

Научно-просветительский журнал

# НБИКС

(нано, био, инфо, когно, социо)

## Наука. Технологии.



10 2020 (4)

NT-MDT Спектрум Инструментс – лидер  
в приборостроении для нанотехнологий

**29** лет на рынке

Более **4000** поставок в **60** странах



Полный спектр сканирующих зондовых микроскопов и их комбинаций с оптической спектроскопией для науки, промышленности и образования

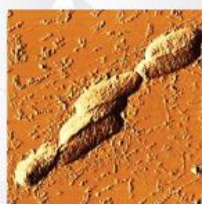


# ФЕМТОСКАН

Многофункциональный сканирующий зондовый микроскоп с полным управлением через Интернет

**В МИКРОСКОПЕ РЕАЛИЗОВАНО БОЛЕЕ 50 РЕЖИМОВ:**

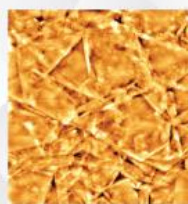
- контактная атомно–силовая микроскопия
- резонансная атомно–силовая микроскопия
- бесконтактная атомно–силовая микроскопия
- сканирующая фрикционная микроскопия
- сканирующая туннельная микроскопия
- туннельная спектроскопия
- сканирующая резистивная микроскопия
- электростатическая микроскопия
- магнитно-силовая микроскопия
- силовое картирование поверхности
- нанолитография
- и другие



Бактериальная клетка  
*Escherichia coli*  
10x10 мкм



Блоксополимер стирол–  
Бутадиен–стирол на слюде  
5x5 мкм



Материал графлекс  
Видны обрывки листов графита  
11x11 мкм



Дефект на поверхности слюды  
Метод: АСМ, режим трения  
10x10 мкм

**atc** Центр  
Перспективных  
Технологий

[www.nanoscopy.ru](http://www.nanoscopy.ru)  
info@nanoscopy.ru • (495) 926-37-59

Центр молодежного инновационного творчества «Нанотехнологии» [www.startinnovation.com](http://www.startinnovation.com)



# РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР



**Кричевский Герман Евсеевич**, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, вице-президент Нанотехнологического общества России, заведующий кафедрой МГУТУ. Научные интересы: фотоника окрашенных веществ, медтекстиль, химия и физико-химия производства волокон и текстиля, диффузионно-сорбционные явления, гетерогенная химическая кинетика.

## ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА



**Шахраманьян Михаил Андраникович**, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Почетный строитель России, академик РАЕН, член Экспертной Коллегии инновационного центра Сколково, эксперт Российского фонда фундаментальных исследований. Научные интересы: архитектура и строительство, математическое моделирование, педагогика, дистанционное зондирование Земли из космоса.



**Андреюк Денис Сергеевич**, кандидат биологических наук, исполнительный вице-президент Нанотехнологического общества России, доцент Экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Научные интересы: эволюционные процессы в экономических и социальных системах, поиск и анализ аналогий в принципах управления между живыми организмами и социальными группами.

## ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ



**Гумаров Валерий Александрович**, редактор портала Нанотехнологического общества России.

## ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА



**Аршинов Владимир Иванович**, доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник Института философии РАН, руководитель направления «Философские проблемы науки и техники» в Институте философии РАН. Научные интересы: исследования в области философских проблем междисциплинарности, трансдисциплинарности, процессов конвергенции в сфере высоких технологий.



**Берлин Александр Александрович**, доктор химических наук, профессор, академик РАН, директор Института химической физики им. Н.Н. Семенова. Научные интересы: физика и химия высокомолекулярных соединений и композиционных материалов.



**Буданов Владимир Григорьевич** доктор философских наук, кандидат физико-математических наук, главный научный сотрудник, руководитель сектора Междисциплинарных проблем научно-технического развития Института философии РАН. Член диссертационных советов в ИФ РАН и МГУ, эксперт РАН, РНФ, РФФИ. Научные интересы: философия науки, теория сложности и синергетика, междисциплинарные исследования, моделирование социальной реальности, антропологические риски NBICS-технологий.



**Быков Виктор Александрович**, доктор технических наук, профессор, президент Нанотехнологического общества России, Почетный президент «НТ-МДТ Спектрум Инструментс». Научные интересы: нанотехнологии, молекулярные технологии, жидкие кристаллы, приборостроение для нанотехнологии и метрологии.



**Гусев Борис Владимирович**, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, президент Российской инженерной академии, президент Российского Союза общественных академий наук. Научные интересы: прочность материалов, оптимизация технических решений и технологий создания новых материалов, строительное материаловедение и технология строительных материалов.



**Дубровский Давид Израилевич**, доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник Сектора теории познания Института философии РАН, профессор Философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, сопредседатель Научного совета РАН по методологии искусственного интеллекта. Научные интересы: проблемы «сознание и мозг», методологические вопросы развития информационных и когнитивных технологий.



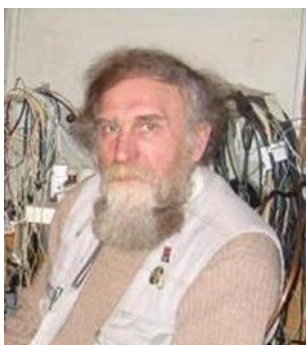
**Кривчевский Сергей Владимирович**, доктор философских наук, кандидат технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова РАН, космонавт-испытатель. Научные интересы: аэрокосмическая деятельность, история и философия техники, «зеленые» технологии, эволюция технологий и техносферы, космическое будущее человека и человечества.



**Куринный Александр Николаевич**, создатель и руководитель проекта NanoNewsNet.ru, член Центрального правления Нанотехнологического общества России. Сфера интересов: популяризация знаний в области нано- био- инфо- когно-науки, технологий, индустрии, информационно-аналитическая и просветительская деятельность в области высоких технологий.



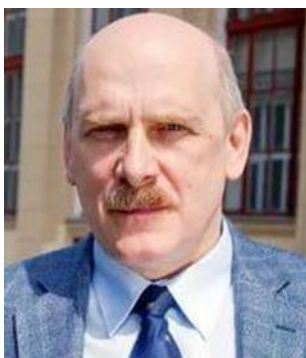
**Лютомский Николай Вадимович**, архитектор, лауреат Государственной премии РФ, лауреат премий Москвы 1999 и 2007 годов, творческий руководитель компании «Архитектурное бюро ЭЛИС».



**Ордин Станислав Владимирович**, старший научный сотрудник ФТИ им. А. Ф. Иоффе РАН, Заслуженный изобретатель СССР. Научные интересы: физика твердого тела.



**Фиговский Олег Львович**, директор по науке и развитию компаний ASTEROS Sp. Z.o.o. и ZSZ, Inc., академик Европейской Академии Наук и двух Российских академий (РААСН и РИА), президент Израильской Ассоциации Изобретателей, профессор Высшей Школы Экономики Польши. Научные интересы: нанокompозиты на основе полимерных, силикатных и металлических матриц, экологически безопасные материалы на основе наноструктур.



**Яминский Игорь Владимирович**, доктор физико-математических наук, профессор физического и химического факультетов МГУ им. М.В. Ломоносова, генеральный директор Центра перспективных технологий, научный руководитель Центра молодежного инновационного творчества «Нанотехнологии». Научные интересы: аналитическая бионаноскопия, наноскопия полимерных материалов, разработка инструментария для наноскопии, обучение в области нанотехнологии и наноскопии.

## Контакты:

Главный редактор Герман Кричевский [gek20003@gmail.com](mailto:gek20003@gmail.com), т. 8-910-415-08-50

Заместитель главного редактора Денис Андреюк [denis.s.andreyuk@yandex.ru](mailto:denis.s.andreyuk@yandex.ru)

Ответственный секретарь Валерий Гумаров [aguma@rambler.ru](mailto:aguma@rambler.ru)

*Редакция журнала не всегда разделяет высказанные на страницах журнала авторами публикаций мнения, позиции, положения, точки зрения на происходящие в России и в мире процессы и события. Публикация спорных, дискуссионных и иных противоречивых авторских точек зрения означает отсутствие со стороны редакционной коллегии и редакционного совета журнала, официальных государственных органов власти Российской Федерации и иных структур, организаций и учреждений каких-либо форм и видов цензуры и ограничений.*

*Редакция журнала не несет ответственности за полноту содержания и достоверность информации. Авторы несут персональную ответственность за содержание своих материалов, точность перевода, цитирования и достоверность информации.*

*Редакция журнала не несет ответственности за содержание и точность любых приводимых цифровых, иллюстративных и цитируемых материалов в публикациях авторов журнала. Данную ответственность несут исключительно авторы тех публикаций, в тексте которых содержатся соответствующие материалы.*

*Редакция журнала не несет ответственности за высказанные авторами публикаций точки зрения на происходящие в России и в мире политические процессы, события, явления. Редакция журнала не уполномочена и не в праве определять, какие из происходящих в политическом пространстве России и в остальном мире события имеют положительный или отрицательный, правомочный или иной характер. Редакция журнала не несет ответственности за высказанные в рамках публикаций их авторами оценочные суждения в данном вопросе.*

*Редакция журнала размещает и публикует материалы, которые не противоречат Международному праву и национальным законодательствам тех стран, из которых поступают публикации, но при этом не берет на себя обязанности по установлению фактов соответствия/несоответствия данных материалов. Ответственность за любые подобные соответствия несут исключительно авторы публикуемых материалов.*

*Редакция журнала не несет ответственности за размещаемые в сети Интернет или на любых иных средствах передачи информации и прочих информационных носителях материалов, имеющих указание на отношение к научно-просветительскому журналу «НБИКС-Наука.Технологии».*

**Научно-просветительский журнал «НБИКС-Наука.Технологии» рекомендован к ознакомлению читателям и пользователям интернета, начиная с возрастной категории от 6 лет.**



## ЖУРНАЛ ПОДДЕРЖИВАЮТ И С НИМ СОТРУДНИЧАЮТ:



Нанотехнологическое общество  
России



Компания «НТ-МДТ Спектрум  
Инструментс»



Российское on-line издание  
NanoNewsNet



Нанотехнологическое сообщество  
«Нанометр»



Российская инженерная академия



Российский союз научных и  
инженерных общественных  
организаций



Научный совет РАН по методоло-  
гии искусственного интеллекта



Центр перспективных технологий

## Наука

---

**13**

*Миф о глобальном потеплении*  
Городницкий А. М.

---

**23**

*Бодался теленок с дубом*  
Кричевский Г. Е.

---

**28**

*Методологические основания для инженерии кооперативного взаимодействия в научных проектах*  
Андреюк Д. С.

---

**42**

*Липкие ленты в научных исследованиях*  
Евдокимов Ю. М., Грушева Т. Г.

---

**50**

*Нанотехнологии в современной медицине*  
Кричевский Г. Е.

---

## Просветительство

---

**69**

Коронавирус. Информация к сведению

---

**75**

И встает вопрос: этот мир микробов или людей?  
Интервью с биологом Сергеем Нетёсовым

---

**81**

Самые зеленые мои...  
Ордин С. В.

---

## Дискуссии

---

**91**

Будущее Биосферы и Человечества  
Криштафович И. А.

---

## Проблемы

---

**100**

Есть ли перспективы у России стать страной высоких технологий?  
Фиговский О. Л., Гумаров В. А.

---

---

## Видео

---

**117** Или МЫ, или искусственный интеллект  
*Черниговская Т. В.*

---

## Эмоции

---

**119** Параолимпиец (Б)Геня Кри(к) или комната смеха  
*Герман Кричевский*

---

## КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

### Дорогие наши читатели!

В перерыве между выпусками 9-го и 10-го номеров нашего журнала на нас всех в планетарном масштабе напала пандемия коварного вируса COVID-19 и значительная часть населения нашей планеты (несколько миллиардов) ОКАЗАЛАСЬ в изоляции и на карантине. Нам, нашему журналу не привыкать публиковаться, работать в дистантном варианте. Наш журнал уже два года издается только в электронном варианте в интернете. Главный редактор находится в Москве, а исполнительный редактор во Владимирской области. Всё это относительно недорого и сердито. Современно. Но, конечно, все проблемы пандемии не снимаются, особенно пандемия страха, охватившая планету. Каких только лженаучных страшилок мы не слышали и не читали о CoV-19. Наука решит эту очень сложную проблему. Есть закон: если общество выдвигает задачу для ее решения, если уровень науки и техники соответствует решению этой задачи, если общество обладает людскими и финансовыми возможностями, то проблема обязательно будет решена. Это подтверждается развитием нашей цивилизации.

Докладываю, что пару месяцев назад я закончил третий том трёхтомника «Зеленые и природоподобные технологии – основа устойчивого развития для будущих поколений». Большая часть третьего тома посвящена использованию нанотехнологий в медицине (хирургия, онкология, лечение ран и ожогов и др.). Там богатый материал по использованию наночастиц металлов для создания антимикробных материалов. Но не затронуты возможности антивирусных свойств наночастиц металлов. Я решил эту актуальную сегодня тему развить в специальной дополнительной главе. Она уже написана и технически дорабатывается.

А в 10-ом номере опубликована статья «Нанотехнологии в медицине». Также обсуждается в этом номере спорная проблема глобального потепления и зеленых и природоподобных технологий. Дело не в глобальном потеплении, о котором по детски рассуждает Грета Тунберг, а в некомпенсируемом природой загрязнении почвы, воздуха и водных бассейнов отходами деятельности человека. К слову сказать, глобальная изоляция людей уже привела к очистке окружающей среды. В этом номере журнала опубликована статья О.Л.Фиговского (Израиль), в которой автор с постоянством достойного лучшего применения ставит вопрос о возможности инновационного развития России. И, как всегда, отвечает на него отрицательно. Такой взгляд не разделяет редакция журнала. А как Вы – читатели отвечаете на него? Ведь окно возможностей всегда остается. В видеоразделе журнала традиционно освещается тема Искусственного Интеллекта (видеолекция профессора Татьяны Черниговской).

И, конечно, в этом номере публикации о коронавирусе – разъяснения и рекомендации специалистов: где правда, а где домыслы, в чем отличие коронавируса от гриппа и когда заболеваемость начнет уменьшаться, как научиться жить в ситуации неопределенности из-за коронавируса.

