

НАУКА

Коммерсантъ

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ К ГАЗЕТЕ №10 (2) АПРЕЛЬ 2020



Почему растет разрыв между элитарной и массовой школой | 38

Как ребенок переживает разлуку с гаджетом | 40

Старческий возраст решит исход президентских выборов в США | 34

«Житуха никуда, там урожай плохой, люди в колхозах голодают» | 18

КОМПРОМИСС С ВИРУСОМ

апрель 2020

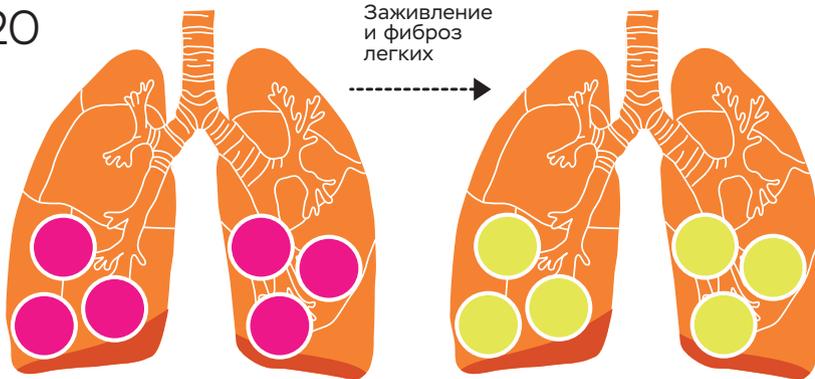
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ
К ГАЗЕТЕ «КОММЕРСАНТЪ»

НАУКА
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
АО «КОММЕРСАНТЪ»,
ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
ВЛАДИМИР ЖЕЛОНКИН
РУКОВОДИТЕЛЬ СЛУЖБЫ
«ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СИНДИКАТ»
ВЛАДИМИР ЛАВИЦКИЙ
РЕДАКТОР
ЯНИНА МИРОНЦЕВА
НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ
АНДРЕЙ МИХЕЕНКОВ, Д.Ф.-М.Н.,
СЕРГЕЙ ПЕТУХОВ, К.Б.Н.,
АЛЕКСАНДР СВИРИДОВ
ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР
КИРА ВАСИЛЬЕВА
ГЛАВНЫЙ ХУДОЖНИК
ГАЛИНА ДИЦМАН
ФОТОРЕДАКТОРЫ
ГАЛИНА КОЖЕУРОВА,
ЕКАТЕРИНА ЛИПАТОВА
ГРАФИКА
ВЛАДИМИР БЕЛОВ,
ВЕРА ЖЕГАЛИНА,
ЛЕОНИД ФИРСОВ
КОРРЕКТОР
НАТАЛИЯ МОРОЗОВА
ВЕРСТКА
ЕЛЕНА БОГОПОЛЬСКАЯ,
ТАТЬЯНА ЕРЕМЕЕВА,
МАРИНА ЗАБОТКИНА,
ИРИНА РОМАНОВСКАЯ,
КОНСТАНТИН ШЕХОВЦЕВ
ФОТО НА ОБЛОЖКЕ
GETTY IMAGES

АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ:
121609, Г. МОСКВА,
РУБЛЕВСКОЕ Ш., Д. 28
ТЕЛ. (495) 797-6970, (495) 926-3301
УЧРЕДИТЕЛЬ:
АО «КОММЕРСАНТЪ»
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ
К ГАЗЕТЕ «КОММЕРСАНТЪ»
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБОЙ
ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ СВЯЗИ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ,
РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР
И ДАТА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ
О РЕГИСТРАЦИИ:
П/И № ФС77-76923 ОТ 11.10.2019

ТИПОГРАФИЯ:
ПОЛИГРАФИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
«ПУШКИНСКАЯ ПЛОЩАДЬ»
109548, МОСКВА, УЛ. ШОССЕЙНАЯ,
ДОМ 4Д
ТЕЛ: (495) 276-1606,
ФАКС: (495) 276-1607
PRINT@PKPPRU, WWW.PKPPRU

16+



Повреждение ткани легкого при пневмонии

Формирование очагов фиброза с необратимым снижением дыхательной функции



эпидемия коронавируса

- 3 Борьба с инфекцией, чтобы потом сжиться с инфекцией
- 5 Кровавая помощь тяжелобольным
- 6 Как лечить людей с фиброзом легких после коронавируса
- 8 Академик Вадим Покровский: возбудители все ближе к людям
- 10 Стартапы из «Сколково» против коронавируса

картина мира

- 11 **ЭТНОЛОГИЯ**
Время охранять камни

история науки

- 14 **академия**
«Ученые слишком прочно связаны со старым миром»
- 16 **гендерное равенство**
Первая женщина—военный корреспондент

СОБЫТИЯ

- 18 **история**
Большевики отняли у крестьянина смысл существования
- 21 **экономика**
Нефтяной кризис болезненного характера
- 23 **ученый мир**
Зачем осетровым рыбам столько генетической информации

как это делается

- 24 **химия**
В Сибири строится завод своих катализаторов
- 26 **фармакология**
Табачное братство помогает создать лекарство против вируса
- 28 **энергетика**
Вознаграждение за воздержание
- 30 **экология**
Как очистить африканскую воду
- 32 **строительство**
Экспертиза позволяет сэкономить триллион рублей

ИССЛЕДОВАНИЯ

- 34 **политология**
Американские президентские выборы: возрастной анализ
- 36 **химия энзимов**
Как антибиотики работают на людей

образование

- 38 **рейтинг**
Школы особого назначения
- 40 **социализация**
Зачем разделять ребенка и его гаджет
- 44 **новое русское слово**
Заразительные неологизмы

интервью

- 45 **экономика**
Академик Виктор Полтерович: Россия упустила возможность диверсификации

SARS-CoV-2: тяжелая борьба и прогнозы

С момента выхода предыдущего номера «Ъ-Науки» счет инфицированных коронавирусом людей пошел на миллионы, погибло уже свыше 150 тыс. человек. Это вторая статья из серии, посвященной пандемии, особенностям SARS-CoV-2 и способам борьбы с ним.

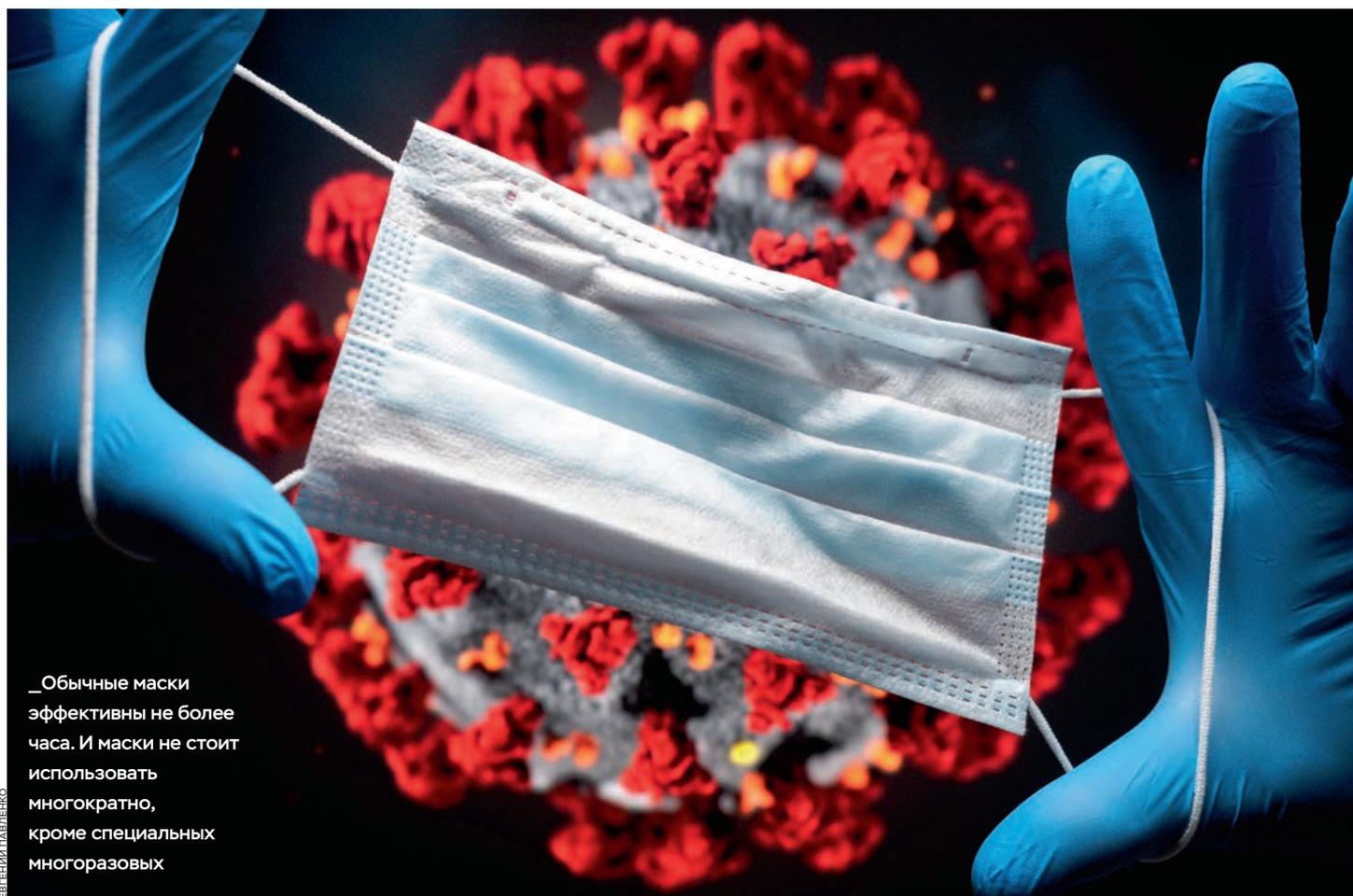
Эпидемия, вызванная коронавирусом SARS-CoV-2, превратилась в пандемию и охватила уже более 80% стран. В большинстве государств объявлены карантинные меры разной степени жесткости. Фактически данная эпидемия проявила истинную готовность стран к отражению серьезных эпидемических угроз. В лидерах по числу больных и умерших — США, чего в феврале и первой половине марта никто не ожидал. На втором и третьем местах с большим отрывом — Италия и Испания, но их уже стремительно догоняют Франция и Германия, которые уже существенно опередили Китай, идущий на шестом месте. А там недалеко Великобритания и Турция, которые, судя по всему, скоро перегонят Китай.

К сожалению, Россия повторила целый ряд ошибок вроде бы таких примерных в области здравоохранения стран, как США, Италия, Испания и ряда других. Во-первых, у нас не стали сразу проверять на наличие вируса контактных с больными лиц; во-вторых, поначалу отказались от привлечения частных компаний — производителей диагностикумов и частных компаний, осуществляющих проведение тестов; и в-третьих, слишком лояльно отнеслись к возможным носителям вируса, массово прибывавшим из европейских стран.

Здравым решением было бы по опыту Южной Кореи делать тесты **всем** подозреваемым на инфекцию лицам и **всем**, кто желает сделать эти тесты в отношении себя и своих родных, пусть даже платно. В результате таких мер Корея сейчас с ситуацией справляется и, судя по всему, справится в кратчайшие сроки, причем без такого жесткого карантина, как в Китае.

Во всех развитых странах вслед за Китаем была разработана и проводилась диагностика генома возбудителя с помощью различных модификаций метода полимеразной цепной реакции, их подробные протоколы часть стран выставила

в интернете в свободном доступе. Россия еще в первой половине февраля также разработала первые варианты ПЦР-тестов и начала анализ проб прибывающих из-за рубежа лиц с симптомами вирусной пневмонии. А в первую неделю апреля Россия также начала переходить на широкий охват населения диагностикой на эту инфекцию, разрешив официальную разработку и производство тест-систем высококвалифицированным частным разработчикам и производителям тест-систем и зарегистрировав в законном порядке разработанные тест-системы.



— Обычные маски эффективны не более часа. И маски не стоит использовать многократно, кроме специальных многократных

ТЕРМИНОЛОГИЯ

С терминологией часто путаются многие, поэтому полезно знать и помнить, что:

SARS-CoV-1 — это международное название вируса «атипичной» пневмонии 2002–2003 годов, по-русски — ТОРС-коронавирус (тяжелый острый респираторный синдром);

MERS-CoV — это вирус Ближневосточного респираторного синдрома 2012 года (по-русски — БВРС-коронавирус). Вирус, вызывающий легочные пневмонии в Саудовской Аравии и соседних странах и передающийся человеку от тамошних верблюдов.

SARS-CoV-2 — нынешний коронавирус, а **COVID-19** — болезнь, вызываемая нынешним коронавирусом.

Проведение самих диагностических процедур и взятие проб было в конце концов также разрешено коммерческим диагностическим компаниям, таким как «Хеликс», КДЛ, «Гемотест», «Инвитро» и некоторым другим, помимо центров гигиены и эпидемиологии и ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, а также ряда крупных инфекционных больниц, имеющих аккредитованные и лицензированные диагностические лаборатории. Это позволило кардинально расширить круг обследуемых лиц и колоссально облегчило нагрузку на организации Роспотребнадзора.

Карантинные меры сейчас в России

Начавшись в отличие от ряда стран очень постепенно, вспышка инфекции в России в марте, к сожалению, приобрела эпидемический характер без тенденций к снижению, и поэтому введение в России различных по жесткости карантинных мер с конца марта было совершенно оправданным. Такие меры нет смысла вводить на время, меньшее чем один инкубационный период со дня выздоровления последнего заболевшего, и поэтому 30 апреля — это правильный срок при условии строгого соблюдения условий карантинных мер, особенно в Москве. А эти условия, похоже, соблюдаются далеко не всеми и, что самое печальное, не соблюдаются целым рядом публичных персон, которые вроде бы должны быть примером для всего населения страны.

Карантинные меры в России сейчас очень нужны, потому что надо «сплющить» пик эпидемии, дав возможность больницам пролечить побольше больных людей. Но параллельно надо усилить и расширить выявление инфицированных контактных лиц, включая бессимптомных, с помощью

надежных тест-систем, которые надо выпускать в десятки раз больше, чем до сих пор. Для этого надо проводить анализ на наличие вируса всех не только выздоровевших, но и контактных лиц перед выпуском их из карантинных.

Проведение анализов в максимальном масштабе надо организовать через коммерческие диагностические сети с тем, чтобы результаты выдавались в течение суток. Кроме того, стоит так же, как в Германии, начать проверку всех заинтересованных граждан, пусть поначалу и платную, на наличие иммунитета к коронавирусу. И, может быть, имеет смысл выдавать сертификаты гражданам с хорошим уровнем антител о том, что они защищены. Это было бы также весьма разумным для выхода из карантина.

Но для этого нужны надежные, сертифицированные на панелях сывороток диагностические тест-системы на антитела к этому вирусу, а также подтверждающие тесты, поскольку — особенно на первых вариантах таких тест-систем — возможны как ложнопозитивные, так и ложнонегативные реакции. И необходимо начать срочное изучение иммунного статуса переболевших детальными иммунологическими методами. Кроме того, после регистрации тест-систем на антитела коммерческими компаниями надо обеспечить включение такого тестирования в страховые услуги. Чем быстрее, тем лучше.

Чего теперь нам ждать

Развитие событий показало, что ценой жесточайшего и, главное, строго соблюдаемого подавляющим большинством граждан карантина коронавируса в одной отдельно взятой стране победить можно. Примеры — Китай и Южная Корея. Также полезно помнить, что именно так удалось искоренить коронавирус атипичной пневмонии в 2003 году. Правда, у того вируса коэффициент распространения был, судя по всему, существенно меньше, чем у нынешнего.

Но далеко не все страны и не всегда могут такой карантин организовать. К примеру, никакие карантинные меры не помогли во время эпидемии свиного гриппа 2009 года. И теперь мы вынуждены жить с этим вирусом, но потери от него удается минимизировать путем вакцинации, несмотря даже на его продолжающуюся эволюцию.

Нынешняя ситуация все быстрее приближается к развилке из трех возможных исходов этой пандемии:

— нам удастся быстро искоренить этот вирус с помощью карантина, диагностических и лечебных мер в течение весны и начала лета;

— нам не удастся искоренить этот вирус сейчас, и он продолжит циркуляцию как минимум до изобретения и внедрения в практику эффективной вакцины. Поэтому усилия по разработке вакцины нельзя прекращать;

— нам не удастся его искоренить, эффективную вакцину не удастся разработать, и он войдет в нашу жизнь так же, как в нее вошел свиной грипп 2009 года. Это вхождение будет нам стоить немалого количества человеческих жизней. Но циркуляцию продолжат отобравшиеся в ходе последовательных переходов от человека к человеку менее патогенные штаммы вируса. Дело здесь в том, что мы тщательно изолируем тяжелобольных. Это приводит к постепенной элиминации из круговорота коронавирусов наиболее патогенных его штаммов. В результате в организмах легкобольных и бессимптомных носителей размножаются и продолжают все шире распространяться и циркулировать его слабопатогенные штаммы, и в результате может появиться иммунная прослойка «проэпидемичных» людей, а когда она достигнет десятков процентов населения, эпидемия начнет затухать.

Это пока что рабочая гипотеза, но она поддерживается многими эпидемиологами и вирусологами разных стран. Для того чтобы ее доказать или опровергнуть, нужны масштабные молекулярно-эпидемиологические исследования ситуации с эволюцией коронавирусов в разных странах. Основу для этого в России уже заложила недавняя инициатива РФФИ об объявлении конкурса НИР по тематике изучения коронавирусов.

По какому из трех путей будет развиваться ситуация, покажет результат усилий всех стран, борющихся с распространением инфекции. Но карантин более двух месяцев приведет к коллапсу экономики. А он, в свою очередь, приведет к еще более худшей ситуации с здравоохранением и общим благосостоянием людей. Так что нас ждет тяжелый компромисс, который надо пережить осознанно и ответственно.

Устойчивость коронавирусов в окружающей среде

По данным трех научных публикаций на эту тему, вышедших в феврале—марте, коронавирусы держатся на большинстве твердых поверхностей около 72 часов и лучше сохраняют жизнеспособность на пластике, лакированной деревянной поверхности и нержавеющей стали, чем на меди и картоне. Это подтверждает существенную роль контактного пути заражения через руки, касающиеся сначала ручек дверей, кнопок лифтов, кранов в туалетах и т. д., а потом — лица. Именно поэтому этих предметов надо

РАЗРАБОТКА ВАКЦИН

Несколько лет назад частная американская компания Moderna начала разработку вакцины от коронавируса MERS-CoV для верблюдов, чтобы прекратить его циркуляцию среди верблюдов и, соответственно, среди людей в Саудовской Аравии. Идея этой вакцины была основана на матричной РНК вирусного белка S, упакованной в липидную наночастицу. Эти частицы, стабилизированные с помощью специальных добавок, вводятся внутримышечно, как и большинство вакцин, их липидные мембраны сливаются с клеточной, мРНК попадает внутрь клетки, и на ней как на матрице синтезируется белок S или его фрагмент. Далее этот белок транспортируется на поверхность клетки, происходит его презентация иммунной системе организма (имитация зараженной вирусом клетки), и вырабатывается иммунитет. Идея логичная, обоснованная с точки зрения молекулярной биологии и иммунологии; и по всей видимости, эта компания достигла в данном направлении успехов, поскольку они быстро получили кандидатный вакцинный препарат для защиты от нового коронавируса.

Быстрота была достигнута благодаря сотрудничеству компании с Национальным институтом аллергических и инфекционных болезней Национальных институтов здоровья, США, и фармгигантом — компанией Merck, Sharp and Dohme (MSD, известной в России как MSD), а также уникальному решению FDA (Управления по контролю пищи и лекарств США) об исключении этапа проверки защитных свойств на животной модели заболевания, поскольку к тому времени модельного животного найти не удалось. В результате 16 марта начались клинические испытания 1-й фазы этой кандидатной вакцины на добровольцах: на безопасность и иммуногенность. Испытания 2-й фазы — на подбор дозы, на защитные и профилактические свойства — начнутся после подведения итогов испытаний 1-й фазы; ориентировочно в мае-июне. Разработки вакцин интенсивно ведутся и в Китае, где главная компания-разработчик также начала клинические испытания 1-й фазы кандидатной вакцины во второй половине марта.

В России и ряде других стран также ведутся разработки вакцин против этого вируса, и в России клинические испытания могут начаться, судя по заявлениям разработчиков, уже в конце мая.

Разработать вакцину в очень сжатые сроки — крайне непростая задача. Ведь кандидатные вакцины должны проходить строгий комплекс доклинических испытаний для гарантии их безопасности для людей и выяснения их эффективности.

ми руками как можно быстрее их помыть или протереть спиртовой салфеткой. И не касаться загрязненными руками или перчатками лица или глаз. На тканях и мехе вирус инактивируется, судя по всему, намного быстрее (за шесть-десять часов) из-за их пористой объемной структуры, в которой содержащиеся вирус частицы диспергируются, быстро высыхают и в которую легко проникает окисляющий их воздух.

В воздухе возбудители заболевания могут в виде мельчайших аэрозолей находиться до трех часов, что подтверждает воздушно-капельный путь заражения.

Средства повседневной профилактики

Еще в январе Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) на основе опыта раньше всех охваченных эпидемией стран были разработаны рекомендации для врачей, эпидемиологов и населения всех стран по профилактике заражения коронавирусной инфекцией и другими острыми респираторными вирусными инфекциями. Эти рекомендации периодически обновляются на основе накапливаемого опыта и научных публикаций. Наши российские специалисты Роспотребнадзора и Минздрава РФ в феврале разработали и опубликовали рекомендации по этому поводу. Все они разумны, и применять их стоит; они также периодически обновляются в связи с появлением новых знаний об этом вирусе.

Особо рекомендуется мыть или протирать дезинфицирующей салфеткой руки после **каждого** контакта с ручками дверей, кнопками лифтов, ручками кранов, поручнями в метро и лестниц в местах общего пользования или открывать их с помощью локтя или обертывать их при открывании одноразовой салфеткой или туалетной бумагой.

Обычные маски эффективны не более одного часа. Поэтому надо иметь с собой их запас. И маски не стоит использовать многократно, кроме специальных многоразовых масок. Согласно рекомендациям российских специалистов и рекомендациям ВОЗ, маски вроде бы считаются малоэффективными для здоровых людей, но это информация не находит однозначного подтверждения в научных публикациях. Поэтому многоразовые индивидуальные маски рекомендуется носить в местах контактов с людьми. При этом многоразовых масок надо иметь две-три и после их снятия стерилизовать. Многоразовые маски удобнее всего стерилизовать в духовке, нагрев ее до 150 градусов и поместив туда маски минимум на десять минут. Эта рекомендация нуждается в дальнейшем уточнении, так как температура и время стерилизации зависят от материалов, из которых маски изготовлены.

СЕРГЕЙ НЕТЕСОВ, член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией биотехнологии и вирусологии факультета естественных наук Новосибирского государственного университета

Инфекции объявлена кровная месть

Люди, победившие COVID-19, помогут вылечить тяжелых больных, инфицированных коронавирусом, и предотвратить болезнь в группах риска.

Донорскую плазму крови выздоровевших от COVID-19, у которых обнаружены антитела к вирусу, начали применять в терапии пациентов с коронавирусом. В начале апреля к разработке и тестированию этого лечебного метода экстренно приступили ведущие медицинские центры Москвы.

Работа ведется в соответствии с приказом департамента здравоохранения Москвы (от 1 апреля 2020 года) «О внедрении технологии использования свежемороженой плазмы от доноров-реконвалесцентов COVID-19».

«Процедура переливания плазмы проводится в полном соответствии с протоколом безопасности. Даже гипотетически возможность заражения пациента исключена», — уверена Елена Васильева, профессор, заведующая лабораторией атеротромбоза МГМСУ им. А. И. Евдокимова, главный внештатный специалист-кардиолог департамента здравоохранения Москвы и член Клинического комитета по COVID-19 Москвы.

Действие донорской плазмы отличается от действия вакцины. «Вакциной мы провоцируем собственный иммунитет человека, который начинает вырабатывать антитела против данного возбудителя. А при переливании донорской плазмы в организм поступают уже готовые антитела, которые сразу включаются в работу. В результате ответная реакция оказывается более быстрой и активной. Но по сравнению с вакцинированием она действует меньший промежуток времени», — объясняет Елена Васильева.

«Плазму можно вводить пациенту сразу после ее проверки и подготовки, как и в случае донорства крови. Важно выяснить, в какой момент, на каком этапе, в каком сочетании и с какими средствами плазма проявит максимальный эффект», — обращает внимание Алексей Мазус, профессор, руководитель Международного центра вирусологии Медицинского института РУДН и Московского городского центра профилактики и борьбы со СПИДом, главный внештатный специалист по проблемам диагностики и лечения ВИЧ-инфекции департамента здравоохранения Москвы.

Исследования позволят выявлять оптимальных доноров, в плазме которых высокое содержание активных антител к коронавирусу. В какой группе переболевших (тяжелой, средней формой или вообще бессимптомно) таких доноров окажется больше, еще предстоит выяснить. «У всех заразившихся появляются антитела, свидетельствующие о перенесенной инфекции. Но совершенно не факт, что выздоровление произошло именно благодаря антителам», — отмечает Алексей Мазус. — Иммунитет широко вариативен, чтобы иметь достаточные возможности реализации разных стратегий борьбы с инфекциями: он бывает врожденным (в этом случае активизируется при попадании любого патогена в организм), клеточным и „антительным“. Сегодня для обозначенной цели нам нужна плазма людей, которые выздоровели благодаря именно „стерилизующим“ антителам, с большим количеством „сильных“ белков против коронавируса. (Для сравнения: у зараженных ВИЧ антитела появляются всегда, но они не стерилизующие.) Даже среди справившихся с болезнью эти показатели разнятся».

Впервые переливание донорской плазмы для лечения нового вируса опробовали в Ухане, метод показал неплохие результаты. В конце марта Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) срочно зарегистрировало исследование о возможности использования реконвалесцентной плазмы (плазмы выздоравливающего) в лечении COVID-19. В Москве метод также уже одобрен Клиническим комитетом по COVID-19.

«Разные классы иммуноглобулинов (антител) появляются в разное время. Самый ранний — на пятый день после заражения, что подтверждает недавнее соответствующее исследование китайских авторов», — рассказывает Алексей Мазус. — Поэтому по рекомендованному алгоритму к донорству привлекаются пациенты с лабораторным подтверждением инфицирования SARS-CoV-2 (так называется нынешний коронавирус) на 14-й день после выписки с клиническим и лабораторным подтверж-

ПЛАЗМА КРОВИ

Жидкая фракция крови, преимущественно состоящая из воды (до 950 г воды на 1 л), богатая белками, липидами и гормонами. На вид — желтоватая субстанция.



LIGHTROCKET VIA GETTY IMAGES

— Переливание плазмы проводится в соответствии с протоколом безопасности, возможность заражения исключена

КАК ПРОВОДИТСЯ ЗАБОР ПЛАЗМЫ

Выздоровляющие пациенты, у которых был диагностирован COVID-19, согласные стать донорами, проходят обследование: сдают анализы крови — в частности, биохимию, гемограмму, тесты на специфические антитела, ВИЧ, гепатиты В и С. После чего донор проходит через процедуру плазмафереза — забор крови, ее очистка и возврат донору кровяных клеток. Обычно процедура длится минут 40. Стандартная заготовка плазмы осуществляется в объеме до 650 мл, но может быть ограничена и 400 мл. Процедура проводится как в больнице, так и по месту пребывания донора, куда может приехать мобильная медицинская бригада по заготовке компонентов крови, а также на станции переливания крови.

дением реконвалесценции с помощью тестирования чувствительными методами на наличие РНК SARS-CoV-2».

Пока о лечении коронавирусной инфекции донорской плазмой в мире известно немного. Как рассказывает Елена Васильева, в настоящее время имеются отдельные описания переболевших в Китае — например, опубликована детальная научная статья, которая основывается на опыте лечения всего пяти больных. Исследования по переливанию плазмы переболевших проводятся в нескольких странах, но результаты еще не представлены, сетует она.

«Чтобы накопить клинические данные, требуется время. Но в лабораторных условиях с достаточной вероятностью можно будет предсказать эффект такой плазмы», — надеется профессор Васильева. — Можно оценить так называемые нейтрализующие антитела вирусов, титр которых должен говорить о способности плазмы инактивировать вирус. Это довольно сложная методика. Она сейчас запускается в нескольких лабораториях в мире, в том числе и у нас, в НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи». Именно в Институте им. Н. Ф. Гамалеи, возглавляемом академиком Александром Гинцбургом, проводится анализ каждого препарата плазмы реконвалесцентов по ключевому параметру — наличию вируснейтрализующих антител. «Это пока единственный метод, позволяющий характеризовать противовирусную (анти-COVID-19) активность препаратов плазмы, принятый во всем мире», — уточняет Алексей Мазус.

Обсуждается применение метода с переливанием плазмы и в профилактических целях — например, среди медицинских работников и тех, кто находится в группе риска. «Но прогнозировать результат без доказательной базы, соответствующих исследований, проведенных, как положено, двойным слепым методом на статистически значимом количестве больных, невозможно», — говорит Алексей Мазус. — Как и с новыми лекарствами и вакцинами, такие испытания, увы, требуют строго определенного времени. И вопреки многим надеждам этот период не может быть сокращен за счет дополнительного финансового стимулирования. Тем не менее в условиях необходимости ожидания вакцины идея введения плазмы от реконвалесцентов COVID-19, безусловно, прогрессивна», — заключает профессор Мазус.

ОКСАНА АЛЕКСЕЕВА

В разработке метода принимают участие НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского, городская клиническая больница №52, ГКБ им. И. В. Давыдовского, Центр крови им. О. К. Гаврилова и НИЦ эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи.

Когда пневмония закончится

Регенеративная медицина бессильна во время коронавирусной болезни, но может сыграть важнейшую роль после выздоровления: помочь вернуться к полностью здоровой жизни.

Пока никто не знает долгосрочных последствий перенесенной коронавирусной инфекции (COVID-19) — все поглощено задачей остановить заразу. Один занят разработкой вакцины, другой перекрывает границы и пути распространения вируса, третий ищет методы лечения среди известных лекарств — на новые банально нет времени.

Количество переболевших коронавирусной инфекцией людей будет описываться цифрой в несколько миллионов человек при благоприятном варианте, а может быть, и на два порядка больше. Нельзя исключить, что у многих из них функция легких окажется, как принято говорить в медицине, «скомпрометированной» из-за фиброза или образования кист в зонах поражения. Регенеративная медицина, вероятно, пригодится таким больным.

Инфекции со шрамом

До появления антибактериальных препаратов и вакцин именно инфекции были одной из главных причин смерти населения Земли. Каждое перенесенное человеком инфекционное заболевание оставляло свой след, поражая органы, иммунную систему, переходя в хроническую форму, и в конечном счете приводя к смерти в относительно молодом по современным меркам возрасте.

В XX веке мы практически полностью искоренили ряд смертоносных или калечащих возбудителей и сейчас боремся с очень многими возбудителями. Но последствия хронических инфекций — вирусного гепатита, ВИЧ-инфекции, туберкулеза и других остаются серьезной проблемой. Среди них особняком стоит фиброз органа — формирование на месте погибшей ткани рубца, состоящего из плотной соединительной ткани, которая блокирует рост нервов, сосудов и никогда не замещается на клетки органа. Самый яркий пример, известный любому из нас, — шрамирование кожи на месте ее достаточно глупо-

НЕ БЫЛО БЫ СЧАСТЬЯ, ТАК НЕСЧАСТЬЕ ПОМОГЛО

Методы клеточной терапии и, в частности, трансплантации костного мозга получили свое развитие в наше время отнюдь не по мирным причинам, а в период расцвета радиобиологии, изучающей воздействие радиации на живое. В эпоху холодной войны каждая держава искала способы восстановить и защитить организм солдат и мирного населения от последствий ядерного удара. Возможно, и пандемия коронавируса спровоцирует прорыв в области лечения заболеваний легких, связанных с необратимым снижением дыхательной функции.

кого и обширного повреждения или ожога. Точно так же фиброзирующие заболевания, связанные с хроническими инфекциями, поражают печень, легкие, сердце и другие жизненно важные органы, выводя их из строя.

Клетка за клеткой

Исторически самым первым подходом в регенеративной медицине стала клеточная терапия с использованием стволовых клеток взрослого организма, способных делиться, чтобы поддерживать свою популяцию и при этом давать начало новым клеткам органа (дифференцироваться). Этот метод блестяще показал себя в гематологии, онкологии, при некоторых заболеваниях центральной нервной системы, однако при фиброзирующем поражении ткани оказался практически бесполезен.

Использование стволовых клеток при сформировавшемся в ткани рубце разбивается о непродолимую стену соединительной ткани, из которой он состоит, а введение их на этапе поражения зачастую приводило к тому, что воспаление убивало стволовые клетки до того, как они могли выполнить свою функцию. Наконец, при инфекционных заболеваниях введение стволовых клеток может иметь совершенно непредсказуемые и даже опасные последствия, так как они обладают эволюционно выработанной способностью подавлять воспаление и, следовательно, локальную иммунную систему.

Мы можем лишь с определенной долей скепсиса сказать, что для лечения фиброза легких, вызванного коронавирусом, терапия с помощью стволовых клеток едва ли может оказаться эффективным оружием.

Вырастить новое легкое

Одним из самых ярких горизонтов в такой ситуации выглядит, конечно же, создание искусственного, так называемого тканеинженерного легкого (или пары легких) для пересадки больному в случае фиброза после излечения от инфекции. В экспериментах на животных уже были отработаны способы получения легких путем процесса, который называется децеллюляризацией. В этом случае легкое от посмертного донора подвергали обработке поверхностно-активными веществами (детергентами) для того, чтобы уничтожить все клетки донора, несущие белки распознавания для иммунной системы.

Полученный белковый «остов», или матрикс практически невидим для иммунной системы, так как белки соединительной ткани у людей неотличимы с точки зрения иммунного ответа на них.

Далее децеллюляризованный остов легкого заселяется стволовыми клетками реципиента, причем зачастую именно клетками, способными формировать ткань легкого и сосуды, и далее начинается длительный процесс сборки органа в биореакторе. Для правильной «укладки» клеток в биореакторе моделируются дыхательные движения с растяжением стенок органа путем нагнетания жидкости. В итоге в 2010-х годах был опубликован целый ряд экспериментальных работ по созданию и успешной трансплантации таких легких мышам и крысам.

Но если говорить о задаче для человека, то следует признать, что эта технология требует посмертного донора органа. А с учетом охвата пандемии COVID-19 едва ли можно рассматривать перспективу массового применения такого метода, даже если учесть, что не все переболевшие будут поражены легочным фиброзом. Наконец, продолжительность и сложность этой процедуры, не говоря о необходимости проведения операции по трансплантации, делает такой подход чудовищно дорогим. Горизонт использования этой технологии в приемлемом для клинической практики масштабе составляет несколько десятилетий.

Органоиды — заместители органов

Создание тканеинженерных легких могло бы также найти применение для разработки методов борьбы с распространением вируса в ткани и развитием отягощенного варианта течения COVID-19. Подобные легким по структуре и клеточному составу конструкции — так называемые органоиды, представляющие собой уменьшенную копию легкого в чашке или биореакторе, могут быть полезны для оценки эффективности препаратов, блокирующих инфицирование или репликацию вируса, а также для моделирования вызываемых им патогенетических процессов.

Важным здесь является создание органоида именно из человеческих клеток для более точного воспроизведения процессов, идущих в легких после контакта с возбудителем. Не говоря уже о том, что использование органоидных культур во всем мире признано одним из самых перспективных способов уменьшения распространенности опытов на лабораторных животных.

Таким образом, для исследовательских целей можно уже сейчас выращивать модельные органоиды человека, включая модели легкого, но заменить у человека фиброзированное легкое новым сейчас представляется достаточно сложной задачей, а использование стволовых клеток может быть недостаточно эффективным. Что же тогда может предложить современная регенеративная медицина для борьбы с фиброзом легких?

Управлять фиброзом в зоне повреждения

Одним из самых перспективных путей является борьба с фиброзом на этапе его зарождения, то есть в период принятия клетками «решения» о том, запу-

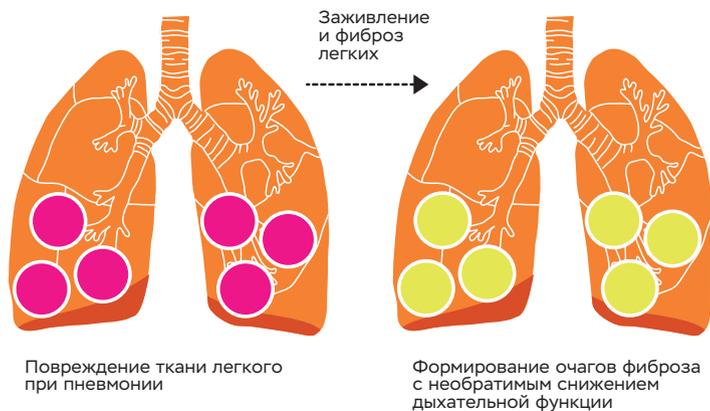


Рис.1. Повреждение ткани может приводить к регенерации или развитию фиброза, который вызывает снижение функции органа.

Процессы заживления могут иметь два исхода — регенерацию с полным восстановлением структуры до исходного состояния или фиброз, то есть формирование соединительнотканной «заплаты», или рубца. У большинства пациентов, переболевших вирусной пневмонией из-за COVID-19, фиброза не случится, но можно ожидать и достаточно большого количества больных, у которых функция легких после коронавирусной инфекции будет снижена.

КАК БЫТЬ С ИБУПРОФЕНОМ

По интернету ходит информация, будто популярный при вирусных заболеваниях противовоспалительный препарат ибупрофен (нурофен, адвил) может ухудшать течение COVID-19. Этому предположению в настоящее время нет экспериментальных научных подтверждений, однако теоретически ибупрофен может влиять на течение инфекции, так как он повышает количество одного из ферментов, с которым вирус связывается для проникновения в клетки (речь идет об ангиотензинпревращающем ферменте 2-го типа).

стится образование рубца на месте разрушенной ткани или нет. Этот процесс зависит от клеток, которые называют миофибробластами и являются необходимыми для заживления повреждения ткани, однако они же потом становятся и источником белков, формирующих рубец. Оказалось, что повлиять на эти клетки возможно, но не с помощью самих стволовых клеток, а посредством продуцируемых ими белков — секретом (так называют совокупность всех секреторируемых клеткой белков), многие из которых обладают противомембранозным действием. Введение этот «коктейля» в легкие может быть эффективным на ранних этапах восстановления ткани, сдвигая баланс в сторону отсутствия фиброза. Однако не следует забывать о том, что секретом обладает определенным иммуномодулирующим действием и может уменьшать активность клеток иммунной системы, необходимых для борьбы с инфекцией. В любом случае такая стратегия может оказаться очень эффективной, хотя и потребует сложного выбора и, возможно, биотехнологического процессинга секрета для модификации его биологической активности.

Таблетка от фиброза

Не менее интересной выглядит стратегия, которая получила название «регенеративной фармакологии», когда для контроля процессов регенерации используются низкомолекулярные препараты — по сути лекарственные средства, причем зачастую уже использовавшиеся для лечения других заболеваний. В настоящее время нам гораздо больше известно о препаратах и веществах, запускающих фиброз легких, — например, блеомицин, который используется для создания мышинной модели этого заболевания. Но, коль скоро этот процесс можно подстегнуть, то с определенной долей вероятности может быть установлена и мишень для его сдерживания. Идеальным сценарием в этом направлении является своего рода «таблетка от фиброза».

В определенной степени ею является препарат пирфенидон, который хорошо известен как средство для лечения идиопатического (т.е. с неизвестной причиной) фиброза легких. Снижая продукцию участвующих в фиброзе белков, в том числе коллагенов, являющихся основой рубца, он замедляет прогресс этого смертельного заболевания на многие годы. Смогут ли пирфенидон и подобные ему препараты найти свою нишу для лечения последствий COVID-19, нам еще предстоит выяснить. Но точно нужно задумываться о том, что в мире после пандемии коронавируса может начаться пандемия заболеваний легких, связанных с фиброзом и необратимым снижением дыхательной функции.

Оружие большого калибра

Конечно же, эти весьма привлекательные решения могут показаться панацеей, и необходимо немедлен-

но начать их использование. Однако в истории с COVID-19 мы уже неоднократно сталкивались с тем, что одно чересчур оптимистичное или, скажем прямо, безответственное заявление об эффективности того или иного препарата приводило к тому, что препарат пропал из аптечных сетей, становясь недоступным тем, кто в нем нуждается долгие годы. В области регенеративной медицины мы должны быть максимально осторожными, несмотря на заманчивость скоропалительных решений.

Препараты и методы регенеративной медицины стоят на стыке процессов регенерации, морфогенеза (создания новой ткани) и, как ни печально, канцерогенеза, который некоторые исследователи называют «неудачной пародией на регенерацию». Многие из факторов роста, транскрипционных факторов и других регуляторных молекул являются регуляторами не только обновления или восстановления ткани, но и роста злокачественных опухолей. Более того, мы выше говорили о фиброзе, описывая его как неблагоприятный исход течения процесса заживления, однако в эволюционной биологии ряд исследователей придерживается точки зрения, заключающейся в том, что рубец является защитной реакцией, призванной сохранить целостность органа при повреждении и заблокировать возможный рост опухоли в зоне повреждения. Действительно, рубец, являясь очень эффективным барьером для любого формирования структуры ткани, не дает прорасти не только здоровым клеткам, но и опухолевым.

