностью и поддержание его внутреннего равновесия. В этом случае человек не в состоянии адекватно оценивать опасности, исходящие из внешнего и внутреннего мира, и не располагает соответствующими реакциями, которые позволяли бы справляться с этими опасностями (хотя бы путем бегства) и избавляться от переживания тревоги и паники. «Слабость эго» тормозит и развитие адаптивных поведенческих паттернов, поскольку заставляет субъекта избегать всего того, что угрожает нарушить его неустойчивое равновесие, становится причиной формирования ригидных психических и поведенческих стереотипов, затрудняющих психическое развитие в целом, а также провоцирует нарушение способности к символизации и склонность к соматизации аффектов.

Однако чем более отзывчивой и эмоционально доступной является мать (или человек, который ее заменяет), тем больше шансов, что невыносимые страхи ребенка будут редуцированы и трансформированы

матерью, так что нарушения окажутся минимальными. С точки зрения теории привязанности это означает, что матери, располагающие надежным типом привязанности, обеспечивают младенцам больший эмоциональный комфорт и, соответственно, большую психологическую безопасность. Напротив, эмоционально холодная и дистанцированная мать не в состоянии адекватно реагировать на проявления сильных страхов ребенка, не в состоянии их воспринять и трансформировать таким образом, чтобы ребенок почувствовал себя в безопасности. Иначе говоря, чем менее надежной и безопасной является предлагаемая матерью модель привязанности, тем интенсивнее страх аннигиляции у ребенка, и соответственно, впоследствии такой человек в большей степени расположен к переживанию панических страхов и к формированию ненадежной привязанности в отношениях с близкими^[3].

В клиническом плане страх по поводу выживания, психического и физического, лежит в основе формирования таких расстройств, как невроз тревоги, фобии, нарциссические, пограничные, травматические, аддитивные расстройства, нарушения сексуальной функции, перверсии, диссоциативные и панические расстройства^[4], т.е. целого кластера нарушений, для которых характерны «слабость эго», дефекты регуляции аффектов и неспособность к образованию полноценных межличностных отношений.

Нас интересовали факторы благополучного развития способности к регуляции аффекта у ребенка и, в частности, предпосылки механизмов совладания с аффектом страха аннигиляции. На основе анализа литературы мы пришли к заключению, что формирование химической зависимости (аддикции) может быть одним из неадекватных способов совладания со страхом аннигиляции: употребление психоактивного вещества следует рассматривать как неудачный или, точнее, саморазрушительный путь преодоления негативных аффектов, который формируется у субъекта вследствие неудач во взаимодействии с матерью на ранних стадиях жизни. Это означает, что аддикция должна помочь человеку устранить из области осознаваемого страх аннигиляции, поскольку эта задача оказалась неразрешима иными, менее вредоносными средствами.

Согласно нашей гипотезе, эмоциональная неотзывчивость матери (как проявление ее типа привязанности) предрасполагает ребенка в будущем к формированию аддикции, поскольку ведет к недостаточному развитию у него ряда психических функций (регуляции и обозначения аффектов, поддержания самооценки, способности к заботе о себе), необходимых для обеспечения и поддержания чувства психологической безопасности. Для проверки этой гипотезы было проведено эмпирическое исследование, направленное на анализ роли эмоциональной отзывчивости матери в развитии аддитивного поведения, а также в успешности реабилитации аддикта после проведенного в стационаре лечения от героиновой наркозависимости. Для этого в качестве операционализируемой независимой переменной выступил тип привязанности матери — совокупность сознательных, а большей частью неосознаваемых представлений о прочности и надежности отношений субъекта со значимым другим, которая, возникнув в раннем возрасте, более или менее стабильно продолжает функционировать в психике взрослого человека.

Полученные в результате эмпирического исследования^[1,2] различия в выраженности ненадежной



О теории привязанности

Согласно представлениям Джона Боулби, английского психиатра и психоаналитика, основателя теории привязанности, у новорожденного ребенка имеется жизненно важная система поведения, направленная на поиск близости с матерью, ее еще называют «потребность в привязанности». Врожденные поведенческие реакции ребенка (например, интерес младенца к человеческому лицу, способность привлекать к себе внимание взрослого, поиск контакта глазами) должны обеспечить ему поддержание эмоциональной и физической безопасности, питание, заботу со стороны матери или заменяющего ее взрослого. Эта система реакций должна выполнять функции жизнеобеспечения младенца — поддерживать близость с матерью, создавать основу стабильных взаимоотношений. Когда мать достаточно хорошо удовлетворяет потребность ребенка в привязанности, то можно говорить о том, что у него формируется чувство надежности и безопасности в отношениях и в жизни в целом. Исследования Боулби показали, что отсутствие чувства безопасности тормозит когнитивное и физическое развитие младенца, а также негативно сказывается на его эмоциональном развитии, поскольку вынуждает выстраивать малоэффективные (в том числе патологические) стратегии регуляции аффекта.



Методика

Для определения типа привязанности матерей использовалось полуструктурированное «Интервью о привязанности для взрослых» (Adult Attachment Interview, AAI). Методика анализа AAI позволяет выявлять три типа привязанности на основе дискурсивного анализа (надежный, ненадежно-тревожный и ненадежно-дистанцированный), а также семь прототипов привязанности на основе содержательного анализа интервью (один — для надежной привязанности, три — для тревожной: «сверхзависимый», «выстраивающий нестабильные отношения», «обсессивно-заботливый», и три — для дистанцированной: «обсессивно-самодостаточный», «сверхавтономный», «эмоционально-непривязанный»).

Исследование проводилось на базе центра реабилитации алкоголиков и наркоманов г. Москвы, были обследованы: (а) группа наркоманов (N=68); (б) их матери (N=30); (в) контрольная группа женщины, дети которых не страдают наркотической зависимостью (N=23). По итогам реабилитации, группа матерей наркоманов (экспериментальная) была разделена на две подгруппы «Ремиссия» (N=14) — женщины, чьи дети прекратили употреблять наркотики и находились в ремиссии не менее 9 месяцев, и «Употребление» (N=16) — женщины, чьи дети возобновили употребление наркотиков за этот период.



Слабое эго

«Сильное эго можно определить как способность справляться с внутренними побуждениями и с проявлениями внешнего мира. Такая сила развивается лишь со временем и дает возможность индивиду, даже при его склонности к выраженным психопатологическим нарушениям, выглядеть психологически здоровым.

Слабость эго представляет собой нарушение либо недостаточность указанных выше способностей.» — Б. Мур, Б. Файн. Психопатологические термины и понятия

привязанности у матерей наркоманов и в контрольной группе свидетельствуют о роли материнской привязанности в генезе наркомании. Высокая выраженность ненадежной привязанности у матери наркомана, по сравнению с контрольной группой, подтвердила гипотезу о том, что ненадежная привязанность матери является фактором риска развития аддиктивного поведения. В то же время надежная привязанность положительно коррелирует с отсутствием аддиктивного поведения. Матери с ненадежной привязанностью оказываются не в состоянии адекватно откликаться на эмоциональные потребности ребенка. Так, у матерей с дистанцированной привязанностью наблюдается дефицит эмпатии и вербализации, что приводит к недоразвитию у детей аффективной регуляции. Эти дети ощущают себя неинтересными и неценными, они не в состоянии сформировать адекватную самооценку. Дистанцированная привязанность матери является наименее благоприятной для успешного хода реабилитации наркозависимых пациентов, препятствуя установлению в ходе реабилитации стабильных позитивных эмоциональных связей.

У матерей с тревожной привязанностью наблюдается отсутствие вербализации и неспособность к переработке аффекта. Они слишком эмоционально реагируют в сложных жизненных ситуациях и проявляют по отношению к детям гиперконтролирующее поведение, что приводит к недостаточной сформированности у детей чувства собственной компетентности, взрослости и способности контролировать свою жизнь. Таким образом, проведенное исследование показало, что качество привязанности матери играет существенную роль в детерминации аддиктивного расстройства и возможностей его преодоления; тем самым подтверждается и положение о том, что дети матерей с ненадежной привязанностью с большей вероятностью окажутся не способны к преобразованию негативного аффекта. Это означает, что существует тесная и глубокая связь между поведением матери, направленным на обеспечение психологической безопасности ребенка, и формированием у ребенка эффективных способов переработки непереносимых эмоциональных состояний. Если мать проявляет достаточную чуткость и отзывчивость, улавливает различия в переживаниях младенца и тонко откликается на них, используя для этого вербальные и невербальные средства, то младенец получает не только реальную помощь и поддержку в трансформации негативных или сверхмощных воздействий в переносимые и постижимые, но также и ценный опыт этой трансформации.