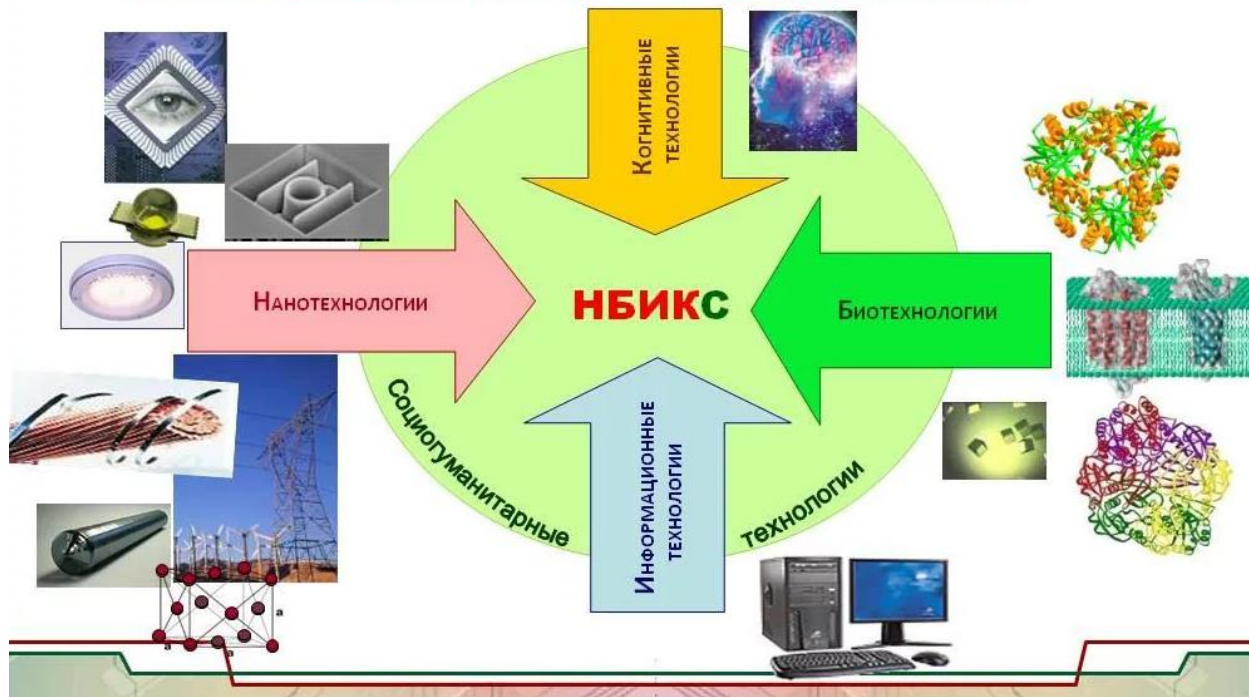
Как можно видеть, НАШ журнал живёт трудной жизнью независимого журнала.

*Главный редактор Герман Кричевский.*



# Наука

## КОНВЕРГЕНЦИЯ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ



## Миф о глобальном потеплении

*Городницкий А.М.*

*Доктор геол.-мин. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ*

*Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН*

*gorodnit@yandex.ru*

**Аннотация.** Рассматривается ситуация с проблемой глобального потепления, обострившаяся в 2019 году в связи с выступлением шведской школьницы Греты Тунберг на саммите ООН по климату в Нью-Йорке и подписанием Россией Парижского соглашения. Критикуются аргументы сторонников антропогенного происхождения современного потепления, что парниковые газы являются главной причиной потепления климата.

**Ключевые слова:** глобальное потепление, Киотский протокол, Парижское соглашение, климат, парниковый эффект, парниковые газы, углекислый газ, экология.

## Myth of Global Warming

*Gorodnitsky A. M.*

*Doctor of geological and mineralogical Sciences*

*Professor, Honored worker of science of the Russian Federation*

*Shirshov Institute of Oceanology RAS*

*gorodnit@yandex.ru*

**Abstract.** The article considers the situation with the problem of global warming, which worsened in 2019 due to the speech of Swedish schoolgirl Greta Thunberg at the UN climate summit in new York and the signing of the Paris agreement by Russia. The arguments of proponents of the anthropogenic origin of modern warming that greenhouse gases are the main cause of climate warming are criticized.

**Keywords:** global warming, Kyoto Protocol, Paris Agreement, climate, greenhouse effect, greenhouse gases, carbon dioxide, ecology.

## Миф о глобальном потеплении

В свете современной физической теории климата Земли и адиабатической теории парникового эффекта, разработанной О.Г. Сорохтиным, температура тропосферы (нижнего слоя земной атмосферы) и самой земной поверхности зависит от семи основных факторов: расстояния между Землей и Солнцем и активности Солнца; давления атмосферы; альbedo Земли; угла прецессии оси вращения Земли; теплоемкости воздуха; влажности и поглощения парниковыми газами теплового излучения Солнца и Земли. Указывается, что даже значительные выбросы техногенного углекислого газа в земную атмосферу практически не меняют осредненные показатели теплового режима Земли и ее парниковый эффект. Рассматривается история изменения климата на Земле, свидетельствующая, что циклы глобального потепления и похолодания имели место на нашей планете еще задолго до появления человека.

Ставится вопрос об оправданности попыток применения мировым сообществом и международными организациями мер (Киотский протокол, Парижское соглашение и т.п.), направ-

ленных на сокращение выбросов парниковых газов. Подчеркивается, что главной задачей на сегодняшний день является не сокращение выбросов парниковых газов, а борьба с региональными экологическими катастрофами, вызванными человеческой деятельностью и грозящими нанести непоправимый вред окружающей природе.

Миф о глобальном потеплении, возникший в 70-е годы XX века и напугавший все человечество, в наши дни пошел на второй виток. Точнее, миф не о глобальном потеплении, которое, так же, как и глобальное похолодание, является объективным фактом, а о том, что человек своей деятельностью якобы может на него влиять. Не получив достаточной поддержки от взрослого населения, пропагандисты этого мифа взяли теперь за детей.

В 2018 году 15-летняя шведская школьница Грета Тунберг, явно не без помощи более опытных эоактивистов, испугалась угрозы глобального изменения климата в результате потепления и, вместо того чтобы ходить в школу, начала организовывать школьные митинги и забастовки с требованиями немедленно начать борьбу с глобальным потеплением

(Watts J., 2019. Greta Thunberg, schoolgirl climate change warrior: “Some people can let things go. I can’t”. URL: <https://www.theguardian.com/world/2019/mar/11/greta-thunberg-schoolgirl-climate-change-warrior-some-people-can-let-things-go-i-cant>). При активной поддержке средств массовой информации к ее «климатическим стачкам» присоединились сотни тысяч детей по всему миру.

23 сентября 2019 года в Нью-Йорке на саммите ООН по климату Г. Тунберг выступила с эмоциональной четырехминутной речью, в которой обвинила мировые правительства в пустословии и игнорировании климатических проблем, а также в предательстве молодежи и будущих поколений. По мнению Греты Тунберг, ситуация с влиянием выбросов на климат с научной точки зрения предельно ясна уже на протяжении тридцати лет, однако мировые лидеры, хотя и говорят, что делают все возможное, в действительности закрывают на проблему глаза, будучи недостаточно зрелыми, чтобы сказать «все как есть». «Мы стоим в начале массового вымирания», — заявила она в ООН. Грета Тунберг объявлена сейчас «человеком года» по версии журнала «Time». Ее портрет размещен на обложке этого журнала. Она номинирована на Нобелевскую премию Мира. (Person of the year 2019. Greta Thunberg, 2019. URL: <https://time.com/person-of-the-year-2019-greta-thunberg>)

В тот же день, 23 сентября 2019 года, когда Грета выступила со своей эмоциональной речью в ООН, как раз на пике климатической истерии, Россия ратифицировала Парижское соглашение по климату, обязующие все страны принять самые жесткие меры в борьбе с глобальным потеплением.

Парижское соглашение — соглашение в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, регулирующее меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере с 2020 года. Соглашение было подготовлено взамен Киотского протокола в ходе Конференции по климату в Париже и принято консенсусом 12 декабря 2015 года, а подписано 22 апреля 2016 года.

Основа этого Соглашения состоит в том, что главная угроза для Земли — глобальное потепление. Происходит оно в основном из-за выброса парниковых газов, главными источниками которых являются выбросы из труб фабрик и автомобилей, а также сельское хозяйство. Поэтому для борьбы с глобальным потеплением выбросы следует резко снизить.

Цель соглашения (согласно ст. 2) — «активизировать осуществление» Рамочной конвенции ООН по изменению климата, в частности, удержать рост глобальной средней температуры «намного ниже» 2 °С и «приложить усилия» для ограничения роста температуры величиной 1,5 °С. Участники соглашения объявили, что пик эмиссии CO<sub>2</sub> должен быть достигнут «настолько скоро, насколько это окажется возможным».

13 декабря 2019 года Евросоюз представил свою стратегию по защите климата до 2050 года. Согласно ей, выброс парниковых газов в странах Евросоюза должен быть сведен к нулю в ближайшие 30 лет. В документе говорится, в первую очередь, об отказе от использования нефти, природного газа и каменного угля, при сгорании которых в атмосферу выбрасывается углекислый газ. Западные государства, уже подписавшие Парижское соглашение, по-

ка к этому не готовы. Но один из самых радикальных «зеленых планов» принят в мощнейшей экономике Евросоюза — ФРГ.

Соединенные Штаты Америки, которые в свое время не поддержали Киотский протокол, поступили иначе. 1 июня 2017 года президент США Дональд Трамп официально объявил о выходе страны из Парижского соглашения по климату

Что касается других государств и, прежде всего, России, то она оказывается в сложном положении. Ведущие экспортные продукты России — нефть и газ. Против нефти (вернее, выбросов от сжигания бензина и дизеля) как раз выступают экоактивисты, и, вероятно, потребление «черного золота» на Западе из-за этого будет уменьшаться. Зато природный газ — один из самых чистых и эффективных источников энергии — какое-то время еще продержится на мировом рынке. Отказ европейских и других стран от природного газа и нефти нанесет серьезный удар по российской экономике. В свою очередь модернизация всей российской промышленности с большим числом устаревших производств в соответствии с требованиями новых экологических условий требует огромных затрат, которые еще более возрастут вследствие западных санкций, отрезающих нашу страну от высоких технологий.

На фоне этой всемирной экономической и политической истерии давно позабыт главный вопрос — а насколько реальны угрозы, которыми так умело запугали все человечество борцы с выбросами парниковых газов? Оказывают ли вообще жизнедеятельность людей и промышленное развитие влияние на глобальное потепление нашей планеты? Что говорит по этому поводу современная наука?

Для ответа на поставленные вопросы вернемся к мифу о влиянии человека на глобальное потепление. Начало ему было положено в конце прошлого века, когда в результате хорошо организованной международной политической кампании в декабре 1997 года ведущие страны мира подписали Киотский протокол, который вступил в силу в феврале 2005 года и на смену которому пришло сейчас Парижское соглашение.

Протокол призывал к сокращению выбросов в атмосферу так называемых «парниковых газов», и прежде всего главного из них — углекислого газа. Киотский протокол исходил из ошибочного предположения, что эти газы приводят к увеличению парникового эффекта и существенному потеплению климата Земли.

В настоящее время насчитывается 192 участника Киотского протокола (191 государство и Европейский союз). При этом США его подписали, но не ратифицировали, а Канада официально вышла из него 16 декабря 2012 года.

Главным пропагандистом влияния человека на глобальное потепление явился бывший американский вице-президент Альберт Гор, выпустивший в 2007 году книгу и документальный фильм под названием «Неудобная правда». Основная идея, изложенная в книге и в фильме, состояла в том, что главной причиной глобального потепления является выброс промышленного углерода в атмосферу. В результате этого возникает так называемый парниковый эффект, который приводит к резкому подъему температуры на поверхности нашей планеты. Начнется интенсивное таяние льдов Арктики и Гренландии. В ближайшее время поднимется уровень Мирового океана. Вода затопит Лондон, Нью-Йорк, Токио и другие прибрежные города. Это приведет к возникновению массовых эпидемий. Растают горные ледники, питающие реки, и начнутся проблемы с пресной водой, за которую будут воевать завтра так же, как сегодня за нефть, и т.д.

Эти книга и кинокартина представляют собой собрание ошибочных и неграмотных климатических «страшилок», предсказаний нестерпимо жаркого климата и дефицита пресной воды и панических призывов к борьбе с «ветряными мельницами».

В 2000 году Альберт Гор заявил, что через 10 лет наша планета достигнет точки невозврата, а еще через два года добавил, что через пять лет на Северном полюсе полностью растает лед. Голоса отдельных ученых, не согласных со сценарием этого «фильма ужасов», утонули в хорошо организованном паническом шуме. Под влиянием этой истерии Программа ООН по окружающей среде (United Nations Environment Programme — UNEP) в 2005 году выступила с заявлением, что в 2010 году в мире появится более 50 млн климатических беженцев.



Была даже опубликована детальная карта с указанием покинутых районов. Излишне напоминать, что ничего подобного не произошло.

Книга и фильм, без какого бы то ни было научного обсуждения, были шумно разрекламированы, получив немедленное признание со стороны международных чиновничьих структур, «зеленых экологов» и политиков, и отмечены престижной международной Нобелевской премией, несмотря на то, что Британский Верховный суд обнаружил в фильме девять научных ошибок.

Основным аргументом сторонников влияния человека на климат является совпадение потепления климата в последние десятилетия XX века с одновременным повышением содержания в атмосфере углекислого газа антропогенного происхождения. При этом они забывают, что последнее потепление климата началось еще в начале XVII века, когда о выбросах в атмосферу антропогенных парниковых газов и говорить не приходилось.

Жизнь на Земле существует около 3,8 млрд. лет, и все это время климат менялся. В истории нашей планеты уже были периоды, когда содержание  $\text{CO}_2$  намного превышало нынешние значения.

Так в кембрии (541–485 млн лет назад), в начале фанерозоя, — времени появления явной жизни на Земле, — оно превышало современное содержание почти в 20 раз. Кембрий — период возникновения и расцвета первых морских животных — трилобитов. Долгое время «взрывное» появление жизни в кембрийском периоде ставило в тупик ученых.

А в девоне (419–360 млн лет назад) содержание  $\text{CO}_2$  было в 12 раз выше. Это было время бурного расцвета флоры и фауны. Жизнь активно развивалась и осваивала новые экологические ниши. Живой мир выбрался на сушу. Размножились растения. Это время называют веком рыб и земноводных.