Сейчас мы озабочены необходимостью остановить шествие COVID-19 по планете и минимизировать жертвы, однако в дальнейшем и (хочется верить) ближайшем будущем на первое место выйдут задачи восстановления здоровья переболевших, и тогда регенеративная медицина постарается приложить все усилия для того, чтобы ее методы оказались оружием большого калибра, направленным в нужную сторону. Условия и идеи для этого есть, дело за практикой и здравым смыслом.

В любом случае, несмотря на высокую готовность мировой и российской науки предложить потенциально востребованные технологии для борьбы с фиброзом ткани, мы, как врачи и ученые, обязаны настаивать и настаиваем на использовании их в соответствии с требованиями, обеспечивающими безопасность пациентов. Ускорение использования прорывных технологий или вынужденные сокращения протокола допустимы, однако дальнейшие меры по оценке баланса риска и пользы от нового метода являются необходимостью и частью этического кодекса науки.

И последнее. В условиях реальных угроз есть и положительный эффект: автоматически оказываются деавуированными и уходят на второй план научно безответственные и при этом гротескно масштабные проекты, многие из которых, выражаясь современным сленгом, носят характер «научного хайпа». Как показывает опыт прошлого, экстремальные условия часто создают неожиданные стимулы и придают импульс направлениям, которые в «мирных условиях» планомерно развивались бы намного более спокойным темпом, а сплоченность ученых, отбрасывающих в борьбе с угрозой конъюнктурные и личные интересы, зачастую позволяет пасьянсу сойтись.

ПАВЕЛ МАКАРЕВИЧ, кандидат медицинских наук, заведующий лабораторией генно-клеточной терапии Института регенеративной медицины Университетской клиники МГУ им. М. В. Ломоносова

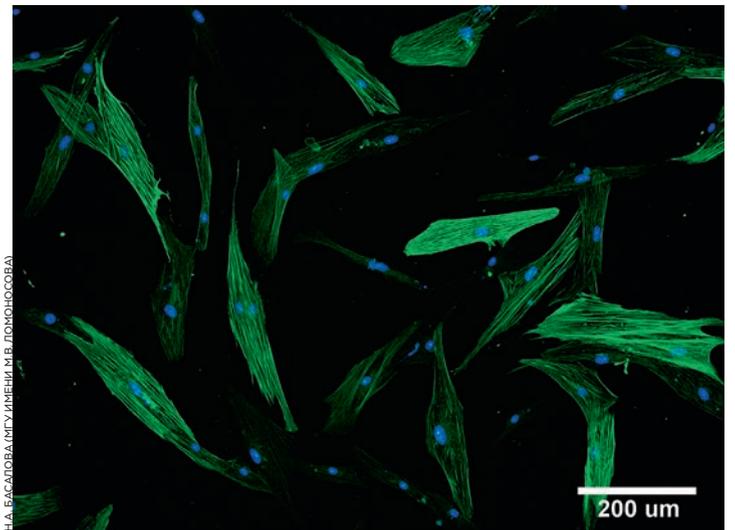


Рис. 2. Миофибробласты — клетки, отвечающие за ранозаживление и участвующие в формировании рубца.

В культуре эти клетки отличаются высоким содержанием белков цитоскелета — на снимке они визуализированы зеленым красителем. Благодаря этому миофибробласты способны стягивать края раны, уменьшая ее площадь и ускоряя заживление. Однако эти же клетки являются и основным источником коллагенов и других белков соединительной ткани, которые формируют рубец. Формирование рубца и фиброз необходимы для заживления у человека, так как это способ поддержания целостности органа. Однако обратной стороной этого процесса является потеря органом своей функции — на месте рубца не могут прорасти сосуды, нервы или нативные клетки.

РЕГЕНЕРАТИВНАЯ МЕДИЦИНА СТАВИТ СВОЕЙ ЗАДАЧЕЙ ВОССТАНОВЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИИ ПОВРЕЖДЕННЫХ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ



Рис. 3. Как можно восстановить ткани после повреждения

ТАБЛЕТКА ДЛЯ ЗАПУСКА РЕГЕНЕРАЦИИ

Она на самом деле намного ближе к нам, чем кажется. Сейчас в мире нарастает проблема приобретенной глухоты, связанной с распространением индивидуальных аудиоустройств. Болезнь, которая раньше была уделом шахтеров, строителей, бурильщиков, становится недугом среднего класса. Наушники появляются у человека уже в четыре-пять лет, увеличивая срок шумовой нагрузки, накапливаемой к 30–40 годам, до предела. Американская компания Frequency therapeutics создала гель, несущий два препарата, запускающие регенерацию во внутреннем ухе слухового эпителия. После введения этого лекарственного средства во внутренне ухо мышей с «шумовой глухотой» у животных произошло восстановление слуха. При микроскопическом исследовании оказалось, что у них наблюдались все признаки регенерации волоскового эпителия внутреннего уха, то есть восстановление утраченной структуры. Сейчас препарат готовится к клиническим исследованиям, и аналогичные по принципу лекарства создаются для лечения рассеянного склероза, болезней периферических нервов и других заболеваний с необратимым поражением ткани.

Академик Вадим Покровский: возбудители болезней становятся к нам все ближе

История цивилизации — это в том числе и история эпидемий, и главный вклад в то, что инфекции перестали быть такими уж губительными для человека, внесли не антибиотики, а улучшение гигиенической ситуации, уверен заведующий отделом Центрального НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора академик Вадим Покровский.

— Человечество тысячелетия сталкивается с ситуацией, когда эпидемии уничтожали миллионы: тиф, холера, испанка. И часто это совпадало с кризисными ситуациями в его истории. Это объективные обстоятельства или некий знак?

— Изначально самое важное значение имеет фактор передвижения людей. Большинство эпидемий связано с массовыми, а порой и не самыми массовыми миграциями. Некоторые говорят прямо, что движущей силой эпидемии является коммерция, торговля. Знаменитая чума Юстиниана, описанная замечательно даже с точки зрения современного врача историком Прокопием Кесарийским, добралась в Европу из Китая через знаменитый Великий шелковый путь, и ушло на это примерно три года. Верблюды передвигались медленно, и эпидемия добралась долго. Аналогичная ситуация связана с путешествием Колумба в Америку, которым двигала не столько жажда открытия, сколько поиск пряностей, суливших большие доходы. Испанцы проникли в Америку и принесли с собой обычные для европейцев заболевания, ставшие губительными для местной цивилизации. Под мечом конкистадоров погибло меньше людей, чем умерло от кори, оспы, других инфекций, которые привезли с собой европейцы. Местное население раньше с этими болезнями не сталкивалось, значит, не было иммунитета, не было защищенным к этим заболеваниям, и сотни тысяч аборигенов гибли, не понимая, что происходит. Другая ситуация возникла в Центральной Африке, где к местным заболеваниям оказались чрезвычайно чувствительны европейцы, пытавшиеся там поселиться. Им не удалось закрепиться, поскольку они оказались не приспособленными к африканским болезням,



АНАТОЛИЙ ЖДАНОВ

которые до сих пор дают о себе знать. Постоянный бич этих мест малярия, желтая лихорадка, сонная болезнь и другие. Многим дали названия недавно — Эбола, Ласса, а в XIX веке они даже не регистрировались. Считается, что каждый второй англичанин, поехавший на заработки в колонии, погибал от тропических болезней. Мы сейчас спокойно читаем английские романы XVIII–XIX веков, в которых обязательной положительной развязкой является внезапное получение наследства от дядюшки, поехавшего в Новый Свет зарабатывать деньги и очень кстати умершего, не оставив другого наследника, кроме главного героя

— Эпидемия коронавируса — это плата за мобильность

в самой Англии. Вот вам и цена богатства. Инфекции играли колоссальную роль в торгово-экономическом развитии вплоть до XIX века.

Еще одним ключевым моментом развития эпидемий оставались войны, также вызывавшие перемещение большого количества людей, да еще и одновременное. Мало кто знает, что в Крымскую войну и с российской стороны, и со стороны союзной армии, вторгшейся на полуостров, большая часть потерь была связана с инфекционными болезнями. Увы, многие генералы кончили свою жизнь не от пули, а от дизентерии.

И только в XX веке, когда выяснили причину возникновения инфекций, выявили микробы, стали проводить эффективные мероприятия по профилактике заболеваний во время войн. Первая мировая война оказалась не совсем удачной в плане предупреждения инфекционных болезней, к тому же к ее концу распространилась испанка. Некоторые считают, что она была столь смертоносной потому, что население с обеих сторон — и в Антанте, и в Германии с Австрией, было сильно истощено за четыре года войны, ему не хватало белковой пищи. А о тифе, свирепствовавшем по время нашей гражданской войны, знают все. Этот опыт был осмыслен, и во время Второй мировой войны не было крупных эпидемий. Особенно успешно с ними боролся Советский Союз, где

во время войны не было допущено ни одной серьезной вспышки.

Сейчас мы также получили определенный кризис, связанный с тем, что огромные массы людей ежедневно перемещаются из региона в регион, обеспечивая потребности международного рынка. Если бы у нас не было постоянной воздушной связи, то до Италии коронавирусу опять пришлось бы три года добираться. Так что эпидемия коронавируса — это определенная плата за мобильность.

— Победа над эпидемиями в XX веке — это заслуга медиков или сыграли свою роль и строгие ограничительные меры?

— Карантин придумали гораздо раньше. Этот термин обозначает «сорок дней», которые корабль должен был стоять в Венеции на рейде, при этом никому не разрешалось с него уходить. Смотрели, нет ли там больных, с учетом предполагаемого инкубационного периода чумы. Вспомните и Пушкина, которого не пускали в Санкт-Петербург, потому что стояли карантинные посты из-за холеры. Ему пришлось сидеть в Болдино и писать замечательные произведения, вместо того чтобы проводить время на балах.

То есть превентивные меры давно известны. Многие считают, что основную роль в борьбе с инфекциями сыграла вакцинация. Я с этим не совсем согласен, полагаю, немалый успех был достигнут улучшением гигиенической ситуации. Свидетели пишут, что, приближаясь к Версалию, издали чувствовали отвратительный запах от куч отходов, сброшенных рядом с дворцом. В Париже еще в середине XIX века не было канализации, ее пристраивали позднее, что можно заметить, пожив в старых отелях. В Лондоне канализация также была сделана

Карантин придумали гораздо раньше. Этот термин обозначает «сорок дней», которые корабль должен был стоять в Венеции на рейде, при этом никому не разрешалось с него уходить

только в конце XIX века, скромный памятник человеку, осуществившему этот грандиозный проект, стоит на набережной Темзы.

Совершенствование водоснабжения снизило количество заболеваний прежде всего кишечной группы. Второй бич прошлого — инфекции, передаваемые по воздуху. Многие хвалят Екатерину Великую, сделавшую себе и членам семьи вакцинацию от оспы, но на это ее сподвигла ситуация с оспой в мире. Незадолго до ее приезда в Россию от оспы умер юный Петр Второй. Во Франции Людовик XIV после смерти практически не оставил наследников, его сыновья и внуки умерли от кори, в живых остался только совсем маленький правнук, и тот выжил только благодаря тому, что ему не дали делать кровопускание, очень популярный в то время метод лечения. Мальчик стал кролем Людовиком XV, но умудрился в 64 года умереть от оспы, заразившись от любовницы-проститутки. Австрийская императрица Мария Терезия потеряла от оспы троих из 15 своих детей. Поэтому нашей Екатерине было о чем задуматься, и она сделала правильные выводы.

— Вы сказали об успехах XX века в борьбе с эпидемиями чумы, оспы, холеры и проч. Не кажется ли вам, что этот период немного успокоил человечество и нынешняя цивилизационная модель оказалась не очень готовой к новым угрозам? — Совершенно верно. Например, мы более или менее стабилизировали ситуацию с корью, сделали ее, как мы говорим, контролируемой, но недавно был подъем заболевания, в том числе в Европе, потому что ослабло внимание к прививкам. Появилось большое количество людей, которые стали считать прививки ненужными, даже опасными. Но негативные последствия прививок намного менее вероятны, чем возможность заболеть той же корью, смертность от которой среди плохо питающихся людей может достигать до 20%, а в среднем составляет около 5%. Есть чего бояться. Ослабление внимания привело к тому, что мы перестали ждать новых угроз, хотя за последние 20 лет проявили себя порядка 20 новых инфекций, включая три коронавируса, которые навели много страха. Беда в том, что мы вторгаемся в глубины природы, и летучие мыши и прочие твари оказываются близко к людям, те начинают их есть, возникает эффект Эболы, да и коронавируса, к которому летучие мыши тоже причастны. Приходится признать, что возбудители болезней становятся к нам все

ближе. Далеко ходить не надо, в конце прошлого века выявили вспышку «болезни легионеров», вызванную ранее не известным микробом. Это произошло, когда представители американской ветеранской организации «Американский легион» собрались в США в гостинице на слет, и половина из них, причем жившая в отдельном крыле здания, заболела неизвестной пневмонией с очень тяжелым течением. Выяснилось, что в воду, которой увлажнялись кондиционеры в этой части гостиницы, попала болотная тварь, позднее названная «легионелла», которую сейчас относят к грибкам. Никогда ранее о ней ничего не слышали, но только потому, что кондиционеров не было.

Еще один возбудитель — иерсиния, о ней тоже почти ничего не знали, пока не изобрели большие хранилища для продуктов с пониженной температурой. Другие бактерии в холодильниках не живут, а иерсиния чувствует там себя прекрасно, а распространяют ее обычные грызуны. Раньше о ней никто не знал, а сейчас возникающее от нее заболевание встречается повсеместно. Мы сейчас можем ждать еще массу вариантов возникновения новых эпидемий на стыке вторжения в природу и технологической революции.

Сейчас мы также получили определенный кризис, связанный с тем, что огромные массы людей ежедневно перемещаются из региона в регион, обеспечивая потребности международного рынка

Создать биологическое оружие, которое поражало бы «чужих», но не своих, очень трудно.

Выпустить джина из бутылки легко, а вернуть его обратно практически невозможно

— Немного о ВИЧ-инфекции, природу которой так еще и не поняли, и до конца бороться не научились...

— Как раз с ВИЧ все понятно, и изучен он много лучше других вирусов. Заболевание пришло из Африки, наиболее распространенный ВИЧ 1-го типа получен от шимпанзе, а 2-го типа — от дымчатых мангобе-ев. Вирус попал к человеку скорее всего случайно, в процессе охоты и разделки трупов обезьян, а потом постепенно стал распространяться половым путем. Пока охотники тихо жили в лесу, ни о каком массовом распространении ВИЧ, тем более пандемии, и речи не могло быть. Но в начале XX века в нижнем течении реки Конго стали расти города со всеми атрибутами трущоб, разными типами проституции. Достаточно было охотникам, зараженным ВИЧ, попасть в такой город, чтобы появился первичный очаг ВИЧ-инфекции, а дальше: половые контакты, развитие международных связей, и в результате заболевание распространилось по всему миру. В Россию вирус попал двумя путями, один субтип занесли из Конго в Гаити и в США, а уже из штатов через гомосексуальные связи ВИЧ попал в Европу и к нам в страну. Другие субтипы ВИЧ попали к нам прямо из Африки, с которой в 80-е годы у СССР были более

тесные отношения, чем со Штатами. Вирус сложный в плане организации профилактики и лечения, но в принципе уже контролируемый, хотя меры по его сдерживанию не всегда популярны и весьма затратны.

— Вопрос конспирологический, но не могу его не задать. Часто говорят, что есть попытки разработать вирусологическо-биологическое оружие, которое можно использовать избирательно, например, по расовому признаку. Вы верите в такую возможность?

— В 70-е годы прошлого века я где-то вычитал, что Збигнев Бжезинский якобы призывал создать такое оружие, которое убивало бы избирательно только русских. Но это глупость, в ней сразу заложена большая ошибка, поскольку русские люди генетически разнообразны и, парадокс, наиболее близкими к нам генетически являются поляки. Создать биологическое оружие, которое поражало бы «чужих», но не своих, очень трудно. Выпустить джина из бутылки легко, а вернуть его обратно практически невозможно. Исследования наверняка где-то проводятся, но довести их до состояния действенного оружия вряд ли получится.

— Верите ли вы в возможность взять вирусные инфекции под контроль полностью, и что для этого нужно?

— Конечно, взять под контроль вирусы полностью мы не сможем. Поэтому мы должны постоянно быть в напряжении, отслеживать ситуацию по всему миру. Должна быть разработана система оперативной сигнализации. Уже существует договор о том, чтобы страны, в которых возникла эпидемия, оперативно информировали остальных о случившемся. В принципе, китайцы это сделали в случае с коронавирусом, хотя это и не дало желаемого результата. Может быть, только Россия и другие соседи Китая быстро сосредоточили свои усилия, а вот Европа и США, которые, видимо, полагали, что Китай далеко, были менее оперативны. Система оперативной сигнализации и принятия превентивных мер — вот что может минимизировать потери, но риск возникновения массовых заболеваний не исчезнет, а скорее всего, даже будет возрастать. Растет численность населения, быстрота его перемешивания и количество контактов, в том числе с чем-то неизвестным в природе.

Надо быть все время настороже.

Интервью взял
ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВ



— Ослабление внимания привело к тому, что мы перестали ждать новых угроз, хотя за последние 20 лет проявили себя порядка 20 новых инфекций

Инновации против пандемии

В этом году Фонд «Сколково» отмечает свое 10-летие. Благодаря его поддержке компании-резиденты создали сотни успешных технологий, которые сегодня помогают решать важные социально-экономические задачи, связанные с пандемией COVID-19. Некоторые из этих компаний мы сегодня представляем

Учи.ру

Школы закрылись на карантин, учеников распустили по домам. Как учиться дистанционно? На основе онлайн-платформы, позволяющей учителям проводить виртуальные уроки. Одну из таких платформ разработал и бесплатно предоставил всем школам России резидент фонда «Сколково» компания «Учи.ру». 5 млн ребят изучают с ее помощью школьные предметы, готовятся к всероссийским проверочным работам и ОГЭ, участвуют в олимпиадах.

Платформа создавалась, чтобы обеспечить каждому ученику индивидуальный подход, так сказать, учение с увлечением. «Мы хотели дать детям возможность изучать школьные предметы в удобном темпе, с нужным числом отработок и повторений, — объясняет генеральный директор компании Илья Паршин. — На нашей платформе можно проводить школьные уроки или заниматься самостоятельно. Наши задания похожи на интерактивную игру. Если ученик ошибается или не знает, что делать, система начинает задавать наводящие вопросы и в конце концов приводит к правильному ответу. Это и есть наш уникальный подход».

До карантина учителя могли использовать «Учи.ру» во время урока или давать на ее основе домашние задания. Как только объявили карантин, команда бросила все ресурсы на обеспечение удаленной учебы. «Мы запустили сервис „Виртуальный класс“, позволяющий учителю проводить уроки онлайн, — отмечает Илья Паршин. — На уроке могут присутствовать все зарегистрированные ученики класса. Учитель видит на экране список присутствующих и может каждого вызвать; любой ученик может сам поднять руку. В ходе урока можно загружать файлы, показывать презентации, набирать текст; есть инструменты, симулирующие доску».

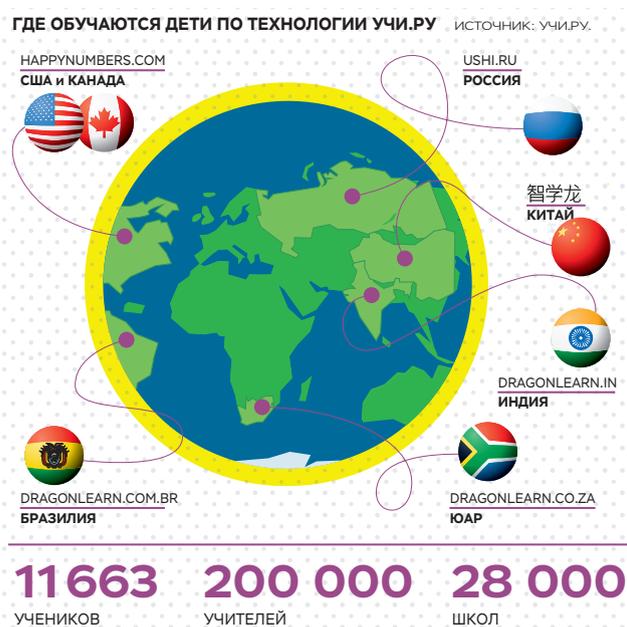
На платформе проводятся открытые уроки для 1–8-го классов, в которых может участвовать любой ученик. Чтобы учителям было легче освоиться с новыми сервисами, «Учи.ру» несколько раз в неделю проводит методические вебинары.

За неделю всеобщей самоизоляции в «виртуальном классе» побывали более 50 тыс. учителей и 150 тыс. учеников, а онлайн-трансляции уроков посмотрели больше 3,5 млн раз.

DRD Biotech

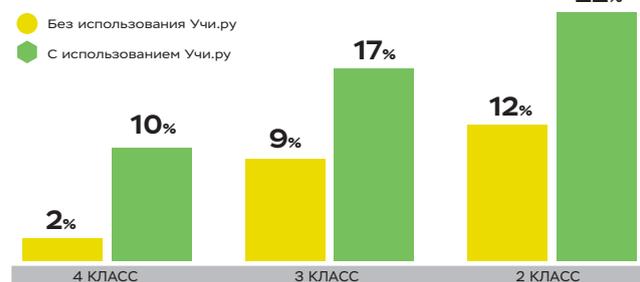
На весть о пандемии коронавируса COVID-19 одним из первых среди резидентов «Сколково» откликнулся биомедицинский стартап DRD Biotech, задумавший создать экспресс-тест на антитела к коронавирусу. Для этого компания даже решила на время изменить профиль своей деятельности. DRD Biotech специализируется на разработке диагностических тест-систем, в частности, экспресс-тестов, выявляющих повреждение ЦНС: инсульты, черепно-мозговые травмы, эпилепсию. В прошлом году компания зарегистрировала в Росздравнадзоре первый в мире биохимический тест для ранней диагностики ишемического инсульта.

«Уже в апреле мы рассчитываем создать тест, дающий ответ через 10 минут, и протестировать его на крови пациентов, — говорит генеральный директор DRD Biotech Анжей Жимбиев. — Стоимость одного набора составит 100–200 руб. Если все получится, зарегистрировать наш тест будет несложно, ведь это диагностическая, неинвазивная технология».

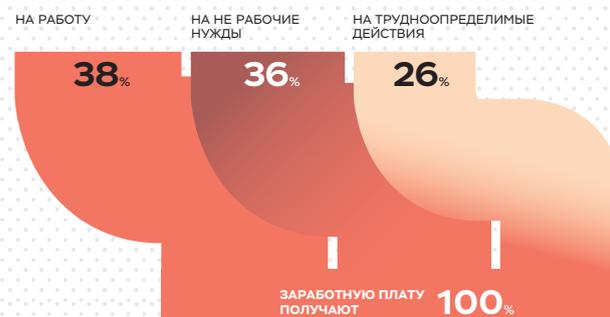


ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ШКОЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УДВАИВАЕТСЯ

ИСТОЧНИК: УЧИ.РУ.



ПО СТАТИСТИКЕ, СТОЛЬКО РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ СРЕДНИЙ СОТРУДНИК КОМПАНИИ ИЗ 50 И БОЛЕЕ ЧЕЛОВЕК ТРАТИТ:



Такие тесты уже есть в Корее, Китае, Германии, но в России присутствие вируса в организме пока выявляется методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ПЦР). «ПЦР — золотой стандарт вирусной диагностики, — отмечает Анжей Жимбиев. — Метод определяет наличие вируса на ранней стадии, когда человек уже заразился, но клинических проявлений нет. Тест на антитела — это тест иммунного ответа, когда появляется симптоматика: температура, кашель. Это значит, иммунитет начал работать, стали вырабатываться антитела, они есть в крови, и их можно обнаружить». Анализ на антитела позволяет определить, как давно произошло заражение, на какой стадии находится болезнь, насколько силен иммунный ответ организма. Это важно знать для понимания этиологии инфекции, динамики ее развития, периода контагиозности. «Пока ни один производитель не может наладить масштабное производство тест-систем, чтобы всем хватило, — подчеркивает Жимбиев. — И правильно, что многие компании переориентируются на их выпуск. С такой глобальной угрозой надо бороться всем миром».

«Стахановец»

Как только было объявлено о переходе на удаленную работу, интерес к решениям компании «Стахановец» вырос в 15 раз.

«Задача проекта — ответить на вопрос, чем сотрудники занимаются в течение рабочего дня, — рассказывает исполнительный директор компании Никита Рогозин. — Наши программы собирают данные о том, как распределялось рабочее время между решением производственных задач и посторонними делами, сколько часов сотрудники отработали, какие письма отправляли, на каких сайтах сидели и т. п. Так руководство компаний может объективно оценить эффективность работы персонала и предотвратить утечку конфиденциальной информации».

В прошлом году появился вектор на удаленную работу, и в «Стахановец» начали обращаться компании, желающие установить контроль за работой сотрудников на дому. До эпидемии COVID-19 таких было не больше 5%, в основном из сферы рекламы, маркетинга, дистанционных продаж, но сейчас программными решениями для автоматизированного учета рабочего времени заинтересовались крупные торговые, энергетические и финансовые компании, малый и средний бизнес, сфера услуг.

«В период самоизоляции вопрос контроля сотрудников, работающих из дома, встал перед всеми, — подчеркивает Никита Рогозин. — Сегодня это не просто опция для повышения эффективности, а насущная необходимость. И большой шок для компаний».

Одно дело — плановый переход на удаленную работу, объясняет топ-менеджер «Стахановца», и совсем другое — резкая смена обстановки. Людям приходится по-новому строить систему взаимодействий, учиться правильно организовать свое время. «Наши продукты позволяют быстрее освоиться в новых условиях, — говорит Рогозин. — Руководству они дают возможность наладить учет и контроль, работникам помогают с самоорганизацией: сотрудники имеют доступ ко всем отчетам, которые получает начальство, и могут проанализировать свои действия. Таким образом мы способствуем сохранению трудовых коллективов и поддержанию продуктивной деятельности российских компаний».

Подготовила ЕЛЕНА ТУЕВА

Время сохранять камни

В конце марта появилось ужасное сообщение: пропали петроглифы Сикачи-Аляна, которые только в декабре 2019 года правительство России отнесло к особо ценным объектам культурного наследия!

Тут же, к счастью, оказалось, что новость фальшивая — но внимание к неолитическому памятнику было привлечено.

— Сикачи-Алян. Рельефная личина (фото И.Ю. Георгиевского). Это изображение было обнаружено только в 2003 году, оно почти всегда скрыто и находится под слоем речного песка

ИГОРЬ ГЕОРГИЕВСКИЙ

**Следы мифического народа**

Первые сведения о наскальных рисунках Сикачи-Аляна стали известны в конце XIX века, по дневниковым записям русского востоковеда Палладия Кафарова и небольшой заметке в газете «Приамурские ведомости» штабс-капитана Петра Ветлицына. В зарубежной печати информацию об этих петроглифах опубликовал в 1899 году американский востоковед Бертольд Лауфер — участник этнологической экспедиции на Амур, организованной Американским музеем естественной истории. Лауферу так понравились амурские петроглифы, что он даже предпринимал попытки вывезти их с собой в Америку. В начале XX века интерес ученых к петроглифам на берегу Амура возрастает, валуны с загадочными изображениями посещают известный исследователь-натуралист Владимир Арсеньев, этнограф Лев Штернберг, которому удалось услышать от местных аборигенов древние сказания и легенды, как о самих петроглифах, так и о мифическом народе «ха», населявшем эти места много веков назад. В 1935 году петроглифы у села Сикачи-Алян обследовали участники Нижнеамурской археологической экспедиции Института

На берегу Амура, у национального нанайского села Сикачи-Алян, неприступной стеной лежат огромные базальтовые валуны — хранители тысячелетней истории древнейших народов, населявших суровый дальневосточный край. Эти валуны не что иное, как результат интенсивной вулканической деятельности, происходившей здесь около 15 млн лет тому назад. Раскаленные каменные глыбы катились по склонам горного массива и остывали в водах Амура, образуя хаотичное нагромождение в прибрежной полосе. Затем природа в течение долгого времени сглаживала пористые каменные грани, подготавливая их, как своеобразные полотна, для нанесения загадочных образов и знаков, многие из которых до сих пор не поддаются расшифровке.

Гипотеза, будто первоначально петроглифы Сикачи-Аляна были выполнены на скалах, которые впоследствии обвалились на амурский берег, не нашла подтверждения. Характер окатанности камней и расположения изображений указывает, что они выбиты именно уже на отдельно лежащих валунах. За сотни лет и тем более тысячелетия уровень воды в Амуре был подвержен значительным колебаниям, поэтому достоверного ответа на вопрос, на каком уровне по отношению к береговой линии находились камни с петроглифами, когда на них выполнялись изображения, нет. По письменным источникам первых исследователей петроглифов известно, что в конце XIX — начале XX века уже не всегда выпадала возможность осмотреть весь комплекс, поскольку многие камни находились под водой. И в настоящее время нечасто выпадает временной интервал, когда береговая полоса с валунами не затоплена и представляется редкий благоприятный случай для обследования основной массы обширного петроглифического комплекса. Такая возможность представилась в 2003 и в 2018 годах, когда на протяжении лишь одного летнего месяца уровень Амура у села Сикачи-Алян опускался до минусовых отметок -75 и -100 см при среднем многолетнем уровне в +200 см. Так что количество всех сикачи-альянских петроглифов можно установить лишь приблизительно, поскольку многие могут находиться под водой. На сегодняшний день в комплексе петроглифов Сикачи-Аляна зафиксировано 440 изображений на 125 базальтовых валунах и вертикальных плоскостях скальных обнажений.

— Сикачи-Алян. Личина. На вертикальной грани камня древний художник изобразил личину-маску с раскосыми глазами и устрашающим оскалом

этнографии АН СССР под руководством Алексея Окладникова. Были калькированы наиболее значимые рисунки, сделаны первоначальные выводы о стилях и временных рамках древних изображений.

С 1950-х годов началось планомерное научное изучение петроглифов Сикачи-Аляна под руководством того же Алексея Окладникова. Итогом огромной научно-исследовательской работы явилась монография Окладникова «Петроглифы Нижнего Амура», посвященная уникальным памятникам наскального искусства Приамурья.

Каменная личина

Время возникновения петроглифов Сикачи-Аляна включает довольно продолжительный исторический период от начального неолита XII—IX тыс. до н.э., до эпохи раннего средневековья VII—XIII вв. н.э. В эпоху неолита и раннего железного века петроглифы выбивались при помощи каменных орудий, а в средневековье наносились уже техникой резьбы или гравировки железным инструментом. Петроглифы довольно разнообразны по сюжетам и стилистике. Широко представлены изображения антропоморфных личин, зверей (лошади, лоси, тигры, кабаны, волк и др.), водоплавающих и лесных птиц, змей, стилизованных лодок, концентрических окружностей и различных неопределяемых знаков. Самое крупное и эффектное из всех наскальных изображений Сикачи-Аляна — это композиция, выполненная на горизонтальной плоскости обособленно лежащего валуна, состоящая из фигуры лося, в так называемом рентгеновском стиле, заполненная внутри орнаментом из завитков-спиралей и концентрических кругов, а также небольшого стилизованного изображения человека, стреляющего из лука в грациозного зверя. Доминирующее место в сикачи-альянских петроглифах, безусловно, занимают стилизованные антропоморфные изображения — личины. Их формы, заполнения и размеры очень разнообразны. Овальные, сердцевидные, трапециевидные, череповидные и соединения из этих нескольких форм, с ярко выраженным контуром и без него, а также рельефные личины, выполненные на схождении двух или трех граней камня. Многие личины внутри заполне-

ны сложным орнаментом, состоящим из углов, треугольников, дуг или их сочетанием. Изображение личин дано в абстрактном виде, часто в орнаментальной схеме с фантастическими дополнениями. Не случайно при описании этих антропоморфных изображений употребляется слово «личина», которое обозначает не истинное лицо, а маску — искусственное поддельное лицо человека. В маске человек является в новой сущности, например, духом предка или животным, которых олицетворяет маска.

Говоря о маске как о представительстве мира духов в мире земных людей, нельзя не упомянуть о шаманизме. На Амуре происхождение шаманства связывают с мифическим священным деревом «конгор дядга яло туйгэ», на котором вместо листьев росли шаманские принадлежности. Центральной фигурой этой древней религии являлся шаман — человек, обладающий способностью общаться с душами людей, а также духами-помощниками.

Кроме того, одной из основных функций шамана были проводы души умершего в загробный мир. Неотъемлемым элементом ритуального облачения шаманов всегда была маска. Имея маску на своем лице, шаман окончательно преобразился в духа, ставился посланником потустороннего мира. Существует мнение ученых, что именно здесь, на месте поселений древних людей и каменных лабиринтов с загадочными ликами, начиная с XIII тыс. до н.э. зародился своеобразный культовый центр, который продолжал свое существование необычайно продолжительное время.

Кормление камня

Почему же камни становились местом отправления культов и проведения ритуалов? Одухотворение окружающего мира, вера в то, что он заселен духами, которые могут воплощаться в камне, было свойственно различным народам древности. Твердость, извечность, неуязвимость камня была антитезой бренности жизни, хрупкости предметов и смены явлений. Мистическое олицетворение священности камня требовало дополнительного обозначения через ритуальную деятельность, поэтому ее зримым, долговременным и символическим воплощением становились наскальные изображения. С камнями люди разговаривали, приносили им пищу. За то, что их кормили, камни отплачивали людям помощью в разных делах, подманивали животных, чтобы человек мог на них успешно охотиться, отводили болезни, помогали в зарождении новой жизни. Обряды общения с сикачи-альянскими камнями были связаны с природными ритмами и повторялись весной и осенью, когда снижался уровень воды в Амуре и освобождались ритуальные площадки, а валуны с образами духов появлялись из реки, которая, в данном случае, возможно, представлялась мифической дорогой мертвых.

Несомненно, древние петроглифы, разнообразие их форм и загадочных сюжетных линий во многом оказали влияние на формирование нанайского этноса. Это прослеживается в традиционных обрядах, мифах, национальной одежде. К сожалению, древние традиции постепенно умирают, очень редко теперь можно увидеть совершение обрядов у магических валунов с петроглифами, да и то, проводятся они в основном для туристов и создания телевизионных сюжетов.

Они разрушаются

С годами не ослабевает интерес ученых к древним изваяниям на берегу Амура. Последние 15 лет на Сикачи-Аляне проходят совместные исследования



—Изображение лошади. Остается загадкой семантический образ антропоморфной личины, выбитой в крупе животного



—Изображение лосося в рентгеновском стиле. Это основной культовый камень, возле которого и в настоящее время проводятся национальные нанайские обряды для удачной охоты и рыбалки



—Сикачи-Алян. Череповидная личина (фото И.Ю. Георгиевского). Одно из самых крупных изображений личин не только Сикачи-Аляна, но и других местонахождений петроглифов Амура и Уссури.



—Сикачи-Алян. Информационный знак в пункте 1. Автор знака Альберт Бабаев (Хабаровск). Знак установлен в 2003 году в начале обзорного туристического маршрута по петроглифам Сикачи-Аляна

Хабаровского краевого центра охраны памятников, Института археологии РАН и Лаборатории RSSDA, связанные с документированием петроглифов и их ландшафтного окружения, с применением современных методов и средств геоинформационных систем, спутниковой геодезии, аэрофотосъемки с беспилотных летательных аппаратов, лазерного сканирования, фотограмметрического моделирования. В рамках этих исследований удалось обнаружить целый ряд новых петроглифов, неизвестных ранее. Организатором и научным руководителем этих исследований всегда была Екатерина Георгиевна Дэвлет — талантливый ученый, крупнейший специалист в области изучения памятников наскального искусства. Благодаря ее огромным усилиям и неисчерпаемой работоспособности воплощались самые смелые и передовые идеи по изучению, документированию и сохранению петроглифов Амура.

Многолетний мониторинг состояния петроглифов на Сикачи-Аляне показал, что памятник интенсивно разрушается под воздействием природного и антропогенного факторов. Во время весеннего ледохода продолжается процесс перемещения и переворачивания базальтовых валунов с петроглифами. В результате значительных сезонных перепадов температур и колебаний уровня воды в Амуре прослеживаются негативные для петроглифов процессы заиливания валунов, покрытие изображений минеральными и органическими элементами, растрескивание и расслоение поверхности камней. Совершенно наглядна и очевидна необходимость проведения неотложных и эффективных мероприятий по сохранению и музеефикации сикачи-альянских петроглифов. За последние десятилетия разработано достаточное количество концепций и проектных решений по организации на базе петроглифов Сикачи-Аляна разного рода историко-культурных, музейных, этнографических и туристических центров, но из-за отсутствия финансирования все эти проекты и решения остались только на бумаге.

Особо ценный объект

Продолжительное время ведется непростая и кропотливая работа по включению Сикачи-Аляна уже в основной список всемирного наследия ЮНЕСКО. Важным шагом на этом пути стало в декабре 2019 года решение правительства признать уникальные петроглифы Сикачи-Аляна особо ценным объектом культурного наследия Российской Федерации. Это первый объект наскального искусства в России, удостоившийся такой высокой чести. Появилась надежда на сохранение такого ценного для нашего государства историко-культурного памятника.

Значение петроглифов Сикачи-Аляна для нас безгранично огромно. Сначала природа, а потом и руки древних художников сделали это место гармоничным соединением духовных и естественных начал. Окаменелые лики и сейчас остаются особо почитаемым и священным местом для коренных жителей национального села Сикачи-Алян. Сегодня как никогда назрела острая необходимость в осуществлении последовательной и эффективной программы действий, направленной на обеспечение сохранности, благоустройство, музеефикацию и охрану петроглифов Сикачи-Аляна. Пришло время не разбрасывать, а сохранять священные камни.

АРТУР ЛАСКИН, кандидат исторических наук, заведующий сектором археологии Хабаровского краевого центра охраны памятников истории и культуры

Как советская власть сделала советских ученых

Торжественное празднование 200-летия Академии наук в 1925 году, о котором «Ъ-Наука» рассказала в прошлом номере, было медовым месяцем в отношениях советской власти с академиками. Вскоре более сильный партнер повел себя не лучшим образом — стал симпатизировать другим и применять насилие.



Вых лауреатов премии можно увидеть великие имена Николая Вавилова, Владимира Обручева, Дмитрия Прянишникова, Алексея Чичибабина, а можно — Владимира Воробьева, балзамировавшего тело В. И. Ленина, и Давида Рязанова, руководителя Института Маркса и Энгельса. В списке лауреатов премии за 1927 год стоит обратить внимание на академика Алексея Баха.

ВАРНИТСО

Еще в 1918 году по указанию Ленина при Высшем совете народного хозяйства был создан центральный орган управления наукой — Научно-технический отдел (НТО ВСНХ): для организации и координации прикладных исследований, внедрения достижений науки и техники в производство. В 1925 году основные функции НТО были переданы АН СССР, структура продолжала развиваться как орган руководства ведомственной наукой. В середине 1925 года НТО объединял и координировал работу 40 НИИ, лабораторий и бюро, и их число продолжало расти с каждым годом.

Академик Владимир Ипатьев, которого Ленин однажды назвал «главой нашей химической промышленности», до февраля 1926 года был председателем коллегии НТО. Но затем на этот пост был назначен бывший наркомвоенмор Лев Троцкий, а Ипатьев стал одним из заместителей. В октябре 1926 года Троцкий преобразовал НТО в Научно-техническое управление (НТУ). В том же месяце он был выведен из политбюро ЦК РКП (б), а в декабре потерял и пост главы НТУ. Новым председателем коллегии НТУ стал Вениамин Михайлович Свердлов, младший брат Якова Свердлова.

В апреле 1927 года было проведено совещание инициативной группы по созданию общества ученых для содействия социалистическому строительству. В нем участвовали Вениамин Свердлов, два его заместителя по НТУ Алексей Бах и Борис Збарский (балзамировал тело Ленина), ректор 1-го МГУ Андрей Вышинский, руководитель Главнауки Федор Петров и председатель Бюро съездов по изучению производительных сил Госплана Арсений Ярилов.

Так возникла Всесоюзная ассоциация работников науки и техники для содействия социалистическому строительству в СССР (ВАРНИТСО). Во главе ассоциации стал биохимик Бах, наиболее активными членами являлись Збарский и Свердлов.

О создании ВАРНИТСО пеклось советское руководство. Алексей Бах говорил о нем в том же апреле 1927 года с трибуны IV съезда советов, текст декларации общества был одобрен членом политбюро ЦК ВКП (б) Вячеславом Молотовым, Бах переписывался с другим членом политбюро — Николаем Бухариным.

В протоколе первого заседания инициативной группы записана одна из целей общества: «Параллельно

Незадолго до юбилея, 27 июля 1925 года, Академия наук постановлением ЦИК и Совнаркома была признана «высшим всесоюзным научным учреждением, состоящим при Совете народных комиссаров Союза ССР и действующим на основании устава, утвержденного последним».