Ценность опыта заключается, во-первых, в том, что такая переработка становится принципиально доступной ребенку; во-вторых, он получает «в руки» конкретные механизмы, посредством которых может в будущем преобразовывать свои состояния самостоятельно. Еще одно существенное преимущество дает ребенку мать с надежной привязанностью: ребенок сталкивается с неизбежностью постепенного преобразования «плохого» в «хорошее». В своем младенческом всемогуществе ребенок фантазирует о том, чтобы все то, что мешает, причиняет боль или дискомфорт, исчезало немедленно, не заставляя его терпеть и страдать; действия матери, если они и вправду направлены на переработку, а не на отрицание негативного переживания, не приносят моментального результата, а требуют определенного времени и усилий. Аддикция представляет собой отказ от такого рода постепенности: психоактивное вещество действует быстро и гарантированно, и потому может становиться «идеальным объектом», выполняющим функцию защиты от страха, боли и разочарования.

[1] Калмыкова Е.С., Гагарина М.А., Падун М.А. Роль типа привязанности в генезе и динамике аддиктивного поведения. Постановка проблемы. Часть I. // Психол. журн., 2006. Т.27, № 6. С. 45-53.

[2] Калмыкова Е.С., Гагарина М.А., Падун М.А. Роль типа привязанности в генезе и динамике аддиктивного поведения. Часть II. // Психол. журн., 2007. Т.28, № 1. С. 107-114.

[3] Main M., Solomon J. Procedures for identifying infants as disorganized/disoriented during the Ainsworth Stranger Situation. // Attachment in the Pre-school Years / M. Greenberg, D. Cicchetti, & E. Cummings. 1990, Chicago: University of Chicago Press. P. 121-160.

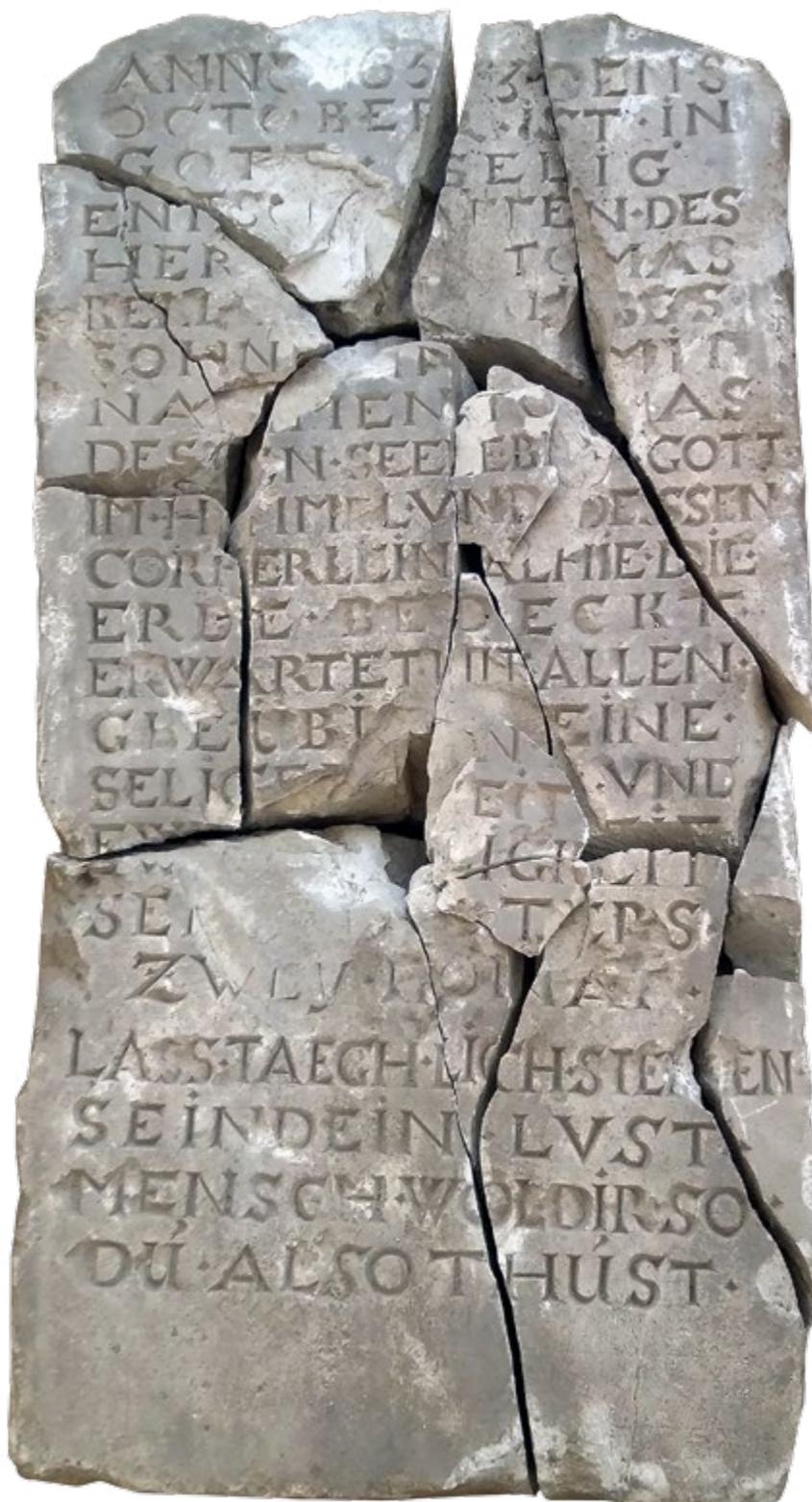
[4] Hurvich M. The place of annihilation anxieties in psychoanalytic theory. // J. Amer. Psychoanal. Assn. 2003, v. 51. P. 589-616

Кладбища европейцев в Москве XV–XVII веков: новые археологические факты

текст

Леонид Беляев

Институт археологии РАН, Москва



Текст с надгробия Томаса, сына Томаса Келлермана

ANNO 1653 DEN · 8
// OCTOBER · IST ·
IN // GOTT · SELIG
// ENTSCHLAFFEN
· DES // HER [RE]
N TOMAS // KELLE
[RMAN] N LIEBES
// SOHN [LEIN]
MIT // NAHMEN
TOMAS // DESSEN
· SEELE · B [EY] ·
GOTT // IM · HIMMEL
· VND · DESSEN
// CORPERLEIN
ALHIE · DIE · //
ERDE · BEDECKT ·
// ERWARTET · MIT
· ALLEN · // GLEUBI
[GE] N EINE · //
SELIGE [EWIGK]
EIT · VND · // EW
[IGE SEL] IGKEIT //
SEI [NES AL] TERS
// ZWEY · MONAT
· // LASS · TAEGH.
LICH · STERBEN. //
SEIN DEIN · LUST.
// MENSCH · WOL
DIR · SO · // DU · ALSO
THUST

Перевод

Года 1653 8-го // октября
в // Бозе блаженно //
почил // господина То-
маса // Келлермана лю-
бимый // сыночек по //
имени Томас // чья душа
у Бога // в небе и чье //
тельце здесь // земля
покрывает // ожидает
со всеми // верующими
// блаженной вечности
и // вечного блажен-
ства // Он прожил //
два месяца. // Возжа-
жди смерти // каждый
день // И будешь ты //
благодарен!

Рассказ о европейцах в России обычно начинают с посещения молодым царем Петром Новой немецкой слободы, или Кукуя. Конечно, иной раз вспомнят и о стенах Кремля, построенных итальянскими архитекторами и декорированных англичанином. Но вместе эти события как-то не соединяются. А ведь чтобы понять красоту построек в западном стиле, потянуться к ним, прочесть заложенное в них послание, Петру нужно было с детства впитать привычные европейскому взгляду формы, играть европейскими игрушками, смотреть европейские книги с картинками. У Петра все это, как известно, было. Существовало и то, что не приходилось привозить: многое он унаследовал от предшественников и окружало царя с раннего детства. Архитектура государственной резиденции — царского дворца, Грановитой палаты, Успенского и Архангельского соборов, стен и башен — была вполне европейской, хотя и с русскими ремарками. Такими же были постройки крупнейших подмосковных резиденций — отстроенного за XVI–XVII века Коломенского, недавно заведенного Измайлова. Даже в соседнем с двором Нарышкиных монастыре, Высоко-Петровском, стоял маленький собор 1510-х годов, как будто сошедший с полотна ренессансного художника.

Можно смело сказать, что в звоне каждого колокола и грое каждой пушки были ноты, которые влились в них итальянские, немецкие, голландские мастера. Иностранцы, в основном итальянские, мастера уже за первые 60 лет присутствия в Московии (1470-е–1540-е гг.) построили не только Московский кремль, но многие мощные пограничные крепости и городские церкви. Они заново обучили лить пушки и штурмовать вражеские города; ходили с московскими князьями в походы «инструкторами». Позже они работали ювелирами и механиками, врачами и аптекарями. Преподавали иностранные языки, служили переводчиками (а подчас и дипломатами), вели международную корреспонденцию. Продавали товары молодого государства в Европу и там же закупали сырье, приборы и машины, нанимали солдат и офицеров для полков «иноземного строя».