В свою очередь, в Юрский период (201–145 млн лет назад), около 183 млн лет назад, в результате извержений вулканов в атмосферу попало много углекислого газа, среднегодовая температура Земли выросла на  $5^\circ\text{C}$ , увеличилось количество осадков и смытых в океан минеральных веществ. На большей части земной поверхности было тепло, и уровень Мирового океана поднимался более чем на 6 м.

Потребляющие растворенный в воде кислород водоросли и бактерии начали бурно размножаться, что привело к формированию чёрных сланцев — образующихся в бескислородных условиях осадочных пород, богатых органикой. В Юре огромные территории покрылись пышной растительностью, прежде всего разнообразными лесами. Они в основном состояли из папоротников и голосеменных, преобладавших в зелёном покрове Земли. Ныне они встречаются в тропиках и субтропиках. В лесах бродили динозавры.

Даже на протяжении истории существования человека как вида климат менялся в более широких пределах, чем сейчас. Так, открытая викингами в X веке Гренландия (Зеленая Земля) была покрыта обильной растительностью, а теперь она — под толстым слоем льда.

Идея о разогреве земной атмосферы парниковыми газами впервые была высказана в конце XIX столетия известным шведским ученым Сванте Аррениусом (1859–1927), обнаружившим, что углекислый газ  $\text{CO}_2$  может нагреваться за счет поглощения инфракрасного излучения, идущего от нагретой Солнцем поверхности Земли. Отсюда делался вывод, что чем больше в атмосфере углекислого газа, тем теплее на Земле. Очевидно? Модель эта была принята на веру без проверки. (Будыко, 1997, Парниковый эффект, 1989). При ближайшем знакомстве с этой проблемой оказалось, что всё гораздо сложнее. Ведь когда-то казалось очевидным, что именно Солнце вращалось вокруг неподвижной Земли, и даже после Коперника эта идея еще долгие годы доминировала в научном сообществе того времени. До девяностых годов прошлого века вообще не существовало единой научной теории парникового эффекта и влияния «парниковых газов» на тепловые режимы атмосферы. Все расчёты влияния концентрации углекислого газа на климат Земли проводили по разным интуитивным моделям с введением в них многочисленных порой неустойчивых параметров. (Парниковый эффект, 1989). При этом неопределённости взятых параметров, (а их не менее 30) делали решение самой задачи некорректным. Не было ни одного достоверного доказательства

влияния «парниковых газов» на климаты Земли. Поэтому все решения Киотского протокола были основаны на интуитивных представлениях.

В институте океанологии имени П.П. Ширшова РАН профессором О.Г. Сорохтиным разработана современная физическая теория климата Земли и адиабатическая теория парникового эффекта (Сорохтин, 2007). В соответствии с ней, распределение средней температуры в тропосфере Земли принципиально отличается от её распределения в стратосфере, мезосфере и термосфере. Рис. 1).

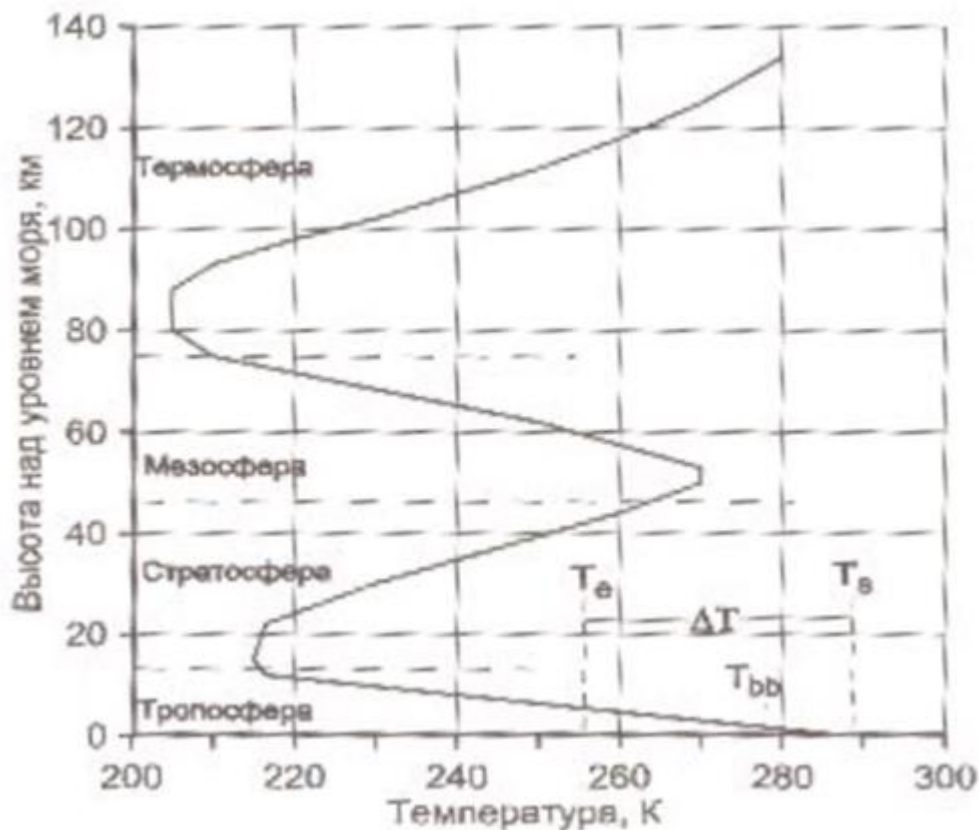


Рис.1. Схема распределения температуры в атмосфере Земли (Атмосфера...1988).

$T_e$  - эффективная температура Земли,

$T_s$  - средняя по Земле температура, приведённая к уровню моря,

$\Delta T$  - значение парникового эффекта.

$T_{bb}$  - температура абсолютно чёрного тела на расстоянии Земли от Солнца (Сорохтин, 2007)

В тропосфере это распределение почти линейное, а в верхней атмосфере оно резко нелинейное с характерным максимумом на высоте около 50 км. И ростом температуры выше 90 км. Это определяется тем, что в стратосфере и мезосфере температура связана, в основном, с радиационным механизмом передачи тепла, а в тропосфере главным процессом является конвективный вынос тепла из этого плотного слоя атмосферы в стратосферу. Таким образом, в тропосфере толщиной около 12 км перенос тепла происходит, в основном, не только радиационным путём, но и конвективным движением воздушных масс. Вследствие этого, среднее распределение температуры в тропосфере должно быть близким к адиабатическому распределению, которое учитывает расширение и охлаждение воздуха при его подъёме, и, наоборот, сжатие и нагрев воздуха при его опускании. Тёплые массы расширяются и поднимаются вверх, а холодные сжимаются и опускаются вниз. Таким образом, насыщение атмосферы углекислым газом может приводить только к ускорению конвективного массообмена в тропосфере и похолоданию климата, а не к его потеплению, как принято считать. Поэтому антропогенные выбросы углекислого газа в атмосферу практически никак не сказываются на её парниковом эффекте.

По разным оценкам в настоящее время за счет сжигания природного топлива в атмосферу поступает около 7–10 миллиардов тонн углекислого газа, или 1,9–2,7 миллиарда тонн чистого углерода. Это колоссальное количество поступающего в атмосферу углерода влияет не только на состав ее газовой смеси и снижение показателя адиабаты, но и несколько увеличивает общее давление атмосферы. Оба эти фактора действуют в противоположных направлениях, в результате средняя температура земной поверхности почти не меняется. Практически не изменится она, даже если концентрация углекислого газа увеличится вдвое, что ожидается к 2100 году.

Из этого следует важный практический вывод, что даже значительные выбросы техногенного углекислого газа в земную атмосферу не меняют средние показатели её теплового режима. При этом также в тропосфере возрастает синоптическая активность.

К аналогичным выводам пришли и многие учёные США, изучавшие изменение климата в разных регионах Северной Америки. Так бывший президент Национальной Академии наук США профессор Фредерик Зейтц пишет: «Экспериментальные данные по изменению климата не показывают вредного влияния антропогенного использования углеводородов. В противоположность этому, имеются веские свидетельства, что увеличение содержания в атмосфере углекислого газа является полезным». Зейтц подготовил петицию ученых правительству США с призывом отказаться от Международного соглашения по глобальному потеплению климата, заключенному в японском городе Киото в декабре 1997 года, и от других аналогичных соглашений. В этой петиции, в частности, говорится: «Не существует никаких убедительных научных свидетельств того, что антропогенный выброс углекислого газа, метана или других парниковых газов причиняют или могут в обозримом будущем вызвать катастрофическое прогревание атмосферы Земли и разрушение ее климата. Кроме того, имеются существенные научные свидетельства, показывающие, что увеличение в атмосфере концентрации диоксида углерода приводит к положительному влиянию на естественный прирост растений и животных в окружающей среде Земли». Петицию подписало более 15 тысяч американских ученых и инженеров.

Так с чем же все-таки прежде всего связаны колебания климатических температур? В первую очередь – с колебаниями инсоляции и изменением угла прецессии Земли (наклона оси ее вращения по отношению к перпендикуляру плоскости обращения Земли вокруг Солнца). Температура тропосферы (нижнего слоя земной атмосферы) и самой земной поверхности зависит, по крайней мере, от семи основных факторов: 1) от расстояния между Землей и Солнцем и активности Солнца, 2) от давления атмосферы, 3) от отражательной способности Земли (ее альбедо), 4) от угла прецессии оси вращения Земли, 5) от теплоемкости воздуха, 6) от влажности и 7) от поглощения парниковыми газами теплового излучения Солнца и Земли. При этом необходимо учитывать отрицательную обратную связь преобразования солнечного излучения облачным покровом планеты, обычно играющим основную роль в формировании ее альбедо (т.е. отражательной способности). Модель, предложенная О.Г. Сорохтиным, является количественной и позволяет численно рассчитывать как влияние на климат каждого из перечисленных факторов по отдельности, так и их суммарное влияние.

Наблюдавшееся в последние десятилетия потепление климата связано только с временным увеличением солнечной активности, тогда как долговременные изменения земного климата направлены на его похолодание и приближение нового ледникового периода.

Так, при бурении толщи ледникового покрова на станции «Восток» в Антарктиде проводилось одновременное измерение содержания  $\text{CO}_2$  в пузырьках воздуха этого покрова с изотопными температурами льда, характеризующими средние температуры океанов, испарение воды которых и породило антарктический ледниковый покров (температура испарения океанических вод определялась по изотопным сдвигам кислорода  $\text{O}^{18}$  и водорода (дейтерия)  $\text{D}^2$ ). (Котляков, 2000). При этом оказалось, что наблюдалась весьма сильная прямая корреляция этих параметров за 420 тысяч лет. Расчеты показывают, что изменение температуры современного океана на  $\pm 1^\circ\text{C}$  приводит к изменению парциального давления  $\text{CO}_2$  в

атмосфере приблизительно на  $\pm 13,5 \cdot 10^{-6}$  атм. (т.е. на  $\pm 13.5$  ppm). В периоды же четвертичных оледенений, происходивших за последний миллион лет, снижение средней температуры океана могло достигать 4 °С (до 276 К). Тогда уменьшение парциального давления CO<sub>2</sub> в атмосфере должно было снижаться приблизительно на 52–54 массовых ppm или на 79–82 объемных ppmv. Но именно такого порядка колебания концентрации CO<sub>2</sub> и наблюдаются в пузырьках воздуха из кернов Антарктического ледникового покрова на станции Восток (около 80–90 ppmv).

Измерения показали, и это важно отметить, что вначале менялась температура, и только вслед за ней, через 500–600 лет концентрация CO<sub>2</sub>. Этот результат практически однозначно говорит о том, что колебания концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере являются следствием изменений климата, а не его причиной. Кстати, время 500–600 лет как раз соответствует полному перемешиванию верхнего, деятельного слоя Мирового океана, в котором и заключена основная масса углекислого газа (в океане содержится углекислого газа приблизительно в 90 раз больше, чем в атмосфере). Известные (причем опубликованные!) экспериментальные результаты практически однозначно говорят о том, что колебания концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере являются следствием изменений климата, а не его причиной.

Построенная и согласованная с данными бурения Антарктического ледникового покрова усредненная теоретическая картина изменения земного климата за последние 400 тысяч лет, с добавлением прогноза на следующие 120 тысяч лет, показала, что в этом интервале времени значительные изменения климатических температур связаны с периодическими колебаниями угла прецессии Земли, происходящими под влиянием ее приливных взаимодействий с Луной и Солнцем, а также с образующимися на северных материках ледниковыми покровами.

Лунно-солнечные взаимодействия с экваториальным вздутием Земли приводят к уменьшению угла прецессии земного вращения и, как следствие этого, к постепенному похолоданию климата и наступлению очередного ледникового периода, в то время как образование ледниковых покровов в Северном полушарии, наоборот, приводят к увеличению угла прецессии Земли и быстрому потеплению климата.

Картина изменения земного климата за последние 400 тысяч лет, с добавлением прогноза на следующие 120 тысяч лет, позволяет сделать вывод, что в будущем нас ждет не потепление, а значительное похолодание климата, к которому надо готовиться уже сейчас. Кроме того, последняя фаза потепления XX века, начавшаяся около 70-х годов, была связана с восходящей фазой шестидесятилетней солнечной активности, тогда как в XXI веке уже началась ее нисходящая фаза активности, могущая приводить только к дополнительному похолоданию климата. Во всяком случае – на ближайшие тридцать лет.

Современное потепление имеет природное, а не антропогенное происхождение и должно смениться новой фазой похолодания. (Landscheidt, 2003). В Южной Англии инструментальные наблюдения температуры производились с 1749 года, а во Франции за магнитной активностью Солнца, по числу солнечных пятен, то есть по числу Вольфа, с 50-х годов 18 века. Сравнение этих данных показывает высокую корреляцию между магнитной активностью Солнца и приземной температурой (рис. 2). Поэтому для среднесрочного прогноза изменения климата Земли необходимо привлекать данные по периодическим изменениям солнечной активности. В соответствии с расчетами ведущего астронома Пулковской обсерватории Х. И. Абдусаматова, температурная кривая достигнет минимума примерно к 2055-2060 годам, а очередной цикл глобального потепления начнется только в начале XXII века (Абдусаматов, 2003).