Две академии

Первый послереволюционный устав АН СССР был утвержден два года спустя, 18 июля 1927 года. В нем подтверждался статус АН СССР как высшего учебного учреждения Союза ССР, состоящего при СНК и ежегодно представляющего ему отчет о своей деятельности. Перед академией ставились задачи: а) развивать и усовершенствовать научные дисциплины, входящие в круг ее ведения, обогащая их новыми открытиями и методами исследования; б) изучать естественные производительные силы страны и содействовать их использованию; в) приспособлять научные теории и результаты научных опытов и наблюдений к практическому применению в промышленности и культурно-экономическом строительстве Союза ССР. Акцент — на развитии прикладной, а не теоретической науки. Важными положениями устава стали выборность президента АН (до революции он назначался) и предоставление права выдвижения кандидатами в действительные члены АН СССР «научным учреждениям, общественным организациям, отдельным ученым и их группам, причем имена сообщенных Академией кандидатов должны были публиковаться в центральных газетах с целью получения отзывов со стороны заинтересованных учреждений, организаций и лиц». Это положение давало возможность избрания в академии удобных для власти людей.

В промежутке между признанием АН СССР высшим научным учреждением и утверждением ее первого устава произошло интересное событие, показывающее благосклонное отношение власти к ее главному конкуренту, созданному еще в 1918 году, — Коммунистической академии (до 1924 года Социалистическая академия). 26 ноября 1926 года ЦИК утвердил ее устав, и она получила статус высшего всесоюзного научного учреждения, имеющего целью изучение и разработку вопросов обществоведения и естествознания, а также вопросов социалистического строительства на основе идей марксизма-ленинизма. Коммунистическая академия была приравнена по статусу к АН СССР.

После утверждения устава АН Совнарком создал комиссию для изучения вопроса о реорганизации АН СССР. Комиссия должна была рассмотреть отчет о деятельности АН за 1925–1926 годы и финансовую документацию академии, после чего представить рекомендации. В состав комиссии вошло несколько членов Коммунистической академии, в том числе ее председатель Михаил Николаевич Покровский.

Противостояние Коммунистической академии и АН СССР было противостоянием не только идеологическим, но даже географическим. В Ленинграде (где базировалась АН) в научной среде были сильнее позиции старой научной интеллигенции и представителей теоретической науки, в Москве (где находилась Коммунистическая академия) — позиции представителей левых сил, сторонников коммунистической идеологии, ведомственной и прикладной науки.

Еще перед юбилеем АН СССР Коммунистическая академия получила право ежегодно присуждать премии имени Ленина за научные работы: пять премий с денежной составляющей по 2000 руб. В списке пер-

с организацией общества необходимо в дальнейшем укреплять материальную базу научных учреждений Наркомпроса, НТУ и других ведомств и вместе с тем ослаблять материальную базу Академии наук и к ней примыкающих». В документах ассоциации откровенно излагались и способы борьбы с деятелями науки, не выражающими идейную солидарность с компартией и советской властью. В отношении крупных научных деятелей, пытающихся стоять в стороне от политики, занимаясь «чистой наукой»: обращать внимание на ошибки и промахи, чтобы поколебать их авторитет, наносить удары не по самым заметным деятелям, а по их окружению и тем, кто их поддерживает. В отношении тех, кто не обладал высокой научной квалификацией: «прямая и открытая борьба вплоть до полного их морального уничтожения».

Декларация ВАРНИТСО была опубликована в «Правде» 15 октября 1927 года. Рядом с ней была опубликована статья вице-президента Коммунистической академии Евгения Пашуканиса «Наука и строительство социализма». В ней просто и откровенно обрисована партийно-государственная политика в отношении работников науки.

В феврале 1928 года был утвержден устав ВАРНИТСО, в апреле того же года создана первая конференция ассоциации. Отделения ассоциации создавались по всей стране, число ее членов быстро росло. В начале 1929 года в ней состояло 564 человека и насчитывалось 16 местных отделений, в конце 1932 года — 11 тыс. человек и 93 отделения соответственно. Издавался журнал ассоциации.

Хотя ВАРНИТСО и не получила статуса высшего всесоюзного научного учреждения, создание этой структуры изменило расклад сил в противостоянии Коммунистической академии с АН СССР. В борьбе за сферы влияния ВАРНИТСО помогала связать «Москву» (Коммунистическую академию) с провинцией — против «Ленинграда» (Академии наук).

От черных шаров до черных воронок

Отношения между представителями «старой науки» и властью портились и разладились совершенно 12 января 1929 года, когда на общем собрании АН СССР со скандалом прошли выборы новых академиков. Восемь из 42 кандидатов были негласно рекомендованы к приему властями. Ряды академиков пополнили пять членов ВКП (б): Николай Бухарин, Иван Губкин, Глеб Кржижановский, Михаил Покровский и Давид Рязанов. Еще троих кандидатов-коммунистов — философа Абрама Деборина, историка Николая Лукина (двоюродного брата и свояка Николая Бухарина) и литературоведа Владимира Фриче — забаллотировали.

Непокорность академиков привела власть в бешенство. Вопрос об АН рассмотрел Совнарком 5 февраля 1929 года, куда было срочно вызвано из Ленинграда руководство академии. Председатель ВСНХ и член Политбюро ЦК ВКП (б) Валериан Куйбышев заявил: «Мне кажется, Совнарком должен констатировать, что надежды на Академию наук в целом, на превращение ее в научный центр преобразования нашей страны потерпели фиаско. Это крайне печально, но об этом приходится говорить... По-видимому, здесь придется нести с собой не мир, но меч».

Товарищ Куйбышев предложил ликвидировать АН СССР. Ему оппонировал свежеепеченный академик Бухарин.

Двумя днями раньше ВАРНИТСО приняла резолюцию с осуждением решения академиков: «Академия наук в настоящее время еще находится во власти реакционных традиций и кастовой ограниченно-

сти. Благодаря этому при наличии крупных работ отдельных академиков она не сумела связать свою работу с нуждами и потребностями Социалистического строительства и не является организацией, руководящей научной жизнью Союза. Творческая научно-исследовательская работа после Октября пошла в значительной мере мимо Академии наук. ВАРНИТСО считает необходимым настаивать на полной реорганизации Академии наук. Устав Академии наук, ее состав, а также ее роль и место в общей системе научной работы Союза должны быть поставлены на обсуждение широкой общественности».

Резолюция была опубликована в центральных газетах. В печати постоянно появлялись материалы с критикой академии.

В нарушение устава АН было проведено повторное голосование. Деборин, Лукин и Фриче были приняты в академики.

26 июня 1929 года ЦК ВКП (б) принял постановление «О научных кадрах ВКП (б)»: «Необходимо гораздо большее внимание партийных и советских органов делу подбора и подготовки новых научных кадров вообще и созданию условий, обеспечивающих подготовку коммунистов — научных работников высокой научной квалификации, продвижение подготовленных коммунистов на научную работу во все научно-исследовательские организации, вузы и втузы и правильное использование кадров научных работников-коммунистов на научной работе».

1 июля по решению Ленинградского обкома ВКП (б) началась чистка аппарата Академии наук, под которую попадали все, кроме академиков. Из 960 штатных сотрудников было уволено 128, из 830 сверхштатных — 520.

21 октября руководитель комиссии по чистке Юрий Фигатнер в присутствии неперменного секретаря академии Сергея Ольденбурга проводил осмотр бумаг в библиотеке АН и «обнаружил» конверт с подлинными отречениями от престола Николая II и его брата Михаила. В архивах академии были «обнаружены» и другие документы, в том числе партии эсеров, партии кадетов, А. Ф. Керенского, личный архив бывшего шефа жандармов В. Ф. Джунковского, превратившийся в советской печати в «материалы охраны».

30 октября председатель Совнаркома Николай Рыков послал телеграмму президенту АН СССР Александру Карпинскому: «Мною получено сообщение председателя комиссии НК РКИ Фигатнера об обнаружении в архивах Академии очень важных с государственной точки зрения документов. Ввиду того, что о существовании этих документов не было доведено до сведения правительственных органов, я считаю необходимым немедленно отстранить Ольденбурга от обязанностей неперменного секретаря и прошу сессию Академии наметить новую кандидатуру». Ольденбург был снят с должности, которую он занимал четверть века.

5 ноября вопрос об Академии наук обсуждало политбюро ЦК ВКП (б). В протоколе заседания, в частности, записано: «В недельный срок обеспечить отстранение Платонова от работы в президиуме Академии... обсудить вопрос о привлечении к суду виновных в укрывательстве документов».

На самом деле аресты к тому времени уже начались. 23 октября были арестованы работники Библиотеки Академии наук (БАН) С. А. Еремин и И. И. Фетисов, 24 октября — ученый секретарь Археографической комиссии А. И. Андреев, сотрудник библиотеки ЛГУ Ф. А. Мартинсон и старший научный хранитель БАН Ф. И. Покровский.

Следователи ОГПУ начали фабриковать «дело Академии наук» (оно же «дело академика Платонова», «дело

«НЕЧЕГО БЫЛО ПОДЫМАТЬ ОБЩЕСТВЕННОСТЬ»

Крайним преувеличением является утверждение, будто Академия является пустым местом. Тогда нечего было распинаться на 200-летнем юбилее, тогда нечего было выставлять на выборах коммунистов, тогда нечего было подымать общественность на борьбу за трех проваленных кандидатов и т.д. и т.п. Идти туда имело смысл только для того, чтобы завоевать Академию, работая в ней, и работать, завоевывая ее.

Академик Николай Бухарин

Платонова—Тарле», «дело четырех академиков», «дело историков»). 9 января 1930 года ОГПУ доложило Сталину о существовании контрреволюционной организации академиков и получило разрешение на арест историка Сергея Платонова, академика-секретаря гуманитарного отделения и председателя Археографической комиссии. Платонова арестовали 12 января. Ему отводилась роль руководителя тайной монархической контрреволюционной организации «Все-народный союз борьбы за возрождение свободной России», причем это название было окончательно утверждено следователями только в июне 1930 года. 28 января было арестовано еще два академика — Евгений Тарле и Николай Лихачев, 8 августа — четвертый, Матвей Любавский. Было арестовано и привлечено к следствию девять член-корреспондентов АН СССР. За год с начала следствия число арестованных превысило 100 человек.

Всех четырех академиков лишили званий и приговорили к высылке. «Рядовым» арестованным были вынесены более суровые приговоры. Шесть человек (все — бывшие офицеры) были расстреляны, 20 человек приговорены к заключению в лагерь сроком на 10 лет, десятки арестованных — к более коротким срокам заключения или ссылке. 43 человека было освобождено в ходе следствия.

Подавал в отставку президент АН СССР Александр Карпинский. По распоряжению Сталина отставка не была принята, чтобы успокоить мировое общественное мнение. А вот отставка вице-президента академии Александра Ферсмана была принята.

Новое руководство АН СССР было не выбрано, а фактически назначено на заседании политбюро ЦК ВКП (б) 25 февраля 1931 года. Через неделю общее собрание академии лишь утвердило это решение. Почетным президентом остался Карпинский, вице-президентами были утверждены Глеб Кржижановский, Николай Марр и Владимир Комаров, неперменным секретарем — декан этнологического факультета МГУ Вячеслав Волгин.

Академия наук Советского Союза стала окончательно советской академией.

АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВ

«ПОПЫТКА ОТГОРОДИТЬСЯ ОТ ЖИЗНИ»

Вопрос о привлечении и использовании квалифицированных научных и технических сил был поставлен советской властью в порядок дня с самых первых месяцев ее существования. Однако представители квалифицированной интеллигенции в большинстве своем слишком прочно были связаны со старым миром... Во время празднования юбилея Академии наук буржуазная печать старательно подчеркивала, что если русские ученые сотрудничают с советской властью, то это вовсе не потому, что они коммунистически настроены, а чтобы иметь возможность спокойно заниматься своей специальностью. Однако эта попытка отгородиться от жизни, от классово-борьбы, сделал из своей специальности непроходимый барьер, не могла, разумеется, увенчаться успехом... Наука и техника призваны служить делу хозяйственного строительства».

Евгений Пашуканс, вице-президент Коммунистической академии

Надежда Лухманова – первая русская военная корреспондентка

Феминистка, которая открыто критиковала феминистское движение, автор популярных романов, жена двух мужей и знаменитая просветительница – без Надежды Лухмановой история русской культуры не была бы полной. Ею восхищались, ее ненавидели, к ней прислушивались, с нею спорили.

А потом, как водится, забыли.



Надежда Лухманова может по праву считаться первой русской женщиной – военным корреспондентом

«Причина вечной распри между мужчиной и женщиной», «О проституции» и «Влияние новейшей литературы на современную молодежь» – лекции, которые и сегодня бы вызвали большой интерес. Но в начале прошлого века, когда с ними выступала Надежда Лухманова, эти лекции были сенсацией и собирали большие залы не только в Москве и Санкт-Петербурге, но и в провинциальных городах России. Ее имя не сходило с первых страниц газет, смотрело с театральных афиш и с анонсов публичных лекций.

«Девочка-жена»

В 1861 году Надежда Александровна Байкова (девичья фамилия) окончила Павловский институт, и вскоре предприимчивые родственники выдали ее замуж за подполковника Афанасия Лухманова. Жених был вдвое старше невесты и не особо впечатлил девушку. А вот его миллионное состояние при-

вело родных Надежды в восторг. Воспоминания о первом замужестве станут основой романа «Институтка», который она напишет спустя 35 лет, а образ «девочки-жены» появится во многих произведениях («Правда», «Преступление», «Разбитые грезы» и др.). Бракосочетание совершилось в Берлине в 1864 году. «Медовый месяц», затянувшийся на полтора года, закончился холодноватым договором: супруги начали раздельное существование – Надежда Александровна осталась в столице Российской Империи, а Афанасий Дмитриевич уехал жить в Париж. В июне 1866 года Лухманова встретила Виктора Адамовича, и уже через год у них родился сын Дмитрий.

В апреле 1870 года законный супруг вернулся в Санкт-Петербург и был немало удивлен наличием «наследника». Бракоразводный процесс прогремел на всю столицу. Разбирательство затянулось почти на два года. На заседания Лухманова приходила беременной: сын Борис родился 15 ноября 1870 года; дочь Мария – 1 октября 1871 года. В 1872 году было вынесено решение о расторжении брака: ответчица была признана виновной в нарушении супружеской верности. Синод наложил запрет на повторное вступление в брак, а также предал преступницу 7-летней церковной епитимье. В 1874 году Виктор Адамович получил должность уездного воинского начальника и переехал с невенчанной женой и тремя детьми в Подольск.

Пара рассталась в 1876 году. Причины таились в изменах Виктора и его запойном увлечении карточными играми. Сыновья остались на попечении отца, который определил их по военной части. Дмитрий (1867–1946) станет капитаном, членом коммунистической партии и писателем-маринистом. Борис (1870–1936) – генерал-лейтенантом и участником белого движения. Единокровный брат, известный поэт-акмеист Георгий Адамович, будет вспоминать их как своих старших «военных братьев».

Преступный брак

Несмотря на запрет Синода, Лухманова попыталась создать семью еще раз. Оставив Адамовича, она решила начать жизнь с чистого листа, перебралась в Москву, где начала зарабатывать уроками французского языка. Там она познакомилась с 19-летним студентом-сибиряком Александром Колмогоровым, за которого вышла замуж, по аттестату выпускницы института. В аттестате были изменены даты рождения

и выпуска из института: 1841 год превратился в 1849-й, 1861 год стал 1864-м. Таким образом, молодой муж был уверен, что супруга старше его всего на 8 лет, а не на 16. В 1878 году у Колмогоровых родился сын Григорий. Вскоре они переехали в Тюмень, на родину Колмогорова, где будущая писательница прожила около четырех лет. Эти годы она называла впоследствии «тяжелым уроком жизни»: родственники мужа не приняли невестку, а все попытки пробудить культурную жизнь города не находили отклика. На пьесы и литературные вечера купцы смотрели как на блажь столичной барыни.

В 1885 году Лухманова буквально сбежала в Санкт-Петербург, оставив в Тюмени мужа и семилетнего сына Григория. Мальчика она больше не увидит никогда. Свой «преступный брак» она опишет в повести «В отцов», где самым мучительным испытанием для героини станет ощущение чуждости по отношению к собственному ребенку.

Хлеб насущный

После возвращения в Санкт-Петербург Лухманова активно занялась писательской деятельностью. Причиной профессионального занятия литературой стало... отсутствие денег. Узнав о смерти первого мужа, Лухманова предприняла попытку заполучить часть наследства и подала иск. Именно поэтому ее старший сын носит отличную от братьев и сестер фамилию: он был рожден еще до начала бракоразводного процесса и теперь имел право потребовать свою долю. Из Дмитрия Викторовича Адамовича он превратился в Дмитрия Афанасиевича Лухманова. Дело вроде бы пошло на лад, но в итоге обрушилось словно карточный домик: другие претенденты были не согласны делиться с внезапным родственником и не жалели средств на разбирательства. В праве на наследство было отказано. Денег нет. Спасти могла только литература.

Поначалу Лухманова служила безымянным работником пера или же выступала под псевдонимами (Н. Лухманов, Барон Ф., Поклонник женщин, Несчастный муж и др.). Приходилось заниматься и «литературной клоунадой»: рассказы неизвестной писательницы не были востребованы, зато журналам были необходимы переводы иностранной литературы. Лухманова



Побывав на Русско-японской войне, Лухманова предсказала Японии научно-технический прогресс

созналась в дневнике, что зачастую прибегала к мистификациям: «Прочту какую-нибудь красивую вещь и пишу ее потом не только своими словами, но давая полный ход своей фантазии, иногда даже изменяя конец, вводя новых персонажей. Названия я давала произвольно и подписывала: перевод с датского, испанского, итальянского и т. д. Когда не встречалось перевода, я писала оригинальный рассказ, подписывая точно также имя первого попавшегося автора».

Редакции не замечали обмана и щедро платили за «переводческий» труд.

Читательское признание пришло к Лухмановой после публикации на страницах «Русского богатства» повести «Двадцать лет назад. Воспоминания из институтской жизни» (1893) и серии очерков о Сибири «В глухих местах» (1895). Большой популярностью пользовались ее пьесы — переводы французских фарсов. А в публицистике она развила поистине космическую скорость: объехала всю страну с лекциями, выпускала сборники статей на острые социальные темы, печаталась на страницах популярных газет, а в возрасте 62 лет приняла участие в Русско-японской войне в качестве военного корреспондента.

Женский вопрос

Практически все художественные и публицистические работы Лухмановой так или иначе касались женской судьбы. Она посвящала этой теме многочисленные рассказы, романы, пьесы. Выступала с публичными лекциями («О положении незамужней дочери в семье», 1896; «Причина вечной распри между мужчиной и женщиной», 1901; «Недочеты жизни современной женщины», 1904). Написала бесчисленное количество статей для газет («Новое время», «Петербургская газета», «Биржевые ведомости», «Южный край» и др.).

Лухманова отслеживала изменения внутреннего мира женщины и ее социальной роли, писала о низком уровне женского образования, устаревших методах воспитания, о ложном понимании современниками сущности «женского вопроса». Для многих эмансипация стала лишь модным увлечением, которое можно сменить, как фасон наряда, и перекроить под свой размер. Писательница отмечала, что в большинстве случаев вопрос о женской свободе заходил лишь при необходимости «заменить мужа» или оправдать любовную связь. И по сути, это было всего лишь переигрывание старой схемы: женщина не получала свободы, а просто меняла форму зависимости.

Самым главным женским врагом Лухманова называла понятие «пристроиться» — словечко, которое, по мнению писательницы, руководило женской жизнью «с детства до могилы»: не достичь, а урвать возможность обеспеченной жизни. Лухманова строго отделяла паразитное «пристроиться» («приладиться, примазаться к чужой жизни») от понятия устроить свою жизнь. Это же роковое «словечко», по мнению писательницы, являлось причиной не только браков по расчету, но и тех страных союзов, в которых красивая, обеспеченная, образованная девушка или женщина внезапно выходила замуж за первого попавшегося человека, с которым не имела ничего общего.

Почему?

Потому что: что бы женщины ни делала, как бы она ни жила, до тех пор пока она не при мужчине, она не пристроена. Причину подобного отношения Лухманова усматривала в старинной ложной установке: внезапно явится «он» и раскроет перед страждущей двери в счастливую жизнь. И для этого вовсе не

нужно «ни ума, ни талантов, ни знания» — только красота и умение понравиться. В результате, перед такими женщинами открываются лишь две дороги: или правдами и неправдами завладеть кошельком мужчины, или «топиться и прыгать с пятого этажа» от неудовлетворенности жизнью.

Стремление к роскоши привело к появлению подделок, нужных лишь для создания иллюзии жизненной обстановки, которой пользуются богачи. По словам писательницы, «дешевая роскошь», наводнившая магазины, придала необеспеченной и малообразованной женщине «необыкновенный апломб», потому что на первый взгляд она стала производить «впечатление богатой женщины». И для неразвитой девушки решающим фактором становится не быть, а казаться; постыдным — не аморальное поведение, а страх не достигнуть уровня «успешной гетеры».

Основами независимости Лухманова считала образование, наличие собственных средств и умение ими распоряжаться: только освободившись от мужчины «в денежном смысле», женщина сможет считать себя свободным человеком. Но для обретения свободы необходимы не поверхностные, а глубинные изменения. По мнению писательницы, «кричать о равноправности» это все равно, что «бегать по идущему на всех парах вагону, чтобы ускорить его ход». Для реальных перемен нужны время и настойчивость, школы и университеты, одинаковое воспитание, одинаковые требования. И тогда «возродится Платоновский человек, один, но разрушенный на две одинаковые половины. Тогда будет существо мужского пола, существо женского пола, но женщины в том смысле, как мы привыкли понимать ее теперь, не будет».

Женщина и война

Надежда Лухманова может по праву считаться первой русской женщиной — военным корреспондентом. Весной 1904 года писательница принимает решение отправиться на Русско-японскую войну. Войну она пройдет до конца. Будет писать о работе сестер милосердия, об экзотичном и страшноватом быте местного населения, о казненных, о раненых, об убитых... Страницы «Петербургской газеты» и «Южного края» наполнятся ее впечатлениями и наблюдениями, а также фельетонами, рассказами, сказками.

Лухманова отправилась на войну с эшелонами Красного Креста и задумывала свою работу как создание «истории сестер милосердия», женщин, оказавшихся в условиях «тройной чуждости»: вражеской угрозы, нахождения на чужой земле и военной обстановки. Но попав на войну, она поняла, что одной этой темы недостаточно, и ее статьи пополнились этнографическими зарисовками, психологическими очерками, резкими публицистическими высказываниями. В конце военной кампании она написала статью «Доживание на передовых позициях», в которой рассказала о жизни военных, забытых на чужбине после поражения в «маленькой победоносной войне».

Писательница не только приняла участие в войне, но и посетила Страну восходящего солнца с целью отыскать истоки японского патриотизма. Во время военных действий она по контрасту с целеустремленностью и сплоченностью противника не могла не отметить упадочное настроение в рядах русской армии — над всяким действием беспрестанно кружил подобно «черному ворону» единственный принцип: «Чем хуже, тем лучше». Разгадку необыкновенного патриотизма японцев Лухманова нашла в школах Киото. Правда, впечатления от уроков остались

Деятельность писательницы в качестве военного корреспондента

многие современники посчитали не просто неуместной, а даже кощунственной. Приговор критиков был суров: женщинам не место в военной журналистике



— Старший сын Надежды Лухмановой — капитан Дмитрий Афанасьевич Лухманов

неоднозначными: с одной стороны, ей импонировало воспитание в учениках ответственности и долга перед страной, с другой — пугало механическое заимствование и «поглощение» европейской культуры. Прогнозы дальнейшего японского развития писательница отобразила в своей сказке «Золотая лисичка» (1906). Божество золотой Лисицы напророчило юноше Накамуро победу в войне и раскрыло одну из тайн мироздания: золото сильнее всего на свете. В финале сказки Лухманова предсказывала, что в будущем Японии ждет увеличение внутреннего капитала и научно-технический прогресс.

Деятельность писательницы в качестве военного корреспондента многие современники посчитали не просто неуместной, а даже кощунственной. Приговор критиков был суров: женщинам не место в военной журналистике. Лухманову публично отчитывали за то, что та посмела взяться «не за свое дело»: ее статьи подвергались жесткой критике и зачастую подавались как нелепые поделки сумасшедшей старухи, ищущей скандальной славы. Обвинители не церемонились: смысл цитат, вырванных из контекста, искажался до неузнаваемости. Но несмотря на резкие выпады недоброжелателей, писательница не сдавалась и упорно продолжала работать. Она мечтала написать книгу о Русско-японской войне. Но не успела: умерла весной 1907 года. И была почти сразу же забыта и женщинами, которым помогала, и солдатами, о которых писала. Ее биография напоминает приключенческий роман.

Чего только не было! Но самым главным чувством оказалась любовь к литературе, а самой главной чертой характера — упорство: продолжать начатое дело, несмотря ни на что. О своей деятельности она говорила так: «Я не простой репортер, не корреспондент, считающий строчки и по ним предвкушающий свой гонорар, а прежде всего женщина, и в каждом деле, в каждой работе у меня принимает участие не только ум, но и сердце».

ТАТЬЯНА ЛЕВИЦКАЯ

Конец революции

90 лет назад началась война советской власти против русской деревни — война на уничтожение. Как коммунистам удалось победить — во второй статье серии, начатой в мартовском номере «Ъ-Науки».



Зимой 1934 года в Москве состоялся XVII съезд ВКП (б), получивший пышное название «съезда победителей», несмотря на провал первой пятилетки, итоги которой он подводил. Власть партийного аппарата и номенклатуры стала абсолютной, наступала эпоха государственного единомыслия и принудительного труда всесоюзного охвата. Общая численность заключенных в лагерях, колониях и тюрьмах выросла с 200 тыс. (1927 год) до 700–800 тыс. человек.

Сельскохозяйственная катастрофа

С точки зрения генсека ЦК ВКП (б) Иосифа Сталина, особое значение для социалистического строительства имела «ликвидация кулачества» с одновременным созданием колхозной системы, закрепившей абсолютное большинство населения СССР. В 1929–1933 годах число колхозов выросло с 57 тыс. до 224,5 тыс., а доля коллективизированных крестьянских хозяйств — с 4,1% до 65%. «Колхозы победили окончательно и бесповорот-

— Картина «Из недавнего прошлого», автор Юрий Кугач

«Необходимо подобрать работников так, чтобы на постах стояли люди, умеющие осуществлять директивы, могущие понять директивы, могущие принять эти директивы, как свои родные, и умеющие проводить их в жизнь»

Из выступления генерального секретаря ЦК РКП (б) Иосифа Сталина с отчетным докладом на XII съезде партии, 1923 год

но», — сообщил Сталин в отчетном докладе под бурные и продолжительные аплодисменты.

Так завершилась затянувшаяся русская революция. В конце февраля 1917 года мобилизованный крестьянин в серой шинели начал ее на петроградских улицах как буйный участник солдатского бунта, чтобы семнадцать лет спустя — и совершенно неожиданно для себя — закончить ее прикрепленным к земле рабом в сталинском колхозе. Недаром по донесениям органов ОГПУ аббревиатура ВКП (б) расшифровывалась теперь «врагами народа» как «второе крепостное право (большевиков)». За праздничное торжество радостных делегатов, которым вскоре в массе своей предстояло бесславно стинуть в расстрельных подвалах НКВД, побежденная деревня заплатила страшную цену.

В 1930–1933 годах сталинская политика унесла примерно 7,5 млн человеческих жизней: более 0,6 млн раскулаченных крестьян и членов их семей погибли на этапах депортаций, в спецтрудпоселках и побегах, около 7 млн человек — от голода 1932/33 годов, ставшего результатом коллективизации, тотальных хлебозаготовок и других политических мероприятий Коммунистической партии; более 50 тыс. осужденных крестьян умерли на этапах, пересылках, в тюрьмах, колониях и лагерях ГУЛАГа, еще примерно 20–25 тыс. сельских «контрреволюционеров» уничтожили органы ОГПУ. Среди них, например, по сфабрикованному делу об «антиколхозном загово-

ре» барнаульские чекисты расстреляли 28 апреля 1933 года члена колхоза «Пламя коммунизма» Старобардинского района Западно-Сибирского края Макара Шукшина — отца трехлетнего Василия Шукшина. Потери отечественного животноводства исчислялись миллиардами рублей. Если в 1923–1927 годах, за несколько сытых лет нэпа, в круглых цифрах поголовье лошадей выросло с 20 млн до 23 млн, а коров — с 26 млн до 30 млн, то в 1929–1933 годах в сельском хозяйстве произошла настоящая катастрофа.

В рыночных ценах 1913 года понесенные убытки превысили 3,4 млрд золотых рублей (\$1,7 млрд). Если предположить, что доллар США с 1913 года обесценился примерно в 25 раз, то общие финансовые потери животноводства в 1929–1933 годах — без отрасли птицеводства за отсутствием должной статистики — мы можем оценить в современных показателях как минимум в \$42 млрд. Резкое сокращение поголовья лошадей потребовало крупных бюджетных расходов на экстренное производство многочисленных сельхозмашин, чтобы обеспечить обработку огромных государственных латифундий. При этом сталинский тезис об успешной механизации сельского хозяйства не выдерживает критики. Если в 1916 году совокупная мощность конского поголовья и тракторного парка составляла 17,9 млн лошадиных сил, а в 1929-м — 17,4 млн, то в 1937-м — лишь 16,7 млн, так как встречные поставки техники не смогли компенсировать колоссальный урон от гибели миллионов лошадей в начале 1930-х годов. Тем более не выросла и урожайность. Если в 1913/14 годах на душу населения собиралось почти 500 кг хлеба, то в 1922/23-м — 360, в 1928/29-м — 400, в 1932/33-м — 340, а в 1938/39 — 370. «Серп и молот — смерть и голод», — говорили шепотом в узком кругу молодые колхозники-красноармейцы, чьи неосторожные высказывания фиксировали сексоты особых отделов НКВД.

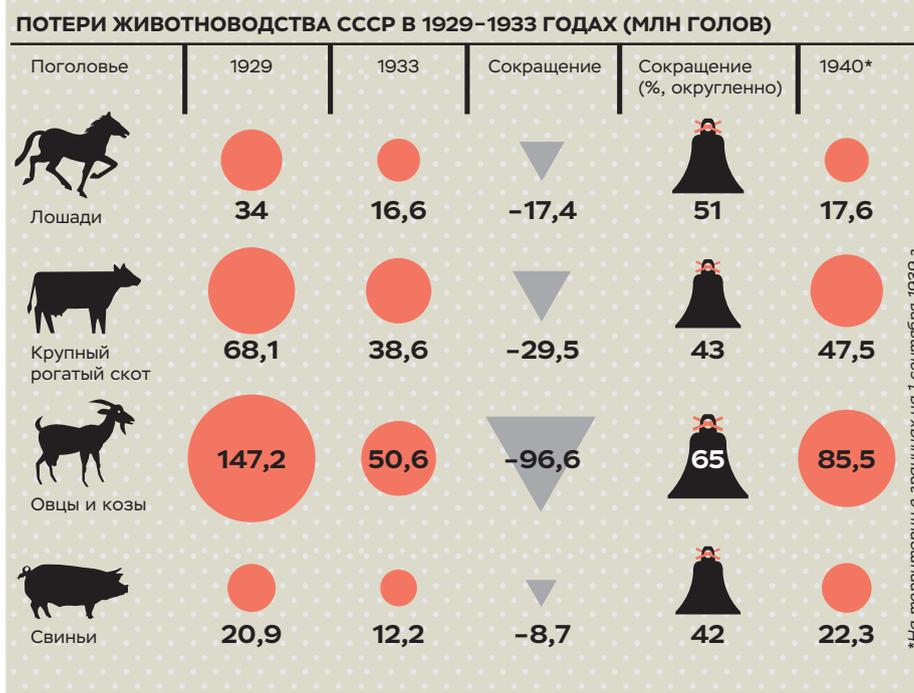
Сталинская коллективизация, положившая начало деградации советской деревни, привела к миллионным жертвам и миллиардным потерям, не повысила эффективности крестьянского труда и не улучшила народного благосостояния. В чем же тогда заключался смысл насильственного создания всесоюзной колхозной системы?

Самая настоящая олигархия

После Октябрьского переворота большевики с трудом мирились с существованием индивидуальных крестьянских хозяйств. Владимир Ленин, Феликс Дзержинский, Григорий Зиновьев и другие руководители Коммунистической партии неоднократно называли советскую модель социально-экономического устройства государственным капитализмом, в рамках которой — в соответствии с большевистской доктриной — не было места ни свободной торговле, ни рыночным отношениям, ни самостоятельным производителям продовольствия. Революционные преобразования совершались под лозунгом уничтожения классов ради достижения всеобщего имущественного равенства и формирования нового человека. «Мы должны увлечь за собой девяносто миллионов из ста, населяющих Советскую Россию, — зывал к соратникам в сентябре 1918 года член ЦК РКП (б) и председатель Петросовета Григорий Зиновьев. — С остальными нельзя говорить — их надо уничтожить». Поэтому первые шаги к введению «второго крепостного права» исподволь были сделаны еще во время гражданской войны. Вслед за отменой права собственности на землю большевики объявили ее зимой 1919 года единым государственным фондом.

Наступательные операции белых армий заставили Ленина отложить массовое создание социалистических хозяйств, чтобы не толкнуть середняка в лагерь российской контрреволюции. А крестьянские восстания 1920–1921 годов вынудили руководителей РКП (б) в качестве «временного отступления» согласиться на ограниченную либерализацию экономики — новую экономическую политику, нэп.

Но нэп мог существовать лишь до тех пор, пока не представлял непосредственной опасности для однопартийной диктатуры, так как система управления крестьянской страной осталась неизменной. На вершине власти находился Центральный комитет (ЦК), избравшийся на очередном партийном съезде, и более узкие коллегиальные органы — Организационное и Политическое бюро, включавшие наиболее авторитетных чекистов. «Самая настоя-



ключевые должности контролировались руководящими органами РКП (б). На местах свою низовую номенклатуру формировали ЦК республиканских компартий, губернские (областные) и уездные (районные) комитеты. Численность партработников в середине 1920-х годов оценивается примерно в 15 тыс., накануне коллективизации — в 25 тыс., а к концу 1930-х годов — более чем в 130 тыс. человек. С 1918–1919 годов совершенствовалась и развивалась система номенклатурных привилегий: от прикрепления ответственного товарища к спецснабжению до предоставления ему комфортного жилья, элитного медицинского обслуживания, персонального транспорта и права ношения огнестрельного оружия. «Коммунистическая революция, которая проводилась во имя уничтожения классов, привела к неограниченной власти одного, нового класса. Все остальное — маскировка и иллюзия», — полагал Милован Джилас, бывший одним из руководителей Коммунистической партии Югославии и ставший гонимым диссидентом.

Поэтому важнейшая задача для номенклатуры заключалась в том, чтобы сохранить свое господствующее положение в завоеванной стране. Цена вопроса значения не имела. Контрреволюционный реванш для десятков тысяч партработников не только означал личный крах, но и представлял непосредственную угрозу жизни. В случае радикальных перемен в СССР Коммунистическая партия не могла перейти цивилизованным образом в парламентскую оппозицию. Захватив власть в России вооруженным путем, большевики удерживали ее путем жестокого насилия и не собирались заключать социальный мир. «Мы до полной ликвидации гражданской войны далеко еще не дошли, и не скоро, должно быть, дойдем», — заявил Сталин соратникам на заседании Политбюро 3 января 1925 года.

И очередной «классовый враг» вскоре нашелся

Системный кризис нэпа, начавшийся в августе 1926 года, быстро приобрел очевидный характер. Его главные причины заключались в значительном превышении крестьянского спроса над государственным предложением на рынке промтоваров, а также в искусственном сдерживании большевиками частной инициативы. Крестьяне, составлявшие более 82% населения СССР, производили продовольствие, зарабатывали деньги и хотели покупать больше нужных им потребительских изделий. Но крестьянский спрос устойчиво превышал предложение. Цены на дефицитные промтовары стали расти, а в качестве неизбежной реакции крестьяне стали поднимать и отпускные цены на продовольствие. В сложившейся ситуации большевики попытались вынудить сельских производителей продавать хлеб

«В случае войны казачество Кубани будет на стороне противника советской власти» (красноармеец национального кавалерийского полка, СКВО, Б. Г. Ивченко, из крестьян, член ВЛКСМ, арестован 11 февраля 1933 года)

«Житуха никуда, там урожай плохой, люди в колхозах голодают и говорят... вашу мать все равно нам придется с вами воевать» (красноармеец кавалерийского эскадрона 28-й стрелковой дивизии, СКВО, Н. И. Прокопов, из крестьян, член ВЛКСМ, арестован 17 февраля 1933 года)

Из сводки-перечня «антисоветских проявлений» в войсках Северо-Кавказского военного округа (СКВО) за зимний период 1933 года

по заниженным закупочным ценам, и результатом нового обострения отношений между партией и крестьянством, несмотря на высокий урожай 1926 года, стали хлебозаготовительные кризисы 1927/28 годов. В 1927 году в Уголовном кодексе РСФСР появилась новая 107-я статья, предусматривавшая годовое тюремное заключение с конфискацией имущества или без такового за умышленное повышение цен и укрывательство товаров от продажи. Большевики получили кистень для диктата на рынке.

Однако первый сталинский нажим на деревню показал полную бесперспективность директивных цен и насильственных хлебозаготовок. В ответ на внеэкономическое принуждение, как и в годы гражданской войны, крестьяне начали неизбежно сокращать производство, чтобы защищаться от нового похода за даровым продовольствием. Если в 1926–1927 годах государственные хлебозаготовки составили 117,8 млн центнеров, то в 1928–1929 годах — лишь 107,9 млн, а сбор хлебов упал с отметки в 662,5 млн центнеров до 614,3. В ближайшие годы партия по-прежнему не могла гарантировать бесперебойное снабжение городов и армии, а такая перспектива создавала условия для забастовок и массовых волнений с непредсказуемыми последствиями. 15 июня 1928 года член партии с 1898 года и заместитель наркома финансов СССР Моисей Фрумкин обратился с письмом в Политбюро ЦК ВКП (б), предложив изменить экономическую политику и ослабить давление на крестьян. «Деревня, за исключением небольшой части бедноты, настроена против нас», — предупреждал Фрумкин, заслуживший резкую отповедь сталинцев и расстрелянный в 1938 году.

Хлеб мировой революции

Внутриполитическая обстановка в СССР неизменно ухудшалась. Если в 1926–1927 годах органы ОГПУ зафиксировали 1612 терактов, то в 1928–1929-х — 10 120. Количество протестных выступлений по стране выросло с 63 в 1926–1927 годах до 2016 в 1928–1929 годах. Зимой 1928 года в волостном селе Воскресенском Рыбинского уезда Ярославской губернии среди жителей зазвучали призывы «выкинуть трехцветный флаг и поднять восстание», в Донском округе Северо-Кавказского края в подполье формировались вооруженные казачьи группы. Широко распространялись антибольшевистские листовки: в 1928 году — 845 учтенных случаев, в 1929-м — 2391. Официальная концепция коллективного землепользования не пользовалась популярностью на селе. Осенью 1929 года в СССР насчитывалось более 25,4 млн крестьянских дворов, из которых более 24,4 млн вели единоличное хозяйство и лишь чуть более 1 млн (4,1%) были в той или иной форме коллективизированы.

Разумный выход из тупиковой ситуации заключался в устранении объективных причин хлебозаготовительных кризисов путем полной либерализации советской экономики. Чтобы обеспечить продовольственную безопасность и рост производительности труда, требовалось восстановить нормальный товарообмен между городом и деревней, отменить монополию внешней торговли, допустить на внутренний рынок иностранных импортеров, раскрепостить частную хозяйственную инициативу, в том числе и в промышленности, вернуться к широкому свободному предпринимательству, воссоздать систему частных банков и кредита, наконец, восстановить институт частной собственности, пересмотреть законодательную базу и правоприменительную практику. В свободной экономической модели налоговые поступления от многочисленных участников мелкого, среднего и крупного бизнеса превращались в постоянный источник для возрождения отечественной индустрии после разрушительных опытов эпохи «военного коммунизма». Однако подобная программа означала бы «возврат к капитализму» — прекращение социалистического эксперимента и ликвидацию диктатуры ВКП (б).

«Мужики в те годы недоумевали по поводу следующей проблематической дилеммы. В непонятности мужики делились — пятьдесят, примерно, процентов и пятьдесят. Пятьдесят процентов мужиков вставали в три часа утра и ложились спать в одиннадцать вечера, и работали у них все от мала до велика, не покладая рук; ежели они покупали телку, они десять раз примеривались, прежде чем купить; хворостину с дороги они тащили в дом; избы у них были исправны как телеги, скотина сыта и в холье, как сами сыты и в труде по уши; продналоги и прочие повинности они платили государству аккуратно, власти боялись; и считались они врагами революции, ни более, ни менее того. Другие же проценты мужиков имели по избе, подбитой ветром, по тощей корове и по паршивой овце — больше ничего не имели; весной им из города от государства давалась семсуда, половину семсуды они поедали, ибо своего хлеба не было, другую половину рассеивали — колос от колосу, как голос от голосу; осенью у них ничего не родилось — они объясняли власти недород недостатком навоза от тощих коров и паршивых овец, государство снимало с них продналоги и семсуду — и они считались друзьями революции... “Врагов” по деревням всемерно жали, чтобы превратить их в „друзей“, а тем самым лишить возможности платить продналог, избы их превращая в состояние, подбитое ветром»

Из повести 1929 года Бориса Пильняка «Красное дерево»

«Сущность трагедии русского крестьянина под советской властью заключается не в том, что у него отняли землю, скот и орудия производства, а в том, что со всем этим у него отняли смысл его земного существования. Раньше у каждого крестьянина, у каждого трудящегося на земле была цель, дававшая смысл его жизни и труду. Этой целью было приобретение собственного участка земли. А перед достигшим этой цели открывался целый ряд побочных целей, которых хватало на века и десятки поколений. Покупкой, либо удачной женитьбой детей закруглить свой участок, срубить новую избу, завести пчельник, добыть племенную корову, лошадь, свинью, птицу, купить лесок, построить мельницу и сотни других крестьянских забот, которые заполняли трудовую жизнь целых поколений и, постепенно осуществляясь, вели к определенному и осязательному прогрессу. Крестьянин любил свое хозяйство, берег его, и легче ему умиралось, если он знал, что передает его детям в увеличенном или улучшенном виде. Ничего этого не осталось после коллективизации»

Николай Февр, белоэмигрант, журналист

В то же время локализовать нараставшее недовольство в городах и существовать еще несколько лет в состоянии хлебозаготовительных кризисов большевики не могли. Политические риски были слишком велики, пока в любой степени сохранялась независимость крестьян-производителей от государства. Сталин отчетливо понимал, что конфликт с хлеборобами не имел компромиссного разрешения, как бы того наивно не желала группа «правых» коммунистов во главе с членом Политбюро Николаем Бухариным. На рубеже 1920–1930-х годов речь шла не о разных методах социалистического строительства в СССР, а о существовании Коммунистической партии и судьбе Октябрьского переворота.