Таким образом, с самого появления Москвы на мировой арене в последней трети XV века в столице Великого княжества существовала очень многочисленная колония христиан — выходцев из стран католической, а позже и протестантской Европы. Археология этой колонии, если исключить архитектурные исследования, почти неизвестна. Но есть исключение: это некрополь. Покинуть Россию и вернуться на Запад удавалось немногим иноземцам, в большинстве они здесь и умирали. До этого некоторые принимали православие и женились — их хоронили на местном семейном кладбище, так что надгробия невозможно отличить от обычных московских. Но другие оставались в прежней вере, часть их имела жен из семей единоверцев и крестила детей по католическому или протестантскому обряду. Хоронить иноверцев в освященной земле православного кладбища не допускалось — да, возможно, это не устроило бы и семьи европейцев.

Поэтому для иноверцев-христиан выделялись кладбища вне города [рис. 01] — интересная деталь, показывающая сохранение древних представлений о городской черте как о сакральной, землю в пределах которой недопустимо осквернять. Жить иноземные специалисты могли и в городе (во всяком случае, в XV веке это было так), но с появлением военных наемников, все более многочисленных, быт и поведение которых резко отличались от норм москвичей,

рис. 01 → Схема размещения иноземных («немецких») кладбищ в Москве XVI–XVII вв.



01 кладбище слободы Наливки 02 слобода Наливки 03 Данилов монастырь 04 кладбище вблизи Болвановки 05 ц. Николая на Болвановке 06 Покровский монастырь на месте «божьего дома» 07 ц. Харитония в Огородниках с иноземным кладбищем 08 — 09 кладбища Новой Иноземной слободы на Яузе 10 район Лазаревского кладбища и Божедомки 11 Кремль 12 Китай-город 13 Белый город 14 Земляной город

потребовалось выделить отдельную территорию. Она появилась не позже первой трети XVI века в Замоскворечье и получила говорящее название, похожее на просьбу: «Налей-ка!» (в передаче иностранных путешественников — Наливка, Наливки и т. д.). Кладбище, по-видимому, располагалось еще дальше к югу, за линией будущего Земляного города, появившегося к концу XVI в. (современное Садовое кольцо).

Но где это кладбище именно располагалось, кто конкретно на нем похоронен — долго не было известно. Только после того, как в 1823 году историк и архивист К.Ф. Калайдович обратил внимание на находку четырех плит на Конской площадке (район как раз за чертой Земляного города — улицы Шаболовка, Хавская и Мытная), стали думать, не здесь ли знаменитое первое кладбище «московских немцев» (так называли иноземцев вообще). Одна из четырех плит несла надпись по-немецки: в ней упоминался Берндт Шаль фон Бёлль, комтур Голдинга, видимо, казненный в плену после известной битвы при Эрмисе (1560 г.) вместе со своим братом, более известным военачальником Ливонского ордена, ландмаршалом Филиппом фон Бёллем и другими ливонскими рыцарями — само событие казни военнопленных дворян вызвало глубокое осуждение в Европе.

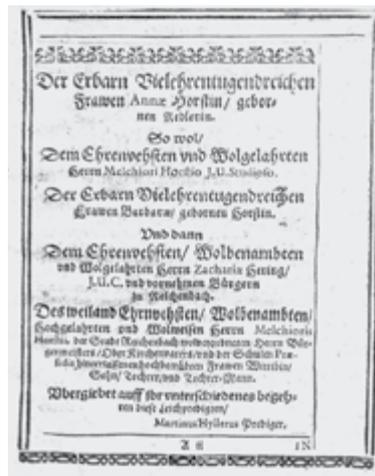
Через полвека состоялась еще одна находка: в 1871 г. архимандрит Амфилохий опубликовал собранные им тексты с камней, вторично использованных при строительстве стен и церкви Данилова монастыря, расположенного на том же южном направлении, хотя и дальше от города, и найденных при ремонтных работах. Среди них оказались плиты на латыни, английском, итальянском, голландском и немецком языках, причем был представлен широкий круг занятий погребенных. Как выяснилось, эти плиты были куплены монастырем в период активного строительства в конце XVII века в качестве лома. К той же серии относились и несколько плит, добавленных позднее при работах по восстановлению Данилова монастыря в начале 1980-х гг.

Круг известных нам лиц, погребенных на первом иноземном кладбище, понемногу расширялся — но точно ли оно

рис. 03 → Надгробие ребенка из семьи Холмесов, конец XVI в.; найдено в 1980-х гг. в Даниловом монастыре



рис. 02 → Вступление к брошюре надгробных проповедей Мартина Хиллера (1625 г., Лейпциг)



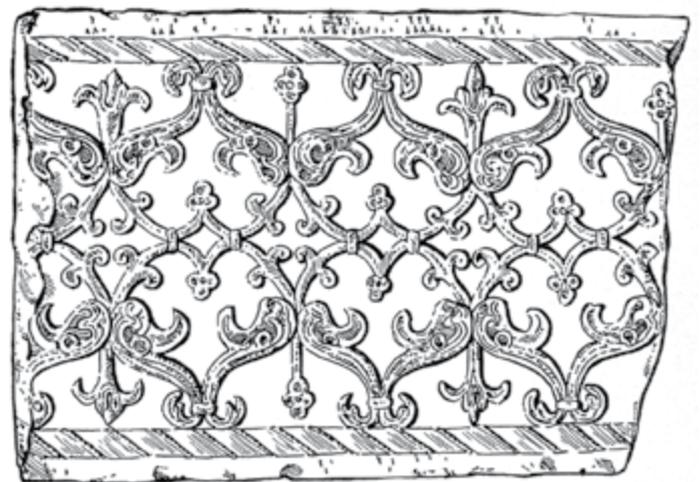
располагалось там, где его поместили историк, было неясно до 1989 года. В этом году при работах на маленьком ведомственном стадионе было найдено несколько кусков плит, один из которых принадлежал погребению Каспара Эльферфельдта, «лиценциата права» [рис. 06]. Этот человек известен источникам: он тоже попал в плен в Ливонии, но избежал казни (как, впрочем, и подавляющее большинство ливонцев). Более того, он сделал придворную карьеру, одно время считался советником Ивана Грозного, но позже попал в немилость и умер при эпидемии в Москве. Эпизод его смерти опричник Генрих Штаден подробно описал в своем знаменитом сочинении о Московии, поскольку был в состоянии тяжбы и ссоры с соплеменником. Штаден, по его записям, похоронил «доктора» на кладбище Наливки, под заранее приготовленной плитой. Действительно, плита несла все признаки изготовления «впрок» — дата стояла в конце текста, и на плите было даже выбито подобие портрета или (менее вероятно) герба.

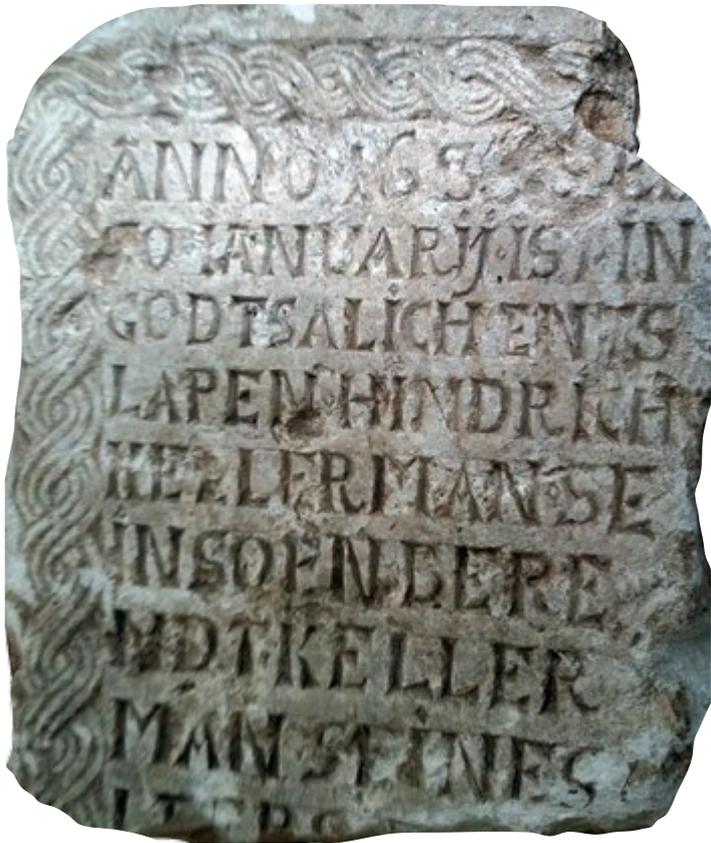
Теперь примерное место кладбища было установлено, но о нем на время забыли — новых плит не было до 2015 года, когда при перекладке коммуникаций в районе Хавской улицы были обнаружены сразу два камня с немецкими надписями.