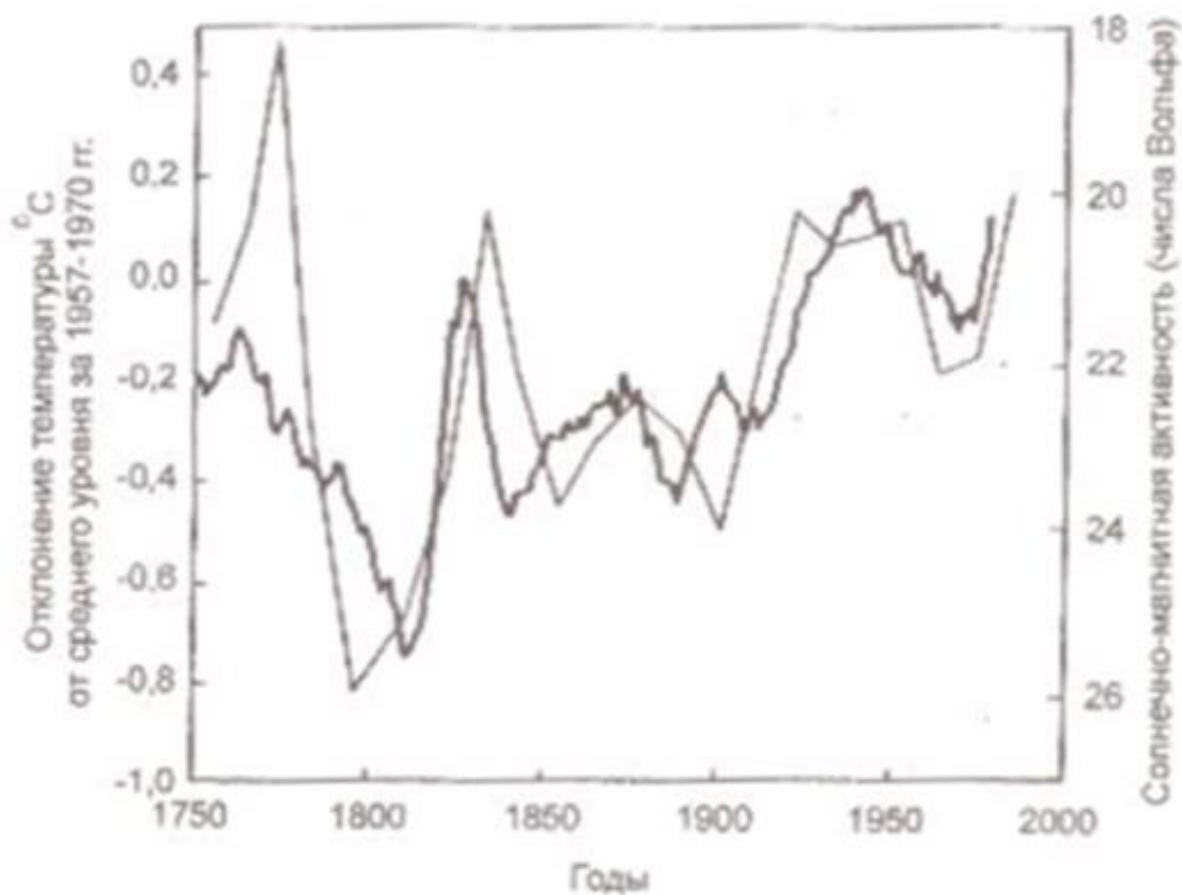


Рис.2. Корреляция температурных колебаний в Северном полушарии с магнитной активностью Солнца (числами Вольфа).  
Левая шкала и жирная линия – отклонения среднего

Причина предстоящего глобального похолодания климата связана также с уменьшением угла прецессии Земли и снижением общего давления земной атмосферы. По мнению О.Г.Сорохтина, это происходит благодаря жизнедеятельности азотпотребляющих бактерий, постоянно удаляющих азот из воздуха и переводящих его в осадки. К сожалению, эти процессы неуправляемые, и мы вряд ли сможем что-либо сделать для их приостановки.

Из приведенных оценок следует важный практический вывод, что даже значительные выбросы техногенного углекислого газа в земную атмосферу фактически не меняют осредненные показатели ее теплового режима и парникового эффекта. Вместе с тем увеличение концентрации этого газа в земной атмосфере, безусловно, является полезным фактором, существенно повышающим продуктивность сельского хозяйства и способствующим более эффективному восстановлению растительной массы в районах сведения лесов.

В этой связи необходимо еще раз обратить внимание на то, что и Киотский протокол не имел научного обоснования, по своей сути противоречил физике природных процессов, и совершенно неверно объяснял влияние на климат антропогенных воздействий. Об этом, в частности, в 2004 году официально заявила и Российская академия наук, но к ней не прислушались, и наша страна все-таки подписала тогда этот псевдонаучный и вредный для страны протокол.

Обращает на себя внимание, что один из основоположников российской климатологии академик Кирилл Яковлевич Кондратьев, заявлял тогда, что фейковая религия глобального потепления никакого отношения к экологии не имеет, и был категорический противник подписания Киотского протокола.

Только в декабре 2012 года на Всемирной климатической конференции ООН Россия вышла из Киотского соглашения, и правильно сделала. Вызывает, по меньшей мере, сожаление, что сейчас Россия подписала Парижское соглашение. Нельзя ещё раз не напомнить, что Соединенные Штаты с самого начала не принимали участия в Киотском соглашении, и сейчас вышли из Парижского. Всё это пустая трата денег, приносящая серьёзный вред экономике.

Необходимо подчеркнуть, что повышение парциального давления углекислого газа в атмосфере приводит к пропорциональному повышению эффективности сельского хозяйства и скорости восстановления вырубаемых лесных массивов. Поэтому предлагаемые Международными экологическими организациями дорогостоящие (порядка многих десятков миллиардов долларов в год) мероприятия по стабилизации концентрации CO<sub>2</sub> не имеют смысла и вредны для экономики и сельского хозяйства. Эти средства с большей пользой можно было бы использовать на развитие той же экономики и социальных сфер.

Сейчас активно распространяются в средствах массовой информации всевозможные псевдонаучные (а иногда и просто лженаучные) прогнозы о резком потеплении климата, о значительном повышении уровня Мирового океана, о затоплении многих прибрежных городов и даже о «вселенской катастрофе», при дальнейшем повышении парциального давления углекислого газа. На самом же деле мы сейчас живем на пике локального потепления, в Северной Европе, после окончания которого начнется новая фаза похолодания. Главным регулятором температуры земной атмосферы является лучистая энергия Солнца, связанная не только с солнечной активностью, но и с расстоянием между Землей и Солнцем. Расстояние это периодически меняется со временем. Несколько лет назад оно было минимальным, что привело к потеплению, а теперь начинает увеличиваться. Через 30–40 лет нас ждет не глобальное потепление, а наоборот – глобальное похолодание, подобное тому, которое уже было в Европе в начале XVII века. Хочется спросить: кому и зачем выгодно запугивать человечество мифом о глобальном потеплении?

Вопрос о влиянии человека на глобальное потепление сегодня вышел за рамки науки, переместился в сферу политики и экономики, и превратился в тоталитарную идеологию, близкую к религиозному верованию. Идеология эта не допускает критики и, не считаясь с научными данными и ошибочностью своих предсказаний, предаёт анафеме всякого, кого считает неверующим еретиком. Неслучайно нобелевский лауреат по физике Ивар Гивер ещё в 2012 году, на встрече нобелевских лауреатов, назвав изменение климата псевдонаукой, заявил: «Глобальное потепление стало новой религией, поскольку вы не можете его обсуждать».

Всё, изложенное выше, наглядно показывает, что антропогенное влияние на глобальное потепление остаётся мифом, а нынешнее Парижское соглашение, пришедшее на смену Киотскому протоколу, может оказаться крупнейшей международной финансовой и политической аферой нашего времени, которую не сможет спасти даже Грета Тунберг.

Человечество должно бороться не с мифическим призраком антропогенного глобального потепления, а с региональными экологическими катастрофами, вызванными его деятельностью, уничтожающей окружающую природу, что на протяжении человеческой истории приводило к гибели стран, культур и цивилизаций. Это уничтожение лесных массивов и акваторий (характерный пример – Аральское море), глобальная токсикация природы за счёт выброса в атмосферу отравляющих химических веществ, загрязнение суши и морей радиоактивными и химическими отходами (характерные примеры – Балтийское море, где затоплено химическое оружие гитлеровского Рейха, или озеро Байкал), и многое другое. Перспективным направлением для решения проблем защиты окружающей природы представляется, в частности, переход к системным зелёным технологиям, вообще не дающим токсичных выбросов, концепция и принципы которых изложены в работах профессора Г. Е. Кричевского. (Кричевский, 2018). Огромные деньги, которые тратятся на борьбу с ветряными мельницами антропогенного глобального потепления, полезнее было бы использовать, в частности, на борьбу с коронавирусом, угрожающим сегодня глобальной катастрофой.

## Список литературы

1. Абдусаматов Х.И. О долговременных скоординированных вариациях активности светимости, радиуса Солнца и климата. Труды международной конференции «Климатические и экологические аспекты солнечной активности.» СПб, 2003. С.3-10.
2. Атмосфера Земли. Физическая энциклопедия, т.1.- М: Советская энциклопедия, 1988.С.133-136.
3. Будыко М.И. Проблема углекислого газа. Л. Гидрометеиздат. 1997.60с.
4. Котляков В.М., Гляциология Антарктиды. М., Наука, 2000, -432с.
5. Кричевский Г.Е., 2018. Зеленые технологии, зеленая химия, зеленые нанотехнологии, зеленый текстиль — основы устойчивого развития. Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы, Сборник материалов XXI Международного научно-практического форума «SMARTEX-2018», Иваново, 2018.с.45–46.
6. Кричевский Г.Е. Зелёные и природоподобные технологии – основа устойчивого развития для будущих поколений. Т.1. М., 2019
7. Парниковый эффект, изменение климата и экосистемы. Л. Гидрометеиздат. 1989.- 558с..
8. Сорохтин О.Г., 2005. Роль азотпотребляющих бактерий в возникновении оледенений Земли. Доклады Академии наук, Том 403, No 5, с. 689–692.
9. Сорохтин О.Г., 2006. Адиабатическая теория парникового эффекта. Возможности предотвращения изменения климата и его негативных последствий, Материалы семинара при Президенте Российской академии наук, Москва, 2006, с. 101–128.
10. Сорохтин О.Г., 2007. Жизнь Земли. Ижевский институт компьютерных исследований, 450с. Москва-Ижевск.
11. Arrhenius S., 1896. On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. *Philosophical Magazine*, Vol. 41, pp. 237–276.
12. Landscheidt T. New Little Ice Age Instead of Global Warming. *Energy and Environment*, 2003. V.14, pp.327-350.
13. Person of the year 2019. Greta Thunberg, 2019. URL: <https://time.com/person-of-the-year-2019-greta-thunberg/> (дата обращения: 20.11.2019)
14. Watts J., 2019. Greta Thunberg, schoolgirl climate change warrior: “Some people can let things go. I can’t”. URL: <https://www.theguardian.com/world/2019/mar/11/greta-thunberg-schoolgirl-climate-change-warrior-some-people-can-let-things-go-i-cant> (дата обращения: 20.11.2019)

**Библиографическая ссылка:** Городницкий А.М. Миф о глобальном потеплении // НБИКС-Наука. Технологии. 2020. Т.4, № 10, стр. 13-22

**Article reference:** Gorodnitsky A. M. Myth of global warming // NBICS-Science. Technology. 2020. Vol. 4, No.10, pp. 13-22

УДК 504.058

## Бодался теленок с дубом

*Кричевский Г.Е.,  
доктор технических наук, профессор,  
Вице-президент Нанотехнологического общества России,  
gek20003@gmail.com*

**Аннотация.** Мир сошел с ума. Ученые всех калибров и специальностей, политики, журналисты разделились на два лагеря: промоутеров и антагонистов Греты Тунберг, которая борется с глобальным потеплением и выбросом в атмосферу двуокиси углерода. Даже два политических супертяжеловеса (Трамп и Путин) не упустили случая поиронизировать над ней. Конечно, девочка еще не доучилась и про сложную, многофакторную проблему защиты природы (живой и неживой) мало знает. Но все ученые, политики и журналисты, которые вцепились в бедную Грету, должны понимать, что сложнейшая, суперактуальная проблема защиты природы нашей планеты от разнообразной суперактивной, часто варварской деятельности человека не сводится к глобальному потеплению и выбросу в атмосферу двуокиси углерода.

**Ключевые слова:** глобальное потепление, двуокись углерода, природа, атмосфера, зеленые технологии.

UDC 504.058

## Butted a Calf with an Oak Tree

*Krichevsky G. E.,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Vice-President of Nanotechnological Society of Russia,  
gek20003@gmail.com*

**Annotation.** The world has gone mad. Scientists of all calibres and specialties, politicians, and journalists are divided into two camps: promoters and antagonists of Greta Thunberg, who is fighting global warming and carbon dioxide emissions. Even two political heavyweights (trump and Putin) did not miss an opportunity to mock her. Of course, the girl has not yet finished her studies and knows little about the complex, multi-factorial problem of protecting nature (living and inanimate). But all scientists, politicians, and journalists who have fallen in love with poor Greta should understand that the most complex, super-virtual problem of protecting the nature of our planet from a variety of super-active, often barbaric human activities is not limited to global warming and the release of carbon dioxide into the atmosphere.

**Keywords:** global warming, carbon dioxide, nature, atmosphere, green technologies.

## Бодался теленок с дубом

Случайно попался мне в руки журнал «Огонек» № 1 от 13 января 2020 года. Не читал этот легендарный журнал с перестроечного времени. Журнал оказался по-прежнему хороший, советую читать. В этом номере размещена большая статья моего друга Александра Моисеевича Городницкого. Он очень известный, поливалентный человек – биофизик, мореплаватель, аксакал бардовской песни, поэт, писатель. Статья называется «Девочка и Миф». К ста-

ть в придачу идут стихи иронического характера. Кстати, в этом номере журнала размещена статья Александра Городницкого на ту же тему под названием «Миф о глобальном потеплении».