В мае 1928 года в беседе со студентами Института красной профессуры Сталин наконец назвал крестьянство «таким классом, который выделяет из своей среды, порождает и питает капиталистов, кулаков и вообще разного

рода эксплуататоров». Кроме того, при ответах на вопросы он обратил внимание еще на одну причину грядущей коллективизации. «От того, как мы разрешим проблему хлеба, зависит не только судьба советской власти, но и мировой революции, — заявил генсек ЦК ВКП (б). — Мировая революция может питаться только советским хлебом». Из коллективизированной деревни предполагалось выкачивать ресурсы, чтобы обеспечить Красной армии абсолютные военно-технические преимущества в неизбежной грядущей борьбе за советизацию Европы. Гонка вооружений в СССР начиналась во имя

«Скоро будет война, дадут нам, крестьянам, оружие, а мы его обратим против Советской власти и коммунистов,

нам власть рабочих не нужна, мы ее должны сбросить, а коммунистов удушить» (деревня Саморуково Трудовой волости Московского уезда Московской губернии)

«объединения трудящихся всех стран в Мировую Социалистическую Советскую Республику», как декларировала Конституция. Робкие упреки со стороны отдельных слушателей в ревизии ленинского наследия в виде отказа от теории добровольной кооперации докладчик решительно отверг. «Ленинизм — не Библия, а диалектика, — поучительно сказал Сталин. — Постоянной величиной в нашей политике является собственно наша стратегия — борьба за коммунизм. Тактику мы меняли, и будем менять, даже радикально, когда это диктуется интересами стратегии». Дискуссия завершилась, и скорый конец нэпа больше не вызывал сомнений. Для сохранения и укрепления собственной власти у сталинцев оставался единственный путь: в кратчайший срок надлежало силой превратить крестьян в бесправных сельскохозяйственных рабочих-батраков, прикрепленных к государственным предприятиям по обработке земли.

Таким образом, насильственное создание колхозной системы и введение «второго крепостного права» становилось неизбежным процессом, несмотря на любые потери и издержки. «Коллективизация крестьянских хозяйств была экономически нерентабельна, но она была нужна новому классу для укрепления его власти и защиты его собственности», — резюмировал Джилас. По существу речь шла о целенаправленной и долгосрочной политике по раскрестьяниванию сельского населения. Однако сразу покорить деревню не удалось, и для того чтобы сломить отчаянное крестьянское сопротивление коллективизации в 1930–1932 годах, потребовалась жестокая и комбинированная политика, включавшая карательные операции, репрессии, принуждение, ужесточение налогов и пропагандистские кампании. Только когда удалось достичь относительного успеха, Сталин заговорил о «съезде победителей».

Но победа оказалась пирровой.

КИРИЛЛ АЛЕКСАНДРОВ, кандидат исторических наук, доцент Свято-Филаретовского института (Москва)

Мировой рынок нефти: факторы и типы ценовых шоков

Помимо коронавируса по мировому рынку нефти сильнейшим образом ударила размолвка России и Саудовской Аравии: в марте прекратило действовать соглашение стран ОПЕК и не ОПЕК об ограничении добычи. Двойной удар обеспечил рынку нефти сильнейший шок. Впрочем, рынку не привыкать: первый шаг к исправлению ситуации его участники сделали уже в апреле, попробовав договориться заново.

Нефть остается топливом номер один для мировой экономики. Ее доля в структуре мирового потребления энергии составляет около 31%, что превышает аналогичный показатель и газа, и угля, и тем более возобновляемых источников энергии. До 2040 года это лидерство нефти, скорее всего, сохранится, хотя постепенно она будет сдавать позиции другим энергоносителям. В начале 1970-х годов доля нефти и вовсе приближалась к 45%, но после ценового шока 1973 года, когда ОПЕК ввела ограничения на поставки нефти, потребителям стало ясно — от дорогой нефти надо по возможности избавляться. Это и произошло: там, где нефть можно заменить (например, в электроэнергетике), используют другие энергоносители. Но, возможно, это не всегда: в транспортном секторе массового заменителя для нефти пока не нашлось.

Три объяснения цены

Экономистам нефть интересна не только из-за ее технологической роли, но и из-за особенностей рынка: это один из наиболее развитых рынков, на котором есть все — и диверсифицированный спрос, и предложение с многочисленными покупателями и продавцами, активно конкурирующими в глобальном масштабе, и развитая система производных финансовых инструментов, и продвинутые механизмы регулирования. Не хватает только стабильности, что добавляет драматизма для наблюдателей и участников рынка, но в какой-то степени подрывает привлекательность нефтяной отрасли и является не последним аргументом в пользу постепенного переключения от этой нестабильной нефти на какой-то другой источник энергии — электричество, водород или хотя бы газ.

Эта нестабильность рынка, выраженная в резких — в два-четыре раза — скачках цен в течение нескольких месяцев, перемежающихся периодами относительного спокойствия, имеет довольно простые объяснения. Можно выделить три группы факторов.

Во-первых, это факторы заговора каких-либо участников рынка или третьих сторон. Такие объяснения нельзя считать научными просто потому, что их нельзя подтвердить или опровергнуть эмпирически, ведь всегда найдутся такие участники рынка, которым выгодна та или другая цена, а значит, можно подвергать теорию заговора под любую динамику цен. Аргумент против самого подхода к объяснению ценообразования таким образом состоит в том, что на рынке нефти сталкивается огромное количество разнообразных участников рынка, в том числе весьма крупных, с прямо противоположными интересами, и «контрольного пакета», позволяющего диктовать свою волю, нет ни у кого из игроков. И уж конечно, никто из них не может обойти экономические законы, не позволяющие ни снизить надолго цену ниже уровня средних издержек, ни повысить ее до уровней, превышающих финансовые ограничения потребителей.

Ценой на нефть нельзя манипулировать, но это не значит, впрочем, что на нее нельзя влиять.

Во-вторых, существуют финансовые факторы цен на нефть. Нередко приходится слышать, что нефть стала скорее финансовым активом, ведь продажа так называемой бумажной нефти, то есть производных финансовых инструментов — например, фьючерсов, — намного превышает мировое производство и потребление физической нефти. Да, в большинстве случаев транзакции с деривативами не подразумевают никаких операций соб-

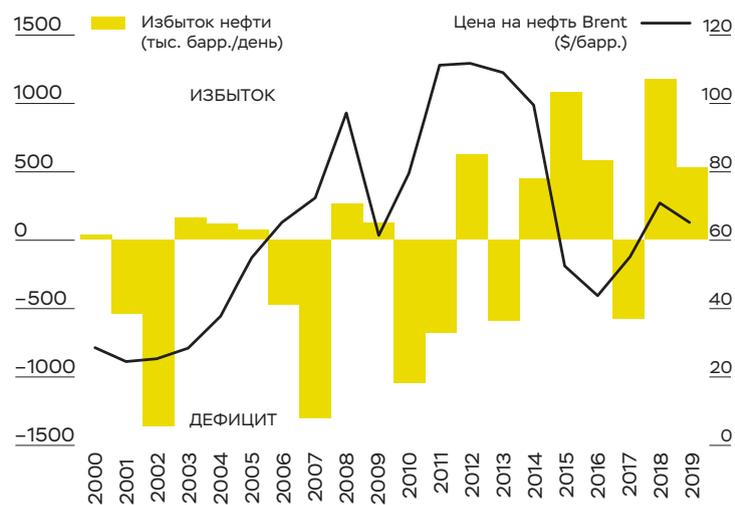


Рис. 1: Баланс и цены на мировом рынке нефти

ственно с физической нефтью. Казалось бы, если оборот торгов «бумажной нефтью» настолько велик, то они и должны определять динамику цен, но у этого объяснения есть существенный изъян: для принятия рационального решения о цене и размере сделок продавцам и покупателям этой виртуальной нефти нужна информация о фактическом и будущем состоянии рынка, а главным источником этой информации остается рынок базового актива, то есть физической нефти. Иными словами, каждому из миллионов финансовых инвесторов сложно сказать, как будут действовать остальные, но каждый из них видит сигналы с рынка физической нефти — есть ли на этом физическом рынке избыток или дефицит, растет ли добыча и потребление; каждый знает, что остальные видят те же сигналы, и понимает, что если вдруг производные инстру-

менты перестанут отражать ситуацию на рынке базового актива, то заметившие это участники рынка моментально исправят ситуацию за счет арбитражных, то есть спекулятивных, операций.

Тем не менее идея, будто именно финансовые инвесторы виновны в избыточно высокой волатильности цен на нефть в периоды их резких колебаний, была и остается довольно влиятельной. Так, после глобального кризиса 2008–2009 годов, когда цена сначала взлетела почти до \$150 за баррель, затем упала в район \$30–40 за баррель, а к 2011 году вновь возросла до уровней свыше \$100 за баррель, международные организации — в частности, «Группа восьми» (G8) и «Группа двадцати» (G20) — даже инициировали расследование влияния финансовых рынков на такую динамику сырьевых цен, чтобы предотвратить возможные злоупотребления спекулянтов. Но подтвердить решающее влияние финансовых инвесторов на динамику сырьевых цен не удалось. Международная комиссия по ценным бумагам (IOSCO) хотя и дала рекомендации по повышению прозрачности рынка деривативов, но пришла к выводу, что отсутствуют убедительные свидетельства систематического влияния финансовых спекулянтов на динамику нефтяных цен. Последующие исследования также эмпирически подтвердили отсутствие систематического вклада финансовых спекулянтов в волатильность сырьевых и, в частности, нефтяных цен. Сегодня консенсус состоит скорее в том, что финансовые рынки могут в отдельные моменты усилить динамику нефтяных цен, однако не они определяют их общий тренд.

Наконец, в-третьих, существуют фундаментальные факторы ценообразования — спрос и предложение на физическом рынке нефти, и влияние этих факторов на цену достаточно хорошо объясняет ее динамику до сих пор, так что при исследовании ценообразования целесообразно руководствоваться именно ими. Вслед за периодами существенных дефицитов нефти на рынке, когда приходится растрчивать накопленные запасы, следуют тенденции роста цен, а значительные избытки нефти, то есть периоды пополнения запасов, приводят к снижению цен (рисунок 1).

Реакция замедленная

Особенности спроса и предложения позволяют понять, почему цены на нефть бывают настолько неустойчивы. Ответ: низкая краткосрочная ценовая эластичность спроса и предложения. Это означает, что как производители, так и потребители нефти реагируют на изменения цен слабо или по крайней мере медленно. Например, когда цены на нефть резко снизились в 2015 году, предполагалось, что в ответ на это удешевление спрос на нефть повы-

сится больше обычного. В результате вместо прироста на 1,5% в год, характерного для периода с 2010 по 2014 год, потребление в 2015 году выросло чуть более чем на 2%. Для рынка нефти это существенно, но для какого-нибудь обычного товарного рынка снижение цен в два раза, а именно таким оно было в 2015 году, оборачивается намного большим ростом продаж. И нефти на рынке тогда было более чем достаточно для удовлетворения существенно большего прироста потребления.

Причин низкой ценовой эластичности спроса несколько. Во-первых, для многих потребителей поездки на транспорте — предмет первой необходимости, и даже при резком удорожании или удешевлении бензина они будут ездить столько же, сколько и раньше, особенно если в их бюджете доля расходов на поездки довольно мала. Во-вторых, собственно вклад цены на нефть в итоговую цену моторного топлива, которую потребители видят на бензоколонке, во многих странах не так уж велик. По оценке ОПЕК, в США цена нефти обеспечивает половину стоимости нефтепродуктов, а в крупнейших странах Европы — и вовсе четверть, а большая часть приходится на налоги. Так что потребители не очень-то чувствуют колебания нефтяных цен. Более того, в некоторых странах цены на топливо субсидируются государством, и тогда потребители тем более не будут адаптировать свое поведение к динамике мировых нефтяных цен.

Есть причины и у низкой ценовой эластичности предложения, главная из них — дороговизна и длительные сроки разработки новых месторождений, а также сложность приостановки или закрытия действующих. Если нефти в мире не хватает и цены на нее сильно растут, то за ней приходится идти в совсем сложные районы — например, в Арктику или на глубоководные месторождения, и даже с большими деньгами добычу там быстро не начать. Но и если наблюдается избыток нефти, то производители далеко не сразу закроют скважины. Иногда это технологически невозможно или опасно, и даже если ограничить добычу в принципе можно, то продолжать ее нередко бывает выгодно, чтобы покрывать хоть часть издержек. Со временем, конечно, производители реагируют на стимулы — это хорошо заметно на примере американской нефтедобычи, которая считается одной из наиболее адаптивных. На графике показано число работающих буровых установок на нефть в США. Заметна закономерность: в моменты, когда цена опускалась ниже \$60 за баррель, происходил перелом тенденции и число буровых начинало снижаться, когда же цена поднималась выше этого уровня, то их число начинало возрастать (рисунок 2). Но изменение числа буровых не означает изменения добычи, оно лишь показывает активность в сфере разработки месторождений, которая сказывается на уровне производства через несколько месяцев, а скорее — через год.

Небывалые обстоятельства

У этой слабой реакции производителей и потребителей есть и обратная сторона: когда на рынке по какой-то причине появляется даже относительно небольшой (скажем, 2–3% мировой добычи) дисбаланс, адаптация к нему происходит именно за счет резкого изменения цен. Скажем, если появляется избыточная сланцевая нефть (как в 2014–2016 годах) или снижается потребление из-за замедления экономики (как в кризис 2008–2009 годов или сейчас, из-за пандемии коронавируса), то даже небольшой избыток нефти некуда девать: потребителям он вовсе не нужен, а производители не могут сразу снизить добычу, и чтобы хоть кто-то эту избыточную нефть приобрел и потребил, приходится очень серьезно сбивать цену. Аналогичная ситуация возникает и при некотором дефиците нефти — только в этом случае цены резко растут.

В какие-то моменты скачки цен могут принести краткосрочные выгоды производителям или потребителям, однако в целом они невыгодны для развития отрасли в целом, поскольку вся эта нестабильность подрывает инвестиционный климат как собственно в нефтяной отрасли, так и в смежных отраслях, а если смотреть шире — то и в целых национальных экономиках, особенно если они сильно зависят от нефти.

Проблему нестабильности нефтяных цен пытались решить уже давно и самыми разными способами: это и картель нефтяных компаний 1930-х годов, и создание запасов импортерами в рамках Международного энергетического агентства (МЭА) в 1970-х годах в сочетании с деятельностью картеля государств-экспортеров ОПЕК, и попытки наладить сотрудничество ОПЕК и МЭА в рамках Международного энергетического форума, и скоорди-



Рис. 2: Сравнительная динамика цены нефти марки WTI и числа нефтяных буровых установок в США и Канаде, 2008–2020 годы

нированный ответ ОПЕК на мировой кризис 2008–2009 годов. Соглашение стран ОПЕК и не ОПЕК — последняя по времени институциональная новация, которая оказалась довольно эффективным решением в 2017 году, но нынешний шок подверг ее крайне серьезному испытанию.

Идея соглашения была хороша тем, что позволяла если и не решить «проблему безбилетника», то по крайней мере снизить число «безбилетников» и разложить бремя совместного ограничения добычи для повышения цен на большее число игроков. Соглашение предполагало подключение ряда государств-нефтеэкспортеров к принятию решений ОПЕК и их реализации. А «безбилетниками» в данном случае являются производители, которые не участвуют в соглашении, но получают от него выгоды.

Почему же соглашение не устояло в прежнем режиме?

Дело не столько в несговорчивости отдельных участников, сколько в том, что в 2020 году мы столкнулись с новым типом шока на рынке. За последние 12 лет мы видели три крупных шока, связанных с падением цен, и все они имели разную природу, хотя эффект на первый взгляд был одинаковым: избыток нефти на рынке и стремительное падение цен в два-три раза.

В 2008–2009 годах это был глобальный шок спроса из-за экономического спада. Про такой шок мы можем сказать, что он будет преодолен в целом независимо от цен на нефть. В этой ситуации координированное сокращение добычи, как это и сделала ОПЕК исключительно силами участников организации с 2009 года, является вполне рациональным ходом: это приведет к повышению цен при относительно небольших потерях продаж (благодаря низкой эластичности спроса и предложения, о которых мы говорили выше).

В 2014–2016 годах это был глобальный шок предложения из-за появления нового крупного источника добычи — сланцевой нефти, прежде всего в США. Здесь координированное сокращение добычи последовало далеко не сразу, да и имело ли оно смысл? Сокращение добычи со стороны ОПЕК привело бы к восстановлению цен (хотя бы частично), а значит — к новому витку роста добычи в Северной Америке, так что цены бы снова упали и ОПЕК пришлось бы сокращать добычу снова, теряя долю рынка и так и не добиваясь стабилизации цен. Лишь после того как добыча в США в 2016 году начала заметно сокращаться, а ОПЕК объединила свои действия с другими экспортерами, ограничив собственные потери, лишь тогда сокращение добычи по соглашению стран ОПЕК и не ОПЕК состоялось.

В 2020 году мы наблюдаем гибридный шок. С одной стороны, с 2018 года из-за подъема цен до \$60–70 за баррель вновь сильно оживилась добыча в США, так что и без пандемии в начале 2020 года ожидался существенный избыток нефти на рынке. Собственно говоря, в ожидании этого уже с января 2020 года государства ОПЕК и не ОПЕК еще немного сократили добычу, хотя этого было недостаточно для компенсации избыточного предложения в начале 2020 года. Но пандемия коронавируса обрушила спрос в начале года сначала в Китае, а теперь, судя по всему, и в развитых странах. В результате на рынке образовался беспрецедентный избыток нефти, который в первом полугодии не компенсировали бы даже расширенные обязательства о сокращениях производства по соглашению стран ОПЕК и не ОПЕК, особенно если бы США компенсировали эти сокращения своей добычей.

Поэтому сохранение исходного соглашения вряд ли предотвратило бы коллапс цен на нефтяном рынке. И отказ от прежнего соглашения главных участников — России и Саудовской Аравии — нельзя однозначно считать ни немотивированным, ни безответственным. Ценовой шок при таком количестве негативных явлений в мировой экономике все равно бы состоялся.

Новое соглашение, достигнутое в начале апреля, потребовало вовлечения более мощных ресурсов, в первую очередь — поддержки США, если и не в качестве участника сокращения, то в качестве гаранта и посредника. Появились и новые, более жесткие принципы: паритет ключевых игроков — России и Саудовской Аравии — по объему добычи при пропорциональных сокращениях всех остальных участников. Таким образом, экспортеры быстро нашли возможности сотрудничества, но в 2020 году, особенно во втором квартале, избыток нефти все же будет весьма существенным, и трудные времена пока придется пережить всем нам.

АЛЕКСАНДР КУРДИН, кандидат экономических наук, замдекана по научной работе, старший научный сотрудник экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова; руководитель исследований департамента по ТЭК и ЖКХ аналитического центра при правительстве России

Расшифрован геном царь-рыбы

Владимир Трифонов, заведующий лабораторией сравнительной геномики Института молекулярной и клеточной биологии Сибирского отделения РАН, доктор биологических наук



Осетровые рыбы имеют древнейшее происхождение и не относятся к более привычным нам костистым рыбам. Недавно в журнале *Nature Ecology Evolution* появилась статья международной группы биологов (Россия, Германия, США, Франция и Швейцария), которой удалось качественно расшифровать и собрать геном стерляди. В мире есть несколько научных коллективов, работающих по этой теме, но это первый случай расшифровки генома осетровых, поскольку он сложно поддается изучению из-за полиплоидности. Этот способ эволюции геномов часто встречается у растений, но довольно редок у животных, хотя даже у рыбоподобных предков человека было два раунда удвоения геномов.

Мы все помним из школы, что от папы и от мамы мы получаем по одному набору генов. Среди них есть, допустим, доминантный и рецессивный варианты гена, и можно составить карту генома и проследить, какие варианты откуда взялись. Генетика хорошо разработана для диплоидных видов, к которым относится большинство модельных организмов, включая человека. Геномы человека и других млекопитающих, рептилий и птиц сейчас собираются достаточно просто.

Но у осетровых геном в процессе эволюции удваивался, причем у некоторых видов — неоднократно, поэтому составить его карту очень непросто. Если для расшифровки, а точнее, для последующего составления карты генома диплоидных видов существуют специальные программы и протоколы, то здесь такого отработанного механизма еще нет. Нужно было модифицировать программы, которые бы могли распознавать не только аллели, но и паралоги генов, произошедшие в результате дубликации генома. Параллельно с нами работа ведется в нескольких других научных центрах — у конкурирующих научных групп в Кембридже (Великобритания) и знаменитом теперь Ухане (Китай). Каждая из научных групп пыталась найти свой подход к решению задач по расшифровке генома осетровых с разной степенью успешности.

Задачи по сборке полиплоидных геномов во всем мире решаются всего около пяти-десяти лет, и сегодня в разных лабораториях только начали появляться решения и механизмы, позволяющие работать с полиплоидами, к которым кроме осетровых относятся лососевые, карп, золотая рыбка и некоторые другие виды. Первые исследования, конечно, пока не дают настолько хорошо собранных геномов, как для диплоидных организмов. Поэтому в этой области каждый полученный и многократно выверенный результат — это большой шаг. Мы выбрали своим объектом именно геном стерляди, поскольку он меньше по размеру, чем у многих других осетровых, например, у сибирского осетра. У стерляди произошло только одно удвоение, тогда как у русского, сибирского и китайского осетров был еще один дополнительный раунд удвоения. Именно по этой причине у китайских коллег, довольно давно приступивших к анализу генома китайского осетра, до сборки полного генома дело пока не дошло, хотя им удалось его расшифровать, и они активно занимаются этой темой более 15 лет.

Для какой цели эволюция «использовала» полиплоидизацию? Конечно, для инноваций! Дело в том, что при наличии только двух копий каждого гена, как у диплоидов, гены эволюционируют постепенно, любые кардинальные эксперименты эволюции — это огромный риск. А при наличии дополнительных копий, возникших после удвоения генома, эволюция может свободно ставить любые эксперименты, будучи подстрахованной уже имеющимися неизменными вариантами.

Эволюция осетровых происходила крайне медленно по сравнению даже с костистыми рыбами.

Другие виды рыб постоянно приспосабливались к условиям и формировали новые морфологические варианты, а осетровые за 400 млн лет жизни внешне очень мало изменились

В отличие от диплоидного варианта сборки, мы решали прямую задачу — механически непосредственно вырезали хромосомы, секвенировали их и исследовали последовательности нуклеотидов ДНК на каждой из копий. Обычно при секвенировании диплоидов задача обратная — из уже собранного набора данных выделяют и изучают отдельные хромосомы.

Интересно, что после удвоения генома в ходе эволюции обычно начинаются процессы сокращения, причем у стерляди некоторые участки генома становились диплоидными, то есть имели всего два набора, а некоторые так и оставались полиплоидными. Были и процессы дополнительных генных дубликаций, особенно много удвоений у стерляди происходило с участием гена рецепторов глутаминовой кислоты, связанного с умственной деятельностью. Некоторые процессы, связанные с формированием стратегии поведения, определяются работой этого гена. Может быть, этот факт вызовет у этологов интерес к изучению поведения осетровых, и мы узнаем о них что-то новое и удивительное.

Эволюция осетровых происходила крайне медленно по сравнению даже с костистыми рыбами. Другие виды рыб постоянно приспосабливались к условиям и формировали новые морфологические варианты, а осетровые за 400 млн лет жизни внешне очень мало изменились. Удвоение генома стерляди произошло еще во времена динозавров — в юрском периоде. Между собой разные виды осетровых тоже мало отличаются — даже специалист иногда не может разобраться в молодых особях осетровых. Малые отличия позволяют разным видам осетровых скрещиваться, образуя гибриды. Так, в СССР был выведен бестер — гибрид, полученный скрещиванием огромной белуги и небольшой стерляди.

Если поискать аналогию подобных «живых ископаемых» среди высших позвоночных животных, то можно сравнить их с гаттерией, которая тоже сохранила много архаичных признаков, несмотря на изменявшиеся условия. Осетровые не только сохранили много древнейших архаичных черт, но и их геном эволюционировал также удивительно медленно. Осетровые уже не одно десятилетие находятся под угрозой вымирания. Ключевую роль в резком сокращении популяции и видов осетровых сыграли миграции — многие осетры зимуют в устьях рек или в океане и проходят на нерест сотни километров, а с появлением на реках плотин это стало невозможным. Стерлядь, к нашей радости, — это оседлый вид, который не нуждается в больших миграциях. Захочет ли местная стерлядь жить в других сибирских реках, где она не водилась ранее, — это еще один вопрос, на который поможет ответить ее геном. И таких вопросов очень много. Без детального исследования генома все эксперименты по скрещиванию видов или разведению рыб в новых условиях это потеря времени и денег.

Из 25 современных видов осетровых 11 встречаются в России. В сибирских реках, впадающих в Северный Ледовитый океан, водятся только сибирский осетр и стерлядь. А в Волге кроме стерляди водятся русский осетр, шип, белуга, севрюга, иранский осетр. На Дальнем Востоке водятся амурский осетр, сахалинский осетр и калуга. Правда, строительство плотин на реках очень сильно сократило их популяцию и видовое разнообразие, поэтому в 1960-е годы в СССР начали строить закрытые искусственные системы для сохранения и разведения осетровых. Позже эту инициативу подхватили и другие страны. Осетров, которых мы можем сегодня видеть в магазинах, выращивают именно в таких водоемах. Сохранение видового разнообразия очень важно для современной биологии. Для этого можно использовать методы повышения экономической целесообразности искусственного разведения видов. Если мы, генетики, допустим, хотим вывести породу осетровых, где большинство потомства будут составлять самки с ускоренным ростом и развитием, то такая порода будет нужна для производства черной икры. А за рубежом разводят часто именно сибирского осетра, которого в советское время наша страна активно экспортировала. Чтобы сохранить разные виды, нужно разводить мальков и выпускать в естественную среду, а для этого необходимо знать генетические особенности разных популяций.

Основная цель массового разведения осетровых — это продажа черной икры, которая стоит около \$10 тыс. за килограмм. Такая цена делает генетические исследования осетровых экономически оправданными. Но чтобы выявить участки генома, отвечающие за пол, генетической науке предстоит сделать еще много работы.

Работа поддержана грантом Российского научного фонда для совместных российско-немецких проектов.

В Сибири строится завод своих катализаторов

В Омске на основе технологии ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова Сибирского отделения РАН» в рамках национального проекта началось строительство завода по производству катализаторов гидрокрекинга и гидроочистки нефти с объемом выпуска 21 тыс. тонн в год и стоимостью около 30 млрд руб. (инициатором нацпроекта выступило ПАО «Газпром нефть»).



провод», ограничиваясь простейшим выделением светлых фракций (как в самогонных аппаратах) с дальнейшим повышением октанового числа за счет специальных добавок. После этой процедуры все остальные предприятия получают из того же нефтепровода утяжеленный состав нефти, и для них появление качественных российских катализаторов для нефтепереработки имеет огромную актуальность. Речь идет о технологиях с приставкой «гидро».

Сложно конкурировать на мировом уровне, когда все свое производство построено на импортных технологиях. Россия впервые за 30 лет решила пойти

Большее половины этой суммы уже затрачено на изготовление оборудования. Остальное же пойдет на строительство производственных помещений и создание научно-инженерного центра. Главное отличие проекта от большинства российских нефтеперерабатывающих производств — полное отсутствие импортных технологий и лицензий зарубежных компаний.

Первая в мире технология нефтепереработки — крекинг — принадлежит Дмитрию Ивановичу Менделееву. Его знаменитая фраза «Нефть — не топливо, топить можно и ассигнациями» как раз об этом. Первые технологии такого рода были основаны на простом нагреве нефти. Но с середины XX века прогресс в этой области стали определять каталитические процессы, которые сегодня являются основой глубокой переработки нефти.

Современный бензин подобен виногрету: в его состав входят разные компоненты. В нем уже практически нет прямогонных, извлеченных из сырой нефти фракций. Когда говорят о глубине переработки нефти более 50%, то речь идет не о простой перегонке и даже не о каталитическом крекинге 30-х годов (в США — с 1937 года, в СССР — с 1944 года). А уж если глубина переработки больше 90%, то это самые современные технологии, а именно гидрокрекинг тяжелой части нефтяного сырья.

— Тяжелые фракции обычно составляют примерно половину от исходного нефтяного сырья, — пояснил заместитель директора Института катализа им. Г. К. Борескова СО РАН Александр Носков. — Отсюда и высокие энергозатраты и повышенные расходы на их переработку. Каждое производство решает эту проблему с помощью разнообразных ноу-хау, в которых именно каталитические технологии играют главную роль. От них зависит характер химической реакции, ее скорость, а в итоге — количество и качество полученного продукта. Наиболее высокотехнологичные и дорогостоящие процессы переработки топлив происходят с участием водорода — гидрокрекинг и гидроочистка.

Технологии с приставкой «гидро»

— Если не вдаваться в технологические нюансы, вся вторичная нефтепереработка построена на двух основных подходах: для получения топлив из тяжелого нефтяного сырья нужно либо убрать избыточный углерод — коксование, либо добавить недостающий водород — гидропроцессы, — пояснил Александр Носков. — В результате получается автомобильное топливо (бензин), авиационное топливо (керосин) либо дизельное топливо (солярка).

Убрать углерод — это трудоемкий, но достаточно простой процесс. А вот добавить водород — это сравнительно новая технология, которая начала развиваться в России в 90-е годы XX века. Правда, небольшие региональные компании зачастую не обременяют себя новыми технологиями и работают по принципу «снять сливки и слить остатки обратно в нефте-

—Площадь внутренней поверхности одного грамма таких гранул — больше двухсот квадратных метров

За разработку катализатора для омского завода ученые Института катализа им. Г. К. Борескова СО РАН получили премию правительства России

в стратегической отрасли производства катализаторов по пути развития отечественных технологий. Катализаторы для нового завода «Газпром нефть» разрабатывают в Омске и Новосибирске — в Институте катализа им. Г. К. Борескова СО РАН. Они нужны для разных стадий переработки тяжелых фракций нефти. Каждый катализатор отвечает за определенный процесс, происходящий внутри химического реактора.

При гидрокрекинге (приставка «гидро» означает, что расщепление тяжелых фракций нефти идет при участии водорода) получается высокий выход (80%) дизельного топлива и керосина, а остальное превращается в бензин (15%) и моторные масла (5%). Без водорода крекинг дешевле, но и менее эффективен. После «безводородного» крекинга образуется высокооктановый бензин и сырье для нефтехимии (пропилен, например), а после гидрокрекинга — авиационный керосин и дизельное топливо. Установок гидрокрекинга в России не более десятка, и все импортные, как и катализаторы для них.

Первый и единственный

В мире заводы по производству катализаторов для переработки тяжелых фракций нефти строят не чаще чем раз в 10–20 лет. Даже у крупных нефтяных компаний, которые занимаются и добычей, и переработкой, не у всех есть свои производства катализаторов. Стран, владеющих катализаторными технологиями, меньше, чем стран, владеющих атомным оружием. И одна из них — Россия.

Создание таких предприятий — это целый комплекс работ, в котором каждую из частей должна выполнять профильная организация. Если работы ведутся силами одного предприятия, то это обычно многопрофильный холдинг, где за каждый этап отвечает отдельная компания. Причем в этой цепи достаточно лишь одного импортного звена, чтобы вся система стала уязвимой и зависимой. Затраты на катализаторы в нефтепереработке

составляют десятые доли процентов, но все определяет не цена, а качество, долговечность и доступность самостоятельного развития технологии.

Для получения топлив из тяжелого нефтяного сырья нужно либо убрать

избыточный углерод — это коксование, либо добавить недостающий водород — это гидропроцесс

Технология инкогнито

В 90-е годы вся нефтепереработка в России перешла на импортные катализаторы. Зарубежные компании откровенно демпинговали, и бороться с ними отечественным производителям было не под силу. На одной из научных конференций представители зарубежной компании открыто заявили нашим работникам, что не пустят российские катализаторы

на наш собственный рынок. Прежние руководители предприятий еще помнят поразившие их воображение истории начала 2000-х годов, когда при возникновении проблемы на производстве им приходилось вызывать представителя иностранной компании. Тот приезжал на завод, подключал ноутбук к автоматизированному импортному оборудованию, скачивал какие-то данные и уходил в гостиницу. Наутро приходил и закачивал что-то обратно в пульт управления, после чего установка выходила на рабочий режим. Даже высококвалифицированные заводские инженеры не понимали, что это было и в чем вообще суть неполадки. Все производство зависело от доброй воли компании-поставщика. Теоретически она имела возможность даже удаленного воздействия — вплоть до вывода оборудования из строя или провоцирования аварий.

Экология без шума

От экологических проблем, вызванных выхлопными газами, погибает больше людей, чем в ДТП. В начале 1990-х Россия стала единственным государством, выполнившим Хельсинкское соглашение (1986 года), которое предусматривало снижение выбросов диоксида серы в атмосферу к 1993 году на 30%. Россия даже перевыполнила этот показатель, тогда как остальные страны-участники снизили выбросы в атмосферу лишь на несколько процентов.

В те же годы Россия полностью отказалась от использования тетраэтилсвинца. Это металлоорганическое соединение, по токсичности не уступающее боевым отравляющим веществам, используется для повышения октанового числа бензина. Российские производственники и ученые очень быстро обеспечили его замену другими октаноповышающими веществами. Без шума и эпатажа за короткий срок была решена более чем серьезная экологическая проблема.

Сегодня применение гидроочистки позволяет производить моторные топлива стандарта «Евро-5». Содержание серы в топливах за четверть века снизилось почти в 50 раз, а эмиссия сернистых выбросов от автотранспорта уменьшилась даже с учетом беспрецедентного роста российского автопарка.

Двести метров в грамме

Заместитель директора Института катализа им. Г. К. Борескова СО РАН, доктор технических наук, профессор Александр Носков взял со стола пластиковую банку с крошечными белыми шариками оксида алюминия и снял с нее крышку. Шарик был таким мелким, что слипался из-за статического заряда и казался почти невесомым.

Размер шарика — около 1 мм, но внутри он пористый и весь пронизан нанометровыми каналами, так что площадь внутренней поверхности 1 г таких шариков больше 200 кв. м. Всю эту поверхность покрывают слоем активного компонента катализатора, который «включает» нужную реакцию переработки нефтяного сырья. Просачиваясь в гранулы и взаимодействуя там с водородом, темная нефтяная фракция (мазут) становится все светлее и в итоге превращается в качественный дорогой продукт. Объясняя студентам-химикам, почему внутри миллиметрового шарика можно организовать поверхность в десятки метров, профессор привычным движением сминает в руке газетный разворот, наглядно демонстрируя превращение квадратного метра газеты в бумажный комочек.

Можно сделать внутреннюю площадь и в 300 кв. м, но слишком тонкие и извилистые каналы будут менее проницаемы для нефти. Оптимальная площадь поверхности — не более 200 кв. м на 1 г, а в некоторых случаях и десятки метров. Впрочем, не менее важна и чистота материала катализатора.

Нефтепереработку можно сравнить с конструктором, из которого собирают различные технологические схемы для переработки разных типов сырья и получения требуемых продуктов. И если вы закупаете импортные инструменты, вы не можете решать новые задачи. Например, проблему снижения температур. Все производства топлив в мире борются за снижение температуры в реакторе, поскольку от нее зависит качество продукта и длительность работы катализатора. Чем ниже температура, тем меньше в продукте нежелательных примесей и больше срок эксплуатации катализатора. Причем на передовом фронте науки борьба идет за несколько градусов — даже такое снижение может дать заметный технический и финансовый эффект.

Внутри реактора — слоеный пирог из катализаторов

Если вы когда-нибудь видели вышки нефтеперерабатывающих реакторов, вы наверняка были впечатле-

Рецептура катализаторов

будет совершенствоваться каждые три-четыре года

ны их размерами. Это трубы диаметром пять метров, высотой в пятнадцать этажей, с толстыми полуметровыми стенками из нескольких слоев высоколегированной стали и весом полторы тысячи тонн. А внутри — гранулы с катализатором. Они неподвижны и расположены друг над другом послойно, практически полностью заполняя реактор. Нефтяное сырье подается сверху в смеси с водородосодержащим газом, и после прохождения слоя катализатора из полученной реакционной смеси выделяются уже готовое топливо.

На самом верху в реакторе насыпан защитный слой из крупных частиц с сорбирующими свойствами. В нефтяном сырье могут присутствовать каталитические яды (мышьяк, кремний, ванадий), и если не защитить от них нижние слои, содержимое реактора — и катализаторы, и нефтепродукты — будет испорчено. Защитный слой работает как барьер, поглощающий либо разлагающий каталитические яды. Внизу в реакторе расположены механические частицы — крупные керамические шарики, затем все мельче и мельче, чтобы мелкие гранулы с катализатором не просыпались вниз. Собственно, гранулы с катализатором наполняют все пространство между нижним и верхним слоем. Это многотонные слои для различных каталитических процессов. Если процесс оптимизирован, реактор может работать на одних и тех же катализаторах десятки месяцев. Но параметров оптимизации много, чем и объясняется нескончаемая гонка в разработке лучших катализаторов: с самым большим сроком службы, с самым высоким выходом продукта, с минимальным экологическим вредом сгорания полученного топлива.

Гидрокрекинг — это одно из самых опасных производств, оно требует жесткого контроля, поскольку процессы в реакторе идут с большим выделением тепла, а водород находится под давлением до 200 атмосфер. При таких условиях он взрывоопасен даже при комнатной температуре и обладает способностью проникать сквозь многие материалы и малейшие неплотности. Поэтому большое значение имеют конструкция и материалы стенок реактора. Отсюда и миллиардные расходы на создание установок гидрокрекинга, но они окупаются за считанные годы из-за существенной разницы в ценах вакуумного газойля (темной части нефти) и бензина, авиационного керосина, дизельного топлива.

Гидрокрекинг — это одно из самых опасных производств, оно требует жесткого контроля, поскольку процессы в реакторе идут с большим выделением тепла, а водород находится под давлением до 200 атмосфер. При таких условиях он взрывоопасен даже при комнатной температуре и обладает способностью проникать сквозь многие материалы и малейшие неплотности. Поэтому большое значение имеют конструкция и материалы стенок реактора. Отсюда и миллиардные расходы на создание установок гидрокрекинга, но они окупаются за считанные годы из-за существенной разницы в ценах вакуумного газойля (темной части нефти) и бензина, авиационного керосина, дизельного топлива.

«Газпрому» — от Российской академии наук

Разработчики не без гордости признают, что проект «Газпром нефти» — это не программа только ради импортозамещения. Важно было создать конкурентный продукт, лучше мировых аналогов. Рецепт катализаторов будет совершенствоваться каждые три-четыре года. Более того, через каждые несколько лет после отработки партии катализатора он будет подвергнут стопроцентной реактивации, то есть получит вторую жизнь, что обойдется в два-три раза дешевле, чем покупка новой партии. Это не уникальная идея, и она уже реализована на многих зарубежных производствах, но технология, разработанная сибирскими химиками, не имеет аналогов. Это не единственное ноу-хау на строящемся производстве. Общее число патентов, которыми защищены технологии будущего завода в Омске, составляет несколько десятков. Причем многие из них могут по праву называться передовыми. Основой разработки новых катализаторов послужили многолетние фундаментальные исследования, в том числе по проектам федеральной целевой программы Минобрнауки России «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России».

Уже через год на будущем заводе начнутся пусковые работы. Для их проведения необходимы профильные кадры, хотя бы с лабораторным опытом разработки катализаторов. Для практического освоения технологий несколько лет назад в Институте катализа создали отдельную лабораторию катализаторов нефтепереработки, где сегодня работают около трех десятков специалистов возрастом около 30 лет. Многие молодые ученые, аспиранты, специализирующиеся в области катализаторов, сегодня готовы заниматься производственными технологиями. В этой ситуации научные институты становятся кузницей кадров для крупных производств, как когда-то эту функцию выполняли отраслевые вузы.

— С одной стороны, нам, конечно, жаль терять специалистов, которых мы сами вырастили для своих целей, — поясняет профессор Александр Носков. — Но с другой — это собственный выбор научной молодежи, а нам отрадно смотреть, как молодые аспиранты уверенно руководят сложным производством и как с их приездом туда решаются многие вопросы и все начинает работать.