Они принадлежали одной семье, и под ними были похоронены дети очень известных отцов, Генриха (Хинриха) и Томаса Келлерманов (в Московии писали часто: «Келдерманов»). Сын Генриха (в русских документах — Андрея) носил имя Берендт и умер в январе 1635 года, в источниках такой человек пока не встречен, имя же Генриха носил как первый попавший в Россию Келлерман (видимо, также во время Ливонской войны), так и один из его сыновей, известный как служащий в Посольском приказе и занимающийся торговлей.

Плита Берендта [02] довольно обычная, купленная у одного из местных ремесленников и снабженная стандартным текстом (единственное исключение — вероятное указание на возраст покойного, ранее на плитах иноземцев нам не встречавшееся, а на русских камнях появляющееся только к концу столетия). Зато второй камень [01] необычен. Вся поверхность его заняла пространная надпись, в которой, кроме имени погребенного (так же, как и отец, он Томас), указан возраст (два месяца), включены благопожелания «блаженной вечности или вечного блаженства» (формула, ведущая

рис. 04 → Орнамент на обороте надгробной плиты с первого иноземного кладбища (стадион «Труд»). Камень, видимо, взят при разборке богато украшенной постройки XVI–XVII вв.





02



03

- | | |
|----|--|
| 02 | Надгробие Берендта, сына Хинриха Келлермана, 1635 г. |
| 03 | Заключительные строки эпитафии Томасу Келлерману |

происхождение со времен ранних христиан и знакомая средневековым европейским мистикам) и выражена уверенность в том, что «тельце» младенца, покрытое землей, ожидает, как и его воспарившую к небесам душу, грядущее воскресение. Конструкция необычно велеречивая, но среди немецких надписей Москвы известны довольно длинные, специально сочиненные благочестивые эпитафии (в русском надгробии они появляются только в последней трети XVII века).

Среди них, однако, до сих пор не встречалось стихов, причем не сочиненных «на случай», а заимствованных из современной литературы. На плите младенца Фомы (Томаса) четыре последние строки [03] — это именно стихи, с оттенком благочестивого мистицизма обещающие: «Возжажди смерти каждый день, и будешь ты благословен». Это точное воспроизведение фрагмента текста пастора города Райхенбаха (Нижняя Силезия), Мартина Хиллера (1575–1651), написанного им в 1625 г. как надгробное слово на смерть бургомистра Мельхиора Хорста. Это стихотворное произведение, в свою очередь, восходит к латинскому средневековому тексту, переложенному в сочинении Иоанна Гебауэра, синдика Райхенбаха. Брошюрку с надгробным словом Хиллер напечатал в Лейпциге [рис. 02].

Таким образом, текст из райхенбахской проповеди оказался на московском надгробии всего через четверть века, что указывает на интерес жителей московской колонии к протестантскому «богословию в стихах», и сам путь книжечки из Лейпцига или Райхенбаха в Москву заслуживает особого внимания.

Семья Келлерманов известна источникам. По крайней мере, в 1610-х гг. ее основатель, Генрих (Андрей) числился среди «московских торговых иноземцев» и выполнял функции переводчика в составе миссий А.И. Зюзина и А. Витовтова в Англии в 1613–1614 гг., С. Волынского и М. Поздеева в 1617 г., да и гораздо позже (1633–1634). Его сын, тоже Андрей, московский торговый иноземец, ездил в Данию с послом Иваном Фоминым в 1645 г. для устройства брака московской царевны Ирины Михайловны с принцем Вальдемаром. Братья «Андреевичи» были вполне успешны, особенно Томас (Фома): в 1647 г. он отъезжал в Голландию И.Д. Милославскому царские послания, в 1668 г. ездил в Венецию, Голландию и Вену, играл роль торгового агента правительства и в 1685 г.

рис. 08 → «Портрет» с плиты Конрада Эльферфельдта



получил звание гостя и титул «московского государства поверенный и чести достойный».

Интересен и сын Томаса, еще один Андрей, отправленный отцом в Европу (1661 г.), где занимался во многих университетах и получил через 17 лет степень доктора медицины. Возвратившись в 1678 г., «Андрей Томасович Келдерман» был зачислен в Аптекарский приказ. Выросший в России и хорошо владевший ее языком, он обратился с необычным предложением: заново перевести Библию, но не получил одобрения.

Это позволяет предположить, что традиции изучения слова Божия и литературные занятия, чрезвычайно характерные для протестантской среды после Реформации, были сильны у Келлерманов. Они имели возможность установить контакты с литераторами-протестантами и привезти в Москву свежее изданные книги, в том числе из Лейпцига: проповеди Мартина Хиллера периодически выходили, начиная с конца 1600-х гг., а в 1650 году появился его двухтомник, позже переиздававшийся.

Находка плит внесла вклад в историческую топографию средневековой столицы Российского царства. Она послужит стимулом для более подробного изучения взаимоотношений русской и западной эпитафики, московской и европейской прозографии и многого другого.

Амфилохий, архимандрит. Надгробные памятники иноверцев, найденные архимандритом Амфилохием в 1870 г. в Московском Даниловом монастыре. М., 1871

Беляев Л. А. Древние монастыри Москвы (конец XIII–XV вв.) по данным археологии. М., Институт археологии РАН, 1994. — 458 с.

Беляев Л. А. Русское средневековое надгробие. Белокаменные плиты Москвы и Северо-Восточной Руси XIII–XVII вв. М.: Институт археологии РАН, Модус-Граффити. М., 1996. — 568 с.

Гращенков А. В. Надгробная плита ливонского рыцаря Бернта фон Белля // ГММК МИ. Т. 6. М., 1989. С. 61–63.

Дрбоглав Д. А. Эпиграфические латинские памятники. XV — первая половина XVII в. (Москва, Серпухов, Астрахань). М.: Издательство Московского университета, 1988. — 80 с.

Опарина Т. А. Иноземцы в России XVI–XVII вв.: Очерки исторической биографии и генеалогии. М.: Прогресс-Традиция, 2007. — 384 с.

Martinum Hyllorum. Exequiae Horstianae. Zwo Christliche in Gottes Wort gegründete. Leichpredigten. Die Erste Bey dem ansehlichen Leichenbegängniß des ... Melchioris Horstii, Sen. Der Stadt Reichenbach wolverordneten Herrn Bürgermeisters Oberkirchen Vaters und der Schulen Praesidis, Welcher den 26. Augusti, dieses instehenden 1625.

рис. 05 → Надгробие придворного переводчика; найдено в 1980-х гг. в Даниловом монастыре



рис. 06 → Надгробие Каспара Эльферфельдта, 1570-е гг. Найдено в 1989 г. на стадионе «Труд»



рис. 07 → Надгробие Марии, жены Бартеля Эйхгорна, конец XVI в.



Как управлялась наука в императорской России

текст

Анастасия Корзухина

кандидат физико-математических наук

Академия наук, созданная Петром I в 1724 г., занимала ведущее место в развитии науки в России до середины XIX в. Ситуация не уникальная: в XVIII в. академии стали центрами научных исследований во всех европейских странах, и хотя некоторые академии формировались на основе университетов, основными обязанностями академиков традиционно были именно научные исследования, а не преподавание.

По проекту Петра I, Российская академия сочетала оба направления, исследовательское и образовательное. При Академии были открыты гимназия и университет. Студенты академического университета были малочисленны, а преподавание в нем, согласно Регламенту 1747 г., оставалось для академиков второстепенным занятием. Но именно выпускники этого университета, в первую очередь Михаил Васильевич Ломоносов, сыграли огромную роль в открытии в 1755 г., во время правления дочери Петра Елизаветы, Московского императорского университета, первого в России университета европейского типа. Студентов и в Москве было немного, не более 100: дворянская молодежь предпочитала военную карьеру.

Указ Екатерины II 1762 г. «О вольности дворянской» освободил дворян от обязательной военной службы, дал им свободное время и возможность получить университетское образование.