Как вы догадались, девочка – это Грета Тунберг, которая борется с глобальным потеплением и выбросом в атмосферу двуокиси углерода. Если погуглить просто имя Греты, то появятся многие тысячи ссылок на эту девочку. Мир сошел с ума. Ученые всех калибров и специальностей, политики, журналисты разделились на два лагеря: промоутеров и антагонистов Греты. Даже два политических супертяжеловеса (Трамп и Путин) не упустили случая поиронизировать над ней.

Конечно, девочка еще не доучилась и про сложную, многофакторную проблему защиты природы (живой и неживой) мало знает («Это мы не проходили, это нам не задавали»). Но все ученые, политики и журналисты, которые вцепились в бедную Грету, должны понимать, что сложнейшая, суперактуальная проблема защиты природы нашей планеты от разнообразной суперактивной, часто варварской деятельности человека не сводится к глобальному потеплению и выбросу в атмосферу двуокиси углерода.

Это отдельный вопрос, по которому спорят и будут спорить еще очень долго климатологи. Оставим этот спор специалистам. Он по большому счету в общей проблеме защиты окружающей среды не столь существенен, а может и вообще не играет никакой роли. Девочка Грета этого не знает, но ее посыл – защищать природу от человека и ради человека – правильный и очень своевременный. Решение этой проблемы не только назрело, а даже перезрело. И виновато в этом все человечество, особенно крупные промышленные концерны, их жадность и стремление к сверхприбыли. А подыгрывают им политики, лоббирующие интересы крупного капитала.

Глобальное загрязнение атмосферы, водоемов и почвы тысячами видов токсичных продуктов и веществ, отходами промышленной и бытовой деятельности человека – вот что существенно больше убивает природу, чем двуокись углерода, без которой не осуществляется фотобиосинтез всей флоры планеты. Тысячи химических предприятий сбрасывают отходы в виде стоков в водоемы, выхлопные токсичные газы от транспорта и промышленных предприятий попадают в атмосферу. Большинство химических реакций редко достигают конверсии 80%. Значит, оставшиеся выбросы сбрасываются или частично очищаются на очистных сооружениях, которые порой дороже, чем сам завод и фабрика, выпускающие продукцию. Атмосфера городов перенасыщена токсичными газами, почва отравлена ядохимикатами, без которых современное сельское хозяйство не работает, в морях и океанах плавает пластиковая упаковка. Она же лежит на свалках и может пролежать тысячи лет, поскольку синтетические полимеры биологически не разлагаются. Ракетное топливо – это тоже очень токсичное химическое вещество, а оно частично попадает в атмосферу и в почву.

Теперь понятно, что выбросы двуокиси углерода – это пренебрежимо, ничтожно мало по сравнению со всеми токсинами антропогенного происхождения. Фокусирование на проблеме выброса двуокиси углерода (углеродный след) опасно, если приведет к отвлечению от истинной проблемы и запуску общественного мнения по ложному пути. Это нечестная игра всех почитателей и антагонистов девочки Греты.

Немного отвлекусь и расскажу один случай эффективного участия ребенка в решении очень важной проблемы. Известно, что замечательные солнечные батареи (фотовольтаика) имеют до сих пор не высокий КПД. Над этой проблемой работает весь мир. Прототипом солнечных батарей являются растения, в которых хлорофилл (зеленый краситель) поглощает кванты солнечного света, вызывающие фотореакции с участием атмосферной двуокиси углерода и неорганических веществ из почвы. При этом двуокись углерода поглощается, а кислород выделяется в атмосферу. Природа сама регулирует баланс кислорода и двуокиси углерода в атмосфере. В результате фотобиосинтеза растения производят многообразные биологически активные вещества, биополимеры, красители. В солнечных батареях кванты света трансформируются в электрический ток. Американский мальчик одиннадцати лет был пытливым и наблюдательным, знал о проблеме низкого КПД солнечных батарей и знал о фото-



синтезе. Начав ходить в лес и оценивать расположение листьев на деревьях, он установил, что листья расположены в определенном порядке (алгоритм). Этот порядок позволяет им более эффективно поглощать солнечный свет в течение всего светового дня. Мальчик сообщил взрослым о своих наблюдениях, умные взрослые на солнечной установке расположили в определенном порядке солнечные элементы. КПД установки вырос на 15%. ЭТО ОЧЕНЬ ХОРОШО. Мальчика представили президенту, который его похвалил. И мальчик пошел учиться дальше...

А мы продолжим тему защиты природы от антропогенного воздействия на нее и вспомним, что тревожный набат на эту тему прозвучал на первом заседании Римского клуба, организованного ведущими учеными планеты в апреле 1968 года. В первом докладе клуба содержались тревожные предупреждения о необратимых рисках от разнообразных вредных выбросов. Римский клуб продолжает активно функционировать. Каждый год формируются доклады. Эти доклады имеют системный междисциплинарный характер, в них даются рекомендации по РАЗУМНОМУ природопользованию, не вызывающему необратимое вредное воздействие на природу. В России существует филиал Римского клуба, работающий, увы, не столь активно после ухода из жизни её президента С.П. Капицы. Доклады Римского клуба послужили триггером возникновения в мире двух связанных между собой, но не тождественных друг другу технологий: «зеленых» и «природоподобных».

Сначала о «зеленых технологиях». Все началось примерно 20 лет тому назад с химических технологий, самых вредоносных для природы. Я как химик-технолог признаю это. Химических технологий – тысячи. Побочные продукты этих технологий в большей или меньшей степени токсичны, конечные продукты трудно утилизируются. Обыватель знаком только с самыми яркими примерами. Например, с синтетическими поверхностно активными (моющими) средствами, загрязняющими все водоемы планеты, вплоть до Антарктики; пластиковой упаковкой, в огромном количестве собранной в тех же водоемах; ядохимикатами, без которых немислимо современное сельскохозяйственное производство. Этого оказалось достаточно, чтобы в середине прошлого века возникла реакция общества на химические технологии, возникла хемофобия. Экология, нацеленная на создание эффективных методов очистки всех видов выбросов, перестала справляться, нагрузка на природу становилась необратимой, природа перестала адаптироваться к токсичным веществам и продуктам. Очистные сооружения оказались настолько дорогими, что порой превосходили по стоимости само производство. Вот тогда у химиков-технологов появилась идея «зеленой химии» и «зеленых» химических технологий. В 1998 году Пол Анастас и Джон Уорнер сформулировали двенадцать принципов Зеленой Химии. В данной статье публицистического характера не буду перечислять все. Попробую их суммировать:

- Зеленые химические технологии не имеют отходов и вредных сбросов и выхлопов.
- Конечные продукты должны легко утилизироваться, не давая токсичных продуктов утилизации.
- Зеленые химические технологии должны быть безопасны в производстве, быть пожаро- и взрывоустойчивыми.
- КПД, конверсия зеленых химических технологий должны быть 100%-ми или близкими к этому показателю. Другими словами – это безотходные производства.

Зеленые химические технологии – это больше, чем технологии. Это новая совместная философия производителей, потребителей и всего общества в целом. Это договор между ними. Если экологи разрабатывают технологии очистки от загрязнений, то «зеленые» химики разрабатывают «зеленые технологии», которые не требуют очистки и дорогостоящих очистных сооружений.

В настоящее время химия, химические технологии сильно «позеленели», и этот процесс продолжается. Многие крупные химические компании на Западе все больше берут курс на зеленые технологии, в хорошем смысле «хвастаются» этим и поддерживаются обществом. Приведем несколько примеров «зеленых технологий».

Сырьем для производства синтетических полимеров, лекарств, красителей, моющих средств служат невозобновляемые углеводороды, нефть и газ. А можно все эти ценные продукты получать микробиологически, когда фабриками всех этих конечных продуктов являются микроорганизмы. Можно получать биотехнологически очень интересный термопластичный полимер на основе полимолочной кислоты из отходов сельского хозяйства. Можно вместо токсичных синтетических красителей использовать безвредные, биологически разлагаемые природные красители, многие из которых к тому же обладают широким спектром лечебных свойств.

Практически все население планеты ходит одетым. Одежда делается из текстильных волокон, в том числе синтетических. Подавляющее большинство текстиля колорируют (красят, печатают) синтетическими красителями. Процессы колорирования текстиля редко имеют конверсию более 60-75%. А это означает, что тысячи тонн красителей попадают вместе со стоками в водоемы. Синтетические красители биологически не разлагаются и отравляют рыбу, планктон, водоросли. В настоящее время происходит возрождение природных красителей, и замена ими, где только можно, синтетических красителей.

Еще один пример зеленых технологий связан с утилизацией пустых бутылок от различных жидких пищевых продуктов. Эта посуда производится из того же синтетического термопластичного полимера полиэфира (полиэтилентерефталата), что и синтетические полиэфирные волокна. Если пустые бутылки собрать и расплавить, то из расплава можно сформировать новые полиэфирные волокна. Тогда можно производить меньше полиэфирных волокон, экономя нефть и газ. Это пример не зеленой химии, а «зеленоватой», но тоже снижающей нагрузку на природу. Такие заводы по ресайклингу бутылок из полиэфира в мире существуют, есть такой завод и в России. Сегодня «зеленых технологий» много, но классических химических технологий с токсичными отходами пока значительно больше, хотя можно отметить, что положительный тренд «позеленения» наметился.

Теперь о природоподобных технологиях. Это технологии, подсмотренные у природы, а плохих технологий в природе нет. Подсмотренные в природе технологии затем используются для решения различных инженерных и технических задач.

Природоподобные технологии часто называют Бионикой или Биомиметикой. Природные технологии и их продукты (мы с Вами тоже) совершенствовались много миллионов лет, отшлифовывались в ходе эволюционных процессов. Плохое отбрасывалось, а полезные признаки, необходимые для выживания, закреплялись. Природные технологии не требуют больших затрат энергии, как антропогенные, и используют на очень высоком уровне информацию (код наследственности).

Природоподобные технологии все по определению зеленые и безотходные. Среди зеленых технологий не все природоподобные. Большинство из них придумано человеком. Природоподобными технологиями человек занимался с незапамятных времен: одомашниванием животных, окультуриванием растений, производством кисломолочной продукции, алкоголя, пива. Сегодня это микробиологическое производство лекарств, полимеров, красителей, моющих средств с помощью микроорганизмов. В конце концов, атомная энергетика подсмотрена в процессах, происходящих на солнце, и реализована на атомных электростанциях.

В новом прорывном направлении, в нанотехнологии, важным является синтез, производство наночастиц, которые эффективно используются сами по себе или для изготовления наноматериалов. Как правило, синтез наночастиц производится с помощью дорогих энергозатратных методов или с использованием токсичных реагентов. В последние 10-15 лет динамично развивается природоподобная технология биосинтеза наночастиц благородных и тяжелых металлов, которые используются в медицине, в катализе, при очистке сточных вод, в оптике.

С помощью природоподобных технологий нельзя удовлетворить сегодня все необходимые потребности современного человека. Например, нельзя создать сверхпрочные, негорючие, хемостойкие материалы. И зеленые технологии пока не все проблемы решают. Поэтому правильнее говорить «не вместо, а вместе», и в зависимости от конкретной задачи и области

использования конечных продуктов следует выбирать классические технологии или технологии будущего (зеленые и природоподобные).

Прекрасным дополнением зеленых и природоподобных технологий является их сочетание с НБИКС (нано-, био-, инфо-, когно- социо-) технологиям. Все вместе они образуют комплекс взаимосвязанных, конвергентных технологий 21-ого века.

Как обстоят дела с этими прорывными технологиями в России? Ни шибко, ни валко, как вообще с наукой и технологиями. Имеются отдельные островки, которые еще далеки от того, чтобы слиться в общий материк современной постиндустрии. Нет и разработанной концепции перехода к этому этапу развития. Напротив, проявляется некоторая раздвоенность в постановки задачи в масштабах страны.

На юбилейной 70-ой сессии ООН президент РФ В.В. Путин объявил природоподобные технологии приоритетными в 21-ом веке. Но одновременно в Федеральном документе – Указе президента от 13 мая 2017 года № 208 «О стратегии экономической безопасности РФ до 2030 года» сказано о стратегии безопасности нашей страны и отмечено, что развитие зеленых технологий является риском для экономической безопасности страны. Вот и понимаешь, как хочешь. Одновременно нажимаешь на газ и тормоз. Когнитивный диссонанс. Возможно, доклад для ООН и документ о безопасности готовили разные люди и ведомства. Например, доклад готовили ученые Курчатовского института, а документ по безопасности лоббисты экспорта углеводородов. Следовательно, добыча и экспорт нефти и газа первичны, а защита природы вторична. Но даже в выборе этих приоритетов, допускается стратегическая ошибка. Нефть и газ гонятся «за бугор» сырыми, хотя из этого не возобновляемого сырья можно производить до ста видов ценнейшей продукции (полимеры, лекарства, пластики, красители, композиты и др.) с высокой добавленной стоимостью. Это все затем делают импортеры наших углеводородов, они же и экспортируют эти продукты по всему миру, в т.ч. и в РФ. А Россия теряет потенциальные миллиарды долларов. Вот такая загогулина получается.

А мы продолжаем обсуждать, какая интересная девочка Грета, дискутируем про изменение климата, которое от нас не зависит, о глобальном потеплении или похолодании, которые тоже от нас не зависят. А природу продолжают отравлять по-прежнему, в том числе и мы ВСЕ.

Свой текст я назвал «Бодался теленок с дубом». Теленок, вернее телочка, конечно, девочка Грета, а дуб – это собирательный образ миллионов её антагонистов. На самом деле, Грета выражает трепетное отношение к природе детей и молодежи, которые нащупывают пути к решению вопроса защиты природы от бездумной деятельности старшего поколения. Я на стороне детей и как защитник природы, и как обобщенный дедушка Греты и всех детей, её поддерживающих. Они ошибаются в мелочах, но думаю, что они со временем вырывают на правильный путь РАЗУМНОГО природопользования.