МАРИЯ РОГОВАЯ

Строительство завода в Омске на основе разработок научного академического института, который одновременно выполняет и отраслевую функцию, — это первый и пока единственный прецедент в России

Россия впервые за 30 лет в стратегической отрасли производства

катализаторов пошла по пути развития собственных технологий

Растения против вирусов

Разработки вакцин против новой коронавирусной инфекции ведутся в настоящее время по всему миру. Одно из перспективных направлений, на котором уже достигнуты первые успехи, — наработка рекомбинантных белков в растениях. Созданные с помощью таких технологий вакцины и фармацевтические препараты могут использоваться и уже используются в борьбе со многими вирусными инфекциями.



с органами здравоохранения планы проведения клинических испытаний вакцины-кандидата с участием добровольцев уже в июле-августе этого года. Компания планирует завершить программу разработки вакцины и передать ее результаты властям к ноябрю 2021 года. В случае если вакцина будет одобрена, начнется ее серийное производство. По утверждению генерального директора Medicago Брюса Кларка, компания способна будет производить до 10 млн доз вакцины в месяц.

Параллельно с разработкой вакцины Medicago в сотрудничестве с Научно-исследовательским центром инфекционных заболеваний Университета Лавалья (Квебек, Канада) ведет исследовательские работы с антителами SARS-CoV-2. Созданные на основе этих антител лекарственные средства могут быть использованы для лечения людей, инфицированных коронавирусом.

Medicago — латинское название люцерны. С экспериментов с этим растением началась история созданной в 1999 году компании. В 2009 году компания всего за 19 дней разработала вакцину-кандидат исследовательского уровня против вируса H1N1, так называемого свиного гриппа. В 2012 году Medicago в течение одного месяца произвела 10 млн доз моновалентной вакцины против гриппа по заказу DARPA (Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США). А в 2015 году в сотрудничестве с Университетом Лавалья компания в кратчайшие сроки разработала терапию на основе моноклональных антител против вируса Эбола. В настоящее время Министерство здравоохранения Канады рассматривает заявку на одобрение к применению созданной Medicago четырехвалентной вакцины на основе VLP против сезонного гриппа, прошедшей проверку на безопасность и эффективность.

Medicago — первопроходец и один из мировых лидеров в области систем синтеза и накопления рекомбинантных белков с использованием растений. Компания и ее сотрудники владеют многочисленными патентами, основанными на такой технологии: например, на получение с ее помощью вирусоподобной частицы вируса бешенства и химерных вирусоподобных частиц, содержащих мегагглютинин, сходный с вирусом гриппа.

Ростки надежды

Канадская биофармацевтическая компания Medicago объявила в марте об успешном производстве вирусоподобной частицы (VLP) коронавируса всего через 20 дней после получения гена SARS-CoV-2 (штамма вируса, вызывающего коронавирусную инфекцию COVID-19). Получение вирусоподобной частицы — первый шаг к разработке вакцины против COVID-19, которая затем должна пройти доклинические испытания на безопасность и эффективность. По их завершении Medicago планирует обсудить

«Фитотехнологии — быстрорастущий во всех смыслах сектор фармацевтической промышленности».

В СФЕРЕ ФИТОБИОТЕХНОЛОГИЙ ОТМЕЧЕН ПЯТИКРАТНЫЙ РОСТ ЗА ДЕСЯТЬ ЛЕТ

Ректор Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета (СПХФУ) Игорь Анатольевич Наркевич рассказал «Ъ-Науке» о достижениях и перспективах российской и мировой науки по использованию растений в фармацевтических исследованиях.



рованных в растениях или выделенных из растений. Анализ патентной активности в мире по основным источникам получения биологически активных веществ, проведенный нами недавно, показал, что за последние десять лет наблюдается либо отсутствие роста, либо даже снижение числа разработок в области

химического синтеза и бактериальных или животных биотехнологий. Что касается фитобиотехнологий, то есть выделения биологически активных веществ из растительного сырья, то число исследований, проводимых в мире, как и число патентов на новые лекарственные вещества, технологии их получения и способы применения за последние десять лет возросло в пять раз. Анализ патентного поля демонстрирует, что оно открыто для

патентования новых химических соединений растительного происхождения, способа их получения, технологии лекарственных форм. Растет интерес к комплексным растительным препаратам из числа вновь выделяемых низкомолекулярных веществ растительного происхождения. Это обуславливает высокий спрос на создание библиотек природных соединений, в первую очередь небольших «целенаправленных» коллекций, направленных на определенные фармакологические мишени.

Целый ряд препаратов, созданных на основе природных соединений, либо внедрены в практику, либо находятся на стадии клинических испытаний: галантамин (алкалоид, выделенный из подснежника (*Galanthus woronowii*)), нитизинон (производное лептоспермона из *Callistemon citrinus*), варениклин (производное алкалоида цитизина из *Cytisus laburnum*), бевиримат (PA-457) (анти-ВИЧ агент, производное бетуленола) и многие другие.

Неуклонно растет число идентифицированных веществ растительного происхождения, проявляющих противоопухолевую активность, и ведется разработка препаратов на их основе. Это, например, винбластин, винкристин, паклитаксел, лактотехин и полусинтетические лекарственные средства, такие как этопозид и тенипозид, являющиеся производным лигнана подофиллотоксина, и др. Рынок этих препаратов достаточно велик в денежном выражении. Например, ежегодный оборот паклитаксела в мире составляет около \$1,5 млрд. Что касается России, то значительный объем знаний в области фармакогнозии, фитомедицины и этнофармакологии, накопленный в СССР, наряду с широкой растительной ресурсной базой представляет определенные преимущества и является важнейшей основой для осуществления направленного поиска биологически активных комплексов и индивидуальных природных соединений на современном уровне.

КОСМИЧЕСКИЙ ТАБАК

Аборигены Австралии много веков пользовались табаком Бентама, который они называли питджури. Европейцам это растение стало известно в XIX веке. Свое имя оно получило в честь английского ботаника Джорджа Бентама, впервые описавшего растение.

Табак Бентама с 1939 года используется в качестве модельного организма для тестирования вирусов и противовирусных вакцин. Он также идеально подходит для агроинфильтрации.

Растение в ходе эволюции получило способность быстрого прорастания и цветения даже после выпадения небольшого количества осадков. Но одновременно оно приобрело уникальное свойство. Сотрудники Квинслендского технологического университета в Австралии опубликовали в журнале *Nature Plant* результаты своих исследований, показывающие, что из-за гена, отвечающего за выживание растения в сложных климатических условиях, у табака Бентама не действует механизм защиты от патогенов.

Растение не отвергает попадающие в него гены других растений и вирусы. Это означает, что в обычных условиях культурные посадки табака Бентама могут быстро погибнуть. Но для стерильных условий (например, в лаборатории или в космосе) растение просто идеально подходит.

Австралийские исследователи полагают, что в будущем уникальные свойства растения могут помочь в освоении других планет — путем генетической модификации других растений с использованием уникального гена табака Бентама.

Как устроена растительная биофабрика

В настоящее время в фармакологии широко применяются технологии наработки рекомбинантных белков (то есть созданных с помощью генной инженерии с нужными заданными свойствами) в растениях. Растения используются как своеобразная биологическая фабрика, производящая нужный продукт — белок.

Компания *Medicago* использует в своих разработках табак Бентама (*Nicotiana benthamiana*), принадлежащий к тому же, что и обычный табак (*Nicotiana tabacum*), семейству пасленовых.

Генетическая информация закладывается в агробактерии *Agrobacterium tumefaciens*, способные переносить фрагменты ДНК в растительную клетку. Растение действует как мини-турный биореактор, производящий вирусоподобные частицы в своих листьях. Затем выделенные из растения VLP используются в производстве вакцины.

В системах синтеза и накопления рекомбинантных белков (экспрессионных системах) могут использоваться не только растения, но и бактерии, дрожжи, культуры клеток насекомых и млекопитающих. Системы с использованием растений обходят всех конкурентов по такому показателю, как чистота финального продукта. В растительных тканях нет риска загрязнения рекомбинантного белка вирусами животных и прионами — инфекционными белками. Среди других преимуществ — простота, скорость производства и высокий выход конечного продукта. Быстрота создания вакцины важна при борьбе с сезонным гриппом, вирусы которого быстро мутируют.

— Николай Иванов



ИНТЕРПРЕСС / PHOTO PRESS RU

Производственный цикл *Medicago* составляет всего шесть недель,

что намного быстрее традиционного процесса производства вакцин



REUTERS

Но важнейшее значение скорость разработки имеет в случае появления новых штаммов вируса, повышающих риск пандемии. Производственный цикл *Medicago* составляет всего шесть недель, что намного быстрее традиционного процесса производства вакцин на основе куриных яиц, длящегося шесть месяцев.

Компания *Medicago* в своих исследованиях не использует продукты животного происхождения и живые вирусы. Вместо этого она работает с вирусоподобными частицами, повторяющими форму и размеры вируса. Это позволяет организму распознавать их и выдавать иммунный ответ без развития инфекции. Согласно данным клинических исследований, вакцины, созданные с использованием технологии вирусоподобных частиц, отличаются от неактивированных вакцин многомодальным механизмом действия, благодаря чему активизируются сразу обе сферы иммунной системы — гуморальный и клеточный иммунный ответ.

Братство табаков

В 2008 году табачный гигант *Philip Morris International (PMI)* инвестировал в *Medicago* 15,975 млн канадских долларов, в 2013 году вложил еще 13,164 млн канадских долларов. В настоящее время *PMI* принадлежат 30% акций *Medicago*, а 60% акций владеет японская фармацевтическая компания *Mitsubishi Tanabe Pharma*.

«Эта инвестиция является частью нового курса компании, основанного на науке, технологиях и инновациях, — говорит руководитель исследований биомаркеров и биосенсоров научно-исследовательского центра *PMI* в Невшателе (Швейцария) Николай Иванов. — Поскольку *Nicotiana benthamiana* имеет свойства, очень похожие на *Nicotiana tabacum*, у нас общие научные интересы. Отдел исследований и разработок *PMI* обладает глубокими знаниями в области биологии табака. У нас есть многочисленные патенты, мы опубликовали десятки рецензируемых публикаций о видах табака, включая публикацию генома табака в *Nature Communications*. В нашем научно-исследовательском центре мы разрабатываем бездымные продукты, которые являются менее вредной альтернативой традиционным сигаретам, и сфокусированы на двух способах, исключающих сжигание (сгорание) табака: нагреваемый табак, пар которого содержит значительно более низкий уровень вредных химических веществ, и никотинсодержащий аэрозоль, получаемый без использования табака. Мы изучаем в основном *Nicotiana tabacum* и иногда другие виды табака, включая *Nicotiana benthamiana*».

У технологии *Medicago* с использованием табака Бентама есть еще одно важное преимущество: в случае одобрения вакцины против COVID-19 регуляторными органами компании будет очень легко нарастить большие объемы производства. Для этого просто нужно больше растений.

АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВ

Концепция производства вакцин в растениях была сформулирована еще в 90-е годы. Тогда была получена первая съедобная вакцина против вируса гепатита В на основе трансгенного табака. В доклинических исследованиях был успешно протестирован целый ряд «съедобных» вакцин: картофель, содержащий антиген вибриона холеры и антиген вируса гепатита В; табак, экспрессирующий гемагглютинин вируса кори; томаты, экспрессирующие антигены вируса бешенства и даже ВИЧ. Персонализированная терапевтическая вакцина для лечения лимфомы, полученная в табаке, уже прошла клинические испытания.

Применение вакцин растительного происхождения технологически гораздо проще и, как следствие, экономически выгоднее по сравнению с классическими биотехнологическими подходами. Трансгенные растения можно выращивать в промышленных масштабах, не требуется разработка сложных и дорогостоящих производственных

процессов и оборудования. Простой и быстрый процесс производства таких вакцин, доставка в организм без повреждения кожных покровов, возможность самостоятельного применения — все эти значительные преимущества говорят в пользу таких исследований и разработок.

Однако, несмотря на активные исследования в этой области, коммерческих препаратов на сегодняшний день немного. Это связано с рядом проблем, которые еще предстоит решить исследователям и разработчикам. Растительные белки очень аллергенны для человека, и это один из факторов биологической защиты, который достаточно трудно преодолеть. Также немаловажна проблема устойчивости таких вакцин к естественным барьерам в организме человека — температуре, уровню кислотности и др.

В любом случае дальнейшие исследования в этой области имеют значительный потенциал. Ведь это позволит создать ряд

недорогих и простых в применении растительных вакцин, а также широко использовать растения в качестве «биофабрик» ценных рекомбинантных белков медицинского назначения.

Изучение растений традиционно является одним из приоритетных направлений нашего университета. На базе нашего вуза создана фитопармацевтическая платформа, где осуществляются непрерывный поиск и разработка активных фармацевтических и пищевых субстанций растительного происхождения. Особое внимание уделяется поиску новых перспективных природных веществ для профилактики и лечения социально значимых заболеваний.

Фитопармацевтическая платформа — это междисциплинарная интеллектуальная, научно-производственная и материально-техническая площадка, предусматривающая полный (замкнутый) цикл производства. Он включает в себя культивирование и воспроизведение лекарственных растений,

заготовку растительного сырья, фитохимический скрининг растений, стандартизацию растительного сырья и разработку нормативной документации, разработку технологий выделения индивидуальных соединений, установление и подтверждение их структуры, разработку и обоснование состава фитокомпонента для введения в пищевую или фармацевтическую продукцию.

Наш университет имеет собственный питомник лекарственных растений с более чем полувековой историей, где культивируется более 200 видов растений, изучается влияние состава почв на выход индивидуальных соединений из целевого лекарственного растительного сырья, отработывается методика введения микро- и макроэлементов в субстрат для укоренения и выращивания лекарственных растений с помощью гидрогеля, совершенствуются технологии сбора, сушки и экстракции растительного сырья.

Вознаграждение за воздержание

Новый проект ЛУКОЙЛа поможет российскому энергорынку

Применение механизмов управления спросом на оптовых энергорынках расширяется во всем мире. Сокращение потребления ликвидирует необходимость в дорогостоящем строительстве энергообъектов и снижает цену электроэнергии для всех потребителей. Промышленность России, помимо управления собственной нагрузкой, начинает выходить на рынок розничных услуг по агрегированию спроса. ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС» стало таким агрегатором для добывающих предприятий ЛУКОЙЛа, уже прошло три конкурсных отбора и видит большой потенциал в этом рыночном механизме.



С момента введения нового механизма интерес потребителей и агрегаторов к нему заметно возрос: количество участников растет от отбора к отбору. Если в третьем квартале 2019 года их было 69, в четвертом – уже 129, а в первом квартале 2020 года подано уже 179 заявок. Если в третьем квартале 2019 года услуги ЦЗСП оказывали 20 агрегаторов, объединивших 45 объектов агрегированного управления, в четвертом – 19 агрегаторов с 46 объектами, то в первом квартале отобрано 47 агрегаторов со 156 объектами, на второй -- 43 участника с 155 объектами. Отобранный объем снижения во втором квартале составил 281,2 МВт, что почти в шесть раз больше, чем на первом отборе. В 2020 году планируется кратное увеличение объемов управления спросом по сравнению с 2019 годом – до 0,5% спроса на мощность, или 712 МВт в первой ценовой зоне и 198,4 МВт -- во второй. Предельный объем средств, которые «Системный оператор» может выделить на оплату услуг по управлению спросом в 2020 году – 1,4 млрд руб. В перспективе потенциал рынка в России может составить 4–6 ГВт. При этом общий объем годовой экономии для всех потребителей оценивается в 67 – 105 млрд руб.

Продуктивное непотребление

Электричество невозможно запастись в промышленных масштабах, поэтому оно производится и потребляется в один и тот же момент. Баланс спроса и предложения достигается двумя очевидными путями: увеличением производства и сокращением потребления. Управление спросом, или demand response (DR), — это общее название для широкого спектра механизмов, которые регулируют спрос на электроэнергию со стороны потребителя, а не ее предложение со стороны генерации.

Как бытовые потребители, мы постоянно управляем своим спросом. Типичный пример – решение не включать стиральную машину днем, отложив стирку на период более низких ночных цен. Но управление спросом способно достигать гораздо более масштабных целей.

Представим себе гипотетический многоквартирный дом с полностью автономным источником энергоснабжения. Застройщик рассчитывает мощность этого источника, понимая, что домохозяйства в среднем будут потреблять столько-то кВт•ч в сутки. Однако средняя величина не будет отражать пиковое потребление. Большинству работающих жильцов на работу к 9:00, примерно тогда же дети идут в школы и детские сады. Семейства садятся завтракать и синхронно включают электрочайники. И в этот момент возникает пиковый спрос, превышающий обычное потребление в разы. Для того чтобы удовлетворить пиковый спрос, под него приходится резервировать мощность, причем заметную, которая все остальное время простаивает.

Но представим себе, что в доме живут нечеловечески дисциплинированные граждане, которые всегда включают чайники по расписанию. Один – в 7:00, другой – в 7:05 и так далее. Совмещения пиков не возникает, поэтому у владельца дома нет необходимости покупать дополнительный генератор для того,

ЛУКОЙЛ активно развивает энергетический бизнес, в том числе зеленую энергетику. На фото: солнечная электростанция в Волгограде

По оценкам Международного энергетического агентства (МЭА) около 3,9 тыс. ТВт•ч

потребляемой электроэнергии на сегодняшний день потенциально доступно для управления нагрузкой, с ожидаемым к 2040 г. ростом до 6,9 тыс. ТВт•ч, или около 20% мирового потребления электроэнергии.

чтобы удовлетворить кратковременный ажиотажный спрос. Понятно, что такое поведение потребителя – недостижимый идеал. Но если за счет технологий «умных» сетей и при помощи небольших накопителей электроэнергии компьютер будет выстраивать потребителей в определенный порядок с микроскопическим отставанием, мы добьемся того же эффекта.

Поднимаемся на уровень выше и представляем себе агрегатора таких домов, который, выступая от лица квартала на оптовых торгах электроэнергией, берется гарантировать отсутствие скачка потребления у группы домов. Масштабируя этот пример и далее, можно добиться заметного снижения пикового потребления, «размазав» этот пик во времени. Если речь идет об объединенной энергосистеме, то, имея в своем распоряжении солидный объем электроэнергии, непотреблением которой он может распоряжаться, диспетчер может добиваться решения массы общесистемных задач. В частности, один из видов управления спросом предполагает, что потребитель не только готов отказаться от потребления, но и переключиться на потребление энергии от определенного типа источников. Таким образом, диспетчер может наиболее эффективно распоряжаться, например, энергией солнца, избыток которой наблюдается в дневные часы.

Чем крупнее группа потребителей, тем большие объемы энергии она в состоянии оперативно вычестить из потребления (для обозначения этих непотребленных мегаватт уже бытует шуточный термин «негаватт»).

Благо для всего рынка

Важно, что в период пикового спроса вся электроэнергия дорожает: в работу включаются станции с наибольшей себестоимостью выработки и высокими топливными издержками. Поэтому, снижая потребление в пиковые часы, потребитель не только сам избегает трат, но и приносит пользу остальным, снижая цену электроэнергии для всего рынка. Также снижение пиковой нагрузки уменьшает объем необходи-

мого инвестирования в строительство или модернизацию генерации.

Потенциал рынка по всему миру увеличивается год от года и к 2025 году оценивается в 144 ГВт. В США, где система управления спросом получила наибольшее развитие, из них задействовано 39 ГВт, а общая сумма выплат равна \$6,7 млрд.

По оценкам Международного энергетического агентства (МЭА), около 3,9 тыс. ТВт•ч потребляемой электроэнергии на сегодняшний день потенциально доступно для управления нагрузкой, с ожидаемым к 2040 году ростом до 6,9 тыс. ТВт•ч, или около 20% мирового потребления электроэнергии.

Спрос в розницу

В России на оптовом энергорынке механизм ценозависимого снижения потребления (ЦЗСП) был введен с 2017 года. Однако он распространялся лишь на потребителей мощностью свыше 5 МВт. По условиям торгов промышленность должна была разгружаться на два и более МВт от одного до десяти раз в месяц на два, четыре или восемь часов по выбору, получая плату за непотребление. Но активность промышленности была ограниченной, а вознаграждение за ограничение потребления — довольно скромным: на 2017 год — 113,2 тыс. руб. за 1 МВт в месяц в первой и 181,8 тыс. руб. во второй ценовой зоне. Причем полным это вознаграждение было лишь при разгрузке на восемь часов, а в случае четырех и двух часов за нее платили половину или четверть цены соответственно, и эффект от участия мог быть практически нивелирован штрафами от невыполнения команд по снижению.

Но с 1 июля 2019 года в пилотном режиме на оптовом рынке стартовал новый механизм — управление спросом розничных потребителей. 20 марта 2019 года постановление о его введении подписал тогдашний председатель правительства Дмитрий Медведев. Первый отбор (на июль—сентябрь) прошел в июне 2019 года, с тех пор состоялось четыре отбора.

В отличие от существующего формата ЦЗСП, новый предполагает участие потребителей в управлении спросом не непосредственно, а через специализированную организацию — агрегатора. Агрегаторы управления спросом приобретают услуги розничных потребителей, консолидируют их способность изменять потребление и конвертируют ее в товары и услуги на рынках электроэнергии, мощности и системных услуг, а также транслируют часть полученного на оптовом рынке эффекта потребителям. В рамках этого механизма агрегатор от лица объектов агрегированного спроса берет обязательство по разгрузке от одного до пяти раз в месяц на два или четыре часа.

С момента введения нового механизма интерес потребителей и агрегаторов к нему заметно возрос: количество участников растет от отбора к отбору. Если в третьем квартале 2019 года их было 69, в четвертом — уже 129, а в первом квартале 2020 года подано уже 179 заявок. Если в третьем квартале 2019 года услуги ЦЗСП оказывали 20 агрегаторов, объединивших 45 объектов агрегированного управления, в четвертом — 19 агрегаторов с 46 объектами, то в первом квартале отобрано 47 агрегаторов с 156 объектами, на второй — 43 участника с 155 объектами. Отобранный объем снижения во втором квартале составил 281,2 МВт, что почти в шесть раз больше, чем на первом отборе.

В 2020 году планируется кратное увеличение объемов управления спросом по сравнению с 2019 годом — до 0,5% спроса на мощность, или 712 МВт в первой ценовой зоне и 198,4 МВт во второй. Предельный объем средств, которые «Системный оператор» может выделить на оплату услуг по управлению спросом в 2020 году, — 1,4 млрд руб. В перспективе потенциал рынка в России может составить 4–6 ГВт. При этом общий объем годовой экономии для всех потребителей оценивается в 67–105 млрд руб.

Нефтяники помогают энергетикам

Один из наиболее активных участников отборов — входящее в ЛУКОЙЛ ООО «ЛУКОЙЛ-Энергосервис». Первыми потребителями его услуг стали крупнейшие предприятия нефтяной компании, которые уже сейчас снизили свое потребление электроэнергии



«Концепция «управления спросом» выравняет баланс спроса и предложения на энергетическом рынке. ЛУКОЙЛ стал одним из первопроходцев новой услуги

В прошлом году ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕРВИС» начал работать со сторонними организациями

в качестве агрегатора спроса. В четвертом квартале 2019 года в конкурентном отборе прошли четыре заявки общества, а уже в первом квартале 2020 количество прошедших заявок возросло до восьми. На второй квартал отобрано девять заявок агрегатора на 21 МВт.

Потенциал рынка по всему миру увеличивается год от года

и к 2025 году оценивается в 144 ГВт.

в пиковые часы нагрузки, получая дополнительный источник внешнего финансирования и повышая свою эффективность. Так, «ЛУКОЙЛ — Западная Сибирь» участвует в управлении спросом основным производственным оборудованием — насосами для закачки жидкости в пласт. «Регулирование режимов работы оборудования в течение нескольких часов в месяц существенного влияния на объемы добычи не оказывает», — поясняют в ЛУКОЙЛе.

В прошлом году ООО «ЛУКОЙЛ-Энергосервис» начало работать со сторонними организациями в качестве агрегатора спроса. В четвертом квартале 2019 года в конкурентном отборе прошли четыре заявки общества, а уже в первом квартале 2020 года количество прошедших заявок возросло до восьми. На второй квартал отобрано девять заявок агрегатора на 21 МВт. Сегодня системный оператор позволяет получать компаниям максимальный доход до 845 тыс. руб. за каждый «разгруженный» МВт мощности в месяц, чтократно выше того дохода, который давал изначальный оптовый механизм.

«ООО „ЛУКОЙЛ-Энергосервис“ имеет богатый опыт по поставке электроэнергии промышленным предприятиям разного рода и понимает, на какие производственные циклы расходуется электроэнергия, — поясняет первый заместитель генерального директора ООО „ЛУКОЙЛ-Энергосервис“ Марина Глазова. — К примеру, опыт работы с одним добывающим предприятием можно экстраполировать на работу с другим — как агрегатор, мы видим конкретные точки, конкретные цеха, по которым „снижается“ потребитель, и можем принести это знание прочим потребителям, предложив им те же самые участки снижения. Компетенции нашего общества заключаются в способности эффективно оптимизировать

расходы электроэнергии, что приносит значительную выгоду всем нашим партнерам и энергетическому рынку в целом».

Деятельность агрегатора предполагает работу в тесном контакте с потребителями. «Мы выезжаем на предприятие, проводим расширенное совещание с технологами, энергетиками и экономистами, — объясняет госпожа Глазова. — Технолог говорит, на какой объем предприятие готово „снизиться“; энергетик проверяет, может ли он сделать переключение; экономист, если вдруг сокращается основное производство, высчитывает упущенную выгоду. Путем переговоров определяется оптимальная величина. По закону в программах управления спросом допустима любая мощность снижения больше нуля — хоть один киловатт, но чем меньше объем участия, тем меньше вознаграждение».

Потребителей часто тревожит вопрос о том, будут ли снижения зафиксированы. График базовой нагрузки на всех предприятиях каждый день разный, предприятие меняет свое потребление из часа в час — производственный процесс не стоит на месте, соответственно, потребление электроэнергии отражается тоже неровным графиком. «Если в договоре указана некоторая величина, на которую необходимо „снизиться“, то именно она и должна быть достигнута и отражена в отчете по сравнению с графиком базовой нагрузки, — отмечает Марина Глазова. — Если не будет хватать хотя бы одного киловатта, считается, что снижение не произведено, и ни потребители, ни агрегаторы свои деньги не получают. Поэтому построение графика базовой нагрузки — довольно трудоемкий и чрезвычайно ответственный процесс, в котором нет места неточностям».

В этом году планируется провести еще два квартальных отбора. До 1 сентября «Системный оператор» планирует провести анализ практики функционирования агрегаторов управления спросом и представить в Минэнерго предложения о целесообразности дальнейшего применения и развития этого механизма. Однако итоги последних отборов показывают растущий

рост интереса агрегаторов к этому виду деятельности. «Наша работа позволяет не запускать более дорогую генерацию, благодаря этому экономится соответствующая денежная масса, которая потом перераспределяется через тарифную систему системного оператора», — отмечает Марина Глазова.

ЕВГЕНИЯ ЧУРАПЧЕНКО

Ультрафиолет и немного Того

Российская компания «Клеофас инжиниринг» поставила в африканскую страну Того свою инновационную установку для бактерицидной обработки воды, воздуха и поверхностей.

Пока это опытный коммерческий образец, и работает он в деморежиме, но компания готовится наладить регулярные поставки в эту западноафриканскую страну и планирует уже в ближайшее время выйти со своим оборудованием на рынок ЮАР, Индии и Вьетнама.

Действие установки, разработанной коллективом «Клеофас инжиниринг» (резидент «Сколково»), основано на бактерицидном воздействии ультрафиолетовых ламп. Что же здесь инновационного, возможно, спросите вы, ведь о способности ультрафиолета оказывать разрушительное действие на бактерии и грибки известно давно, а кварцевыми лампами стерилизуют помещения с XIX века. Системы для обеззараживания воды в домах и квартирах тоже продаются.

Такой метод уничтожения микробов основан на способности ультрафиолетовых квантов разрушать биологические молекулы, в частности, ДНК и белки. «Наше солнце — вот главная ультрафиолетовая „лампа“; считается, что, пока не образовался озоновый слой, поглощающий значительную часть ультрафиолета, бактерии не могли выйти из воды и заселить сушу, потому что солнце достаточно жестко облучало землю», — говорит гендиректор «Клеофас инжиниринг» Андрей Цыбульский.

Достижение команды «Клеофас инжиниринг» — в создании инновационных ультрафиолетовых ламп. Ученые-физики Игорь Косый, Эдуард Бархударов и Мамикон Мисакян, участвующие в проекте, предложили получать ультрафиолет при помощи специальных безэлектродных ламп, то есть просто стеклянных колб, наполненных парами ртути и инертного газа. Лампы низкого давления, их излучение сосредоточено на длине волны 254 нм. Для обеззараживания микроорганизмов именно такое излучение наиболее эффективно.

«Безэлектродные лампы работают в поле микроволн, которые генерирует магнетрон, известный нам по СВЧ-печи, то есть привычной всем микроволновке. Внутри наших ламп возникает разряд, который служит источником ультрафиолета», — объясняет Мамикон Мисакян.

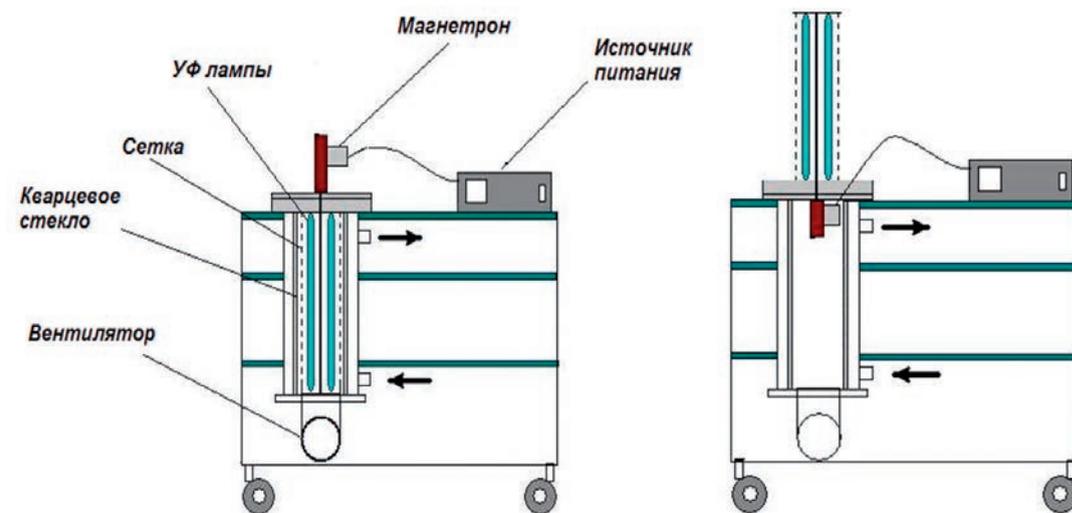
Вода, а заодно и воздух

Мамикон и Андрей вспоминают, как несколько лет назад посетили станцию аэрации. Там для обеззараживания воды использовались электродные ультрафиолетовые лампы, которые приходилось каждый год менять. «В обычных ультрафиолетовых лампах с электродами примерно через год работы электроды разрушаются, и на внутренней стенке лампы образуется пленка, которая значительно сокращает выход ультрафиолета», — рассказывает Мамикон. — Невооруженным глазом это не видно, но необходимого бактерицидного эффекта лампа уже не дает. Безэлектродные лампы лишены этого недостатка и могут непрерывно работать достаточно долго. Стоит отметить также широкие возможности в изменении параметров, таких как диаметр лампы, рабочее давление и заполняемая среда. Это позволяет оптимизировать излучение на определенных длинах волн».

Ультрафиолетовые системы «Клеофас инжиниринг» весьма эффективные, надежные и экономичные в эксплуатации. Они потребляют около 1 кВт

КАК ВОЗНИКЛА ИДЕЯ

«Мы много лет занимались изучением СВЧ-разряда в Институте общей физики Российской академии наук, — рассказывает Мамикон Мисакян, — и о коммерческой стороне даже не думали. Нам было интересно, насколько эффективно ультрафиолетовое излучение работает, например, по обеззараживанию воды. Чтобы бактерии в воде погибли, ее нужно вскипятить или хотя бы нагреть до +60°C. А тут вы можете обеззараживать в холодной воде! И механизм совершенно другой, очень интересный: ультрафиолет разрушает ДНК вирусов и бактерий, и они не могут размножаться. На плесневые грибы ультрафиолет тоже действует. Когда в наш коллектив пришел Андрей Цыбульский, тогда аспирант, он сразу оценил коммерческие перспективы нашей работы, и мы создали компанию».



— Экспериментальный прототип устройства по обеззараживанию воды, воздуха и поверхностей, который можно трансформировать в открытый облучатель

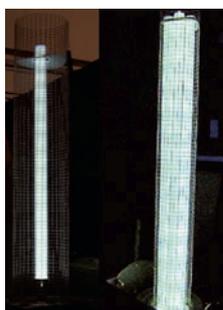
электроэнергии (обычный электрочайник «забирает» 2,2 кВт), за час обеззараживают 30–50 кубометров воды, уменьшая концентрацию бактерий на три порядка, что соответствует 99,9%.

В приборе есть вентилятор для охлаждения ламп: наиболее эффективно лампы работают, когда их температура находится в диапазоне от +40 до +60°C. Это значит, что воздух проходит через установку, и в результате возникает вторичный эффект — обеззараживается еще и помещение. Скорость прохода воздуха через систему составляет 300–350 куб. м /ч, то есть за полчаса можно минимум два раза дезинфицировать комнату размером 5 x 5 x 3 м. Установка легко включается, быстро выходит на рабочий режим и так же просто выключается. Блок ламп снимается целиком, поэтому заменить лампу может даже человек без большого опыта. В целом система неприхотлива и способна хорошо работать в сложных климатических условиях. Для людей исходящий от ламп ультрафиолет не опасен, ведь они закрыты корпусом.

На станции аэрации очень заинтересовались разработкой ученых, но у компании тогда не было промышленного прототипа, и шанс был упущен. Коммерциализацией команда занялась лишь через несколько лет.



ПРЕДОСТАВЛЕНО «КЛЕОФАС ИНЖИНИРИНГ»



— Так выглядит безэлектродная ультрафиолетовая лампа

Бассейн без микробов

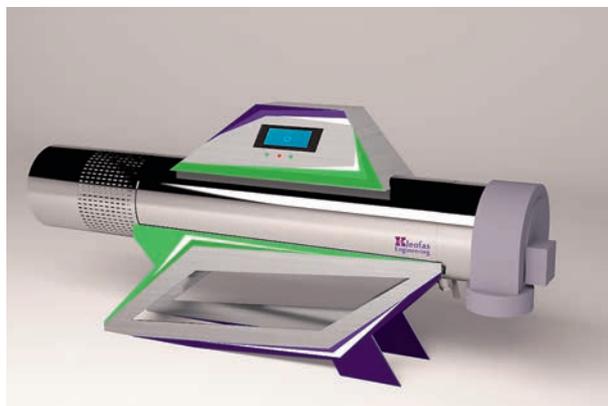
Существующая сейчас экспериментальная установка врезается в водопровод или устанавливается рядом с артезианской скважиной. Но в компании есть прототипы и других устройств. Например, на основе безэлектродных ламп можно сделать мобильную установку для дезинфекции воздуха и воды: лампы, установленные поверх корпуса устройства, — для обеззараживания воздуха и поверхностей, помещенные в корпус — для воды. Такие аппараты хорошо подойдут для обработки помещений в медицинских и детских учреждениях.

«Нам известно, что во время эпидемии лихорадки Эбола американская компания сделала роботизированную мобильную установку с ультрафиолетовыми лампами для больничных комплексов, — рассказывает Андрей Цыбульский. — Маленький робот заезжал в комнату, лампа включалась и обеззараживала палату, затем робот переезжал в следующее помещение. У нас есть лабораторный образец подобного устройства, и при интересе со стороны заказчиков мы можем очень быстро изготовить коммерческую установку».

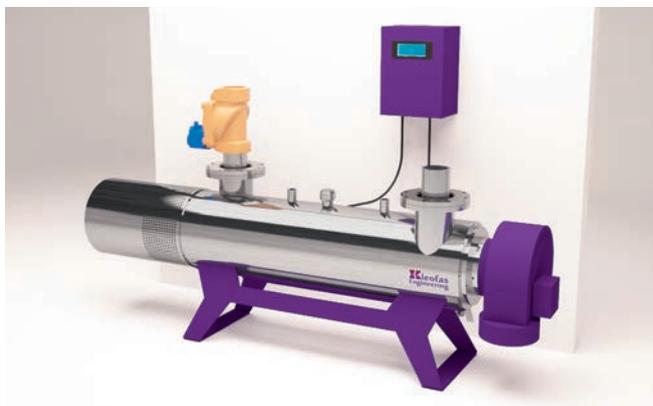
Размер установки тоже можно менять. «В нашем водопроводе проходит 12 л воды в минуту — для существующего 5-лампового прибора очень мало. Чтобы он эффективно работал, есть смысл использовать его для обслуживания как минимум коттеджного поселка, бассейна, аквапарка. Для небольших объемов воды можно сделать прибор с одной лампой. Чем больше ламп в устройстве, тем выше его производительность. У нас в планах выход в сегмент B2C (Business to Consumer), ориентированный на частных потребителей, например, тех, у кого есть бассейн или иные потребности в обеззараживании больших объемов воды».



ПРЕДОСТАВЛЕНО «КЛЕОФАС ИНЖИНИРИНГ»



ПРЕДОСТАВЛЕНО «КЛЕОФАС ИНЖИНИРИНГ»



ПРЕДОСТАВЛЕНО «КЛЕОФАС ИНЖИНИРИНГ»



ПРЕДОСТАВЛЕНО «КЛЕОФАС ИНЖИНИРИНГ»

Чужими руками

Комплекующие для устройства «Клеофас инжиниринг» изготавливаются на основе аутсорсинга. Налаживать полностью собственное производство для компании экономически нецелесообразно. Выгоднее по собственным чертежам и под своим контролем изготавливать все необходимое под заказ на профильном производстве. «Лампы мы покупаем у определенного поставщика, — добавляет Андрей Цыбульский. — Их производят, наполняют газом и создают внутри нужное давление по нашему техническому заданию. Создавать собственное стеклодувное производство слишком накладно и имеет смысл лишь при большом серийном выпуске».

Президент чистой воды

«Все началось с того, что мы с группой физиков поехали в Великобританию ставить эксперименты с ультрафиолетом и изучать системы поверхностного разряда для очистки воды, — вспоминает Мамикон. — В университете, который нас принимал, мы познакомились с Андре — ученым из Того. Наша разработка с безэлектродными лампами настолько его заинтересовала, что он выступил нашим представителем у себя в стране».

В 2017 году проходил Тоголезский салон технологий и инноваций Кага Tech Expo 2017, на который были приглашены в том числе сотрудники «Клеофас инжиниринг». Показать установку в действии им, правда, не удалось: возникли сложности с временным вывозом лабораторного прототипа из России, — тем не менее интерес у руководства Того к ней был огромный. Мамикон даже встречался с министром водных ресурсов. В результате успешных переговоров тоголезское руководство решило закупить одну установку по обеззараживанию воды.

— Стационарные устройства по обеззараживанию воды, воздуха и поверхностей в разном дизайне. Один из таких приборов был поставлен в Того

В 2019 году они вновь пригласили представителя компании и организовали встречу с самим президентом Того — Фором Эссозимной Гнассингбе. «Пока это пилотная поставка, но в ближайшее время мы будем обсуждать оптовый заказ, — уверен Андрей Цыбульский. — Тоголезское правительство планирует ставить наши установки на артезианские скважины в труднодоступных районах, где особенно остро стоит проблема питьевой воды. Многие компании избрали стратегию поставки туда бутилированной воды, а не дезинфекции имеющейся. Конечно, им так выгоднее. Мы со своей установкой для очистки воды можем кардинально изменить ситуацию».

Испытано в Того

Пока речь идет о госзаказе, но в будущем «Клеофас инжиниринг» планирует взаимодействовать с частными компаниями. Сейчас идут переговоры с Южной Африкой, есть контакты в Южном Судане, Танзании, Индии и Вьетнаме. Но пока все ждут успешного запуска в Того. «Того для нас тестовая площадка, — говорит Цыбульский. — Мы хотим обкатать установку, проанализировать все плюсы и минусы наших инженерных решений, продумать оптимизацию. Там суровый климат и большое количество разнообразных бактерий и вирусов — идеальные условия для тестовых испытаний».

«Многие потенциальные заказчики опасаются покупать продукт, который еще не испытан в реальных условиях и не снабжен всевозможными сертификатами. Вот когда мы все это получим, можно будет говорить о крупных оптовых поставках, — считает Цыбульский. — Потом собираемся усовершенствовать прибор, а дальше уже масштабировать бизнес. На прибыль можно будет рассчитывать, когда мы выйдем на производство 50–100 установок в год».

Если оптовый заказ будет получен, «Клеофас инжиниринг» собирается открыть в Того сервисные центры, ведь, несмотря на всю ее надежность, установку придется ремонтировать, менять комплектующие. И конечно, необходимо обучить местный персонал. В XXI веке это можно сделать дистанционно — хотя бы через скайп. Есть даже планы со временем наладить на месте «отверточное» производство. Местные власти тоже в этом заинтересованы, ведь это не только повысит качество воды, но и откроет новые рабочие места.