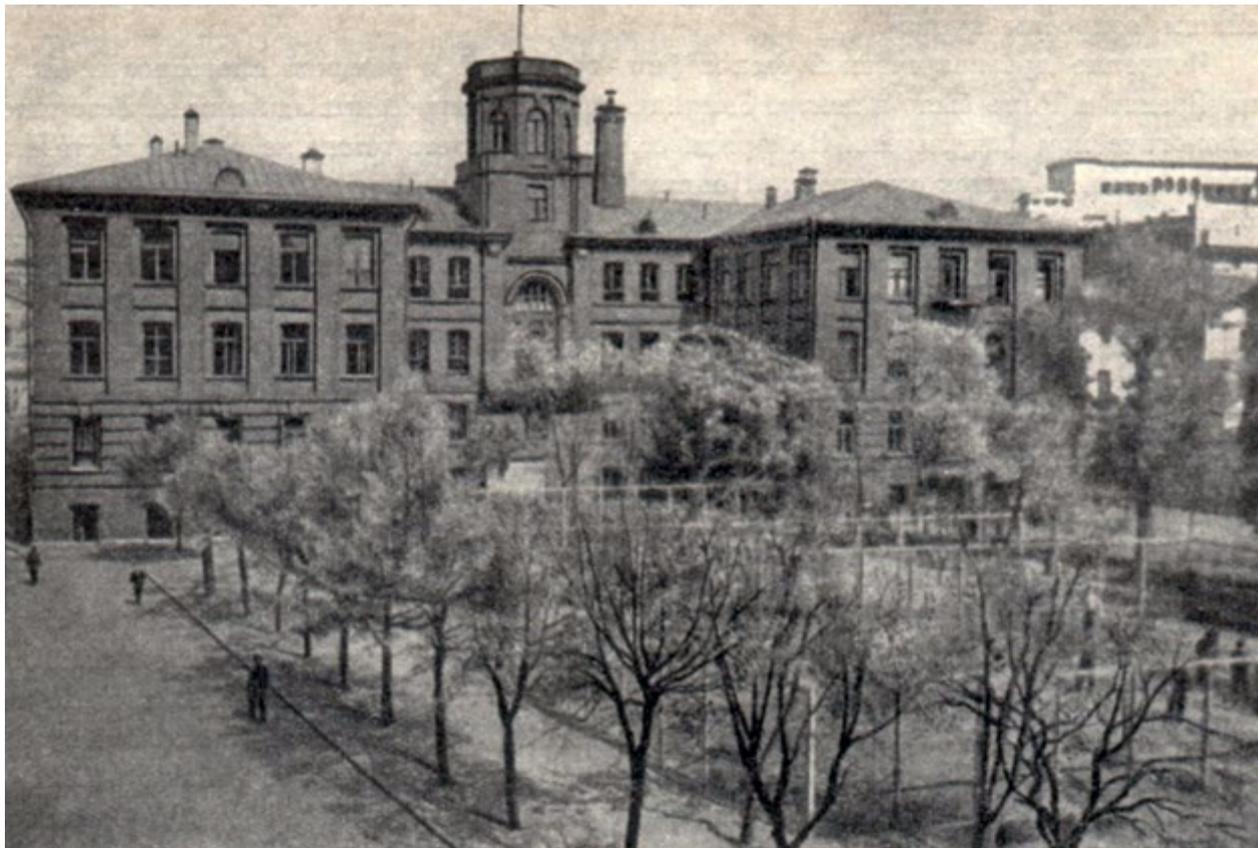
Необходимая часть государства

При Александре I структура управления наукой и учебными заведениями становится более четкой. Профессионализируется университет, превращаясь из экзотического украшения в необходимую часть административной системы. В 1802 г. появилось — наряду с другими министерствами — и Министерство народного просвещения; выделены 6 учебных округов, во главе каждого из которых предполагался университет.

Соответственно, в дополнение к Московскому университету были открыты Педагогический институт в С.-Петербурге (с 1819 г. — Петербургский университет) и университеты в Дерпте (сейчас Тарту, Эстония), Вильно (сейчас Вильнюс, Литва), Казани и Харькове, все императорские, все имели одинаковую структуру, а с 1804 г. и одинаковые (кроме Дерптского) уставы.

Тогда же, в 1804 г., была введена универсальная система ученых званий и степеней. Окончившие университетский курс студенты, в зависимости от результатов сданного в специальной комиссии факультета экзамена, получали либо звание действительного студента, либо первую ученую степень — кандидата. Далее шли две высшие ученые степени — магистра и доктора, для получения каждой из которых требовалось сдать экзамен, прочесть публичную лекцию и представить диссертацию.

До образовательной реформы 1863 г. диссертаций защищалось мало (хотя особых требований к научной новизне диссертации и не было): в 1835–1861 гг. 16 магистерских и 4 докторских в среднем за год по всей России, а, значит, и профессоров



Физический институт Московского университета (фотография начала XX века)

было немного, поскольку — по университетскому уставу — возглавить кафедру мог только обладатель докторской степени.

С 1806 г. получившему университетское образование присваивался чин 12–14-го класса, дававший право на личное (т. е. без права наследования) дворянство, или офицерское звание при переходе на военную службу. Смысл получает не только военная, но и светская карьера, хотя в 1820-х гг. еще подшучивали над «архивными юношами».

Преподаватели из-за рубежа

В первой половине XIX в. в России не было системы подготовки профессоров, а главное — не было академических позиций, на которых молодые люди могли бы дожидаться профессорских мест в университете. Поэтому часто возникали трудности с заполнением даже небольшого количества профессорских мест. Решалась проблема отправкой наиболее подготовленных выпускников на 1–3 года за границу для усовершенствования в науках — традиция появилась ещё в XVIII в., когда выпускники Академического университета ездили в Европу. Ломоносов ездил в 1736–1740 гг. в Германию в университеты Марбурга и Фрайбурга. В конце XVIII в. отдельные выпускники Московского университета также направлялись для длительных стажировок за рубеж.

Строгой специализации не было, поэтому область знаний, по которой защищалась диссертация, могла быть далека от области преподавания. Например, Петр Иванович Страхов намеревался преподавать в Московском университете красноречие, но кафедра красноречия оказалась занятой,

и с 1791 по 1812 гг. он читал курс физики, высоко оцененный современниками, а учебным пособием ему служил курс физики Бриссона, чьи лекции он слушал в Париже во время командировки в Европу в 1785–86-х гг.

После кончины Страхова, последовавшей в 1813 году, физику в Московском университете преподавал врач, зоолог и ботаник Иван Алексеевич Двигубский — он побывал за границей в 1802 г. Докторская его диссертация — по зоологии, профессором впервые он стал на кафедре химической технологии, а в 1827 г. сменил кафедру физики на кафедру ботаники.

В 1830–1840-х гг. командирование талантливых выпускников для стажировки за границу продолжалось, но носило оно эпизодический характер, зато специализация при обучении и ученая степень кандидатов в профессора стали больше соответствовать кафедрам, которые они впоследствии занимали. Ту же кафедру физики в 1839 г. возглавил Михаил Федорович Спасский, в 1836 г. учившийся теоретической физике в Кенигсберге (сейчас Калининград) у Карла Густава Якоби и Франца Эрнста Неймана. Заграничные командировки возобновились только в начале 1860-х гг.

Образование плюс наука

Петербургская Академия наук долго соответствовала своему официальному статусу «первенствующего ученого сословия» Российской империи. Но к середине XIX в. развитие науки достигло такого уровня, что потребовались новые организационные формы. Недостаточность академии в первую очередь была вызвана ограничен-

«Надобно такое здание учинить, через которое бы не токмо слава сего государства для размножения наук нынешним временем распространилась, но и через обучение и расположение оных, польза в народе впрядь была.» — **Петр Первый**



Академические руководители

Михаил Васильевич Ломоносов



Универсальный российский гений: естествоиспытатель, физик, химик, языковед, художник и поэт. Родился в 1711 г. в семье рыбака, государственного крестьянина, в деревне Денисовская, на острове недалеко от Холмогор. Читать выучился от священника, считать — сам по себе; 16-ти лет сбежал из родного дома с обозом мерзлой рыбы в Москву; у едва знакомого земляка, приказчика, из милости получил стол и кров, а потом был пристроен учиться в Заиконоспасский монастырь (Славяно-греко-латинскую академию), где показал удивительные успехи. 23-х лет был вытребован из монастыря в университет при петербургской академии, откуда, и опять же за блестящие успехи, был в 25 лет командирован в Германию, где не только учился многим наукам и навыкам, но и женился, стал отцом сына и дочери; по бедности оставил их, спьяну записался прусским рекрутом, скоро сбежал; начал писать по-русски новаторские стихи, подобные немецким. В 30 лет попечением российского посла в Голландии графа Головкина вернулся в Петербург и получил место адъюнкта физического класса, после чего смог, наконец, вызвать к себе жену и детей из Германии. С 35 лет — профессор Петербургского университета по кафедре экспериментальной физики и химии, перестроил университетскую лабораторию по последнему слову техники; в 44 года стал одним из основателей Московского университета. Умер от пневмонии в зените славы 54-х лет от роду.