**Библиографическая ссылка:** Кричевский Г.Е. Бодался теленок с дубом // НБИКС-Наука.Технологии. 2020. Т.4, № 10, стр. 23-27

**Article reference:** Krichevsky G. E. Butted a calf with an oak tree // NBICS-Science.Technology. 2020. Vol. 4, No.10, pp. 23-27

## Методологические основания для инженерии кооперативного взаимодействия в научных проектах

*Андреюк Д.С.*

*кандидат биологических наук,*

*исполнительный вице-президент Нанотехнологического общества России,*

*доцент Экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.*

*[denis.s.andreyuk@yandex.ru](mailto:denis.s.andreyuk@yandex.ru)*

**Аннотация.** В работе рассматривается феномен коллективного интеллекта. Группа людей, действующая сообща выступает своего рода вычислительным контуром, принимающим решения по тем же принципам, что и математические нейросети. Такой ракурс анализа групп имеет смысл с эволюционной точки зрения, поскольку разные виды животных используют схожую с человеком тактику взаимодействия в группах/стаях и имеют схожие нейрофизиологические механизмы для установления и поддержания социальных коммуникаций. Прикладные инженерные решения на основании такого подхода предлагается оптимизировать по критерию вычислительной мощности социальной нейросети и разрабатывать в двух направлениях: 1) оптимизация связей между элементами и 2) увеличение числа элементов.

**Ключевые слова:** социальные коммуникации, нейронные сети, нейрофизиология кооперативного поведения, социальное проектирование в науке.

## Methodological fundamentals for engineering of cooperative interaction in scientific projects

*Andreyuk D. S.*

*candidate of biological Sciences,*

*Executive Vice-President of the Nanotechnological society of Russia,*

*associate Professor at the faculty of Economics of Lomonosov Moscow state University.*

*[denis.s.andreyuk@yandex.ru](mailto:denis.s.andreyuk@yandex.ru)*

**Abstract.** This article is focused on the phenomenon of collective intelligence. A group of collaborating people can be viewed as a decision-making device working by the same principles as the mathematical neuronal networks do. This analogy has the evolutionary fundamentals because higher animals having features of group cooperation similar to Homo Sapience also have similar neurophysiological mechanisms providing such cooperative behavior. We suggest to develop applied engineering of scientific cooperating networks optimizing the criterion of calculation power of social neuronal network. Two main parameters we have to control within this approach: 1) settings of links between the network nodes and 2) quantity of the nodes.

**Keywords:** social communications, neuronal networks, neurophysiology of cooperative behavior, social engineering in scientific projects.

## **Методологические основания для инженерии кооперативного взаимодействия в научных проектах**

Люди во многом похожи на животных. Во всяком случае, с некоторыми из высших животных, т.е. тех, у которых сильно развит головной мозг, у нас есть общий шаблон поведения, а именно, работа в стае. Термин «стая» здесь применен условно. Это можно назвать коллективом, группой, бандой, командой единомышленников – и еще есть множество слов с близким значением. Главные черты такого поведения следующие:

1. Стая производит действия, по сложности и по объемам, недоступные возможностям единичной особи, если бы она действовала отдельно и независимо других особей.
2. Члены стаи различают друг друга персонально.
3. Стая иерархична и каждый помнит социальный статус – положение в иерархии стаи – каждого, включая себя самого. Каждый стремится повысить свой социальный статус.

### **Кооперативное поведение как информационный процесс**

Традиционно коллективное кооперативное поведение у людей рассматривают с точки зрения совместных производительных действий – совместно построить дом, плотину, космический корабль. Очевидно, что разделение труда в этих задачах существенно ускоряет процесс, особенно, с учетом профессиональной специализации (если привлечь профессионального плотника, строителя, горного инженера и пр., то дело пойдет быстрее). Однако, при более глубоком анализе становится понятно, что огромная работа должна быть проделана задолго ДО начала производственного процесса по созданию материального объекта. Кто-то должен принять решение, что за объект это должен быть, где он должен располагаться, должны быть определены требуемые технические характеристики, разработан план будущего объекта, определено, кто именно будет его создавать, в рамках какого бюджета, в какие сроки – и таких решений нужно принять десятки и сотни, если объект небольшой. И тысячи, десятки и сотни тысяч решений нужно принять при создании крупных или технически сложных объектов.

Подавляющее большинство подобных решений принимаются персонально, но обсуждаются коллективно. С точки зрения информационного процесса, человеческий социум при планировании своих крупных проектов действует полностью идентично человеку, который решает гораздо более простые по уровню сложности, но эквивалентные по сути задачи выбора из ограниченного набора вариантов в условиях действия большого количества внешних факторов, влияющих на выбор с разным весом.

В социологической литературе уже не первое столетие обсуждают феномен «коллективного разума» или «мудрость толпы» [12], как частный случай коллективных решений. В современных исследованиях с позиций коллективного интеллекта рассматривают политические процессы [37], анализируют рынки [7, 30], делают прогнозы развития технологий [9, 28].

Во всех таких работах в явном либо в неявном виде предполагается рассмотрение действующих сообща людей, как единой вычислительной системы, обрабатывающей информацию и принимающей адекватное решение, соответствующее сложившимся внешним обстоятельствам.

### **Социум функционально аналогичен нейросети**

Биологическая нейросеть состоит из большого количества индивидуальных вычислительных элементов – нейронов, соединенных между собой большим количеством связей – синапсов. «Большое количество» в случае, скажем, человеческого мозга, означает миллиарды нейронов и от нескольких десятков до десятков тысяч синаптических контактов у каждого



нейрона. Принцип действия нейросети основан на интеграции сигналов каждым отдельным нейроном и, как следствие, интеграции всех входных сигналов, характеризующих внешнее окружение организма, в выбор одного из немногих вариантов реагирования организма на возникшее изменение внешних обстоятельств. По мере увеличения сложности организации организма, увеличивается объем мозга, точнее, количество нейронов в нейросети, и увеличивается количество вариантов поведения, из которых можно выбирать. Пластичность индивидуальной нейросети, ее способность обучаться новым вариантам, обусловлена связями – они могут формироваться, исчезать и перенастраиваться в течении всей жизни данной нейросети.

По такому же принципу создаются компьютерные нейросети, представляющие собой значительную часть устройств, так называемого искусственного интеллекта [33, 35]. И ровно по такому же принципу организован процесс принятия коллективных решений в социуме – как человеческом, так и у всех животных, которые собираются в структурированные стаи и действуют сообща.

Важная структурная особенность нейросети состоит в том, что поле выходных сигналов имеет значительно меньший размер, чем поле входных. Другими словами, большой объем внешней информации редуцируется в процессе обработки до выбора из немногих вариантов реагирования. Но, благодаря очень тонкой настройке огромного количества внутренних межэлементных связей, выбор делается оптимальный для каждой данной ситуации. Редукция в биологических и математических нейросетях обычно достигается путем послойной обработки массива входных сигналов.

Предположим, матрица элементов в сетчатке глаза имеет порядка десятков мегапикселей (как камера в современных смартфонах). Сетчатка проецируется на слой нейронов с почти такой же размерностью – каждому рецептору сетчатке соответствует свой уникальный партнер в следующем слое. Но уже в нем, в этом втором слое изображение не идентично – за счет дополнительных связей происходит первичная обработка – «гасятся» полутона по краям элементов для контрастирования, подчеркиваются границы – есть множество оптических фокусов, которые показывают эти быстрые эффекты коррекции первичного изображения. А дальше изображение проходит через ряд последовательных слоев, где представляющих элементов меньше, а связей – больше. Там происходит выявление ассоциаций с характерными элементами, сохраненными в памяти, другими словами, идет анализ на предмет отношения «картинки» к текущим потребностям. Если какой-то элемент в изображении ассоциирован с чем-то важным для хозяина нейросети, этот элемент получает более высокий приоритет. Так человек, который увидел хвост тигра, торчащий из кустов, с большой вероятностью примет решение убраться подальше, потому что его процессор вычленил хвост как важный элемент пейзажа, достроит его до целого тигра, и приведет оценку времени – сколько такому тигру нужно, чтобы допрыгнуть от куста до человека. Реакцией нейросети будет импульс в эндокринную систему и мощный выброс в кровь адреналина и других «гормонов бегства».

В социальной группе редукция информации осуществляется благодаря иерархичности. Иерархия социального статуса, с одной стороны, обеспечивает уменьшение элементов в каждом последующем слое, а с другой стороны, задает настройку связей между элементами так, что связи от более высоких иерархических уровней имеют больший удельный вес. В «элите» группы приходит не вся информация о внешних и внутренних событиях, но только та, которая важна для жизни группы. А к исполнению принимаются те решения, которые – с учетом предыдущего опыта – улучшат (или не ухудшат) положение группы во внешнем мире при сохранении ее внутренней структуры в неизменном виде.

Таким образом, группа – это не только множество исполнителей, способных разделить между собой работу и функции жизнеобеспечения. Прежде всего, это вычислительный контур, организованный по принципу математической нейросети и способный к обучению и принятию решений в условиях меняющихся внешних обстоятельств.

## **Нейрофизиология кооперативного поведения: возникновение и разрушение социальных связей**

Если анализировать социальные взаимодействия в контексте описанной выше информационной нейросетевой модели, то ключевое значение приобретают связи между членами группы. Насколько легко или трудно им обменяться каждым из следующих пакетов информации, насколько мнение данного члена группы следует учитывать и предпочитать мнению других членов группы в случае, если эти мнения различаются – ответы на эти «информационные» вопросы зависит от характеристик связи между двумя индивидуальными членами группы. Эти характеристики для группы имеют такое же значение, как характеристики синапса в математических и особенно, биологических нейросетях. Среди прочего, память обученной нейросети – это как раз настройки отдельных синапсов, а обучение новым задачам – это создание новых синапсов и изменение параметров у некоторых существующих.

Как уже говорилось выше, люди – не единственные, и, по-видимому, далеко не первые среди животных, кто стал использовать именно такую схему вычислительного устройства, обеспечивающего дополнительные адаптивные свойства всему виду. По крайней мере, этологи прошлого века задокументировали большое количество схожих ситуаций в социальном взаимодействии стайных животных, таких как врановые или псовые, с социальным поведением у людей [26]. А в нашем веке накапливается все больше данных о схожести нейрофизиологических механизмов, лежащих в основе социального поведения у человека и у представителей близких к нему в эволюционном плане социальных животных.

К таким общим, а значит, достаточно древним механизмам можно отнести систему зеркальных нейронов, которые синхронно активируются в одних и тех же участках мозга у каждой из двух особей, которые только начинают вступать в контакт друг с другом [21, 36]. По-видимому, система зеркальных нейронов обеспечивает со-настройку во многих системах «контактеров», что приводит к значительной степени общности в текущих субъективных переживаниях каждого из них, и, как следствие, существенно облегчает взаимопонимание в первые секунды контакта. Это один из механизмов для установления новой связи или для подкрепления старой.

После того, как связь установилась и особи проконтактировали, каждый из участников успешного обмена информацией получает положительное подкрепление. В качестве примера можно привести нейропептид окситоцин, который долгое время считался «гормоном материнской любви» [8]. Именно этой молекуле приписывали состояние эйфории, которое возникает от чувства сопричастности, сопереживания эмоций другого человека. Сейчас уже накоплено достаточно свидетельств участия этого нейромодулятора в широком спектре поведенческих реакций, и у людей, и у других социальных животных: окситоцин усиливает социальную мотивацию для сближения и установления партнерства с близкими социальными партнерами, что составляет основу для формирования стабильной социальной связи и облегчает ее поддержание, даже если это связь между человеком и собакой [32].

Очевидно, что окситоцин – это далеко не единственный участник тонкой настройки машины эмоций при установлении или разрыве социальных связей. Например, проекции серотонинэргических нейронов обильно представлены в структурах, для которых было показано участие в становлении моральных суждений и социального поведения, в том числе вентромедиальной префронтальной коре, островке и миндалине [29]. Десятилетия исследований показали, что просоциальное и аффилированное поведение связано с интактной, или усиленной функцией серотонина, тогда как антисоциальное и агрессивное поведение обусловлено нарушенной или сниженной функцией серотонина [11]. Была высказана гипотеза, что интенсивный эмоциональный дискомфорт, который испытывает человек при разрыве стабильной и долгой социальной связи идентичен переживаниям при наркотических зависимостях и обусловлен разбалансировкой высвобождения/откачки серотонина в определенных областях мозга [10]. Социальная изоляция и субъективное ощущение «боли» от разрыва связана с активацией определенных зон мозга, которое хорошо видно при фМРТ исследованиях. Прямая

активация рецепторов серотонина 5-HT<sub>2A/1A</sub> фармакологическим агонистом существенно уменьшала активацию этих зон [31]. В регулировании социальных реакций показано участие дофамина, вазопрессина и аргинин-вазопрессина и еще многих других сигнальных молекул (см. например, для краткого обзора [4]).

### **Агрессия VS эмпатия в отношении социальных связей в группе**

В середине прошлого века выдающийся австрийский этолог Конрад Лоренц был удостоен Нобелевской премии за то, что обосновал важность агрессии в поведении высокоразвитых животных и человека. Лоренц пытался показать, что без агрессивности не могло бы быть и любви [26]. Это парадоксальное, на первый взгляд, утверждение полностью подтверждается в исследованиях нарушений социальности и девиантных форм поведения у человека. Агрессивность, действительно часто оказывается ассоциирована с большой прочностью социальных связей (которых в этом случае формируется мало) и с тяжелыми субъективными страданиями при разрыве этих связей [5, 13].

В этой связи большой интерес представляют сравнительные исследования социальной организации у двух видов шимпанзе – шимпанзе обыкновенного и шимпанзе Бонобу, каждый из которых с точки зрения генетических различий равноудален от человека [24, 27]. Было обнаружено, что обыкновенные шимпанзе демонстрируют более высокий уровень внутривидовой агрессии, чем Бонобу. Напротив, у Бонобу значительно в большей степени развита эмпатия. Оказалось, что вместе с различиями по этим двум характеристикам, имеющим отношение и к формированию социальных связей, два вида различаются еще по целому спектру параметров, включая склонность помогать друг другу (у Бонобу выше) и абстрактное мышление (выше у шимпанзе).

Важно отметить, что, хотя оба вида относятся к редким, Бонобу вымирал значительно быстрее, поскольку крайне неэффективно противостоит угрозам внешней конкуренции – прежде всего со стороны горилл и тех же обыкновенных шимпанзе. Уровень агрессии снижен не только по отношению к сородичам, но и ко всем вообще. Способность к пониманию и готовность принять разные точки зрения, «влезть в шкуру другого», оплачивается трудностями в планировании, слабостью абстрактного мышления, но окупается легкостью как в создании, так и в разрыве социальных связей.