ЕЛЕНА ТУЕВА

ЦЕНА ВОПРОСА

«Американский роботизированный комплекс по очистке воздуха, точнее, одна установка стоила, насколько мне известно, \$50 тыс., — говорит Андрей Цыбульский. — Установка по очистке воды, которую мы поставили в Африку, стоит около 500 тыс. рублей, и это при том, что она обошлась очень дорого как единичный экземпляр. При серийном производстве цены должны быть на среднерыночном уровне для подобных систем. Мобильный вариант, думаю, будет иметь такой же ценник. Точнее сказать не могу, пока нет коммерческого прототипа. Но тут еще многое зависит от комплектации и объема поставок: чем больше заказ — тем меньше цена устройства. Ну, это уже обычные правила коммерции, здесь ничего нового не скажу».

— Такой прибор будет дезинфицировать воду в труднодоступных районах Того



ПРЕДОСТАВЛЕНО «КЛЕОФАС ИНЖИНИРИНГ»



ПРЕДОСТАВЛЕНО «КЛЕОФАС ИНЖИНИРИНГ»

Экспертиза строительных инноваций

Московская государственная экспертиза — одно из самых инновационных ведомств московской и российской строительной индустрии: ее экспертные, консультационные и образовательные компетенции позволяют повышать безопасность, технологическую и экономическую эффективность строительства, и во многих случаях — разумно экономить средства на реализацию проектов, что особенно важно в непростой финансовой обстановке.

Московская государственная экспертиза функционирует с 1988 года, и на настоящий момент это самая крупная государственная экспертная организация субъекта Российской Федерации. В ее штате более 250 экспертов по всем разделам проектной документации.

Процедура экспертизы результатов инженерных изысканий и проектной документации является первым — и, по большому счету, главным — этапом подтверждения безопасности и надежности проекта. Она подразумевает прежде всего оценку соответствия проекта нормативной документации — действующим техническим регламентам по безопасности и надежности.

«Наши специалисты ежегодно рассматривают тысячи самых разнообразных проектов, включая уникальные и технически сложные, благодаря чему у них имеется исключительный опыт оценки и принятия решений, оптимальных с точки зрения безопасности, используемых строительных ресурсов и экономической эффективности», — рассказывает руководитель организации Анна Яковлева.

Обязательная госэкспертиза установлена для проектов, которые реализуются за счет средств московского бюджета, и еще ряда категорий столичных проектов, определенных федеральным законодательством. Это ключевая задача Мосгосэкспертизы. Но это далеко не весь спектр услуг организации: ведомство также выполняет экспертизу проектно-сметной документации и для частных, в том числе региональных, застройщиков, а также консультирует, проводит технологический и ценовой аудит (ТЦА), повышает квалификацию специалистов строительной отрасли в собственном учебном центре и с недавнего времени формирует рейтинг компаний строительной отрасли, оценивая их надежность в меняющихся рыночных условиях.

Институт инноваций

В 2019 году эксперты учреждения рассмотрели более 10 тыс. комплектов проектной документации в рамках всего спектра своих услуг. Масштаб работы становится еще очевиднее при сравнении с общефедеральными показателями: 5 920 заключений по экспертизе проектно-сметной документации из общефедерального объема в 39 298 заключений выданы московским ведомством — это более 15% в сравнении со всеми 617 остальными экспертными организациями по России.

В Москве в 2019 году были введены в эксплуатацию 10 млн кв. м недвижимости, в том числе в рамках программы реновации, построены и реконструированы десятки километров автомобильных дорог, строилось метро, проводилась реконструкция и реставрация ценнейших объектов истории и куль-

туры — сопровождение всех бюджетных проектов осуществляла Мосгосэкспертиза. А среди согласованных инвестиционных проектов такие масштабные, как комплексы «Петровский парк», «Октябрьское поле», «Воронцовский парк» и «Каховская» от «РГ-Девелопмент», жилой комплекс «Метрополия» и жилые кварталы Discovery и «Селигер Сити» от MR Group, а также жилой район «Саларьево парк», ЖК «Бунинские луга», Green Park от ГК «ПИК» и десятки других известных проектов.

В 2020 году все отрасли экономики столкнулись с новым, непредвиденным вызовом: массовая самоизоляция потребовала перехода на удаленную работу практически всех учреждений.

«К концу марта — началу апреля мы поэтапно перевели сотрудников на удаленную работу, лишь слегка усилив внутреннюю коммуникационную инфраструктуру, чтобы она выдерживала большие нагрузки, — рассказала Анна Яковлева. — Весь наш коллектив имеет полный инструментарий для работы из любой точки мира: удаленный доступ к рабочему столу, постоянное подключение к АИС „Экспертиза“, в которой ведется основная работа, подключение к видеоконференцсвязи, сервисам быстрого обмена сообщениями в защищенной сети. Это как раз тот случай, когда вся подготовительная работа, которую мы вели с 2012 года, окупилась и для нас, и, что самое важное, для наших партнеров. Мы давно подчеркивали, что пройти процедуру экспертизы можно в полном объеме и без посещения ведомства, и 2020 год совершенно неожиданным образом подтвердил нам это».

Мосгосэкспертиза одной из первых перевела свои государственные услуги в электронный вид и с тех пор только наращивала объем электронных сервисов. Внутренняя система АИС «Экспертиза» предоставляет как эксперту, так и заявителю полную информацию о составе и ходе рассмотрения проекта, всех вносимых изменениях и замечаниях. Кроме того, для всех сотрудников организации настроены и функционируют дополнительные сервисы связи — защищенная видеоконференцсвязь, профессиональные мессенджеры.

«С начала массового перехода компаний на удаленную работу к нам стали обращаться многие застройщики, с которыми мы ранее не сотрудничали. И в нашем понимании это и есть главный комплимент качеству нашей дистанционной работы», — подчеркивает глава Мосгосэкспертизы.

Экономия приближается к триллиону

Работа специалистов Мосгосэкспертизы в прошлом году обеспечила суммарную экономию бюджета около 192 млрд руб. А если посмотреть на экономию средств по итогам государственной экспер-



— Анна Яковлева

ПРЕДОСТАВЛЕНО «МОСГОСЭКСПЕРТИЗой»

Весь наш коллектив имеет полный инструментарий для работы из любой точки мира:

удаленный доступ к рабочему столу, постоянное подключение к АИС «Экспертиза», в которой ведется основная работа, подключение к видеоконференцсвязи, сервисам быстрого обмена сообщениями в защищенной сети

тизы, обеспеченную ведомством за последние девять лет (с 1 января 2011 года по настоящее время), цифра окажется колоссальной: более 900 млрд руб. К концу 2020 года этот показатель, по оценкам Анны Яковлевой, может достигнуть триллиона.

При этом в Мосгосэкспертизе подчеркивают, что сокращение смет происходит без ущерба для качества и безопасности будущих городских объектов — исключительно за счет улучшения технологических и технических решений, оптимального и актуального (по соотношению цена—качество) подбора строительных материалов. «И сокращение не самоцель, иногда к нам обращаются за консультацией, чтобы мы оценили экономическую эффективность объекта в долгосрочной перспективе, возможно, даже посоветовали более дорогостоящие, но и более надежные, окупающие себя в эксплуатации технические и технологические решения», — рассказывает Анна Яковлева.

Главные по BIM

В силу экспертных компетенций своих подведомственных учреждений Москомэкспертиза, головное ведомство Мосгосэкспертизы, получила от столичных властей полномочия куратора по внедрению в стройкомплекс Москвы технологий информационного моделирования (BIM — Building Information Modeling). И основным исполнителем стал проектный офис по внедрению BIM, созданный на базе Мосгосэкспертизы.

Уже проведена обширная работа: разработаны концепция внедрения BIM, требования к цифровым моделям и система классификаторов для информационного моделирования, а также методика расчета стоимости разработки BIM-модели и методика определения объемов работ, материалов на основе цифровых моделей и баз данных сметных расценок. В прошлом году BIM-офис презентовал подсистему автоматической проверки цифровых моделей зданий на соответствие требованиям техрегламентов, а в 2020 году компания Graphisoft разработала файл-транслятор для сопоставления параметров ARCHICAD и IFC согласно актуальным требованиям Мосгосэкспертизы. Сейчас, по словам председателя Москомэкспертизы Валерия Леонова, Москомэкспертиза находится в ожидании дальнейшей законодательной работы на федеральном уровне, параллельно развивая свои компетенции в этом направлении и проводя просветительскую и образовательную работу с заказчиками.

Консалтинг, аудит, обучение

Важной опцией для застройщиков является консалтинг от экспертов ведомства. Это услуга, позволяющая выверить проект не только с точки зрения формальных — нормативных требований, но и содержательных: глубокого анализа экономического и технологического аспектов. Как поясняет Анна Яковлева, в рамках предварительной оценки проекта заказчиком предлагаются возможные решения, не только правомерные с точки зрения технических регламентов и норм, но и взвешенные с точки зрения экономики строительства.

Проектная документация, прошедшая предварительный этап, чаще получает положительное заключение уже при первом рассмотрении в ходе экспертизы, за счет того что возможные замечания были устранены еще до основной экспертной процедуры. Это существенно сокращает



Валерий Леонов

Москомэкспертиза находится в ожидании дальнейшей законодательной работы на федеральном уровне,

параллельно развивая свои компетенции в этом направлении и проводя просветительскую и образовательную работу с заказчиками

лизации и избежать многих ошибок», — говорит Анна Яковлева. ТЦА может пройти любая организация, и особенно популярна эта услуга у федеральных ресурсоснабжающих компаний.

Услуга, также доступная не только московским организациям, — подготовка специалистов в учебном центре Мосгосэкспертизы. Учебный центр функционирует с 2014 года, и сегодня им разработаны современные программы профессиональной переподготовки по направлениям проектирования, сметного дела и ценообразования в строительстве. Отдельное внимание уделяется инновационным предметам, связанным с управлением проектами с применением BIM-технологий, электронными системами взаимодействия. Повысить свой профессиональный уровень в учебном центре Мосгосэкспертизы специалисты могут и в статусе представителей строительных компаний, и как частные лица. За годы работы центра обучение прошли более 5,5 тыс. слушателей.

Рейтинг надежности и качества

«Запущенная в 2018 году Мосгосэкспертизой система рейтингования участников строительной отрасли стала первым подобным опытом правительства Москвы», — рассказывает Анна Яковлева. — Мы заложили в ее основу строго научный подход: рейтингование в понимании специалистов Мосгосэкспертизы — кропотливый процесс анализа и оценки десятков различных аспектов деятельности компаний».

Рейтинговые оценки Мосгосэкспертизы варьируются от А1 («наивысший уровень надежности») до F2 («крайне низкий уровень надежности»). Система оценки включает 21 критерий и 38 показателей, по каждому из которых есть своя методика. Рассматриваются производственные аспекты деятельности, финансовое состояние, внутренние и хозяйственные алгоритмы компании.

«Получение рейтинга позволяет продемонстрировать государству необходимый уровень открытости и установить с его структурами доверительный диалог», — подчеркивает руководитель Мосгосэкспертизы. Важность рейтинга закреплена в постановлении правительства столицы «О системе закупок города Москвы», в котором его наличие считается дополнительным позитивным критерием для выбора подрядчика при исполнении госзаказов.

«В условиях быстро меняющейся экономической ситуации рейтингование позволяет своевременно осуществлять мониторинг изменений в строительном секторе», — резюмирует руководитель Мосгосэкспертизы Анна Яковлева. — Во-первых, это поможет государству обезопасить покупателей недвижимости, дать им достоверную и полную информацию о компании. А во-вторых, рейтинг даст возможность застройщику доказать свою надежность, устойчивое положение на рынке в условиях, когда это особенно важно».

АЛЕКСАНДР ПОЛЯНСКИЙ

сроки реализации проекта в целом, поскольку исключается этап доработки документов непосредственно в ходе проведения экспертизы проектно-сметной документации. Экономическая выгода тоже очевидна — чем быстрее и легче проходит согласование, тем оперативнее можно приступить к строительству. Консалтинг, по словам Анны Яковлевой, уже популярен среди заявителей: за прошлый год в рамках оказания консультационных услуг было выпущено более 650 заключений.

Еще одно направление — технологический и ценовой аудит (ТЦА). Это оценка экономической и технической эффективности инвестиционного проекта до этапа непосредственного проектирования. «Ранняя оценка эффективности проекта позволяет оптимизировать процесс ре-

ПРЕДСТАВЛЕНО МОСГОСЭКСПЕРТИЗОЙ

Американская геронтократия

Осенью нынешнего года в США состоятся президентские выборы – если не помешает пандемия, конечно. Кандидаты, бывшие и действующие, – сплошь пожилые люди; а современные аналитические модели показывают, как их возраст может служить индикатором предпочтений американских избирателей.



Вышедший из борьбы за президентство Бернанд Сандерс (справа) родился 8 сентября 1941 года, ему 78 лет. Оставшийся претендентом Джозеф Робинетт Байден – младший, ему 78 будет только в ноябре

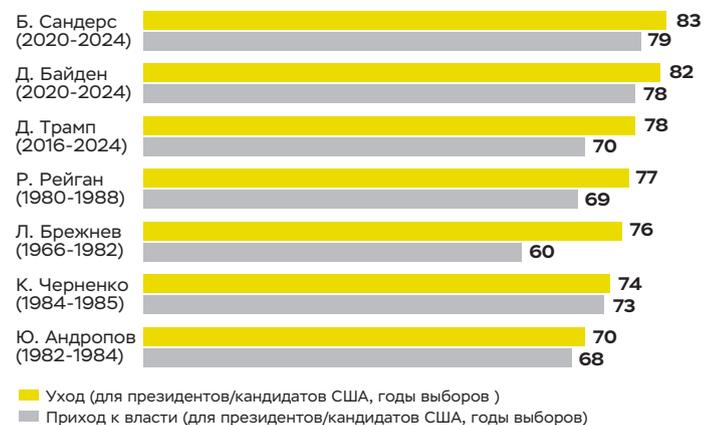


Рис. 1. Сравнительный возраст генеральных секретарей ЦК КПСС и политических деятелей США

Было время, когда поводом для иронии иностранцев были фотографии с парадов и демонстраций в СССР. Вид престарелых вождей, стоявших на трибуне мавзолея Ленина во время торжеств, служил индикатором политических сдвигов в одном из самых влиятельных государств мира. Теперь термин «геронтократия» все чаще попадает в прессе в связи с США. Американские президентские выборы 2020 года вообще могут стать прецедентными по среднему возрасту лидеров гонки. На их фоне бывшие советские генсеки выглядят не такими уж и пожилыми (рис. 1).

Перспективные старики

Возраст, в котором заявившие о себе кандидаты в президенты США могли бы подойти к очередным выборам, составляет от 78 лет для действующего президента США до 83 лет для Берни Сандерса, уже сошедшего с дистанции, правда, не по причине возраста. Единственный фаворит демократов Джо Байден в 2024 году должен отметить 82 года. Самый пожилой из советских лидеров Леонид Брежнев скончался на своем посту в 76 лет, будучи на год моложе Рональда Рейгана, когда тот завершил два своих президентских срока, а также на 3 и 2 года моложе конкурировавших до последнего времени Сандерса и Байдена.

Иронизируют ли по этому поводу американцы, мне доподлинно не известно. Однако современные технологии позволяют выявить их интерес к этой теме, что может приоткрыть завесу над избирательными настроениями накануне важнейших этапов выборной кампании 2020 года.

Начнем с того, что с сентября 2019 года внимание к возрасту кандидатов в президенты США существенно выросло. Об этом можно судить по интенсивности запросов в Google: «Trump age», «Sanders age», «Biden age», «President age», «Warren age» (рис. 2).

Пик популярности запросов приходится на 4 марта 2020 года, то есть на следующий день после так назы-

ваемого супервторника, когда проходили первичные выборы в целом ряде штатов. Наибольший интерес привлек возраст победителя Джо Байдена, на втором месте интерес к возрасту Дональда Трампа. До этого, пока фортуна улыбалась Сандерсу, интерес к его возрасту был наибольшим. Точно так же в отдельные периоды, особенно на начальных этапах гонки, когда Элизабет Уоррен демонстрировала успехи и даже была фаворитом, интерес к ее возрасту также проявлялся в импульсивном росте интернет-запросов. На этом основании можно осторожно предположить, что в условиях доминирования великовозрастных кандидатов наибольшее внимание пользователи интернета уделяют фавориту. Вместе с тем в среднем за весь период лидировала тема «Trump age» – 9,34 балла. После достигнутых успехов Джо Байдена тема «Biden age» вышла на второе место – 6,86. Едва отстают от нее темы «Sanders age» (6,74) и «President age» (4,41), замыкает рейтинг популярности тема «Warren age» – 3,29 (рис. 3). После того как с дистанции сошла Элизабет Уоррен, интерес к ее возрасту резко упал, то же самое наверняка произойдет и после отказа от участия в выборах Берни Сандерса.

Старик для ноября

Отдельного внимания заслуживает тема «President age», которая может скрывать в себе интерес к среднему возрасту президентов США, с которым так или иначе избиратели сравнивают возраст нынешних кандидатов, но также она может быть синонимичной запросу о возрасте Трампа. Этот вид запроса в некотором смысле усредняет интерес пользователей интернета к возрасту главы государства в США и позволяет соотносить с ним «именные» запросы. Пусть это станет отправной точкой для гипотезы, что пропорция между популярностью «именного» запроса о возрасте конкретного кандидата и «должностного» запроса о возрасте главы государства как такового может указывать на лицо, которое американские избиратели хотят видеть

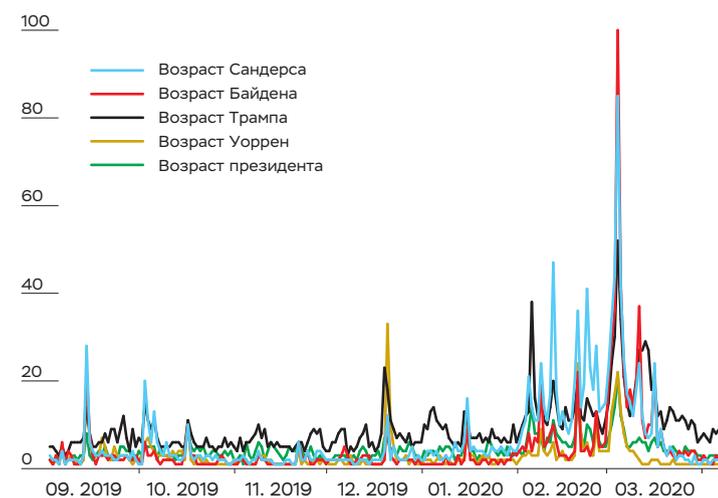


Рис. 2. Популярность запросов в GoogleTrends по темам: «Trump age», «Sanders age», «Biden age», «President age», «Warren age», 01.09.2019 – 09.04.2020, в баллах (max=100).

Источник: GoogleTrends.

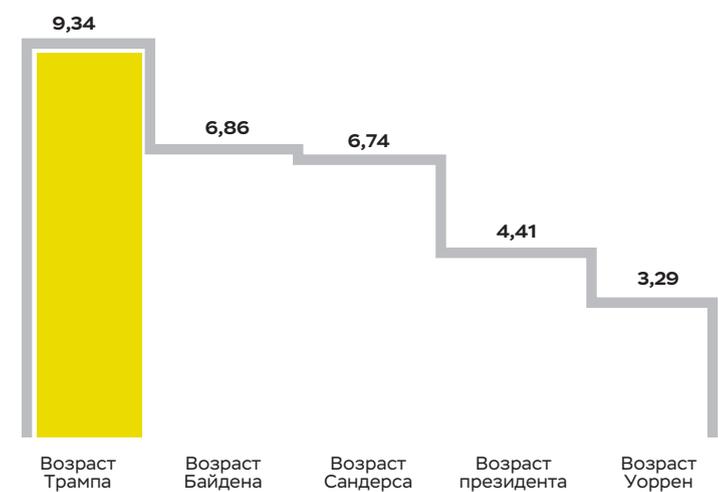


Рис. 3. Средняя популярность запросов в Google: «Trump age», «Sanders age», «Biden age», «President age», «Warren age», 01.09.2019 – 09.04.2020, в баллах (max=100)

Источник: GoogleTrends.

(ожидают увидеть или уверены, что увидят) в качестве победителя выборов в ноябре 2020 года.

Для проверки гипотезы посмотрим, насколько связаны между собой указанные запросы о возрасте кандидатов в президенты в США на предстоящих выборах, рассчитав корреляцию попарно для каждого запроса (рис. 4). Наибольшая корреляция выявляется для таких пар запросов: «Biden age» / «Sanders age» — 0,85, «Sanders age» / «President age» — 0,84, «Trump age» / «President age» — 0,79 и «Sanders age» / «Trump age» — 0,78. Наименьшие показатели корреляции характерны для пар: «Trump age» / «Warren age» — 0,51, «Warren age» / «Biden age» — 0,62 и «Warren age» / «President age» — 0,63.

Данные цифры могут указывать на то, что с наибольшим интересом пользователи Google относятся к вопросу о возрасте Дональда Трампа, Джо Байдена и Берни Сандерса. Причем за последнее время интерес именно к возрасту кандидатов от Демократической партии (то есть Сандерса и Байдена) рос наиболее заметно.

Это, видимо, отражало понимание избирателями накала внутрипартийной борьбы за персону единого кандидата от демократов. Гипотетически корреляции запросов по этим темам могут указывать на логические размышления избирателей: 1) сначала надо разобраться с выбором в схватке Байден—Сандерс, потому что 2) Сандерс имеет высокие шансы на острое соперничество с Трампом (отсюда вторая и четвертая по популярности пары запросов «Sanders age» — «President age» и «Sanders age» — «Trump age»), а потом 3) оценить возраст Трампа в контексте его соответствия высшей государственной должности на фоне других кандидатов, которые старше по возрасту. Если гипотеза верна, то можно сделать вывод, что до выхода Берни Сандерса из гонки избиратели рассматривали его как главного соперника Трампа, и важнейшей дилеммой для сторонников Демократической партии был выбор между Байденом и Сандерсом.

Победа над стариком

Выдавливание Сандерса из гонки должно было стать ключевой задачей демократического истеблишмента, и эта задача была успешно решена. Теперь Байден вне конкуренции. Хорошо ли это или плохо?

Вернемся к цифрам. Более слабая корреляция тем «Biden age» — «Trump age» (0,77), «Biden age» — «President age» (0,72) может свидетельствовать о том, что среди обычной публики Байден в меньшей степени воспринимается в качестве главного соперника Трампа и будущего президента. Схожую картину мы наблюдаем и в случае интереса к возрасту Элизабет Уоррен, который слабо коррелирует с запросами «Trump age» и «President age». Уоррен в еще меньшей степени, чем Джо Байден, рассматривалась избирателями и как явный претендент на президентский пост, и как серьезный противник Трампа. Таким образом, ее решение выйти из предвыборной гонки после неудачи в «супервторник» 3 марта по сути было предопределено.

Дополнительный срез настроений дает анализ статистики запросов о возрасте кандидатов по отдельным штатам. Количество запросов рассчитывается в процентном выражении для каждого штата так, что сумма всех запросов в рамках одного штата составляет 100%. Например, за рассматриваемый период времени в округе Колумбия, где расположена столица США Вашингтон, популярность запросов составила: «Sanders age» — 23%, «Biden age» — 22%, «Trump age» — 26%, «Warren age» — 17%, «President age» — 12% (итого 100%). Процентное распределение популярности запросов меняется от штата к штату,

и там, где популярность запросов о возрасте одного кандидата растет, популярность запросов относительно возраста других снижается. Это означает, что корреляция между региональными показателями популярности, измеряемая в процентах к общему числу запросов, должна быть отрицательной.

Старик идет на рекорд

Посмотрим, насколько такая корреляция выражена (рис. 5).

Для начала следует заметить, что пара запросов «President age» — «Trump age» демонстрирует самую слабую отрицательную корреляцию. Скорее всего это говорит о том, что в этих поисковых запросах нет какого-то элемента сопоставления и противопоставления, они хаотичны по отношению друг к другу. Возможно, потому, что являются синонимичными. Вероятно и то, что какое-то число избирателей штата противопоставляют должность президента личности Дональда Трампа, из-за этого мы имеем слабо отрицательное, а не нулевое значение.

Наиболее ярко выражена противоположность запросов касательно возраста Трампа и Уоррен. Для всех штатов корреляция популярности запросов «Trump age» — «Warren age» составляет -0,58. Вторая пара по силе отрицательной корреляции «Biden age» — «President age», которая составляет -0,39. То есть в тех штатах, где в наибольшей степени интересуются возрастом Уоррен или Байдена, наблюдается наименьший интерес к возрасту Трампа и президента как такового соответственно. Корреляция практически отсутствует или является малозначительной для запросов о возрасте Элизабет Уоррен и Джо Байдена (-0,19), Берни Сандерса и Джо Байдена (-0,19), Берни Сандерса и Дональда Трампа (-0,18), Элизабет Уоррен и президента (-0,13). Такая картина отчасти говорит о поляризации избирательных предпочтений жителей отдельных штатов, но резкого размежевания нет, за исключением противопоставления Элизабет Уоррен и Дональда Трампа, встреча которых в финале президентской гонки всегда воспринималась как крайне маловероятная. Избирательные предпочтения сейчас только формируются, о чем, например, свидетельствует постоянно меняющееся соотношение тех, кто поддерживает или не поддерживает Трампа в национальных опросах. На фоне экономических проблем и эпидемии действующему президенту удается удерживать свой электорат и даже пополнять его новыми сторонниками. Так, 4 апреля, по данным ресурса FiveThirtyEight, обрабатывающего все национальные опросы в США, доля тех, кто одобрял деятельность Трампа, выросла до рекордных 45,8% (в первый день замеров, 23 января 2017 года, Трампа поддерживали 45,5% американцев), а тех, кто не одобрял, упала до 49,7%.

Старики-противники

Обращает на себя внимание тот факт, что для пары запросов «Trump age» — «Biden age» отрицательная корреляция даже слабее (-0,39), чем для пары «Warren age» — «Trump age» (-0,58). По всей видимости, несмотря на то что Элизабет Уоррен потеряла поддержку избирателей и привлекала меньше внимания интернет-пользователей накануне «супервторника», именно она и Берни Сандерс воспринимались американскими избирателями реальными противоположностями и соперниками Дональда Трампа.

А что касается Джо Байдена, то, похоже, в отдельных штатах (возможно, тех, где еще много колеблющихся) выбор между ним и Дональдом Трампом не является столь радикальным.

Из представленных данных, конечно, не стоит делать далеко идущих выводов. Это лишь один срез

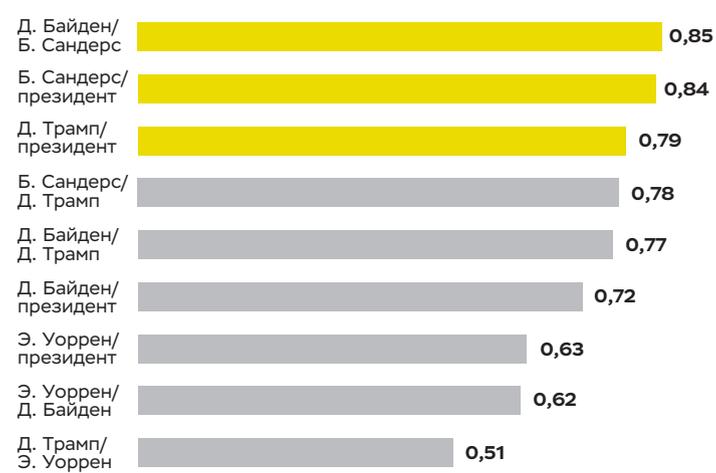


Рис. 4. Корреляция между популярностью запросов по поводу возрастов кандидатов в президенты США на выборах 2020 года
Источник: рассчитано по GoogleTrends.

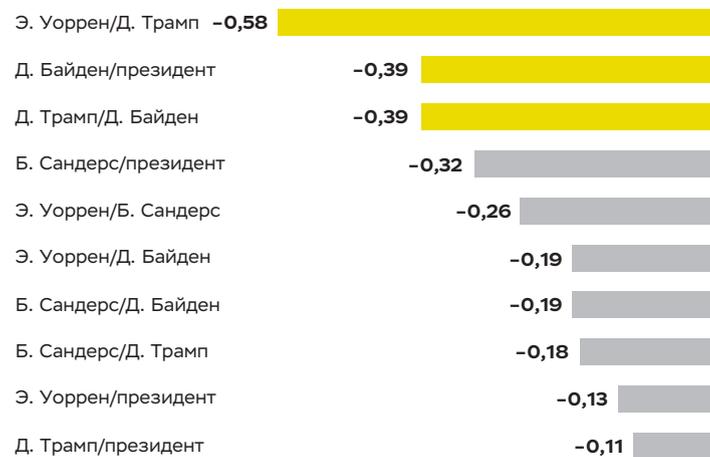


Рис. 5. Корреляция популярности запросов относительно возраста кандидатов в президенты США на предстоящих выборах 2020 года в разрезе штатов.
Источник: рассчитано по GoogleTrends.

настроений американских избирателей, который может представлять интерес, но не дает однозначных ответов. Тем не менее они указывают на то, что сенатор от Вермонта Берни Сандерс действительно стал на время особой политической фигурой. Кто-то его боялся, кто-то готов был поддерживать, но он являлся очевидным антиподом Дональда Трампа и олицетворял собою качественно новый тип настроений, а возможно, и общественных ценностей, свойственных растущей массе американского общества. И в этом, возможно, состоит главная проблема Демократической партии на нынешнем этапе: традиционалисты в лице Джо Байдена вряд ли могут составить конкуренцию Дональду Трампу, а Берни Сандерс был слишком радикален для продемократически настроенных обывателей и слишком стар, чтобы быть лидером «левопопулистской» волны в американском обществе, потому в конечном счете он и сошел с дистанции.

Теперь ситуация прояснилась, на арене два очевидных противника Дональд Трамп и Джо Байден, но судя по интересам широкой публики, последний не обладает той магической силой, которая могла бы притянуть к нему большое число сторонников. Все остались при своем: Дональд Трамп с хорошими шансами на победу, руководство Демократической партии избавилось от серьезной проблемы в лице Берни Сандерса, а Джо Байдену остается до поры до времени почивать на лаврах и беречь здоровье до ноябрьских выборов.

ВЛАДИМИР МИЛОВИДОВ, доктор экономических наук, завкафедрой МГИМО (У) МИД России, руководитель центра РИСИ

Не расплыться как бактерия: что делают с нашим организмом антибиотики

Биохимикам МГУ удалось экспериментально проверить математическую модель того, как один из самых эффективных на данный момент антибиотиков — моксифлоксацин — взаимодействует с клеточной мембраной. Модель подтвердилась. Оказалось, что антибиотик даже слишком хороший.

МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОСТИ

Переданные гены могут кодировать следующие механизмы устойчивости:

Эффлюкс. Это активное выведение активного вещества из клетки посредством белкового насоса, встроенного в мембрану клетки. В разных видах организмов движущая сила у этого процесса разная, но схема одна: как только вредоносная молекула обнаруживается в цитоплазме, она переносится к насосу, и при прохождении через него клетка «закачивает» внутрь иное вещество: ионы натрия, водорода.

Защитный белок. Он нужен для инактивации антибиотика. Например, пенициллины содержат в своем составе бета-лактамоное кольцо, а многие бактерии производят фермент бета-лактамазу, который гидролизует одну из связей в кольце и, как следствие, разрушает молекулу антибиотика. А класс веществ, схожий с пенициллинами строением, — аминогликозиды — подвергается ферментативной модификации, чтобы они не могли связываться с рибосомами и мешать синтезу белка.

ПОКОЛЕНИЯ АНТИБИОТИКОВ

Бактерицидные препараты разбиты на «поколения»: препараты первого поколения — те, которые были выделены из природных источников (например, пенициллин из плесени) и используются без химических модификаций. Но из-за приобретенной микроорганизмами устойчивости некоторые лекарства перестают действовать. В таком случае структурные фрагменты антибиотика, инактивируемые или разрушаемые бактериями, защищаются дополнительным заместителем — появляются лекарства второго поколения. Так, внося коррективы в формулу действующего вещества для повышения эффективности и скорости его действия, а также совершенствуя способ применения, ученые создают последующие поколения антибиотиков.

Инфекционные заболевания лечатся антибиотиками — веществами, способными замедлить рост и размножение патогенных грибов, бактерий и простейших. К тому же существуют антибиотики, которые демонстрируют противоопухолевую активность. Вопреки распространенному мнению, на вирусы они никакого эффекта не оказывают.

Антибиотики воздействуют на различные компоненты клетки возбудителя. В этом отличие антибиотиков от других медикаментов: они устраняют причину заболевания, а не борются с симптомами болезни.

Но патогены совершенствуются, что требует других лекарств, поэтому поиск источников новых антибиотиков — одна из интереснейших задач современных ученых. Существует и другой подход к созданию соединений, обладающих бактерицидным эффектом, — синтетический, однако пока что он не очень эффективен. Особенно учитывая то, что препарат, убивающий микроорганизмы, часто вызывает у пациента неспецифическую реакцию, что связано с воздействием антибиотика на собственные клетки тела. Например, нобелевский лауреат Пауль Эрлих синтезировал и протестировал 606 препаратов, прежде чем найти лекарство от сифилиса, которое лишь незначительно вредило лабораторным мышам и полностью избавляло их от бактерии-возбудителя. Конечно, Эрлих проводил свои исследования в начале XX века и потому не обладал техникой и вычислительными мощностями, которые доступны науке сейчас. Однако и спустя столетие предсказательной способности алгоритмов все еще недостаточно для того, чтобы быстро смоделировать вещество с необходимой активностью.

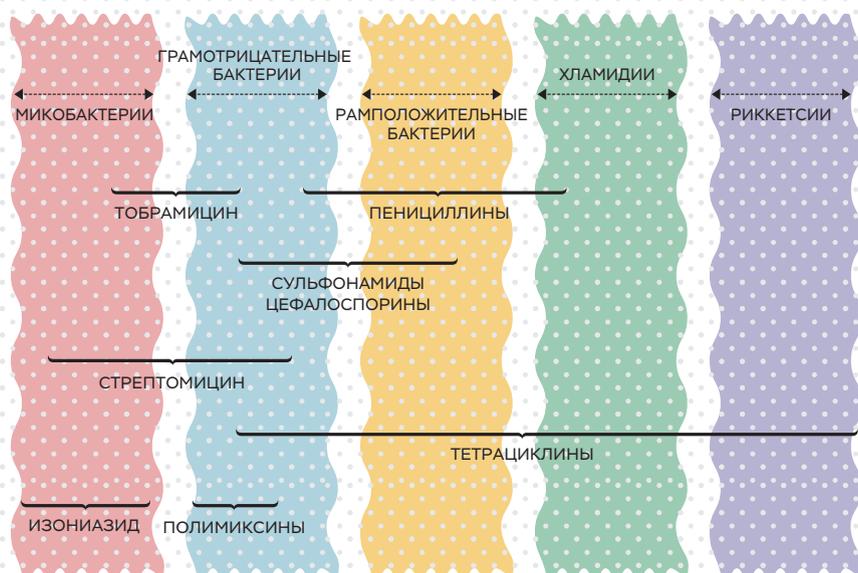
Битва бактерий с антибиотиком

Использование антибиотиков сопряжено со сложностями. Во-первых, постепенно патогенные микроор-

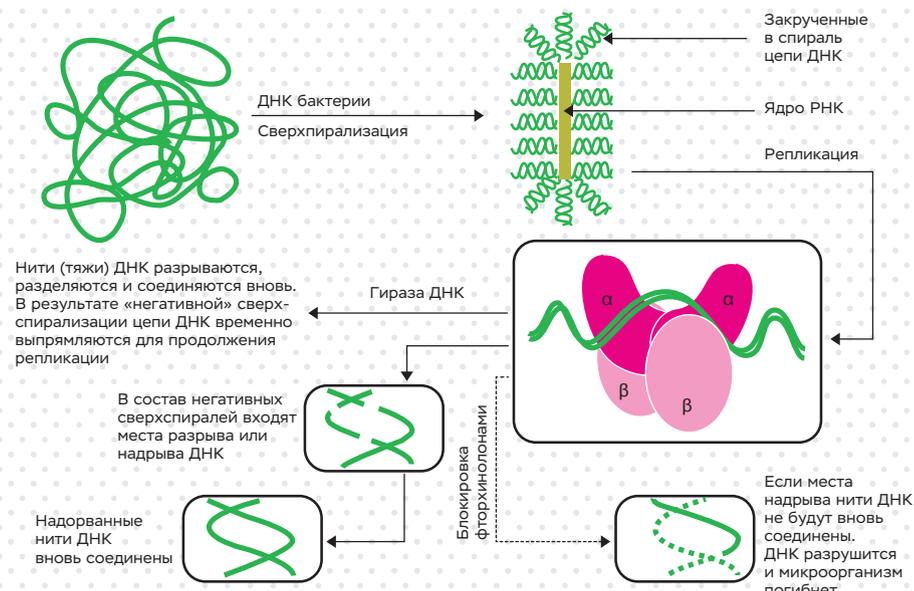
ганизмы могут обрести резистентность к используемым против них средствам. Например, биохимиков, которые долгое время работали со штаммами клеток, устойчивых к канамицину, нельзя им лечить от инфекций, потому что штаммы могли попасть в организм ученых и в результате горизонтального переноса генов привить внешнему патогену устойчивость к данной молекуле. Положительная селекция с геном устойчивости к определенному антибиотику применяется в молекулярной биологии: при выращивании клеточной культуры на чашке Петри в агар — питательную твердую среду для бактерий — добавляется определенный бактерицидный препарат, и выживают только те колонии, которые могут противостоять его действию, получив резистентность в результате деления. Тот же процесс протекает и в нашем организме при несистематическом лечении антибиотиками. Во-вторых, некоторые антибиотики действуют на всю микрофлору, которая есть в организме человека. Известный модельный организм для биологических исследований, кишечная палочка, которая существует в кишечнике теплокровных, тоже может подвергаться атаке антибиотиков наряду с патогенными бактериями. Именно поэтому после курса антибиотиков врачи рекомендуют пить восстанавливающие баланс в пищеварительной системе лекарства и принимать витамин К.

В-третьих, прием антибиотиков связан с побочными эффектами: от головокружения и изменения восприятия вкусов до лейкопении и повреждения суставов. Каким бы ни задумывался эффект фармацевтического препарата, его активное вещество — очень сложная органическая молекула, состоящая из многих атомов, связанных разными взаимодействиями. Она может неспецифично связываться с составляющими эукариотических клеток, повреждая или деформируя их.

БОЛЕЗНЕТВОРНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ И СПЕКТРЫ ДЕЙСТВИЯ АНТИБИОТИКОВ



АНТИБИОТИКИ РВУТ ЦЕПОЧКИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ БАКТЕРИЙ



Чтобы выяснить, как именно та или иная компонента лекарства воздействует на организм человека, исследователи все чаще используют компьютерное моделирование. С помощью математических расчетов химических, электростатических и других взаимодействий можно предсказать поведение клеток, вблизи которых оказалась молекула антибиотика. Особенно интересно исследовать взаимодействие препаратов с клеточной оболочкой, потому что прежде чем достичь цели, молекулы лекарственного препарата должны миновать множество тканей организма пациента, не нарушив их целостности. Но компьютерное моделирование, каким бы сложным оно ни было, требуют экспериментального подтверждения. И здесь в игру вступают химики-энзимологи.

Антибиотик против оболочки клетки

Сотрудники кафедры химической энзимологии химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова вместе с исследователями ИНЭОС РАН под руководством доктора химических наук Елены Кудряшевой впервые экспериментально проверили математически рассчитанную модель взаимодействия моксифлоксацина с липидной оболочкой клетки. Моксифлоксацин — один из самых действенных антибиотиков широкого спектра, поражающий множество как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий-возбудителей. Это противомикробное средство класса фторхинолонов IV поколения, которое с 2012 года включено в Перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов. Структура моксифлоксацина предупреждает его эффлюкс из клетки патогена (из-за дополнительного кольца в положении 7). Он применяется при лечении острого бронхита, внебольничной пневмонии, острого бактериального синусита и прочих заболеваний дыхательных путей, кожных инфекций и поражений мягких тканей.

Как и у всех хинолонов и фторхинолонов, его действие направлено на ингибирование ДНК-гираз и бактериальной топоизомеразы IV, активность которых необходима для протекания таких фундамен-

тальных процессов, как репликация и транскрипция. Из-за ингибирования этих ферментов невозможно свернуть обратно раскрученную суперспираль ДНК — «разрезать» ее гираза может, а вот «сшить» обратно — уже нет.

В ходе предыдущих исследований было выяснено, что большинство часто встречающихся побочных эффектов у пациентов, принимающих моксифлоксацин, — чувствительность к свету, тромбоз и прочее — вызвано неспецифическим взаимодействием препарата с клеточными оболочками. Теперь предстояло выяснить, что же именно происходит в клетке.

Клеточная мембрана человека включает в себя белки и жиры, которые в основном представлены фосфолипидами. Молекула такого липида состоит из полярной «головы» — фосфатной группы, которая обладает гидрофильными свойствами, и неполярных хвостов — длинных углеводородных цепей. Фосфолипиды образуют двойную структуру: гидрофильные остатки в сторону клетки и наружу, а между ними — прослойка из двух гидрофобных частей, называемая бислоем. В общепринятой у биологов жидкостно-мозаичной модели мембраны считается, что белковые молекулы растворены в жидком фосфолипидном бислое. Получающаяся тонкая мембранная пленка походит на мыльный пузырь — переливчатая, существующая в основном из-за сил поверхностного натяжения.