Петр Иванович Страхов



Выдающийся русский физик, метеоролог, просветитель, переводчик, ректор Московского университета. Родился в 1757 г., младший сын в семье московского пономаря, учился на казенные деньги в разночинской гимназии, показал себя там прекрасным учеником и товарищем; на казенный же счет получил студенческое обмундирование. В Московском университете учился на философском факультете, особое внимание уделял физике и математике, а также древней литературе и красноречию. По окончании курса был взят в секретари Михаилом Матвеевичем Херасковым, знаменитым русским литератором и вторым куратором университета. В 1785 г., уже будучи экстраординарным профессором, получил поручение осмотреть некоторые европейские университеты, гимназии и другие училища и собрать «самые первые и точные сведения о состоянии западноевропейского просвещения». Через полтора года вернулся, а еще через год занял кафедру физики. Ректором был с 1805 по 1807 гг., наладил финансы университета, в том числе с помощью развития типографского дела. В 1812 г., во время войны с Наполеоном, руководил эвакуацией университетского имущества в Нижний Новгород, где и умер в полном расстройстве здоровья в начале 1813 г.

Александр Григорьевич Столетов



Выдающийся русский физик, профессор, популяризатор науки. Родился в 1839 г. во Владимире, в семье владельца бакалейной лавки и мастерской по выделке кож. По завершении курса в Московском университете был оставлен там для приготовления к профессорскому званию. С 1862 по 1866 гг. был командирован за границу, учился физике в Гейдельберге, Геттингене, Берлине и Париже. Вернувшись, преподавал физику, сделался доцентом кафедры физики. В 1871 г. снова съездил в командировку, к великому физiku Густаву Кирхгофу, где работал над диссертацией. Защитив ее, стал экстраординарным профессором, а в 1873 г. — профессором физики. Открыл первый закон фотоэффекта.

Федор Фомич Петрушевский



Известный русский физик, изобретатель, экспериментатор, преподаватель. Родился в 1828 г. в семье директора Дома воспитания бедных детей. По завершении курса в Санкт-Петербургском университете получил степень кандидата физико-математических наук, служил учителем в Петербурге и Киеве. С 1862 г. — снова в университете, сперва ассистентом выдающегося физика Эмилия Христиановича Ленца, а по его кончине — и профессором. С 1891 был главным редактором отдела точных и естественных наук «Энциклопедического словаря» Брокгауза и Ефрона.

ным числом мест: не более трех математиков, двух физиков, одного ботаника и т. д. Научная активность стала смещаться в университеты. Понимание, что университет — не только обучение студентов, но и научные исследования, начало формироваться в Европе в конце XVIII века, и постепенно университеты превратились в ведущие центры научных исследований. Первый пример — Парижская политехническая школа, затем немецкие университеты, прежде всего Берлинский и Кёнигсбергский, возникшие при реформе Вильгельма фон Гумбольдта: он увеличил автономию университетов и объединил преподавание с научной работой.

Именно эти идеи и были использованы при подготовке в России университетской реформы 1863 г., превратившей российские университеты в научные центры. Такую возможность предоставил новый тип университетов — исследовательский.

Идея о необходимости поддерживать развитие русской науки была чрезвычайно популярна в 1860-х гг., после поражения России в Крымской войне: «Что сделало Европу первой страной в мире? Что доставило ей колоссальное могущество? — Наука. Где источник и опора науки? — В университетах по преимуществу».

Университетский устав 1863 г. готовился в обстановке гласности: полемика полыхала в печати. Проект устава разослали в университеты для предварительного обсуждения, его перевели и на европейские языки, чтобы получить иностранные отзывы.

В новом уставе было несколько формальных положений, которые способствовали научной активности профессоров. Важным фактором было увеличение количества специальностей (разрядов), в которых можно было получить магистра и доктора наук. Число докторских разрядов выросло с 22 в 1844 г. до 39 в 1864 г., и разряды стали соответствовать университетским кафедрам. Тогда физика и химия были выделены в отдельные специальности.

Повысились требования к квалификации университетских профессоров: теперь они обязаны были иметь не просто степень доктора, а степень доктора по соответствующей дисциплине. Экзамен на докторскую степень был отменен, зато докторская диссертация должна была стать самостоятельным научным исследованием — то есть всякий преподаватель просто обязан был хоть раз в жизни провести настоящую научную работу.

Устав 1863 г. заметно расширил участие профессоров в делах университетов и укрепил университетскую автономию, значительно увеличил финансирование. Советы университетов получили право самостоятельно решать все научные, учебные и административно-финансовые вопросы, выбирать ректоров, деканов факультетов и профессоров, с последующим утверждением их в Министерстве народного просвещения, открывать дополнительные профессорские позиции, кафедры или отделения, соединять или разделять имеющиеся кафедры, менять структуру факультетов. Присвоение ученых степеней и учебные планы факультетов утверждал тоже Совет университета, а не Министерство и не попечитель учебного округа.

В уставе появилась глава о средствах для развития научной деятельности в университетах. К примеру, было увеличено количество так называемых учебно-вспомогательных учреждений физико-математического факультета, к которым кроме уже существовавшего физического кабинета

нета добавились физическая лаборатория и астрономическая и метеорологическая обсерватории. Предусматривалось оборудование специальных помещений, которые, при достаточной коллекции научных приборов, могли использоваться для научной работы.

Конечно, это не означало, что в университетах сразу появились хорошо оборудованные лаборатории, но именно на этот параграф устава ссылались профессора, заинтересованные в открытии лабораторий для проведения студенческого практикума и своих научных исследований, когда они подавали прошения в министерство.

И снова — за граница

Толчок к развитию научного общества и увеличению числа ученых стал институт «профессорских кандидатов», предложенный при реформе 1863 г. Вновь была введена программа командирования выпускников, представленных факультетами университетов, для длительной стажировки в ведущих европейских университетах.

Официально программа кандидатских стипендий была объявлена уже в 1862 г. Министерство народного просвещения в течение нескольких лет направляло на стажировку в ведущие европейские лаборатории и университеты выпускников российских университетов разных специальностей. Для этого выпускники должны были иметь степень кандидата, по ходу стажировки предоставлять отчеты о работе и организации преподавания и научных исследований в зарубежных университетах, а по окончании стажировки отработать по два года за каждый год пребывания за границей там, куда пошлет Министерство народного просвещения. Большинство из них заняло вакантные места в университетах.

В 1862 г. за границу были направлены сразу 46 выпускников университетов, а к 1865 г. такие стипендии получили 65 человек. Среди них был Александр Столетов, проходивший в 1863–1866 гг. стажировку в Берлине и Гейдельберге.

Однако такая практика имела характер всплеска с быстрым затуханием: с 1867 г. стипендии начали выдавать не только для поездки за рубеж, но и для продолжения учебы и подготовки к магистерским экзаменам в российских университетах, заметно уменьшив долю командируемых за границу: в 1870 г. из 67 «профессорских кандидатов» за границу были посланы 16, а в 1876 г. из 91 кандидата — 12. Значительное число лиц уже в середине 1870-х гг. отправлялось за границу на собственные средства.

В 1870–1900-х гг. среди заведующих кафедрами физико-математических факультетов не было единого мнения о необходимости и пользе подобных командировок. Заведующий кафедрой физики Петербургского университета Ф. Ф. Петрушевский считал, что молодым ученым необходимо первые работы производить дома, в России, на основании исследований, задуманных и произведенных самостоятельно, а не в зарубежных лабораториях по указке и при постоянном руководстве профессоров.

В Московском же университете такие поездки активно поддерживались. По воспоминаниям учеников, Столетов неустанно проповедовал, что русским ученым необходимо ездить в Европу, что только там можно научиться работать, расширить горизонт общением с выдающимися учеными; что надо переносить готовые плоды западной цивилизации на русскую почву, а не делать запоздалые и неудачные открытия.



Частная наука

Развитие науки привело в начале XX в. в России к появлению частных научных обществ нового типа, не связанных с академией и Министерством народного просвещения. Они не являлись ассоциациями специалистов и ставили своей целью поддержку науки в целом. В частности, к ним относятся Общество им. Леденцова и Общество Московского научного института. На деньги первого была открыта лаборатория Петра Николаевича Лебедева — после его ухода из Московского университета в 1911 г. Второе разработало проекты и собрало деньги для строительства двух независимых от государства научных институтов, один из которых, физический, открылся до революции, 1 января 1917 г. В 1934 г. Физический институт въехал в помещение на Мисах, купленное для лаборатории Лебедева.



Главным источником экономического роста может быть только увеличение инвестиций

Почему никто не смог предсказать нынешний кризис в России?

Просто мы плохо разбираемся в реальных закономерностях. А они на самом деле существенно зависят от текущих условий. Российская экономика не является рыночной в прямом смысле слова: у нас смешанная, необычная экономическая система с преобладанием государственно-монопольных и олигархических структур с неразвитой конкуренцией и высокой инфляцией. Поэтому многие закономерности, которые видны в последовательно рыночных странах, например, Европы или в США, в наших условиях прослеживаются хуже.