Возможно, этологи на примере двух видов шимпанзе обнаружили те самые «Сциллу и Хорибду», которые ограничивают размер социальных нейросетей у животных. А именно неизбежный компромисс между уровнем социальности и волей побеждать для себя и для своей стаи. При высокой агрессии связи формируются сильные, но их мало, а агрессия мешает кооперации с остальными. При высоком уровне эмпатии легко возникает кооперация, связей много, но социальная структура слишком рыхлая, а целеустремленность и лидерство недостаточно развиты, чтобы добиваться результатов кооперативной деятельности.

### **Структура коммуникационных групп**

На протяжении почти полувека прикладной интерес к социальным сетям со стороны государственных игроков, прежде всего военных и специальных служб, был связан с колоссальным потенциалом для распространения информации в больших и очень больших социальных группах, что, в частности было использовано для разжигания массовых протестов и революций в целом ряде стран [16, 17, 22, 23, 25]. Взрывной рост бизнесов на основе социальных сетей в цифровом пространстве придал значительный импульс к исследованию социальных коммуникаций в целом. Например, анализ больших массивов данных в таких средствах связи, как микроблоги Твиттер [18] и мобильная телефонная связь [34] показал, что можно достаточно надежно очертить границы групп по тому, кто с кем общается. В зависимости от выбранного временного масштаба, анализ контактов позволяет выделить либо небольшие – 2-5 человек, либо более крупные – 1000 человек и больше массивы участников, все межпер-

социальные контакты которых за рассматриваемый период происходят только между членами данного массива.

Интересно, что в обоих упомянутых исследованиях были обнаружены люди, которые выпадают из закономерности в том, что имеют устойчивые регулярные контакты с представителями разных групп. В отличие от аутсайдеров, не имеющих контактов вовсе (и поэтому не попадающих в группу по определению), «межгрупповые коммуникаторы» имеют частоту контактов с членами данной группы близкую к средней, т.е. они принадлежат к данной группе. Но при этом, они имеют близкую к средней частоту контактов и в другой, а иногда, нескольких других группах, т.е. они принадлежат и к ним тоже.

В работе Грабович с соавторами [18] анализировали группы связей через микроблоги Твиттер, предполагая, что ретвит – это акт передачи информации, а комментарий – это акт обработки информации. В среднем, комментарии происходили примерно на два порядка чаще ретвитов. Оказалось, что «межгрупповые коммуникаторы» оказываются источником сообщений, которые передают дальше вдвое чаще, чем сообщения других членов группы. Авторы интерпретируют это как свидетельство схемы, по которой часть информации приходит в группу через посредников из других групп, после чего обсуждается с той же интенсивностью, что информация, полученная от типичных членов группы либо из СМИ. Если рассматривать социальные коммуникации как процесс обработки информации, а группы – как вычислительные контуры, то наличие посредников, обеспечивающих передачу данных между группами представляет особый интерес с точки зрения возможной инженерии вычислительных социальных контуров. В частности, они могут выступать «бутылочным горлышком», лимитирующим фактором, который ограничивает скорость работы «большой» нейросети, состоящей из нескольких отдельных вычислительных групп.

### **Информационные брокеры**

Сегодня термин «информационный брокер» включает широкий спектр различных посреднических функций (см. например [3]). Одно из наиболее важных в контексте нашей логики было предложено по результатам исследования элит в небольших городах США и ФРГ – Тауэртаун и Альтнойштадт, соответственно [20]. В этих двух модельных городках с примерно одинаковым населением (несколько десятков тысяч человек), с похожей демографической и экономической структурой были проведены опросы нескольких сотен уважаемых и известных человек с целью построить для каждого из городов рейтинг влияния элит. Ожидается более высокие позиции в рейтинге заняли те люди, в распоряжении которых находилось больше ресурсов – материальных либо административных. В целом наблюдалась довольно четкая линейная зависимость между объемом ресурсов в распоряжении человека и степенью его влияния согласно опросам.

Но были люди, которые имели ресурсов мало, а влияние несоразмерно высокую. Оказалось, что эти люди могли выступать посредниками в переговорах соперничающих групп элит. В городе всегда есть вопросы, решение по которым требует консенсуса в элитах, поскольку каждая из противоборствующих групп в состоянии заблокировать решение, если формулировка ее не устраивает. В условиях противостояния и постоянной борьбы за право распоряжаться ресурсами, контакты между представителями групп ограничены, а иногда и просто исключены. Если все же договориться нужно, то возникает потребность в посреднике. Здесь и кроется секрет «аномальной» влияния людей, способных выступить такими посредниками благодаря уважению и связям в каждой из групп. Эта функция была обозначена как информационное брокерство. Очевидно, что речь идет о том же типе связующих узлов, которые обеспечивают поток информации между относительно закрытыми информационными контурами – группами, как и в случае групп в Твиттере или групп, очерченных по звонкам с мобильного телефона.

## **Возможности и ограничения для объединения групп в больших проектах**

Приведенным примером хорошо проиллюстрировать еще одно важное обстоятельство. Группа, как стая, определяется по плотности межперсональных коммуникаций. Между членами группы коммуникации происходят намного чаще, чем с кем-либо, кто к группе не принадлежит. А информационная функция выполняется через выравнивание мнений – две особи вступают в диалог и обмениваются мнением относительно некоего вопроса. У каждого участника этой дискуссии было свое мнение, которое в процессе общения немного поменялось, а именно сильнее или слабее сдвинулось в сторону мнения собеседника. Степень смещения, среди прочего, зависит от удельного веса каждого из собеседников: чем выше положение в социальной иерархии, тем выше удельный вес. Очевидно, что диалог может возникнуть только, если существует канал коммуникаций, в частности, если индивиды принадлежат к одной группе, вероятность диалога высока. Но эти два процесса – коммуникации в группе и выравнивание мнений – не идентичны. Они имеют разную природу и разный набор ограничений.

Коммуникации в группе связаны с борьбой за повышение социального статуса либо, гораздо реже, с борьбой с внешними трудностями. Эта особенность дополнительно ранжирует темы, например, добавляет важности и эмоциональной значимости тем темам, которые противопоставляют, членов своей и чужой группы, или привлекают внимание многих членов группы к инициатору обсуждения, повышая, тем самым временно, статус данного индивида. Как следствие, затруднено обсуждение тем нейтральных для данной группы (вопросы, которые при любом решении не повлияют на социальный статус любого из членов группы), даже в том случае, если эти вопросы имеют большое значение для социума более высокого порядка. По этой причине, например, в группах молодежи, зачастую, не вызывают интереса темы, связанные с большой политикой.

Другое принципиальное ограничение на выравнивание мнений связано с каналами входа информации. Информация в группу поступает по ограниченному количеству каналов, каждый из которых задает свое искажение, относительно того, как этот же дискуссионный вопрос обсуждается в других группах (эффект «бутылочного горлышка»). В частности, по этой причине профессиональные сообщества, члены которых глубоко специализированы на какой-то одной проблеме, зачастую представляются «неадекватными чудаками» для большинства окружающих их людей просто потому, что круг тем для обсуждения в профессиональной группе и в группах общечеловеческого общения может не пересекаться.

Это уточнение призывает помнить о том, что социальная нейросеть построена из иерархических групп, коммуникации в которых подчиняются биологическим закономерностям. Но информационная функция этого множества «стай» состоит в непрерывном обсуждении вопросов актуальной повестки всего социума, в выравнивании мнений и формировании по каждому из них консенсуса, который обеспечит эффективное выполнение каждого из коллективных решений.

С точки зрения информационных возможностей нейросети ключевое значение играет количество элементов и количество связей между ними. Оба этих параметра претерпели существенное изменение у человека по сравнению с животными, которые также активно используют кооперативное поведение в своих жизненных стратегиях.

### **Снижение порога силы связи, при котором может происходить контакт**

Количество связей в первобытном обществе считается ограниченным когнитивными способностями людей и оценивается примерно в 300 контрагентов. Это то число, которое в среднем человек может удерживать в памяти. В контексте нейрофизиологии социальных связей нужно сделать важное дополнение. Это то число контрагентов, которые человек способен удерживать в памяти с достаточно яркой эмоциональной окраской. Это количество эмоциональных связей, т.е. связей, подкрепленных значимыми для человека сдвигами в ба-



лансе гормонов и нейромедиаторов, достаточно сильных, чтобы человек эти переживания запомнил.

Индустриальное общество существенно изменило плотность встреч среднего человека, и социологи заговорили о «слабых связях» [19]. Знакомство без заметной эмоциональной окраски. Оно не достаточно сильное, чтобы сохранить его в памяти до конца жизни, но его достаточно, чтобы произошел единичный контакт по передаче информации. По таким слабым связям из группы в группу могут распространяться конспирологические слухи [37] или мобилизационные сигналы при стихийных протестах [16, 17, 22, 23, 25] и настоящих или сымитированных угрозах [38]. Электронные средства связи дали возможность изучать это явление и на материале больших данных выстраивается непрерывный континуум зависимости силы связи от количества актов передачи информации по ней. От силы связи зависит и размер группы: если группа у шимпанзе имеет до 50 членов, группы людей в примитивных сообществах составляют до 300 человек, то группы поклонников поп-идолов в электронных социальных сетях могут достигать нескольких миллионов членов. Эффективное обсуждение широкого круга вопросов в Твиттере происходит в группах из десятков тысяч участников [18].

### **Язык – инструмент для информационного объединения групп**

Принципиальное отличие человека от ближайших в эволюционном плане социальных животных состоит в наличии языка. Язык позволяет временно, по ограниченному кругу вопросов объединить вычислительные возможности групп вместе, что существенно увеличивает количество элементов в суммарной нейросети. Объединение групп становится возможным благодаря множественности вопросов, которые могут быть включены в актуальную повестку одновременно, а также благодаря наличию иерархии смыслов по вопросам, обсуждаемым в группе.

Можно доказать, что в устойчивой группе действуют центростремительные силы, подталкивающие членов группы к изоляции от других групп. При этом в актуальной повестке есть множество вопросов, как частных, так и общих. Например, два спортивных болельщика будут полностью единодушны, что их любимая команда самая лучшая, а команда соперников – полный отстой. Эти же двое могут иметь разное мнение по вопросу о том, что полезнее пить: чай или кофе. И они могут никогда не узнать, что в детстве им читали одну и ту же книжку, просто потому что разговор об этом никогда не возникнет, этого вопроса нет в повестке этой группы.

Представим себе, что дом заселен ровно пополам болельщиками двух соперничающих команд. Каждый раз, когда они будут поднимать вопрос о том, какая команда лучше, они будут входить в состояние непримиримого противостояния. Но если некто сумеет сфокусировать дискуссию только на проблемах хозяйствования в доме и исключить какие-либо ассоциации со спортивной тематикой, есть шанс, что все включатся в конструктивное обсуждение и даже смогут прийти к некоторому консенсусу по общим хозяйственным вопросам. Этот частный пример показывает принцип, по которому возможно объединение информационных возможностей двух и более групп. Для этого необходимо средствами языка ограничить пространство дискуссии только теми темами, которые представляют общий интерес и исключить из повестки темы, которые являются конфликтными.

При этом следует помнить, что самый эффективный предмет, тема, которая лучше всего сплачивает группу – это агрессия по отношению к представителям других групп. Недавние исследования социальных коммуникаций в существующих сегодня примитивных племенах обнаружили, во-первых, что первичная военная мобилизация происходит на основе структуры повседневных социальных коммуникаций [14] и, во-вторых, что именно успехи в военных предприятиях обеспечивают значительные репродуктивные преимущества для мужчин [15]. Это еще раз напоминает о том, что совместная агрессия – это древний и эволюционно значимый повод для коммуникаций, возможно, самый главный. А значит, следует предпола-

гать большую опасность военной реализации в любых эффективных коммуникационных проектах.

## Научные проекты, как инженерная информационная задача

Описанный выше логический каркас интересен тем, что может указать пути для инженерного конструирования социальных групп, эффективность которых выше, чем при спонтанной самоорганизации.

В рамках так называемого нейроэволюционного подхода, т.е. когда социальные системы рассматривают функционально аналогичными биологическим нейросетям [1], уже предпринимались попытки методологического обоснования инженерных социальных задач, таких как социальное проектирование [2], а также решались прикладные задачи оптимизации социальных взаимодействий в рамках некоммерческих образовательных проектов в области биомедицины [6].

Нейроэволюционная (= нейросоциальная) парадигма предоставляет ценный методологический фундамент для инженерии социальных взаимодействий в кооперативных проектах. Научный поиск и добыча научного знания представляется достойной мишенью для такой инженерии. Попытаемся обозначить в качестве примера четыре направления, в которых можно ожидать заметных технологических достижений в ближайшем будущем и успех в которых может существенно изменить жизнь многих представителей человечества как вида.

**1. Распределенное решение прорывных задач силами больших и очень больших коллективов.** С помощью коммуникационных подходов иногда удается вовлечь в производительную деятельность такие социальные группы, которые традиционно не рассматриваются в качестве трудовых ресурсов. Например, подростки, участие которых в качестве ИТ-специалистов уже мало кто рискнет оспорить, как решение, доказавшее свою эффективность. При этом, по-прежнему не подлежит сомнению факт, что подростки, особенно, глубоко погруженные в цифровую тематику, крайне сложны в общении.

Этот пример иллюстрирует общий подход, который состоит в том, чтобы А) вычленив социальную группу, обладающую ценными ресурсами (в случае хакеров-подростков это компетенции и большое количество свободного времени), Б) найти коммуникационные подходы для вовлечения представителей этой группы в сотрудничество и В) изменить существующие бизнес-процессы так, чтобы органично встроить в них новые ресурсы и новые инструменты для их привлечения.

В частности, если говорить об инструментах коммуникации с молодежными аудиториями, в том числе достаточно продвинутыми, скажем, в алгоритмических навыках, отлично себя зарекомендовали два формата – распределенные конкурсы и хакатоны.

Первый формат предполагает одну задачу, которую в течение значительного времени может попытаться решить любой желающий. Результаты после рейтингуются и победители получают значительный по субъективным меркам приз. Для понимания масштаба, число участников в подобных конкурсах, например, по линии разработки и обучения новых алгоритмов искусственного интеллекта, может достигать десятков тысяч с географическим охватом более 80 стран. Призами в таких случаях выступают денежные суммы порядка десятков тысяч долларов. Кроме этого, большую ценность для аудитории могут представлять «натуральные», нефинансовые призы – образцы новейшей техники для бета-тестирования, право на стажировку в известных мировых центрах разработки технологий, трудовой контракт на работу по тематике конкурса.