Чтобы изучить влияние антибиотика, в качестве модельной «клетки» организма-носителя исследователями использовалась липосома, сконструированная из дипальмитоилфосфатидилхолина (DPPC), окруженная стабильным частично проницаемым бислоем фосфолипида — кардиолипина (CL2).

При pH = 7,4 — физиологическом значении кислотности в организме — моксифлоксацин существует в виде цвиттер-иона, то есть и карбоксильная группа, и аминогруппа заряжены. Последняя заряжена положительно, и из-за этого происходит образование комплекса моксифлоксацин — гидрофильный слой липидов. Этот вывод подтвержден методом ИК-спектроскопии, которая позволила уточнить, что связывание

протекает между азотом моксифлоксацина с ацильными и фосфатными фрагментами кардиолипина, тогда как гидрофильная часть DPPC защищена положительно заряженной холиновой группой. К тому же, при исследовании образования комплекса фторхинолон—липидная оболочка в ультрафиолетовом диапазоне выяснено, что спектр излучения антибиотика становится менее интенсивным, что говорит об изменении его ионного состояния.

«Комплексообразование моксифлоксацина с липидным бислоем влияет на температуру фазового перехода клеточной мембраны: полное оживление мембраны при добавлении антибиотика достигается при температуре на 2–3 градуса ниже, чем в контрольной системе, то есть нарушается ее текучесть», — рассказывает один из соавторов работы, сотрудник кафедры химической энзимологии химического факультета МГУ кандидат химических наук Ирина Ле-Дейген. — Из-за последующих нарушений подвижности белковых компонентов в жидком фосфолипидном бислое нарушаются важнейшие функции клеточных мембран — регуляторная, транспортная и защитная. Предположительно, в крайнем случае взаимодействие моксифлоксацина с отрицательно заряженной поверхностью мембраны может привести к разрушению целостности эукариотической клетки».

Как говорят авторы работы, данное исследование не просто позволяет лучше понять, как антибиотики, повсеместно применяемые для лечения теплокровных, могут негативно воздействовать на их организм. Речь идет об изменении направлений разработки новых антибиотиков на основе полученных данных. Скорее всего, изменения в формулах будущих препаратов будут направлены не столько на повышение их эффективности, сколько на уменьшение количества побочных эффектов. Меньшее количество сопутствующих воздействий может быть достигнуто и с помощью адресной доставки, которая на данный момент не применяется к хинолонам и фторхинолонам.

ВЛАДИСЛАВА КАЗЮКОВА,
химический факультет МГУ

ГДЕ В ПРИРОДЕ ИСКАТЬ АНТИБИОТИКИ

Подавляющее количество соединений, обладающих антибиотической активностью, выделено из микроорганизмов и грибов. Как определить, что какой-либо организм продуцирует антибактериальные вещества? В начале золотого века антибиотиков это делалось так: определенный штамм бактерий, грибов или плесени помещался на чашку Петри, куда заранее были посеяны лабораторные бактерии на твердую питательную среду. Если через какое-то время хранения этой чашки в благоприятных для тестируемого организма условиях оказывалось, что вокруг него образовалась «плешь», то есть лабораторные микроорганизмы умерли, то подопытный точно вырабатывает бактерицидное вещество. Затем его клетки разрушали и методично анализировали содержимое, в конце концов находя биологически активное вещество. В наше время стала доступна технология секвенирования — расшифровки генома. С ее помощью можно обнаружить участок ДНК, кодирующий новый антибиотик, аккуратно его вырезать и внедрить в штаммы-продуценты. Новые вещества, схожие по строению с уже известными, обнаруживаются в высших растениях (класс антибактериальных фитонцидов был открыт в 1929 году) и глубоководных рыбах, которые никогда не болеют опухолевыми заболеваниями. К тому же из-за совершенствования технологий моделирования молекул открываются возможности получения полностью синтетических препаратов. Немаловажно, что полностью сконструированные человеком в лаборатории препараты очистить от бесполезных или токсичных примесей намного труднее, чем природные: организмы чаще всего имеют ферментативную систему для этой цели, тогда как синтетикам приходится довольствоваться лабораторными методами, не обладающими энзиматической селективностью.

МЕХАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТИБИОТИКОВ

Большинство существующих препаратов способствуют разрушению клеточной мембраны микроорганизма. Так, например, действуют пенициллины. Они связываются с ферментом-катализатором одной из стадий образования пептидных шивков в муреине (основном компоненте клеточной оболочки грамположительных бактерий), потому что по своей структуре напоминают его субстрат. Другой своей частью — бета-лактамным кольцом — молекула антибиотика приближается к остатку серина в составе фермента и образует прочную с ним связь, которая блокирует активный центр. Этот процесс способствует синтезу ослабленной клеточной стенки и ведет к гибели клетки микроорганизма. Чаще всего такие антибиотики применяются вместе с ингибиторами бактериальных ферментов бета-лактамаз, которые могут нарушить структуру вещества. Сходным механизмом воздействия обладают и цефалоспорины.

Другой тип препятствует нормальной выработке белков, ингибируя трансляцию, воздействуя на рибосому, мРНК и проч. Некоторые классы антибиотиков — аминогликозиды и тетрациклины — мешают нормальному функционированию малой субъединицы рибосомы, то есть синтезу белка. Одни провоцируют появление ошибок при сборке белка с матричной РНК — в белковую последовательность встраиваются не те аминокислоты. Другие мешают связыванию малой субъединицы рибосомы с аминокислотой, которая должна продолжить синтезируемую цепь пептида.

Еще один класс антибиотиков мешает синтезу ДНК в процессе репликации, блокируя действия ферментов — гираз и топоизомераз. Эти энзимы необходимы для «разворачивания» двойной спирали ДНК в клетке: для этого требуется сделать надрез, а потом зашить одну из цепей. Но антибиотики вроде хинолонов и фторхинолонов ингибируют шивку, из-за чего в ДНК остается одноцепочечный разрез. Преимущество использования таких препаратов в том, что они фармацевтически воздействуют исключительно на бактериальный фермент топоизомеразу IV. Также они оказывают эффект на ДНК-гиразу или топоизомеразу II, которая присутствует в эукариотических клетках. Поэтому этот класс антибиотиков применяется в качестве цитостатических препаратов.

Существуют и интеркалирующие агенты — препараты, встраивающиеся между парами оснований в двойной спирали ДНК и препятствующие и репликации, и транскрипции, например, антрациклиновый класс. Но химически ДНК в прокариотических и эукариотических клетках одинакова, поэтому подобные антибиотики очень токсичны для организма-носителя. Они применяются лишь для лечения злокачественных опухолей.

Ещё один интересный тип антибиотиков — транспортный. Они интегрируются в плазматическую мембрану бактерии и, работая как ионные каналы, выводят ионы из ее клетки, вследствие чего она погибает.

Школы особого значения

Очередной рейтинг школ агентства RAEX зафиксировал, что разрыв между элитными и массовыми школами увеличивается за счет роста конкурентоспособности лидеров.

О МЕТОДИКЕ РЕЙТИНГА

Рейтинги лучших школ России по конкурентоспособности выпускников показывают, в каких школах наибольшая доля выпускников, успешно поступающих в вузы из топ-50 рейтинга вузов RAEX 2019 года. Рейтинги базируются на предоставленной ведущими вузами России эксклюзивной информации о приемных кампаниях 2018 и 2019 годов. Статистика о школах была получена от всех университетов, кроме РУДН и МГПУ. Всего агентством обработана информация о 190 тыс. выпускников 18 тыс. школ.

Подробнее описание методологии см. на www.raex-rr.com.

Всего каких-то пять-шесть лет назад родители одаренных школьников били тревогу: курс на уравниловку среднего образования создавал угрозу ликвидации элитных гимназий и школ. К счастью, самые худшие прогнозы не сбылись. Вместе с тем определенное размывание бренда сильных школ все же произошло — многие из них не избежали участи слияния с более слабыми учебными заведениями в единый крупный «многопрофильный образовательный комплекс».

Однако за последние два-три года риторика властей изменилась: вместо усреднения — курс на выявление и поддержку талантливых детей. И тезис о том, что школы должны быть разными, стал воплощаться в жизнь на практике. К созданию и развитию элитных школ подключились многие: университеты, власти регионов и даже Российская академия наук. Лучшие школы вошли в рейтинг агентства RAEX — единственный регулярно публикуемый национальный рейтинг школ России.

Рейтинг RAEX измеряет успешность поступления выпускников школ в лучшие вузы России. При этом делается поправка на размер, благодаря чему образовательные гиганты не имеют преимуществ перед небольшими организациями. Так, в топ-100 рейтинга вошли как крупные столичные школы, выпускающие по 300–400 человек в год, так и небольшие учеб-

ные заведения из регионов, размер выпуска в которых не дотягивает до 50.

Лучшие школы России успешно отстаивают статус элитных образовательных учреждений — первые четыре места в рейтинге 2020 года не изменились. Это СУНЦ МГУ, московский лицей «Вторая школа», Челябинский физико-математический лицей №31 и Университетская гимназия МГУ. В пятерку лучших впервые вошел мордовский Республиканский лицей для одаренных детей, свыше 60% выпускников которого были приняты в лучшие вузы России без экзаменов.

В рейтингах школ по конкретным группам специальностей большинство лидеров также удержали свои позиции. Лучшим в сфере «Социальные и гуманитарные направления» остается Предуниверситарий МГЛУ, к поступлению на естественно-научные и инженерные направления лучше всего готовит СУНЦ МГУ, на медицинские специальности — Сеченовский предвуниверситарий. Примечательно, что все публикуемые рейтинги по направлениям возглавили школы, функционирующие непосредственно при университетах.

Кто ищет таланты

В топ-100 рейтинга RAEX из года в год растет количество школ, ориентированных на работу с талантливыми детьми. Такие элитные учебные заведения все успешнее отодвигают на второй план массовые школы, «школы для всех». Можно предположить, что в будущем образовательные результаты элитных школ станут недостижимыми для обычных учебных заведений.

При этом если в предыдущие годы главным драйвером развития элитных школ являлись университеты, создававшие подшефные школы, то сегодня внимание к развитию элитных школ проявляют и органы власти.

Школы при вузах первыми «выстрелили» в рейтингах RAEX: их результаты улучшаются все последние годы. Так, в 2019 году в топ-30 рейтинга входило восемь таких школ, в этом году — уже 11. И это неудивительно. Вузы, удрученные низким качеством подготовки абитуриентов в обычных школах, были вынуждены включиться в процесс подготовки будущих студентов.

И многие университеты теперь имеют в своем составе по-настоящему сильную школу (а некоторые, как МГУ им. М. В. Ломоносова, и не одну), обучение в которой существенно приближает молодежь к зачислению в топовые вузы. Понятно, что такого рода университетские школы не в состоянии полностью закрыть потребности лучших вузов в хорошо подготовленных абитуриентах. Выпускники таких школ способны стать своеобразным интеллектуальным ядром выбранных ими факультетов. Этому, как правило, способствуют углубленная подготовка по профилю головного вуза, активное вовлечение исследователей из вуза в подготовку школьников, приобщение учеников к научной практике, а также развитие блока личностных компетенций, которые в последнее время принято называть soft skills.

Помимо университетов за развитие элитных школ активно взялись власти субъектов РФ. В текущем рейтинге улучшились результаты региональных школ для одаренных детей — государственных (не муниципальных) учреждений, обладающих, как правило, больши-

ми возможностями для привлечения перспективной молодежи. Директор Республиканского лицея для одаренных детей (Мордовия) Евгений Вдовин рассказал „Ъ“, что лицей привлекает лучших учителей региона, оплачивает проведение лекций и семинаров ведущих ученых России, направляет школьников в тренировочные лагеря для олимпиадников, в том числе в известный сочинский центр образования «Сириус». Обучение, питание и проживание в лицее бесплатно для всех школьников, подчеркнул Вдовин.

Мордовский лицей не единственный участник, показавший впечатляющую динамику в рейтинге. Так, Вологодский многопрофильный лицей совершил мощный рывок, переместившись с 25-го на 9-е место. Примечательно, что и у мордовского, и у вологодского лицеев заметно возросла доля поступивших в МГУ и МФТИ, а также количество зачисленных в лучшие вузы без экзаменов — оно выросло более чем на треть. Общее количество региональных школ для одаренных детей в рейтинге возросло с трех до семи. Любопытно, что свыше 90% выпускников этих школ, зачисленных в ведущие университеты, учатся бесплатно. Это лучший показатель среди всех участников рейтинга (для сравнения, аналогичная доля по топ-10 — 83,5%).

Элитные в масштабах государства

Еще одна инициатива по развитию элитного образования в регионах, и на этот раз государственного масштаба, — проект Минпросвещения РФ и Российской академии наук «Базовые школы РАН». В мае 2019 года были отобраны 108 муниципальных школ из 32 субъектов РФ, которым будет предоставлена поддержка от структур РАН, властей и ведущих вузов региона. Необходимым условием отбора являлся муниципальный уровень подчинения, при этом школа должна обладать высоким научно-образовательным потенциалом, что определялось в том числе на основании рейтингов школ RAEX.

Отобранные школы повышаются в статусе — из муниципальных они становятся региональными, и это позволит им отбирать талантливых детей со всего региона. Поддержка этих школ заключается не только в дополнительном финансировании (в Московской области, например, выделено 320 млн руб. на шесть школ), но и в участии РАН в образовательном процессе: это помощь в формировании образовательных программ, доступ к оборудованию и лабораториям, проведение лекций, вовлечение учеников в научно-исследовательскую деятельность, профессиональная переподготовка учителей.

Вице-президент Российской академии наук Алексей Хохлов, курирующий создание базовых школ Академии наук, сообщил „Ъ“, что РАН смотрит на проект очень оптимистично, а школы довольны оказываемой поддержкой. Отбор школ в проект продолжится, хотя и не будет настолько масштабным, как в прошлом году.

В 2020 году в топ-100 рейтинга RAEX вошло 16 базовых школ РАН, но учитывая, что инициатива только набирает обороты, в будущем их количество в списке лучших школ может увеличиться.

ДМИТРИЙ ГРИШАНКОВ, АЛЕКСЕЙ ХОДЫРЕВ, ДМИТРИЙ ХОДЫРЕВ, ЕКАТЕРИНА ФИЛИППЕНКО

ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК АЛЕКСЕЙ ХОХЛОВ О ПРОЕКТЕ «БАЗОВЫЕ ШКОЛЫ РАН»:



«При отборе школ в проект мы ориентировались главным образом на рейтинги школ и научно-образовательный потенциал региона. Затем список точно корректировался со всеми регионами и Минпросвещения России. Уже в этом декабре наши ведущие ученые прочитали много лекций для школьников. В работу также включены ведущие вузы регионов, сотрудники научных организа-

ций. Очень большую поддержку проект получил от губернаторов. Наша главная цель — создание максимально благоприятных условий для выявления и обучения талантливых детей. Мы хотим сориентировать их на построение успешной научной карьеры, либо карьеры в области высоких технологий. Проект поможет укрепить потенциал и каждого отдельного региона, и всей страны в целом.

Особенность проекта в том, что мы дадим возможность одаренным школьникам освоить самые современные методы ведения научных исследований, они научатся оценивать значимость и достоверность полученных результатов, строить гипотезы, самостоятельно получать новые научные знания».

ТАБЛИЦА 1. РЕЙТИНГ ЛУЧШИХ ШКОЛ РОССИИ ПО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

Место	Школа	Город	Балл
1	СУНЦ МГУ	Москва	100,00
2	Лицей "Вторая школа"	Москва	90,68
3	Физико-математический лицей № 31 г. Челябинска	Челябинск	89,31
4	Университетская гимназия МГУ имени М.В. Ломоносова	Москва	86,06
5	Республиканский лицей для одаренных детей	Саранск	83,76
6	Президентский физико-математический лицей №239	Санкт-Петербург	82,84
7	Физтех-лицей им. П.Л. Капицы	Долгопрудный (Московская область)	81,94
8	Школа № 2007 ФМШ	Москва	80,00
9	Вологодский многопрофильный лицей	Вологда	77,27
10	Московская школа на Юго-Западе № 1543	Москва	76,26
11	Академический лицей «Физико-техническая школа»	Санкт-Петербург	75,05
12	Школа № 179	Москва	74,72
13	СУНЦ НГУ	Новосибирск	72,00
14	Лицей научно-инженерного профиля	Королев (Московская область)	70,03
15	Югорский физико-математический лицей-интернат	Ханты-Мансийск	69,52
16	Санкт-Петербургский губернаторский физико-математический лицей № 30	Санкт-Петербург	67,99
17	Школа "Интеллектуал"	Москва	67,87
18	Лицей при ТПУ	Томск	67,84
19	Лицей классического элитарного образования	Ростов-на-Дону	67,04
20	Предуниверситарий МИФИ	Москва	66,87
21	Физико-математический лицей № 5 г. Долгопрудный	Долгопрудный (Московская область)	65,87
22	Школа № 1589	Москва	65,38
23	Школа № 1535	Москва	64,73
24	Бауманская инженерная школа № 1580	Москва	64,10
25	Пятьдесят седьмая школа	Москва	63,99
26	Сергиево-Посадский физико-математический лицей	Сергиев Посад (Московская область)	59,26
27	Лицей НИУ ВШЭ	Москва	59,12
28	Академическая гимназия имени Д. К. Фаддеева СПбГУ	Санкт-Петербург	58,78
29	Естественно-научный лицей СПбГУ	Санкт-Петербург	58,53
30	лицей № 366 "Физико-математический лицей"	Санкт-Петербург	58,01
31	СУНЦ УрФУ	Екатеринбург	57,68
32	Школа № 1533 "ЛИТ"	Москва	57,06
33	Школа № 67	Москва	56,96
34	Элистинский лицей	Элиста	56,73
35	Кировский физико-математический лицей	Киров	56,52
36	Лицей № 131	Казань	56,41
37	Лицей № 153	Уфа	55,57
38	Школа № 1568 имени Пабло Неруды	Москва	52,87
39	Школа № 1518	Москва	52,73
40	Томский физико-технический лицей	Томск	51,67
41	Лицей МГИМО им. А.М. Горчакова	Одинцово (Московская область)	50,25
42	Шуваловская школа № 1448	Москва	50,04
43	Лицей № 3	Чебоксары	49,63
44	ЧОУ СОШ "Ломоносовская школа"	Москва	49,62
45	Лицей № 130 имени Академика М.А. Лаврентьева	Новосибирск	49,60
46	Лицей Президентской академии РАНХиГС	Москва	48,85
47	Инженерная школа № 1581	Москва	48,76
48	Лицей № 41	Ижевск	48,74
49	Экономико-математический лицей № 29	Ижевск	48,52
50	Гимназия № 9	Екатеринбург	48,20
51	Санкт-Петербургская классическая гимназия № 610	Санкт-Петербург	47,89
52	Школа № 6	Мытищи (Московская область)	47,77

Источник: рейтинговое агентство RAEX (РАЭК-Аналитика).

Место	Школа	Город	Балл
53	IT-лицей КФУ	Казань	47,53
54	Лицей имени Н.И. Лобачевского КФУ	Казань	47,20
55	Школа № 146 с углубленным изучением математики, физики, информатики	Пермь	47,08
56	Школа № 1514	Москва	46,83
57	Лицей № 39	Озерск (Челябинская область)	46,66
58	Школа № 1306 - "Школа молодых политиков"	Москва	46,23
59	Аничков Лицей (Дворец творчества юных)	Санкт-Петербург	46,09
60	Школа № 1329	Москва	45,67
61	Академическая школа № 1534	Москва	45,57
62	Средняя школа № 33 им. К. Маркса с углубленным изучением математики	Ярославль	45,54
63	Лицей № 19	Королев (Московская область)	45,41
64	Школа № 2086	Москва	45,19
65	Лицей № 40	Нижний Новгород	45,00
66	Школа № 1502 "Энергия"	Москва	44,74
67	Экономический лицей РЭУ им. Г.В. Плеханова	Москва	44,70
68	Самарский лицей информационных технологий	Самара	44,66
69	Школа № 1440	Москва	44,09
70	ЧОУ СОШ "Личность"	Новороссийск (Краснодарский край)	44,06
71	Гимназия города Юрги	Юрга (Кемеровская область)	43,80
72	Школа № 1253	Москва	43,71
73	Газпром школа	Москва	43,58
74	Школа № 1520 имени Капцовых	Москва	43,20
75	Лицей № 97 г. Челябинска	Челябинск	43,11
76	Лицей-интернат № 2	Казань	43,04
77	Школа № 1553 имени В.И. Вернадского	Москва	42,77
78	Школа № 218	Москва	42,53
79	Лицей № 130	Екатеринбург	42,43
80	Предуниверситарий МГЛУ	Москва	42,35
81	Республиканский лицей-интернат	Якутск	42,30
82	Краевая школа-интернат по работе с одаренными детьми	"Школа космонавтики"	42,12
83	Школа № 1317	Железногорск (Красноярский край)	41,70
84	Лицей № 6 имени академика Г.Н. Флерова	Дубна (Московская область)	41,68
85	Городской классический лицей	Кемерово	41,37
86	Школа № 1498 "Московская международная школа"	Москва	41,32
87	Лицей ТГУ	Томск	41,26
88	Инженерный лицей НГТУ	Новосибирск	41,17
89	Школа № 1239	Москва	40,82
90	Физико-технический лицей имени В.П. Ларионова	Якутск	40,67
91	Школа № 1522 имени В.И. Чуркина	Москва	40,67
92	Гимназия № 3 в Академгородке	Новосибирск	40,38
93	Школа № 315	Москва	40,29
94	Якутский Городской Лицей	Якутск	40,15
95	Лицей № 2	Алметьевск (Татарстан)	40,09
96	Физико-математический лицей-интернат	Сыктывкар	39,96
97	Школа № 171	Москва	39,65
98	Школа № 2030	Москва	39,62
99	Челябинский областной многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей	Челябинск	39,50
100	Гимназия № 116	Санкт-Петербург	39,17

ТАБЛИЦА 2. 20 ЛУЧШИХ ШКОЛ РОССИИ ПО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

В СФЕРЕ «ТЕХНИЧЕСКИЕ, ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ТОЧНЫЕ НАУКИ»

Место	Школа	Город	Балл
1	СУНЦ МГУ	Москва	100,00
2	Физико-математический лицей № 31 г. Челябинска	Челябинск	91,00
3	Лицей "Вторая школа"	Москва	86,77
4	Президентский физико-математический лицей №239	Санкт-Петербург	81,92
5	Физтех-лицей им. П.Л. Капицы	Долгопрудный (Московская область)	81,86
6	Академический лицей «Физико-техническая школа»	Санкт-Петербург	80,93
7	Республиканский лицей для одаренных детей	Саранск	78,51
8	Югорский физико-математический лицей-интернат	Ханты-Мансийск	75,62
9	Лицей при ТПУ	Томск	73,10
10	Школа № 2007 ФМШ	Москва	71,87
11	СУНЦ НГУ	Новосибирск	71,61
12	Школа № 179	Москва	71,29
13	Санкт-Петербургский губернаторский физико-математический лицей № 30	Санкт-Петербург	70,55
14	Предуниверситарий МИФИ	Москва	69,00
15	Бауманская инженерная школа № 1580	Москва	67,89
16	Лицей научно-инженерного профиля	Королев (Московская область)	63,26
17	Лицей № 153	Уфа	59,80
18	Сергиево-Посадский физико-математический лицей	Сергиев Посад (Московская область)	59,75
19	Университетская гимназия МГУ имени М.В. Ломоносова	Москва	59,71
20	лицей № 366 "Физико-математический лицей"	Санкт-Петербург	59,28

Источник: рейтинговое агентство RAEX (РАЭК-Аналитика).

ТАБЛИЦА 3. 20 ЛУЧШИХ ШКОЛ РОССИИ ПО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

В СФЕРЕ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

Место	Школа	Город	Балл
1	Экономический лицей РЭУ им. Г.В. Плеханова	Москва	100,00
2	Лицей Президентской академии РАНХиГС	Москва	93,12
3	ЧОУ СОШ "Ломоносовская школа"	Москва	91,95
4	Школа № 1518	Москва	85,64
5	Лицей НИУ ВШЭ	Москва	83,83
6	Лицей МГИМО им. А.М. Горчакова	Одинцово (Московская область)	80,09
7	Элистинский лицей	Элиста	73,86
8	Школа № 1440	Москва	72,89
9	Школа № 1306 - "Школа молодых политиков"	Москва	69,86
10	Школа № 1533 "ЛИТ"	Москва	67,75
11	Лицей классического элитарного образования	Ростов-на-Дону	63,16
12	Школа № 1535	Москва	63,15
13	Одинцовская лингвистическая гимназия	Одинцово (Московская область)	59,20
14	Экономико-математический лицей № 29	Ижевск	58,24
15	Школа № 1257	Москва	57,27
16	Школа № 67	Москва	56,64
17	Школа № 1284	Москва	56,41
18	Школа № 1498 "Московская международная школа"	Москва	56,18
19	Шуваловская школа № 1448	Москва	55,25
20	Школа № 1232 "На Кутузовском"	Москва	53,63

Источник: рейтинговое агентство RAEX (РАЭК-Аналитика).

ТАБЛИЦА 4. 20 ЛУЧШИХ ШКОЛ РОССИИ ПО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

В СФЕРЕ «СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ»

Место	Школа	Город	Балл
1	Предуниверситарий МГЛУ	Москва	100,00
2	Шуваловская школа № 1448	Москва	86,19
3	Лицей классического элитарного образования	Ростов-на-Дону	80,82
4	Лицей МГИМО им. А.М. Горчакова	Одинцово (Московская область)	76,33
5	Школа № 1252 имени Сервантеса	Москва	73,08
6	Университетская гимназия МГУ имени М.В. Ломоносова	Москва	72,02
7	Лицей НИУ ВШЭ	Москва	72,01
8	Гуманитарный лицей г. Томска	Томск	68,04
9	Школа № 1306 - "Школа молодых политиков"	Москва	66,07
10	Школа № 1317	Москва	62,11
11	Школа № 625	Москва	59,24
12	Лицей Президентской академии РАНХиГС	Москва	57,02
13	Школа "Интеллектуал"	Москва	56,87
14	Вологодский многопрофильный лицей	Вологда	56,52
15	Школа № 2030	Москва	56,31
16	Вятская гуманитарная гимназия с углубленным изучением английского языка	Киров	55,54
17	Московская школа на Юго-Западе № 1543	Москва	53,99
18	Гимназия имени А. В. Кольцова	Воронеж	51,98
19	Школа № 1535	Москва	51,45
20	Гимназия города Юрги	Юрга (Кемеровская область)	51,43

Источник: рейтинговое агентство RAEX (РАЭК-Аналитика).

ТАБЛИЦА 5. 20 ЛУЧШИХ ШКОЛ РОССИИ ПО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

В СФЕРЕ «МЕДИЦИНА»

Место	Школа	Город	Балл
1	Медицинский Сеченовский Предуниверсарий	Москва	100,00
2	Средняя школа № 144	Красноярск	47,24
3	Лицей № 214	Санкт-Петербург	40,90
4	Гимназия № 179 - Центр образования	Казань	38,02
5	Школа № 1535	Москва	35,06
6	Лицей № 23	Мытищи (Московская область)	32,72
7	Школа № 1253	Москва	31,68
8	Школа № 1950	Москва	30,29
9	Школа № 1259	Москва	26,11
10	Республиканский лицей для одаренных детей	Саранск	23,24
11	Лицей №116 имени Героя Советского Союза А.С.Умеркина	Казань	23,22
12	Гимназия № 1 имени Героя Российской Федерации А.В. Баландина	Балашиха (Московская область)	21,81
13	Школа № 1	Стерлитамак (Башкортостан)	21,32
14	Школа № 1563	Москва	20,96
15	Лицей № 84 имени В.А. Власова	Новокузнецк (Кемеровская область)	20,73
16	Лицей классического элитарного образования	Ростов-на-Дону	20,63
17	Школа № 956	Москва	19,70
18	ЧОУ СОШ "Личность"	Новороссийск (Краснодарский край)	17,76
19	Лицей № 18	Новочебоксарск (Чувашия)	17,48
20	Школа № 218	Москва	17,37

Источник: рейтинговое агентство RAEX (РАЭК-Аналитика).

Дети и гаджеты

Сегодня проблема «дети и гаджеты» — это действительно проблема. На эту тему уже проведены серьезные научные исследования. Но все равно никто точно не знает, нужно ли отрывать детей от гаджетов. А если нужно, то как и когда. «Ъ-Наука» собрала мнения ученых по этому вопросу



TIM CLAYTON / CORBIS / GETTY IMAGES

Гаджеты в руках у ребенка чреваты потерей связи поколения родителей и детей

Дарья Фурсова,
Московский государственный институт культуры
Digital natives

Разрыв между поколением отцов и детей существовал всегда. Однако сейчас тут пролегла уже почти официально признанная граница. Мы — поколение digital immigrants, пришедшие в digital-мир из бескомпьютерных времен. Они — поколение digital natives, родившиеся со смартфоном в руках. Кто эти digital natives, и действительно ли они обладают новой природой? Думаю, никто не станет спорить, что digital natives появляются на свет традиционным путем и внешне не отличаются предыдущих поколений. Зато сразу после рождения ребенок погружается в мир технологий и гаджетов. То есть именно мы, взрослые, делаем из детей digital natives. Между прочим, по данным международной организации Common Sense, родители проводят в интернете в среднем в 1,5 раза больше времени, чем подростки, и в 2 раза больше, чем младшие школьники.

В эпоху освоения космоса детей не высаживали на Луну.

Но в digital-эру дети окружены еще не изученными гаджетами и погружены в еще не изученную digital-среду

Родители обычно сами дают детям гаджеты, и довольно рано — с шести-восьми месяцев. Побуждения, разумеется, благие: хочется, чтобы малыш как можно раньше освоил счет, алфавит, иностранный язык. Но стоит внимательнее рассмотреть эффект от таких занятий.

Во-первых, ребенок проводит с гаджетом значительно больше времени, чем проводил бы за традиционными занятиями. Сложно представить ребенка, часами штудирующего английский, а вот часами сидящий со смартфоном — обычное явление. Отсюда, конечно, и определенный результат самообучения. Но в ущерб двигательной активности, не менее важной для полноценного развития. Во-вторых, информация часто не соответствует возрасту. А значит, можно говорить об отсутствии системного и поэтапного развития мышления ребенка.

Однако существует куда более важная проблема — родители перестают быть «экспертами» в воспитании и социализации своих детей. Самоустранение от процесса социализации родители объясняют по-разному, часто ссылаются на уникальную digital-природу нового поколения, которому абсолютно необходима цифровая среда. В результате утрачивается культура родительства, связь поколений через передачу опыта.

Последствия альтернативной социализации техническими средствами уже видны невооруженным глазом: многие дети, к примеру, проявляют интонирование, напоминающее озвучивание в «развивающих» приложениях. Другим, и более ощутимым

в перспективе последствием является изменение типа мышления. Чтобы получить от роботизированной игрушки результат, надо однозначно сформулировать запрос. Так мышление ребенка незаметно трансформируется, упрощается, утрачивает глубину. Вообще относительно мышления digital natives бытует много мифов. Один из самых растиражированных — способность современных детей одновременно справляться с несколькими задачами. Однако прежде чем констатировать наличие у digital-детей сверхспособностей, стоит обратиться к исследованиям в области мозга, в частности, вспомнить о трех системах мозга — рефлексивной, рефлексорной и архивирующей. Рефлексивный мозг отвечает за мышление, рефлексорный — за реакцию на внешние стимулы, а архивирующий — за упорядочивание и хранение поступившей информации.

Рефлексивный мозг работает только в режиме последовательных задач, причем переход от одной задачи к другой требует большого времени. Попытка выполнять несколько мыслительных операций одновременно означает лишь переключение между ними при частичной потере информации. Так что многозадачное мышление — это утопия.

А вот рефлексорный мозг может работать в режиме многозадачности и быстро, в бессознательном режиме. Эта стимулозависимая система переключается на новые стимулы, а значит, постоянно отвлекается.

Архивирующая система, отвечающая за упорядочивание информации, может работать только в состоянии «информационного покоя» — во время прогулки, тренировки или сна.

Спешное и бесцельное пролистывание разнообразного контента не связано с работой рефлексивного мозга, и потому не может быть названо мышлением. Кроме того, в сплошном информационном потреблении мало перерывов для работы архивирующего мозга, то есть информация не упорядочивается и не хранится в памяти.

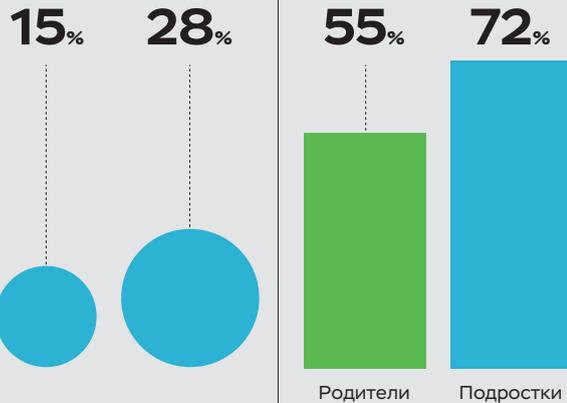
То, что digital natives не способны запоминать большие объемы информации, некоторые ученые пытаются отнести к экономии ресурсов мозга — мол, хранение больше не входит в задачи мозга; нужно уметь ориентироваться в информации. Против подобного тезиса можно привести как минимум два аргумента. Во-первых, личный объем памяти и способность запоминать информацию никак не связаны с умением ориентироваться в информационном пространстве. Во-вторых, умение ориентироваться базируется на навыках анализа, критической оценки, структурирования информации, которые чаще всего отсутствуют у современных детей.

Пока сторонники особенности digital natives ищут все новые доводы в пользу необходимости для этих детей digital-среды как основы их существования, противники фиксируют появление комплекса симптомов под общим названием псевдодебилизм. Термин ввел немецкий психиатр М. Шпитцер, описывая им общее снижение когнитивных способно-

ВРЕДЯТ ЛИ УСТРОЙСТВА ОТНОШЕНИЯМ?

Родители сегодня чаще говорят, что использование их подростками мобильных устройств вредит отношениям

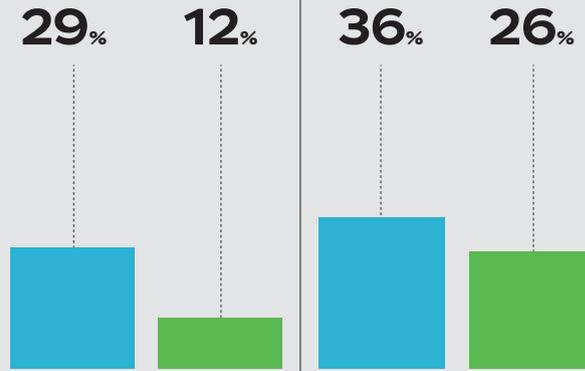
Но большинство родителей и подростков говорят, что использование другим мобильного устройства не оказало никакого влияния на их отношения друг с другом



НОВАЯ НОРМА: КАК УСТРОЙСТВА ВЛИЯЮТ НА ПОВСЕДНЕВНУЮ ЖИЗНЬ

Экраны и сон. Многие люди проверяют свои телефоны в ночное время. Процент родителей и подростков, использующих мобильное устройство в постели:

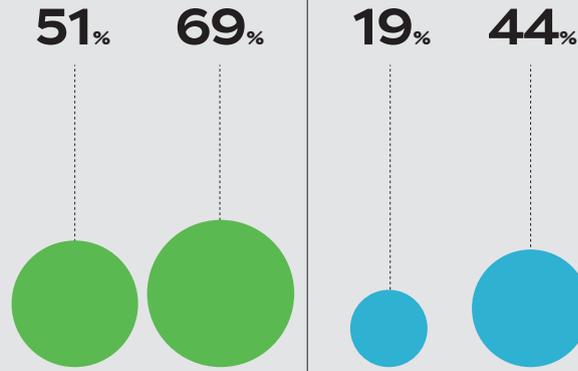
Процент родителей и подростков, которые просыпаются, чтобы проверить их мобильное устройство по крайней мере один раз в течение ночи:



ЕЖЕДНЕВНЫЕ ОТВЛЕЧЕНИЯ

Процент родителей, которые думают, что их подросток отвлекается по крайней мере один раз в день на свое мобильное устройство:

Процент подростков, которые чувствуют, что их родители отвлекаются по крайней мере один раз в день на свое мобильное устройство:



стей у интеллектуально сохранных детей. Любопытно, что дети из «Силиконовой долины» не пользуются гаджетами и посещают частные школы, работающие «по старинке», где вместо гаджетов и уроков компьютерной грамотности играют в традиционные детские игры, много времени уделяется чтению, другим видам речевой деятельности, в том числе и на иностранных языках, а также спорту и ручному труду. Так что, вероятно, довольно скоро традиционное образование будет свидетельствовать о принадлежности к элите.

Digital-дети ничем не отличаются от предыдущих поколений, за исключением того, что они оказались в самой гуще «социокультурного водоворота». В эпоху Великих географических открытий никто не отправлял детей в плавание к неизвестным берегам. В эпоху создания автомобилей никому не приходила в голову мысль, что дети от природы умеют водить машину. В эпоху освоения космоса детей не высаживали на Луну. Но в digital-эру дети окружены еще не изученными гаджетами и погружены в еще не изученную digital-среду.

Елена Балашова, кандидат психологических наук, клинический психолог, ведущий научный сотрудник факультета психологии МГУ им. М. В. Ломоносова

Специфика родительских отношений к детям в условиях киберсоциализации

В последние десятилетия проблема киберсоциализации не только постоянно обсуждается в средствах массовой информации, но и является предметом серьезных научных исследований.

Однако влияние киберпространства на отношения родителей и детей является лишь одним из вариантов очень-очень старой проблемы. Развитие цивилизации обязательно связано с появлением новых предметов и технологий. Еще Сократ высказывал опасение, что письменность может негативно сказаться на человеческой памяти. До появления письменности люди были вынуждены заучивать информацию наизусть, с письменностью ситуация меняется. Теперь, более чем две тысячи лет спустя, мы можем сказать, что печальный прогноз Сократа не оправдался.

Если говорить о киберсоциализации, то доступность информации сегодня вышла на небывалый уровень. Совершенствование интернет-технологий позволяет человеку мгновенно получить ответы на многочисленные вопросы, всегда быть в курсе

событий. Такие уникальные возможности для саморазвития должны, казалось бы, вести за собой повышение интеллектуального уровня общества в целом и каждого человека в отдельности. Однако так происходит не всегда. Широко известен тот факт, что под влиянием компьютерных игр у ребенка уже в старшем дошкольном и в младшем школьном возрасте может сформироваться аддиктивное (зависимое) поведение, которое характеризуется стремлением уйти от реального мира в виртуальный. Изменяется психическое состояние ребенка: он перестает осознавать ценность реального общения с близкими взрослыми и со сверстниками, гораздо меньше интересуется обыкновенными ролевыми и предметными играми. С точки зрения психологов, такая ситуация негативно сказывается на развитии навыков общения и тонкой моторики.

Особо следует сказать о позиции родителей. По данным В. Н. Клипининой (БПГУ, Минск), только 55% родителей ограничивают для детей время пользования интернетом, а 45% разрешают пользоваться им свободно. Возможный вред интернета многие родители осознают, но считают его незначительным. Более того, часто не замечают первых признаков интернет-зависимости. А обнаружив их, начинают критиковать и наказывать ребенка. Но это не решает проблему, а только усугубляет ее и отдаляет ребенка от родителей.

Внимание ученых все больше привлекает влияние чрезмерного увлечения гаджетами на успешность психического развития. Широко известен следующий факт: Стив Джобс, основатель компании Apple, строго ограничивал для своих детей время пользования планшетом. В ряде элитных школ США и Европы не приветствуется наличие гаджетов — дети учатся делать вычисления вручную. Психические функции (устная и письменная речь, память, моторика, интеллект и другие) в детстве должны пройти определенный путь развития, складывания, автоматизации входящих в их состав действий и операций. При передаче ряда таких операций гаджетам функция не формируется в достаточном объеме.

Специалисты говорят и о том, что серьезным фактором интеллектуальной деградации является потребление информации маленькими порциями (именно так она представлена в мессенджерах). Оно не требует интеллектуальных усилий, и мозг начинает «лениться». О влиянии многочасовых игр в «Тетрис», «Шарики» или «Пиратские сокровища» и говорить не стоит. Такое прогрессирующее интеллектуальное

снижение уже получило медицинское название — «цифровая деменция» (digital dementia).

Современная клиническая психология внимательно анализирует факторы риска, связанные с киберсоциализацией, и ее возможные негативные последствия. Эти последствия могут быть связаны не только с формированием у детей и подростков аддиктивного поведения, но и с возникновением отклонений в развитии различных психических функций. Например, во многих странах отмечается значительный рост случаев дисграфии и дислексии (затруднений при обучении письму и чтению). Педагоги и психологи связывают эти «детские» проблемы с тем, что сами родители стали значительно меньше читать.