Но надо отметить, что и на Западе экономисты не всегда улавливают те или иные закономерности и пропускают признаки того или иного явления. Мало кто предвидел кризис 2008–2009 гг. Считается, что его предсказал лишь один ученый, профессор Нью-Йоркского университета Нуриэль Рубини, хотя есть специальные экономические структуры, тот же Мировой банк или Международный валютный фонд, многие исследовательские центры. А кто мог думать, что Европа, которая так хорошо развивалась долгие годы, вдруг окажется в долговом кризисе и что он окажется столь затяжным? Европейские страны только сейчас начинают выбираться из кризиса, но безработица остается высокой — выше 10%. А кто мог предположить, что Китай вдвое снизит темпы социально-экономического развития? За последний квартал ВВП КНР вырос всего на 7% — против 13% в докризисные годы.

Мы многие закономерности знаем недостаточно. Трудность в их познании определяется многофакторностью условий, от которых зависит социально-экономическое развитие. Причем разные факторы и условия влияют с неодинаковой силой, приоритетность их плохо понимается.

Но зато мы сильны задним умом. После того, как что-то случится, когда начинаем раскручивать закономерности, отыгрывать факторы, мы понимаем причину.

Правительство России слушает экономистов?

Наши ведущие экономисты имеют свою точку зрения, правительство, как я понимаю, иногда их выслушивает, но всегда поступает как считает нужным. Видимо, они верят себе больше. Никто не хочет рисковать своим положением и настаивать на том, что может не нравиться президенту. Никто не любит непопулярные меры. А президент, естественно, не может знать все сферы, к тому же он юрист и не может понимать глубоко в экономике по определению. Кстати, три ведущих человека, определяющие экономическое положение России, — юристы: и президент, и премьер, и первый вице-премьер Игорь Шувалов.

Ничего страшного в этом нет — возможно, человеку во главе государства лучше быть юристом, оно не только экономикой живет.

ответы	Абел Аганбегян
	академик,
	заведующий кафедрой экономической теории
	и политики Российской академии
	народного хозяйства и государственной службы
вопросы	Екатерина Кравченко
фотографии	Ксения Колесникова

Вот американский президент Рональд Рейган вообще был актером — а с его именем связывают наиболее успешную экономическую политику — «рейганомику», которая обеспечила процветание США на 27 лет. У него были выдающиеся экономические советники, специалисты и профессионалы, и он им верил и слушал. Рейган встречался с группой экономических советников раз в неделю и поступал так, как они советовали. Вообще это традиция американских президентов — иметь группу экономических советников.

А у нас в стране нет значительной группы экономических советников, а есть разрозненные, даже случайные советники и помощники, вроде в свое время Андрея Илларионова.

И еще: по моему мнению, наиболее крупные предложения президента по экономике министерствами просто не выполняются, игнорируются.

Что именно не выполняется?

Например, в мае 2012 года президент издал постановления, среди которых было и самое важное для экономики решение — «О долгосрочной экономической политике». Если бы это постановление исполнялось, сейчас не было бы ни стагнации, ни рецессии, и Россия бы развивалась лучше развитых стран. В постановлении содержалось задание, что долю инвестиций в основной капитал в ВВП нужно довести до 25% к 2015 году. В 2012 году она составляла 21%. Чтобы поднять эту долю до такого уровня, нужно было ежегодно увеличивать инвестиции более чем по 10% в год.

Словом, президент провозгласил политику форсированных инвестиций, но Минфин, ЦБ и Минэкономразвития сделали все с точностью наоборот: они снизили норму инвестиций, прежде всего, госорганизаций и в 2013 году, и в 2014 году, и особенно в 2015 году. И в 2015 году она будет не 25%, а 18%.

А кто должен был обеспечить эти госинвестиции?

Госкорпорации и объединения, прежде всего: «Ростех», «Газпром», «Роснефть», «Росатом», «ИнтерРАО», «Русгидро», РЖД, «Аэрофлот», Сбербанк, ВТБ, а также много-много других госорганизаций.

Но речь идет не только о государственных инвестициях, а о всех инвестициях, включая инвестиции частного сектора. И здесь очень большая роль банковской системы и величины его инвестиционного кредита. Здесь высока ответственность ЦБ, который ничего в этой области не сделал.

В послании Федеральному собранию в 2014 году президент Путин повторил задачу: долю инвестиций в ВВП увеличить до 25%. Но только изменился срок — не к 2015 году, а в 2018 году. Но выполнить эту задачу будет невозможно и к 2018 году: в проекте бюджета на три года доля госинвестиций не увеличена. Все про это просто забыли. И никто, по-видимому, президенту не напоминал, что у нас экономика рушится прежде всего из-за того, что валяются инвестиции.

Как можно иметь экономический рост, если снижаются инвестиции? Если не увеличивать инвестиции, невозможно обновить фонды — то есть построить новые предприятия, новые дороги, совершенствовать инфраструктуру.

На Петербургском форуме в мае 2014 г. президент Путин подробно говорил о главном направлении использования этих инвестиций: прежде всего технологическое обновление производства, создание современной транспортной инфраструктуры, удвоение жилищного строительства, импортозамещение, развитие неэнергетического экспорта, переход к проектному финансированию. Правительство получило от него поручения. Но никакого технологического обновления не начато, импортозамещение буксует, неэнергетический экспорт растет слабо, проектное финансирование только начинается. А прошел целый год!

На курс рубля все обращают внимание.

Я бы так грубо не говорил. Обращают внимание и на другие, прежде всего социальные проблемы, на развитие малого бизнеса, на меры по смягчению безработицы и др. Курс рубля тоже имеет определенное значение. Но его влияние на экономический рост, конечно, ограничено. А главным источником такого роста может быть только увеличение инвестиций. Небольшой прирост в отдельных отраслях можно получить и за счет лучшего использования действующих фондов. Но в большинстве отраслей они устарели, с их использованием связаны высокие издержки, низкое качество и конкурентоспособность продукции.

Правительство приняло антикризисную программу из 60 пунктов, выполнение которых смягчит наступивший кризис. Но там нет главного — политики форсированных инвестиций, плана по сокращению сверхвысокой инфляции, прогнозного снижения ключевой ставки Центрального банка. Там ничего нет о технологическом обновлении народного хозяйства, реиндустриализации страны с развитием высокотехнологических отраслей, переходе на инновационный путь развития, коренном изменении экономики и экспорта — слезть с нефтегазовой иглы, — нет и радикальных мер для стимулирования экономического роста и продолжения экономических реформ.

Но нельзя давать деньги просто так, нужно их выделять только под какие-то условия. Вы посмотрите, как американцы дают государственные деньги частному бизнесу, когда его требуется спасти? Только под условия. Государство говорит: мы выделим деньги, но сначала вы сократите свою численность на 20%, откажетесь от чрезмерно высоких окладов, дивидендов, от вознаграждений членам советов директоров, продадите свои частные самолеты, избавитесь от непрофильных активов и т.д. и только тогда мы вам будем помогать.

«Роснефти» не надо было давать помощь из Фонда национального благосостояния?

«Роснефть» просила 2 трлн рублей, ей дали меньше, но, к сожалению, без всяких обязательств. А знаете, сколько ЦБ дал Сбербанку и ВТБ в 2014 г. — 4,5 трлн рублей! Это половина всех финансовых средств, которые выделены всем банкам, — и опять без всяких условий. И банки спокойно берут деньги, но не сокращают численность, не сокращают высокие дивиденды и бонусы.

Бывший министр финансов Алексей Кудрин говорил, что реформы, начатые в 2000 г. командой, которая включала его и Германа Грефа, не закончены, отсюда и кризис...

Действительно, разработанная тогда программа выполнена лишь частично, но кризис 2008–2009 годов в России возник не по этой причине. Он был органической частью глобального финансово-экономического и социального кризиса. Если бы программа Грефа была выполнена полностью, кризис был бы, но не столь глубоким.

Что касается современной стагнации и рецессии, то они — следствие изменений условий и факторов экономического роста, которые произошли в ходе кризиса 2008–2009 годов в России и не были исправлены после кризиса, а по-моему, даже были усугублены.

Из-за роста нефтяных цен реформаторский задор, похоже, спал.

Да, экспортные цены на нефть за 10 лет выросли с 12 до 95 долларов за баррель. С 2000 г. до 2008 г. экспортная выручка составила 2 трлн долларов, из них 1,5 трлн долларов — просто подарок благодаря росту цен.

И вот эта огромная накачка народного хозяйства долларами привела к тому, что мы могли себе позволить все, что угодно, — могли все финансировать и прекрасно обходились без реформ. Поэтому мы вошли в кризис 2008 года с огромными черными дырами, которые могли быть преодолены в ходе десятилетнего подъема экономики в 1999–2008 годов, но мы этого не сделали.



Можно было не допустить обвала

Я был неофициальным советником Михаила Горбачева, не занимал никакой должности. Я считал гражданским долгом ему помогать — еще до того, как он стал генсеком, и, кроме меня, в советниках были и другие люди.