Прогрессирующая интеллектуальная деградация

уже получила медицинское название — «цифровая деменция» (digital dementia)

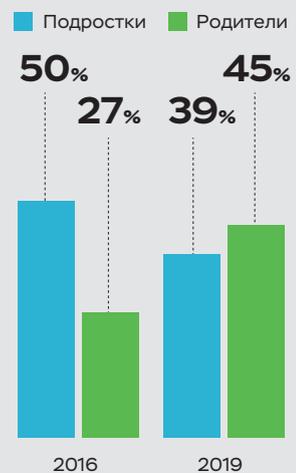
Когда речь идет о дисграфии, проблемы касаются не только моторики письма, но и грамотности. Это понятно и также связано, конечно, с дефицитом чтения, поскольку именно при регулярном чтении формируются зрительные образы букв и слов, которые сохраняются в памяти и становятся одной из опор правописания. Что касается текущей ситуации, я бы назвала ее воинственной экспансией безграмотности. Письменное общение наших с вами взрослых современников на просторах интернета создает впечатление, что они получают колоссальное удовольствие в результате полного отказа от соблюдения языковых норм. Умение «ступить и молвить» (в частности, правильно говорить и писать) перестает быть ценностью в мире взрослых, и это обязательно будет иметь реальные последствия для детей.

Родители не должны забывать, что развитие когнитивных функций и навыков требует систематической работы и со стороны ребенка, и со стороны взрослых. Задача взрослых — постоянное моделирование бытовых, игровых, учебных ситуаций, в которых возникает необходимость формирования и упражнения различных психических функций (памяти, внимания, речи, пространственных навыков и т. п.). В противном случае затруднения при освоении детьми вербальных и пространственных навы-

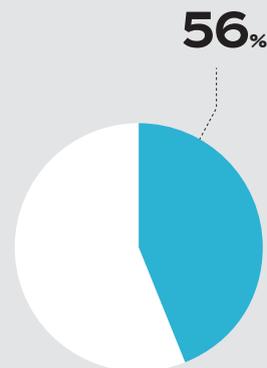
ЧУВСТВО «ПРИСТРАСТИЯ»

Родители все чаще чувствуют себя «зависимыми» от своих устройств. Подростки уже не чувствуют себя такими «зависимыми», как раньше

Процент родителей и подростков, которые чувствуют «пристрастие» к своим мобильным устройствам:



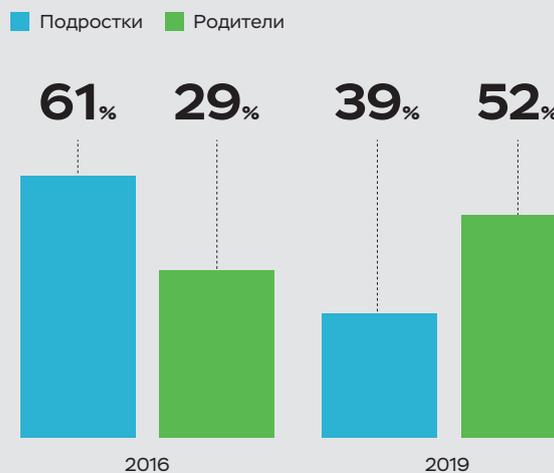
Во многих домах чувствуют «пристрастие» к своим устройствам. 56% подростков, живущих с родителями, которые чувствуют «пристрастие» к своим устройствам, тоже чувствуют себя зависимым



КОГО ЭТО ВОЛНУЕТ ЭКРАННОЕ ВРЕМЯ?

Родители гораздо больше озабочены тем временем, которое они тратят на мобильные устройства. Подростки? Не столько.

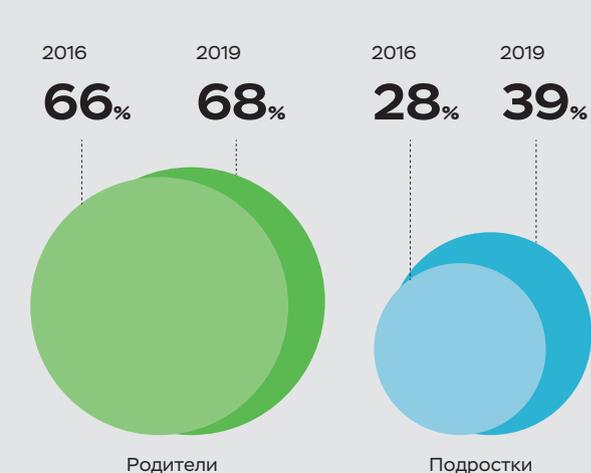
Процент родителей и подростков, которые верят, что тратят «слишком много» времени на свое мобильное устройство:



МАМА! ТЫ СЛУШАЕШЬ МЕНЯ?

Еще больше подростков хотят, чтобы их родители выключили свои устройства, чем в 2016 году.

Процент родителей и подростков, которые считают, что они проводят «слишком много» времени на своих устройствах:



ков (не только чтения и письма, но и формирования словарного запаса, определения времени по аналоговым часам и т. п.) могут оказаться хроническими и препятствовать успешному обучению в школе.

Не будем забывать и о том, насколько важно в детском и подростковом возрасте развитие не только отдельных психических функций, но и психической деятельности (возможностей программирования ее реализации, контроля, критичности к ошибкам, понимания последствий собственных действий и т. п.). Роль семейного воспитания, детско-родительских отношений в таком развитии, в преодолении негативных последствий киберсоциализации нельзя недооценивать.

Татьяна Коломеец, Омский государственный университет путей сообщения
Homo digital

Антропологи создали такую последовательность эволюции видов человека: homo habilis (человек умелый), начавший использовать каменные орудия; на следующей ступени был homo erectus (человек прямоходящий); затем появился человек современного типа homo sapiens (человек разумный).

И в наше время эволюционные процессы продолжают. Человечество XXI века проводит значительную часть жизни в антропогенно загрязненном пространстве, насыщенном информационными потоками. В этом виртуальном мире возник новый подвид homo sapiens — homo digital, или человек цифровой. Следует добавить, что, кроме этого типа личности, появились и «человек глобальный» — «homo globalis», «человек потребляющий» — «homo consumens», «человек мобильный» — «homo mobilis» и «homo institutus» — «человек институциональный».

Несомненно, что преобразование нашего общества в цифровое есть основное направление его развития. Необратимый процесс превращения в homo digital активно продолжается: гаджеты стали обычным предметом жизни, услуги сотовой связи и функциональные возможности телефонов с интернет-ресурсами расширяются, «оцифровывание» жизни продолжается.

Как влияет мобильный телефон на молодое поколение? Необходимы ли преподавателю и ученикам средства мобильной связи на уроке? Негативные стороны их использования сегодня известны.

Во-первых, активное использование мобильных телефонов дестабилизирует организацию урока и всего процесса обучения, приводит к деформации мышления обучающихся: звонки телефонов отвлекают преподавателя, разрушается логика процесса обучения. Ученики могут произвести видео- и аудиозапись урока без согласия преподавателя, с последующим использованием по собственному усмотрению. В некоторых странах использование мобильных телефонов на уроках запрещено; у нас эта проблема не имеет законодательной базы вообще.

Во-вторых, постоянное использование телефонов ведет к формированию особого типа восприятия: ученики привыкают воспринимать информацию в усеченном объеме, ограниченную экраном телефона. А это приводит к проблемам с пониманием печатных текстов. SMS-культура общения, ограниченное SMS-форматом восприятие мира приводит к тому, что при работе с печатной информацией обучающиеся оказываются не в состоянии удерживать зрительно и логически предложения более чем из десяти слов. Длинные предложения не воспринимаются и не запоминаются вообще. Сканируя текст глазами, обучающиеся не выделяют наиболее важную информацию, не понимают смысл отдельного предложения, части текста и текста в целом.

В-третьих, проблемы с использованием мобильных телефонов на занятиях могут возникать и из-за разрыва в возрасте преподавателя и ученика, что порой приводит к непониманию и осложнениям в педагогическом взаимодействии.

В-четвертых, мобильный телефон стал настолько обыденным явлением, что молодежь буквально «не вылезает» из интернета; к нему обращаются за решением любой проблемы, вбивая в поисковик буквально все (например, идет ли сейчас дождь?). «Зависание» в гаджете ведет к психологической зависимости, поглощая время, необходимое на учебу, отдых и занятия спортом. Возможно, появляется новая болезнь — мобильная наркомания или «мобиломания»?

С конца прошлого века существует еще одна опасность, инициируемая использованием гаджетов, — это возможность возникновения «мертвого периода» для последующих поколений: не исключено, что о нынешнем времени останется слишком мало документов. Ведь если бы Леонардо да Винчи или Шек-

спир набирали свои труды на ноутбуке, то их шедевры едва ли бы дошли до потомков. А черновики, отражающих ход мыслей писателей и поэтов и представляющих не меньшую ценность, чем законченные произведения, не было бы вообще. По мнению некоторых архивистов, мы действительно рискуем остаться в забвении, во-первых, потому что электронные носители менее долговечны чем, скажем, камень, папирус или даже бумага; а во-вторых, в связи с постоянным апгрейдингом компьютерной техники и информационных технологий.

Проблема для педагогов заключается в том, каким образом модную игрушку гармонично включить в образовательный процесс, сделать привычной частью образовательной среды. Если в традиционной системе обучения мобильный телефон пока еще выглядит необычно и не совсем естественно, то в онлайн-обучении он является имманентным техническим элементом образовательной среды. Телефон в комбинации с компьютером, ноутбуком, видеопроектором и мультимедийной доской может значительно повысить эффективность учебного процесса. Современный обучающийся из объекта обучения превращается в полноценного субъекта. Что нас ждет? Эволюционный процесс превращения в homo digital будет продолжаться, поскольку будет продолжаться «оцифровывание» жизни. Что делать? Как и в прочих жизненных ситуациях: жить в гармонии с собой и окружающей средой, знать разумную меру использования информационно-коммуникационных технологий и помнить, что настоящий мир и живые близкие люди — рядом с нами, а не на экране гаджета.

Ирина Симаева, доктор психологических наук, профессор института образования БФУ им. И. Канта

«Не позволить им заменить семью и друзей в реальном мире»

Современные гаджеты — очередной скачок технократической цивилизации. Эти компактные электронные устройства проникли практически во все сферы жизни. Они слышат, видят, рассказывают и подсказывают, показывают видео и выполняют еще кучу разных дел, без которых дети раньше легко обходились. Гаджеты — великолепные универсальные инструменты для коммуникации и развлечения, и отрицать их значение для детей бессмысленно.

Что касается влияния на психику ребенка, я бы отметила в первую очередь риск замещения или искаже-

В информационном виртуальном мире
возник новый подвид homo sapiens — homo digital, или человек цифровой

ния гаджетами развития высших психических функций: памяти, мышления, воображения, речи, внимания. Долговременная память ребенка перемещается в гаджет. Гаджет выполняет за ребенка математические операции, анализирует историю и литературу, рисует картинки и схемы и т. д. Фактически он становится придатком мозга, без которого в последующем ребенок будет затрудняться адаптироваться в обществе и пространстве, критически относиться к событиям и людям.

Возникает состояние сенсорной депривации, так как «освоение мира» активирует преимущественно зрительную и слуховую сенсорную систему. Движения тела и глаз ограничены примитивными манипуляциями пальцами и концентрацией на маленьком экране, что не дает возможности изучать реальные законы взаимодействия предметов, определять объемы и расстояния и т. д.

В отсутствие контроля со стороны взрослых гаджет становится не только источником информации, но замещает авторитетного взрослого и настоящих друзей, устанавливает нормы поведения и предписывает ценности. В частности, под влиянием блогеров, сетевых сообществ, преследующих далеко не всегда одобряемые законом и обществом цели, искажается восприятие и понимание других людей, возникают угрозы не только для эмоционального и социального развития, но и реальные риски для жизни.

Задача взрослых — контролировать применение гаджетов детьми для поиска информации и обучения в надежных источниках. А еще — не позволить им заменить семью и друзей в реальном мире.

Максим Кожемякин, психоаналитик, доцент Института образования БФУ им. И. Канта
«Будьте готовы убрать и свой смартфон»

Чуть более ста лет назад Зигмунд Фрейд показал, что одним из условий психического здоровья является возможность реализовывать человеческие желания. Современный философ Славой Жижек утверждает, что картина изменилась на противоположную — чтобы быть психически и психологически здоровым, нужно уметь не желать. Что в такой постановке вопроса представляют гаджеты для детей? Это изобретения, которые все время меняются, совершенствуются, создавая новые возможности: потрясающую воображение графику игр, новые социальные сети, редакторы изображений и т. д. Гаджет словно сообщает: «Желаю меня! Смотри, какие новые возможности я даю!» Стоит ребенку не устоять один-два раза, и это желание захватывает, погружая его в воображаемый мир.

Речь не столько о виртуальности игр, сколько о том, что происходит конструирование себя-воображаемого в социальной сети — таким, каким я не являюсь в действительности, знакомство и дружба с такими же воображаемыми друзьями, завязывание романтических отношений с воображаемым партнером. Но рано или поздно реальность дает о себе знать — мир человеческих отношений гораздо сложнее, чем набор «эмодзи», у реального партнера есть голос, взгляд, движения, он может оказаться неловким, молчаливым, или излишне самоуверенным, болтливым. Юный пользователь гаджета ко всему этому просто не готов! Его воображаемый мир дает трещину. А с трещиной жить непросто.

Риск не адаптироваться к реальности возрастает, что выражается в депрессии, разного рода зависимостях, психопатии и проч. С другой же стороны, если применять концепты воображаемого и реального к гаджетам, то последние в реальном их измерении — высокотехнологичные средства и не более того. Они упрощают доступ к информации, досугу,

коммуникациям, являясь дополнением мира, а не способом его создания. Если удастся отстоять такое понимание, то путаницы реального и воображаемого не происходит — вещь остается вещью.

Таким образом, дело не столько в увлечении гаджетами, сколько в смысле, который ребенок в это увлечение вкладывает. Есть ли у ребенка воображаемая смысловая надстройка, определить просто: договоритесь не пользоваться гаджетом какое-то время и посмотрите, что будет происходить. Но будьте готовы к тому, что сын или дочь захочет провести время с вами, так что придется убрать и свой смартфон.

Елена Строгеецкая, заведующая кафедрой социологии и политологии, директор Института научно-методических исследований в области образования СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

«Когда говорят о детях с гаджетами в руках, возникает сравнение с очками»

Да, очки помогают видеть мир четче, ярче, детальнее. В данном случае гаджеты моделируют реальность, в которой дети могут раньше соприкоснуться с большим репертуаром человеческого опыта: игрового, психологического, социального и даже профессионального. В этой виртуальной среде можно «надеть» на себя различные маски и испробовать новые роли, выбрать то, что подходит тебе. Вместе с тем каждый, кто надевал очки, знает, что, снимая их, ощущаешь дискомфорт. В случае с гаджетами этот дискомфорт или даже стресс связан с контактом ребенка, заостренного на гаджеты, с реальными людьми и событиями. Во-вторых, очки неизбежно создают «слепую» зону — то, что не видно в привычной повседневности. Для таких детей предельный трагизм связан с ощущением «бессмертия», неабсолютности ценности жизни, порожденным игровой средой. Риск, приводящий к «Game over», оправдан — ведь стоит только запустить игру снова, как игрок опять жив. В этом, кроме известной проблемы зависимости и отстраненности от реального мира, я вижу наихудшее последствие «неразрывности отношений детей с гаджетами».

Олег Маркелов, доцент кафедры радиотехнических систем СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
«Это реальность наших дней»

При ответе на этот вопрос необходимо учитывать возраст ребенка. Если речь о начальной школе, то, безусловно, неразрывное «общение» детей с гаджетами влияет негативно — по причине снижения их интереса к личному познанию окружающего мира, а не через запрос к поисковой системе. Однако в старших классах трудно себе представить современного молодого человека, который быстро усваивает все новое, без гаджетов. Поэтому нельзя однозначно сказать, хорошо это или плохо, — это реальность наших дней, и необходимо ее воспринимать в таком виде и использовать для улучшения качества жизни, но не забывать и об остальных способах общения и поиска информации.

Анастасия Таболина, доцент Высшей школы инженерной педагогики, психологии и прикладной лингвистики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ)

«Мы должны дозировать нагрузки на психику»

За время психологического консультирования я заметила, что современные дети начиная с двухлетнего возраста повсеместно увлечены гаджетами — телефонами, планшетами, компьютерами. Это очень интересная тема с психологической точки зрения. И довольно частый запрос в терапии. Проблема,

Во многих странах отмечается значительный рост случаев дисграфии и дислексии.

Специалисты связывают эти «детские» проблемы с тем, что сами родители стали значимо меньше читать

которая возникает при частом использовании гаджетов, проявляется в детско-родительских отношениях не сразу, а носит пролонгированный характер. Часто камнем преткновения становятся конфликты между родителями и детьми. Родители, в попытке вернуть внимание ребенка к реальности, сталкиваются с тем, что ребенок начинает проявлять агрессивность, эмоционально отстаивает право на гаджет.

Причины, по которым родители включают своим детям мультики, различны, частой детерминантой является скрытая потребность отдохнуть от ребенка и занять его чем-то безобидным и полезным. Родителям кажется, что ребенок, находясь в поле видимости взрослого, спокойно проводит время, развивается. На самом деле формируется накопительный эффект воздействия на психику. Ребенок привыкает к упрощенным ярким картинкам. Он учится просто смотреть на сменяющиеся кадры, они ему интереснее, чем реальность.

Однако те же гаджеты открывают для ребенка мир науки и техники, что помогает ему идти в ногу со временем. И изолировать ребенка от мультимедиа-среды значит «выключить» его из современности. Но мы должны дозировать нагрузки на психику, потому что истощаемость нервных центров, которая начинается в раннем детстве, может привести к формированию невротического симптомокомплекса.

Гаджеты препятствуют формированию межличностного интерактивного живого взаимодействия. Дети начинают жить в виртуальной реальности и дорисовывать свою жизнь до невротического идеала. Например, когда подростки тратят много времени на обработку своих фотографий перед тем, как «выложить» их в соцсети.

Так что необходимо бережно относиться к психике ребенка и понимать, что любой гаджет приносит как пользу, так и вред. И это прежде всего ответственность родителей. Важно рефлексировать вместе с ребенком. И его социальный и эмоциональный интеллект будет развиваться, ребенок будет получать обратную связь от значимого взрослого.

«Не воспитывайте детей, воспитывайте себя, они все равно будут похожими на вас».

Постоянное использование гаджетов приводит к сенсорной депривации, так как активирует лишь зрительную и слуховую сенсорные системы



Заразительные неологизмы

Елена Шмелева,

кандидат филологических наук



ЕВГЕНИЙ ОДИНЦОВ / РИА НОВОСТИ

«Во дни сомнений, во дни тягостных раздумий о судьбах моей родины, — ты один мне поддержка и опора, о великий, могучий, правдивый и свободный русский язык!» Все, я думаю, помнят это знаменитую цитату Ивана Сергеевича Тургенева, но мало кто задумывается о том, что это не высокие слова, язык действительно помогает нам в трудной ситуации.

Недаром именно в эти моменты появляются новые слова, люди начинают играть с языком, шутить,

каламбурить, и это помогает снять напряжение в обществе. Вот несколько совсем недавних примеров. Когда Великобритания решила выйти из Европейского союза в 2016 году, в английском языке появилось слово *brexit*, составленное из начала названия страны *Britain* (Британия) и слова *exit* (выход). Слово *брекзит* не только прижилось в английском языке, но и вошло в другие европейские языки, в том числе в русский. Поскольку Великобритания провела референдум о выходе из ЕС в 2016 году, но сам выход все откладывался, появился шуточный глагол *to brexit* (брекзит) — прощаться, но не уходить, а когда принц Гарри и его жена Меган Маркл покинули Англию и сложили с себя королевские полномочия, появился глагол *to Meghan Markle*, или *to megghanmarkle* (меганмарклить), — с легкостью покинуть токсичную среду ради своего психологического благополучия.

Когда 10 марта 2020 года Валентина Терешкова предложила внести в Конституцию поправку об *обнулении* президентских сроков, появились слова *обнулить*, *обнулец*, *обнулевые*, *обнулятина*, *обнуличка*, *обнулень*, *обнулидер*, *обнуллиссимус*, *обнуленинец* и множество других слов с этим корнем. Конечно, это так называемые окказиональные слова, у которых немного шансов войти в будущие толковые словари русского языка. Но вот у слова *коронавирус* (от английского *coronavirus*, которое, в свою очередь, восходит к латинскому), стремительно ворвавшегося в 2020 году во все языки, есть шансы стать обычным русским словом. Слово это не новое, оно есть, например, в «Новом словаре иностранных слов» 2008 года, но если

А вот слово *самоизоляция* совсем новое. До недавнего времени казалось, что только кто-то облеченный властью решает, когда и на какой срок нужно изолировать преступников или больных заразной болезнью от других людей, а самому себя изолировать — это все равно что самому себя посадить в тюрьму или самому себя казнить, так что я в *самоизоляции* можно сказать только в шутку. Но буквально за одну-две недели это слово стало настолько обычной характеристикой нашей жизни, что полностью утратило ироническую окраску: мы спрашиваем друзей, где они *самоизолировались* — в городе или на даче, а власти нас призывают *соблюдать самоизоляцию*. Впрочем, некоторый оттенок необычности это слово все же сохранило, недаром одна почтенная дама со смехом рассказывала мне, что дети просят ее не выходить на улицу и соблюдать режим самоликвидации! Похоже, что также именно сейчас, после объявленной Всемирной организацией здравоохранения пандемии коронавируса, в русском языке появилось еще одно новое слово — *инфодемия*: рост потока информации об эпидемии, нередко ложной и преувеличенной. Интересно, что слово *инфодемия* образовано из двух слов — *информация* и *эпидемия*, — новым для русского языка способом словообразования, для которого даже нет хорошего русского названия. Приходится называть его английским словом *блендинг*, однокоренным с названием электроприбора *блендер*, который используют для приготовления однородной смеси (пюре, протертых супов, муссов) из разных ингредиентов. Блендинг — это не словосложение, когда складываются два корня (*пароход*, *самолет*) или начальные части слов (*колхоз*), а причудливая смесь двух слов, при которой часть первого слова заменяется на часть другого, при этом от первого слова может быть взята одна или две буквы, а от второго — последняя его часть. Блендинг чрезвычайно распространен в английском языке, этим способом образованы такие широко употребительные заимствованные из английского языка слова, как *мотель* (от *motel = motor + hotel*), *смог* (от *smog = smoke + fog*), *бранч* (от *brunch = breakfast + lunch*) и относительно новое слово *брекзит* (см. выше). Коронавирус привел к появлению в английском языке новых слов-блендеров, самое популярное из которых — *covidiot* (*COVID + idiot*) — уже включено в онлайн-словарь слов и фраз англоязычного сленга Urban Dictionary и подхвачено русскими интернет-пользователями, так что в русской речи можно встретить слово *ковидиот*. *Ковидиот* — это человек, который неадекватно реагирует на эпидемию коронавируса, слишком беспокоится или, наоборот, игнорирует опасность эпидемии. *Ковидиотом* можно назвать и того, кто в панике скупает туалетную бумагу и гречневую крупу, так и того, кто сбегает из карантина, несмотря на наличие подозрений на коронавирус. Также методом блендинга образовано пока не прижившееся в русском языке слово *quaranteam* (из *quarantine* (карантин) + *team* (команда)) — люди, с которыми вы находитесь вместе на карантине, и ряд других. Но это не значит, что у нас в связи с карантинном не появились свои слова-блендеры. Объявленные президентом нерабочие дни народ уже окрестил *карантинкулами* — одновременно и карантинном, и каникулами, пересылаемые друг другу картинки о карантине — *карантинками*, а *тиндер* — популярное приложение для знакомств в интернете — во время самоизоляции стали называть *карантиндером*. Интернет полон карантинками о том, как тяжело сидеть в самоизоляции с женой и детьми, но оказывается, что сидеть в одиночестве еще труднее. Недаром в английском языке появилось слово, называющее человека, у которого давным-давно не было никакой личной жизни, — *byesexual* (*bye* (до свидания) + *sexual* (сексуальные отношения); заметьте, что это не блендер, а слово, образованное сращением двух слов; в русском языке тоже есть слова-сращения — *вечнозеленый*, *сумасшедший* и др.). А вот то, что супругам приходится быть вместе на карантинкулах, может способствовать рождению в конце 2020-го — начале 2021 года *ковид-бумеров* (слово образовано по аналогии с *беби-бумерами*) или *ковиниалов* (*ковид + миллениалы*) — детей, зачатых во время эпидемии коронавируса. Примечательно, что в последние годы не только обычные люди, но и власти поняли, что языковые игры способствуют улучшению настроения и уменьшают панику. Мне очень понравилось, что в тот день, когда мэр Москвы Сергей Собянин обратился к жителям столицы старше 65 лет с просьбой оставаться дома, станции московского метро «Домодедовская» и «Бабушкинская» поменяли свои названия — на входе в эти станции появились надписи *ДомаДедовская* и *ДомаБабушкинская*. И это вселяет в меня надежду на то, что живой и свободный русский язык не даст нам впасть в отчаяние: «Не будь тебя — как не впасть в отчаяние при виде всего, что совершается дома?» (Тургенев)

Буквально за одну-две недели слово *самоизоляция* стало настолько обычной характеристикой нашей жизни, что полностью утратило ироническую окраску:

мы спрашиваем друзей, где они *самоизолировались* — в городе или на даче, а власти нас призывают *соблюдать самоизоляцию*

раньше это был термин, известный только специалистам, то теперь его знают все. Неудивительно, что прижилось именно слово *коронавирус*, в котором мы узнаем понятные слова *корона* и *вирус*, а не более научное, но совсем непонятное название COVID-19. Слово *коронавирус*, в свою очередь, породило много слов, начинающихся на *корона*: *коронапроявления*, *коронафейки*, *коронапаника*, *коронаскептики*, *коронадиссиденты* и т. п.

Из-за того что теперь все пытаются купить в аптеках маски и обеззараживающие жидкости, в обиход вошло слово *санитайзер*, а поскольку при входе в метро и в другие общественные места вам могут померять температуру специальным прибором — *тепловизором*, это слово тоже перестало быть малоизвестным термином.

В общем употреблении в «моменты роковые» входят не только научные термины, но и профессиональные жаргонизмы, такие как *удаленка* (удаленная работа). Поскольку раньше только некоторые люди работали из дома, это слово было профессиональным жаргонизмом, а теперь, когда почти все перешли на удаленную работу, *удаленка* стала словом общего жаргона.

Академик Виктор Полтерович: спасение от коронавируса может невольно вызвать резкий рост смертности

Для восстановления экономики и уровня жизни людей нужна эффективная координация с помощью институтов догоняющего развития, поддержанная масштабными и длительными усилиями государства, бизнеса и гражданского общества, считает заведующий лабораторией математической экономики Центрального экономико-математического института, заместитель директора Московской школы экономики МГУ, академик Виктор Полтерович.

Будет намного хуже

— Сейчас, когда делается это интервью, прилетел очередной «черный лебедь» — в терминологии Нассима Талеба. Как академическая экономика в целом относится к концепции «черных лебедей», с одной стороны, и как вы оцениваете нынешнюю экономическую ситуацию в мире?

— Нассим Талеб привлек внимание широкой публики к явлениям, изучением которых давно занимаются ученые. Для английских солдат, в 1831 году упавших в реку Ирвелл в результате разрушения Бротонского моста, это событие явилось «черным лебедем» — неожиданным и серьезным по последствиям. Но инженеры объяснили его резонансом и нашли простой способ его предотвращения: через мост нельзя «шагать в ногу». Теория экономических «черных лебедей» — производственных и финансовых кризисов — разрабатывается экономистами в течение двух столетий. Многого понято, но, к сожалению, предотвращать их мы пока не научились.

Сегодня мир стоит на пороге чрезвычайно глубокого экономического кризиса вследствие сочетания шести факторов. Во-первых, мы находимся в фазе технологического цикла, когда старые технологии уже исчерпали себя, а новые не прошли стадию становления и пока еще не способны обеспечить быстрый рост. Во-вторых, проблема мигрантов ведет к увеличению преступности и порождает социальные проблемы в странах Европы. В-третьих, США инициировали торговую войну со всем миром, включая Европейский союз, Китай и Россию, войну, которая дает им временные преимущества, но при этом тормозит экономическое развитие других стран. В-четвертых, экономический рост китайской экономики замедлился по внутренним причинам, предположительно, из-за попа-

дания в ловушку среднего дохода, а в силу размеров китайской экономики это способствует замедлению экономического роста во всем мире. В-пятых, «нефтяная война» между Саудовской Аравией и Россией послужила триггером, обусловившим на фоне действия указанных выше четырех факторов резкий спад котировок на финансовых рынках во всем мире и падение курсов валют

Нашей стране предстоят особенно тяжелые испытания, поскольку упущена возможность диверсификации производства в первом десятилетии XXI века

ряда развивающихся стран, прежде всего российского рубля. И наконец, в-шестых, распространение коронавируса привело к приостановке производства, резко снизило спрос на услуги целого ряда отраслей (транспортной, гостиничной, туристической и др.) и породило панику, что не может не сказываться на всей экономике.

Еще 11 марта New York Times опубликовала статью известного экономического обозревателя Бена Касселмана, где говорится о «мрачных новостях для Уолл-стрит» и дается неутешительный прогноз для американской, казалось бы, самой защищенной в мире экономики. В тот же день ирландская The Irish Times процитировала высказывание председателя ЕЦБ Кристины

Лагард о том, что без согласованных действий Европа «увидит сценарий, который напомнит многим из нас Великий финансовый кризис 2008 года». Я думаю, что предстоящий сценарий намного хуже.

Хороший эффект от санкций

— Как вы оцениваете перспективы России по преодолению кризиса?

— Нашей стране, упустившей возможность диверсификации производства в первом десятилетии XXI века, предстоят особенно тяжелые испытания. Доля нефтегазовой составляющей в доходах федерального бюджета в последние годы росла и составила 46% в 2018 году. Согласно опросу РАНХиГС, проведенному в 2017 году, 92% российских промышленных предприятий критически зависимы



ЮРИЙ МАРТЬЯНОВ

от импорта сырья и материалов. Спад мирового производства, резкое снижение сырьевых цен очень больно ударят по экономике России.

Усилия нынешнего российского правительства в борьбе с пандемией вызывают уважение. Хотя некоторые его решения трудно объяснить. Зачем надо было в нынешней нервной ситуации объявлять, что через год будет взиматься налог на доходы от процентов по депозитам? Чтобы стимулировать граждан меньше накапливать и больше тратить? Так они и без того раскупают все продукты без разбора. И справедливо ли использовать одинаковую ставку налога для многолетних накоплений на покупку недорогой квартиры и для миллиардных сумм на приобретение небольшого острова? Сейчас самое время сделать естественный шаг, приближающий нас к развитым странам: ввести прогрессивный налог на сверхдоходы физических лиц.

Глубина кризиса будет зависеть от квалификации нового правительства. В Фонде национального благосостояния в марте было 12,2 трлн руб., более 11% ВВП. Эти деньги должны тратиться на основе тонкого сочетания политики поддержки населения, бизнеса и инвестирования в хорошо просчитанные широкомасштабные проекты.

— А проводившиеся недавно реформы — пенсионная, реформа РАН... Как они сказались на способности России противостоять кризису?

— Правительство Медведева, кажется, сделало все для того, чтобы снизить уровень доверия интеллигенции к государственным институтам. Мы были свидетелями взрывной попытки разрушения Российской академии наук в конце 2014 года с последующей войной на изнурение — нищенского финансирования, лишения аспирантуры ее основных функций, унижительных приемов оценки научной деятельности. Сегодня несколько непривычно звучат благодарности врачам и ученым-медикам. Нужна ли космическая катастрофа, чтобы благодарить начали также физиков и математиков? Экономисты, историки, философы вряд ли дождутся благодарности.

Не способствовал укреплению доверия примитивный бизнес-подход к управлению театрами и другими учреждениями культуры, не говоря уже о попытках идеологического давления на ведущих мастеров. Пенсионные реформы затронули уже гораздо более широкий слой населения. Я неоднократно писал о том, что проводились они по неудачным сценариям, без учета и опыта других стран и особенностей России. Недоверие граждан к государственным



ЮРИЙ МАРТЫНОВ

ным институтам — серьезное препятствие в борьбе с кризисом.

— Но нынешняя кризисная ситуация в России намного лучше, чем в некоторых развитых странах — в Италии, Испании, США. Почему так получилось?

— Санкции, серьезно препятствовавшие экономическому развитию России в последние годы, неожиданно сослужили нам хорошую службу. В результате обострения гибридной войны резко сократилось число туристических и деловых поездок из России в западные страны и обратно. Если бы не это обстоятельство, пандемия в России могла бы проявиться раньше и развиваться стремительнее. Задержка дала нам возможность учесть опыт других стран.

Ряд особенностей российской социально-экономической системы, обычно рассматривающихся как ее недостатки, могут помочь в борьбе с последствиями коронавируса. Благодаря высокой доле государственной собственности правительство располагает естественными каналами поддержки крупных предприятий. Доля занятых на малых и средних предприятиях у нас существенно меньше по сравнению не только с развитыми странами, но и со многими развивающимися. Это облегчает предоставление помощи таким предприятиям, хотя проблема, конечно же, остается очень серьезной.

Нужны институты догоняющего развития

— Вы не считаете, что правительство должно было проявить большую решительность в борьбе с пандемией?

— Совсем недавние данные о смертности в небольших итальянских

городах показывают, что она необычайно возросла, причем этот прирост в разы превосходит число погибающих от коронавируса, по официальным данным. Журнал Economist сообщает об аналогичной ситуации во французском городе и в трех испанских. Частично это можно объяснить недоучетом смертности от коронавируса, но есть и другие причины. Принимаемые против пандемии меры вызывают панику, лишают людей возможности регулярного лечения, привычного питания, прогулок, занятий спортом, общения с друзьями

Институты догоняющего развития сыграли решающую роль в успехе стран «экономического чуда», в том числе и в Китае, и в Малайзии, недавно обогнавшей Россию по душевому ВВП

ми и близкими. В марте в России, особенно в столице, резко выросло потребление алкоголя: будучи ограничены необходимостью водить машину, люди прибегают к стандартному средству подавления страха и тоски. А впереди череда стрессов в результате масштабной безработицы и снижения доходов. Сокращая смертность от коронавируса, мы невольно способствуем гибели граждан от других причин. Чем дольше продлится «карантинный» режим, тем большие потери (в том числе и в человеческих жизнях) мы понесем от предстоящего экономического спада. По этой причине политические, ничем не подтвержденные декларации с требованиями к российскому правительству

немедленно ввести общероссийский карантин и сейчас же потратить все резервы на помощь гражданам не вызывают у меня симпатии. Вред от них — нагнетание страха — очевиден, а польза сомнительна.

— Что следовало бы предпринять?

— Я был приятно поражен, узнав, что российское правительство уже обращается к профессиональным исследователям за прогнозом распространения коронавируса. Следовало бы в срочном порядке создать исследовательские группы для разработки стратегии борьбы с пандемией. Относительно успешные стратегии — китайская, немецкая, шведская — существенно разнятся, нужно интегрировать их опыт. Я бы хотел видеть детальное обоснование принятого российским руководством решения о продлении нерабочих дней на целый месяц. Вопрос о том, в какой момент и в какой последовательности отменить принятые ограничения, не менее сложен, чрезвычайно важен и требует немедленного изучения.

Необходимо разработать внятную долгосрочную стратегию, опирающуюся на средне- и краткосрочные планы. Кстати, Европейская комиссия уже 3 марта 2020 года опубликовала проект новой промышленной стратегии для Европы, предусматривающий, в частности, разработку фармацевтической стратегии Европейского союза. Уже 6 марта было объявлено о выделении €48,5 млн для финансирования 18 проектов, посвященных проблемам борьбы с пандемией.

Восстановление российской экономики потребует длительных и масштабных скоординированных усилий государства, бизнеса, гражданского общества. Для эффективной координации нужны так называемые институты догоняющего развития, а с этим у нас проблема. В течение многих лет я пытаюсь убедить наше руководство в необходимости формирования таких институтов, включая систему индикативного планирования и генеральное агентство развития, способное обеспечить единство планов и долгосрочной экономической политики. Именно они сыграли решающую роль в успехе стран «экономического чуда», функционируют они и в нынешнем Китае, и в Малайзии, недавно обогнавшей Россию по душевому ВВП. Мы как будто продвигаемся в этом направлении, но процесс тормозится высокопоставленными менеджерами на том основании, что нам-де «не стоит возвращаться к советской системе». Сейчас самое время понять несостоятельность возражений такого рода.

Мир нуждается в тесном сотрудничестве

— На ваш взгляд, какие последствия будет иметь нынешний кризис для мирового сообщества?

— Нынешний кризис будет иметь фундаментальные долгосрочные социальные, экономические и политические последствия и для России, и для всего мира. Он приблизит наступление цифровой эпохи, об угрозах которой так много писалось. На первых порах эта трансформация приведет не к ускорению экономического роста, а к всплеску безработицы и уменьшению спроса на транспорт, на офисные площади, на общественное питание.

В статье, опубликованной 9 марта 2020 года, нобелевский лауреат Джозеф Стиглиц пишет о том, что мир взаимосвязан как никогда раньше и проблемы распространения болезней, как и проблемы окружающей среды, опровергают расхожие утверждения о всемогуществе конкурентного рынка. Типичные агенты рынка ищут локальной выгоды во всем, наживаясь в том числе и на эпидемиях. С подобными трудностями можно справиться только путем кооперации между людьми и странами, только за счет рациональной государственной политики. Кризис надолго подорвет уже и без того ослабевшую веру в теорию минимального государства, главная задача которого не мешать «свободной» экономической и политической конкуренции. Теперь уже идеологические качели, как это неоднократно наблюдалось в прошлом, могут чересчур сдвинуться в противоположном направлении: роль государства и во внутренней, и в международной политике чрезмерно возрастет. Я очень надеюсь, что гражданское общество сможет противостоять этой тенденции, а кризис будет понят как важный аргумент в пользу сотрудничества между гражданами и народами.

В послевоенные годы Европейский союз продемонстрировал невероятное: возможность сотрудничества на основе консенсуса стран, в течение многих столетий яростно сражавшихся друг с другом. Я был разочарован первоначальной реакцией европейских государств на эпидемию коронавируса в Италии. Но вскоре все встало на свои места: Франция и особенно Германия, а также Европейский банк оказали Италии существенную помощь. Российское руководство можно поздравить с замечательным и в политическом, и в моральном отношении решением: наша поддержка была одной из первых. Но поразительнее всего, что помощи запросил сам Трамп, до сих пор методично разру-

шавший сотрудничество остальных стран друг с другом, включая, казалось бы, ближайших союзников: вводил санкции за деловые контакты с неугодными компаниями, подталкивал Великобританию к выходу из ЕС, провоцировал восточноевропейские страны на несогласие с западными коллегами. Достоянно цитирования его реплика по поводу помощи других государств. Двусмысленно отозвавшись о подарке Китая, он сказал: «Россия прислала нам очень-очень большой груз, очень хорошее медицинское оборудование». И еще добавил: «Другие страны прислали нам то, что меня очень удивило, очень приятно удивило».

Хотел бы обратить внимание на еще одну тенденцию. В начале апреля известный английский политический философ Джон Грэй опубликовал в журнале *New Statesman* программную статью «Почему этот кризис является поворотной точкой в истории», где он прогнозирует рез-

кое усиление роли Китая и России. Я не уверен в точности этого прогноза. Но бесспорно, что по идеологии американской исключительности, с такой настойчивостью насаждаемой правящей американской элитой после победы над СССР в холодной войне, нанесен жестокий удар: коронавирусу отказался следовать ее догмам. Впрочем, он продемонстрировал бессмысленность традиционной геополитики и другим странам.

В эпоху, когда появление оружия массового уничтожения в руках террористов, пандемии и экологические катастрофы становятся все более вероятными, мир как никогда нуждается в тесном сотрудничестве между народами. Оно возможно лишь при устранении громадного нынешнего разрыва в благосостоянии. После Второй мировой войны имущие слои западных стран осознали, что их благополучие требует создания государства всеобщего благосостояния, где медицинская помощь, образование и достойный уровень жизни были бы обеспечены каждому. Нынешние представители «золотого миллиарда» должны как можно скорее понять, что их помощь остальной части человечества в их собственных жизненных интересах. Я очень надеюсь, что разразившийся кризис приблизит этот момент. Хотя, конечно, не стоит ждать слишком многого от политиков, готовых во время пандемии

перекупить медицинское оборудование, предназначенное для их союзников.

— В заключение личный вопрос: насколько много свободного времени вы себе позволяете и на что его тратите?

— Я занимаюсь очень разными научными темами — от философии и теории реформ до моделирования ипотечных институтов и фармакоэкономики. Переключение дает возможность сидеть за компьютером часов по восемь-десять в день. Вечерами встречаюсь по Skype с детьми и друзьями. Выборочно читаю «Коммерсантъ» и «Эксперт». Примерно раз в месяц мы с женой выбираемся на концерт или на балет. Чтобы получить представление о политических новостях, приходится комбинировать информацию «Эха Москвы» и «60 минут». В советское время я для этой цели использовал «Голос Америки» (пробиваясь сквозь «жу-жу») и «Правду». Сейчас, конечно, есть доступ и к западным источникам. Не терять надежду помогает тот факт, что Московская консерватория, Большой театр, «Геликон-опера» полны молодыми зрителями, что выстраиваются очереди на Дали, что продолжают выходить чудесные детские и юношеские телепрограммы. Времени не хватает, приходится слушать и смотреть урывками.

АНДРЕЙ ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВ, группа «Прямая речь»

В эпоху, когда появление оружия массового уничтожения в руках террористов, пандемии и экологические катастрофы становятся все более вероятными, мир как никогда нуждается в тесном сотрудничестве между народами



Новая Hyundai SONATA.

Искусственный интеллект.
Истинные чувства.



Реклама.

Найди свою Sonata: showroom.hyundai.ru