Михаил Сергеевич — очень демократичный, довольно грамотный и хорошо образованный человек, но он мало делал в экономике из того, что ему советовали экономисты. Я поначалу наивно полагал, что Горбачев не может реализовать реформы, поскольку ему не хватает власти, с политбюро у него были сложные отношения. Я верил, что год пройдет и он начнет проводить реформы. Но он ничего не сделал, все передал правительству. А правительство стало проводить реформы в период перестройки не так, как следовало бы, потерял контроль, в первую очередь над зарплатой, возникли диспропорции, всеобщий дефицит товаров и услуг в магазинах с фиксированными ценами, возник огромный черный рынок. Пытались улучшить положение, закупали потребительские товары за рубежом — влезли в огромные долги, и с 1990 года оказались в кризисе с падением производства и уровня жизни. Этому способствовало и снижение мировых цен на нефть, и обострившийся политический кризис, и разногласия с руководством республик. Это привело к распаду СССР и переходу к глубокому трансформационному кризису, который в России длился около 10 лет, и нижняя его точка по экономике была пройдена в 1998 году, а по социальной сфере — в 1999 году. Общественное производство и реальные доходы за это время сократились почти вдвое, инвестиции — вчетверо. Резко снизилась рождаемость, повысилась смертность, началась депопуляция, катастрофически сократилась ожидаемая продолжительность жизни.

Тенденция к кризису стала проявляться в 1988–1989 годах. Если бы взялись вовремя, можно было не допустить такого обвала.

appendix

Именно поэтому удар был столь глубоким и тяжелым. Из 20 ведущих держав мира в России сильнее всего сократились ВВП, инвестиции, внешняя торговля, бюджет, фондовый рынок и проч.

Тот кризис был действительно очень тяжел. Но у нас были огромные международные резервы, и в период кризиса и в послекризисные годы мы очень много потратили — около 1 трлн долларов, чтобы восстановиться, и мы восстановились к 2012 году до уровня 2008 года. Но потом началась стагнация 2013–2014 годов, а теперь наступила рецессия.

Почему все закончилось стагнацией — снова проспали?

Не просто проспали, а образно говоря, сами себе выкопали яму, в которую и угодили. Но когда это уже случилось, все можно проанализировать и выявить причины негативной динамики. Скажу еще раз: перестали расти инвестиции — главный источник экономического роста. В 2009 году они снизились на 16% и восстановились только в 2012 году, а потом опять стали сокращаться, и сейчас они ниже докризисных значений 2008 года.

Инвестиции в среднем дают отдачу через четыре года, когда построенные мощности вводятся в действие, и это начинает толкать экономику. В 2009 году инвестиции снизились, через четыре года, в 2013 году, у нас не наблюдалось ввода новых мощностей. Поэтому 2013 год и оказался провальным. Этому содействовало и абсолютное сокращение государственных инвестиций в самом 2013 году у «Газпрома», «Роснефти» и многих других госорганизаций. И хотя частные инвестиции немного возросли, особенно в жилищное строительство, это не перекрыло падения госинвестиций, суммарные инвестиции в основные фонды сократился на 0,3% и потянули экономику вниз к нулевому уровню.

Беда не приходит одна. С 2008 года начался и восьмой год продолжается отток капитала из России — а в докризисные 2006–2007 годы был приток! Суммарно отток превысил 600 млрд долларов, в 2014 г. он был рекордно высок — 151,5 млрд долларов.

Третий фактор — перестала расти цена на нефть. Она стоила 95 долларов за баррель сорта Brent в среднем в 2008 году, 65 долларов — в 2009 году, 90 — в 2010 году, 105 — в 2011 году, 108 — в 2012 году, а со второй половины 2014 года начала стремительно падать. Цена на нефть перестала быть драйвером экономики, экспортная выручка с 2013 года начала сокращаться.

И еще два фактора — устаревшие фонды и уродливая структура экономики с преобладанием топливно-энергетического комплекса: это сектора, которые в мире практически не растут, поскольку нет спроса. Хорошо растет экономика знаний — образование, здравоохранение, информационные и биотехнологии, они тянут за собой экономику. А у нас эти сферы недофинансируются, и потому они не растут быстрее ВВП. За рубежом они растут быстрее экономики в целом раза в два. Высокотехнологические отрасли всегда растут быстрее сырьевых, а Россия по развитию высокотехнологических отраслей занимает 50 место в мире. И если цена на нефть не начнет заметно расти, нам ничего не светит ни в 2016, ни в 2017, ни даже в 2020 годах.

Надо выполнить то, о чем говорил Путин: увеличивать инвестиции на 10% каждый год. Направить инвестиции на технологическое обновление производства и создание новых мощностей в высокотехнологичных отраслях, превратить их в локомотив экономики. Создать современную инфраструктуру, начать массовое строительство автострад и скоростных железных дорог. Удвоить жилищное строительство. Вложить большие средства в экономику знаний, чтобы она развивалась темпами 8–10% в год.

А чтоб инвестиции эффективно использовались, а не разбазаривались, нужно, чтобы деньги выделялись в виде инвестиционного кредита — были возвратными и окупались.

Главным источником дополнительных инвестиций должен быть самый большой денежный мешок в нашей хозяйстве — активы банковской системы. На 1 января 2015 г. они составляли 77,7 трлн рублей против 71,4 трлн ВВП. Кстати, впервые в 2014 году произошло примечательное событие: банковские активы стали больше ВВП.

В России инвестиционный кредит составляет всего 1,1 трлн рублей из общих инвестиций 13,6 трлн рублей, или всего 1,5% активов банковской системы и менее 9% в общем составе инвестиций. А в США и Германии, например — от 30 до 50%, в развивающихся странах — более 20%.

Обязательно нужно часть «коротких» денег — хотя бы и небольшую — превратить в «длинные» деньги. Все надо делать за счет инвестиционного кредита, который следует давать под 5–6% годовых, чтобы он окупался.

И вот когда Россия перейдет к форсированным инвестициям, станут проявляться барьеры, тогда и придет время реформ. К примеру, нужно строить много дешевого жилья, а чиновники говорят: участков нет, земля очень дорога, много средств надо на прикрепление к энергетическим и другим сетям и т.д. Придется проводить реформы, снимать эти барьеры.

Если с 2015 г. начать стимулировать инвестиции, в 2018 году может быть прирост в 2%, в 2020 году — 3–4% при доле инвестиций в ВВП в размере 25%. Если продолжить форсированные инвестиции, то к 2025 году их доля в ВВП возрастет до 30–35%, то есть до уровня Казахстана, и тогда ежегодный прирост ВВП может достичь 5–6%. Быстрый рост ВВП позволит повышать доходы населения, платежеспособный спрос, и это станет дополнительным локомотивом нашего социально-экономического развития.

В ближайший год-два, может быть, коренных мер и не будет принято, тогда социально-экономическая ситуация ухудшится, и жизнь заставит разработать стратегию экономического роста и начать ее осуществлять.



Экономическая наука действительно существует, за экономическими явлениями лежат какие-то условия, факторы, глубинные тренды, которые определяют суть явлений и тенденций, происходящие в экономической жизни.

Как наука она складывалась постепенно, ей около 250 лет. Основоположником классической политической экономии считают Адама Смита. Наиболее известные экономические школы — кейнсианство, марксизм, австрийская школа. Значима и чикагская школа либерального рынка выдающегося экономиста, лауреата Нобелевской премии Милтона Фридмана.

Из представителей экономической науки России наиболее значимый ученый — мой учитель, лауреат Нобелевской премии академик Леонид Канторович. Он создал большое направление в науке, связанное с оптимизацией экономических процессов. Он по образованию математик, и математик выдающийся. Это был уникальный в истории случай, когда он был выбран членкором по экономике, а академиком — по математике.

Из крупнейших экономистов XX века я бы назвал академика Василия Немчинова, профессора Виктора Новожилова и, конечно, Канторовича — им трем была присвоена Ленинская премия за разработку оптимизационных методов, это одно из высших достижений экономической науки.

Но я бы не решился сказать, что наша наука высокоразвитая или что ее уровень соответствует нашим потребностям. О слабости нашей науки свидетельствует то, что мы не вполне хорошо разбираемся в происходящих закономерностях. Можно увидеть, что прогнозы наших ведущих экономистов и министров крайне далеки от действительности. Например, ни в 2012 году, ни в начале 2013 года никто не ожидал стагнации, ни тем более того, что 2014 год окажется еще хуже, чем 2013 год. Напротив, прогнозы Минэкономразвития, которое возглавляет доктор экономических наук Алексей Улюкаев, были оптимистическими. Да и во главе Центробанка стоит другой хороший ученый — Эльвира Набиуллина. Да и не только они — научные работники профильных институтов Российской Академии наук тоже не предвидели столь трагического ухудшения социально-экономической ситуации у нас в 2013–2015 гг.