Формат хакатона<sup>1</sup> подразумевает решение задачи командой участников в условиях жестких временных ограничений. Например, надо написать программный код с заданными характеристиками в течение двух дней выходных. Обычно такие мероприятия проводятся очно, когда участники физически собираются в некоем пространстве для решения конкурсной

---

<sup>1</sup> Хакатон – от английских слов *hack* и *marathon*, дословно «хакерский марафон»

задачи. Одним из наиболее значимых мотивов для участия является сам процесс «тусовки» – общения с единомышленниками. В РФ опыт использования формата хакатона успешно распространён за пределы ИТ-сферы в рамках школьных олимпиад НТИ<sup>2</sup>.

**2. Осуществление научных исследований в областях, финансирование которых представляется недостаточно перспективным** с точки зрения государственных либо частных научных фондов. Речь идет о тех отраслях науки, которые в англоязычной традиции относят к *pure science*<sup>3</sup>. Например, в математике существует определенный класс проблем, сама формулировка которых понятна лишь очень ограниченному кругу людей. Все остальные не понимают не столько потому, что не в состоянии понять, но больше потому, что не видят практической пользы в совершении таких умственных усилий. При этом глупо исключать возможность того, что в подобных областях знания кроется нечто, имеющее вполне конкретный прикладной смысл и реальную ценность. Мировая история математики дает нам массу подобных примеров.

В качестве решения можно было бы предложить создание площадок, очевидно в цифровом пространстве, хотя и не только, на которых люди со странными интересами могли бы находить друг друга и взаимно обогащать друг друга в дискуссиях. Ключевая проблема, которую необходимо для этого решить – это проблема классификации того, что еще не существует. В существующих научных, околонучных или даже антинучных дисциплинах люди могут находить друг друга и объединяться в группы на основании общих ключевых слов. Есть дисциплина, у нее есть название, и есть набор характерных ключевых слов, которые задают пространство смыслов для существующих и будущих приверженцев. Люди, которые независимо друг от друга будут исследовать совершенно новое явление почти наверняка будут описывать его разными словами, а значит, не смогут найти друг друга по заданным ключевым словам, чтобы обменяться своим опытом в связи с этим явлением.

Возможно, проблему можно было бы облегчить, если структурировать пограничных исследователей по задачам, которые они пытаются решить, а, если искомая задача пока не названа, то в соответствии с общечеловеческим деревом смыслов. «Вы хотите сделать людей счастливыми? Отлично, а как именно – с помощью идей или с помощью вещей? Если Вас интересуют задачи материального мира, то для чего – чтобы извлекать энергию, чтобы питаться, чтобы перемещаться в пространстве, ...?»

Работа по формулированию такого «естественного» классификатора могла бы много нового сказать о реальном дереве смыслов, которое у людей интуитивно присутствует, влияет на их решения, но крайне редко формализуется на сознательном уровне. Не исключено также, что более эффективной окажется нелогичная с точки зрения здравого смысла система. Например, классификация по образам, которые вдохновляют на творчество, или по каналам восприятия, которые человек использует для сознательной работы. Работа с краевыми эффектами сама по себе является вызовом существующим рамкам – как искусственным, так и естественным.

**3. Управление ограничениями научной этики.** В биомедицинских науках сложилась ситуация, когда порог для проведения серьезного прикладного исследования снизился до бюджетов уровня среднего домохозяйства (десятки тысяч долларов). При этом возможные экономические эффекты от внедрения успешных решений сопоставимы с бюджетом небольших государств (миллиарды долларов). Очевидно, что при таком гигантском экономическом потенциале регулирование, и, особенно, ограничивание с помощью этических норм кажется не вполне адекватным.

Например, схема навязывания самоограничений на распространение генно-модифицированных организмов в большинстве развитых государств в начале 21 века, благодаря которой США получили фактически монопольное преимущество на мировых рынках сельскохозяй-

---

<sup>2</sup> НТИ – Национальная технологическая инициатива, сайт олимпиадного движения НТИ <http://nti-contest.ru>

<sup>3</sup> дословно «чистая наука»; в русском языке обычно используют термин «фундаментальная наука» который семантически гораздо более практичен

ственного производства, едва ли может быть повторена, поскольку исследования стали намного доступнее за прошедшие 20 лет. В том числе, исследования на людях.

Очевидно, что в самое ближайшее время рынок захлестнет волна частично или полностью теневого медицинских услуг, часть из которых будет действительно высокоэффективными, а часть – мошенническими. Пагубных последствий этой волны подпольной медицины можно было бы частично избежать, если бы удалось разработать институты для локальной легализации «не вполне этических» экспериментов. В этом случае процессом создания нового знания можно было бы управлять, хотя бы иметь объективную информацию о реальном положении дел, возможностей и рисков в отношении конкретных технологий.

**4. Коммуникационные подходы к получению образования.** Системы, связанные с обучением, приобретением навыков и квалификаций в настоящее время подвергаются серьезным испытаниям и, с большой вероятностью, многие части системы образования должны будут измениться. Это связано с несколькими фундаментальными процессами, в частности, с постоянно растущей потребностью в образовании со стороны взрослых людей, которым необходимо сменить специальность. Особенность взрослой аудитории в том, что она, как правило, платежеспособна, т.е. здесь тоже кроется значительный экономический потенциал. Поскольку обучение, с точки зрения нейрофизиологии, тесно связано с мотивацией, а коммуникации как раз могут выступать мощным мотивационным стимулом, представляется перспективной разработка высокоэффективных образовательных методик, основанных на межперсональном и командном взаимодействии.

## Заключение

Сопоставление социальных групп с вычислительными контурами, которые обрабатывают информацию и принимают решения по принципу математических нейросетей открывает ряд новых возможностей для инженерии социальных взаимодействий. Вычислительная мощность нейросети определяет сложность задач, которые социальная группа способна решать в условиях неопределенности и при действии большого многообразия внешних факторов. В свою очередь, вычислительная мощность определяется, в основном, двумя факторами – количеством вычислительных элементов и количеством связей между элементами. Организация элементов в сети и правила распределения удельных весов для связей тоже важны, однако они, в значительной степени предопределены биологическими настройками человека, как вида. А вот количество элементов и количество связей – два параметра, которые вполне поддаются инженерному воздействию. Соответственно, можно обозначить ключевые направления, поисковые исследования и прикладные эксперименты в которых, с большой вероятностью могут привести к разработке социальных технологий с большой и очень большой эффективностью.

В направлении инженерии связей представляется наиболее интересным исследование зависимости между эмоциональной силой связей и работой конкретных вычислительных контуров. Можно предсказать существование социальных технологий, которые принципиально повысят эффективность групповой работы за счет оптимизации баланса между сильными и слабыми связями, точнее, за счет управления количественным балансом связей с разной силой в группе. Такие технологии должны быть особенно полезны для больших и распределенных в пространстве групп, а также при решении таких задач, которые сегодня кажутся запретительно сложными.

Большие эффекты можно ожидать от развития технологий мотивации за счет использования эмоционального «трамплина», который природа заложила в нас в виде каскадов сигнальных и физиологических перестроек, сопровождающих социальные коммуникации. Очевидно, наши знания физиологии социальности есть смысл пересмотреть в новом свете, в частности, тайминг, или временной рисунок кажется одним из ключей, который необходимо использовать для повышения эффективности в социально-когнитивных задачах.

Кроме этого, управление структурой связей внутри крупного вычислительного контура может оказывать решающее воздействие при работе с рядом коллективных задач. В частности, эффективная интеграция специальных вспомогательных контуров в общую нейросеть, т.е. подключение к решению общей задачи отдельных социальных групп, обладающих специальными знаниями, навыками, например, коммуникативными, или ресурсами, например, временными или финансовыми. С позиций управления связями для нейросети планировать большие интеграционные проекты было бы намного проще.

Второе большое направление для развития – это управление размером группы. Если даже просто исходить из правила «чем больше, тем лучше», то становится гораздо прозрачнее и понятнее логика для работы со смыслами. Очевидно, что для усиления интеграции необходимо выстраивать последовательность и уровни семантических смыслов так, чтобы в повестку любой группы было включено как можно больше «объединительных» тем и как можно меньше «конфликтных». Однако при анализе смыслов в группах становится понятно, почему во все времена возникает так много сложностей с единой общей идеологией или религией – потому что это противоречит природе обработки информации в группе. Технологии целесообразно строить в виде стратегических сценариев, по которым сперва близкие по семантике группы объединяются важными и общими для них темами, потом сливаются с другими объединенными группами с помощью новых тем, общих уже для всей новой структуры и так далее, вверх по дереву смыслов. При этом понятно, что объединение в любом случае возможно только на очень короткое время. Объединить всех навсегда не получится.

Долговременные структуры для групп ограниченного размера можно конструировать с помощью институтов, которые будут создавать преимущества для определенного круга семантических смыслов и затруднять или блокировать обсуждение «неправильных» тем. Кроме этого, большой потенциал кроется в формулировке самой задачи, ради которой происходит объединение. Если до сих пор преимущественно военные мобилизационные цели эффективно использовались для объединения больших групп, то понимание закономерностей и тайминга дает возможность ставить конструктивные производительные цели и добиваться их достижения.

Наконец, в рамках второго направления, т.е. технологий для управления размером нейросети, представляется перспективным целенаправленный поиск, отбор и обучение специалистов, которые могут выступать каналами коммуникации между разными социальными группами и институционализация таких специалистов. Очевидно, что даже просто увеличение концентрации межгрупповых посредников в социуме способно существенно повысить вычислительные возможности большой группы, а профессионально спланированное выстраивание связей между заданными целевыми группами может позволить формулировать, ставить и решать неразрешимые и невозможные сейчас виды коллективных задач.

### *Список литературы*

1. Андреев Д. С. *Программы поведения и потоки информации: нейроэволюционный подход к оптимизации управления экономическими системами. Нейрокомпьютеры: разработка, применение.* 2011. 3: 17–23.
2. Андреев Д. С. *Проектирование социальных систем: методологические заимствования из современной теории эволюции// Философские науки.* 2016. 8: 136–146.
3. Андреев Д. С., Махиянова Е. Б. *На пути к Ното socialis: информационное брокерство и социальная инженерия // Человек.* – 2018. Выпуск №6 С. 22-32.
4. Андреев Д. С., Махиянова Е. Б. *Эмпатия: нейрофизиологические механизмы и эволюционный смысл // Человек.* — 2018. — № 5. — С. 29–39.
5. Бисалиев Р.В., Вешнева С.А. *Суицидальное поведение у аддиктов и их родственников - Астрахань: ФГБОУ ВПО АГТУ, 2013. 273 с.*



6. Герасименко В. В., Андреюк Д. С. Использование элементов социальной инженерии в маркетинге публичных научно-популярных образовательных продуктов в области биомедицины // *Население и экономика*. — 2018. — Т. 2, № 3. — С. 141–155.
7. Arrow KJ, et al. The promise of prediction markets// *Science* (2008) 320:877–878.
8. Barraz JA and Zak PJ. Empathy toward Strangers Triggers Oxytocin Release and Subsequent Generosity// *Values, Empathy, and Fairness across Social Barriers: Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1167: 182–189 (2009)
9. Boudreau KJ, Lacetera N, Lakhani KR. Incentives and problem uncertainty in innovation contests: An empirical analysis// *Management Sci* (2011) 57:843–863.
10. Canli T, Lesch KP Long story short: The serotonin transporter in emotion regulation and social cognition// *Nature Neuroscience* (2007) 10(9):1103–1109.
11. Crockett M.J., Clark L., Hauser M.D., et al. Serotonin selectively influences moral judgment and behavior through effects on harm aversion // *PNAS*, 2010. Vol. 107. No. 40. P. 17433–17438.
12. Galton F. *Vox populi (the wisdom of crowds)*// *Nature* (1907). 75:450–451.
13. Glenn, A.L. & Raine, A. The neurobiology of psychopathy// *Psychiatric Clinics of North America*, 31, 463-475. (2008).
14. Glowacki L., Isakov A., Wrangham R. W., McDermott R., Fowler J. H., Christakis N. A. 2016. Formation of raiding parties for intergroup violence is mediated by social network structure. *PNAS*. 113 (43): 12114–12119.
15. Glowacki L., Wrangham R. 2015. Warfare and reproductive success in a tribal population. *PNAS*. 112 (2): 348–353.
16. González-Bailón, S., Borge-Holthoefer, J., Rivero, A., Moreno, Y., 2011. The Dynamics of Protest Recruitment through an Online Network// *Scientific Reports*, vol. 1, pp.197.
17. González-Bailón S, Wang N. Networked discontent: The anatomy of protest campaigns in social media/ *Social Networks* 44 (2016) 95–104
18. Grabowicz PA, Ramasco JJ, Moro E, Pujol JM, Eguiluz VM (2012) Social Features of Online Networks: The Strength of Intermediary Ties in Online Social Media. *PLoS ONE* 7(1): e29358. doi:10.1371/journal.pone.0029358
19. Granovetter M. The strength of weak ties// *Am J Sociology*. 1973. 78: 1360–1380.
20. Gould RV and Fernandez RM. Structures of Mediation: A Formal Approach to Brokerage in Transaction Networks// *Sociological Methodology*, Vol. 19 (1989), pp. 89-126.
21. Dumas G, de Guzman GC, Tognoli E, and Kelso JAS. The human dynamic clamp as a paradigm for social interaction // *PNAS*. 2014. E3726–E3734.
22. Faris D., 2013. *Dissent and Revolution in a Digital Age: Social Media, Blogging, and Activism in Egypt*. I.B. Tauris, London.
23. Kim, H., Bearman, P.S., 1997. The Structure and Dynamics of Movement Participation. *Am. Sociol. Rev.* 62 (1), 70–93.
24. Krupenyu K., MacLean E.L., Hare B. Does the bonobo have (a chimpanzee-like) theory of mind? // *Bonobos: Unique in mind, brain, and behavior*. Editors Hare B., Yamamoto Sh. Oxford: Oxford University Press, 2016.
25. Lohmann, S., 1994. Dynamics of informational cascades: the Monday demonstrations in Leipzig, East Germany, 1989–1991. *World Polit.* 47 (1),42–101.
26. Lorenz K. *Das sogenannte Böse zur Naturgeschichte der Aggression*, Original edition: Verlag Dr. G Borotha-Schoeler, 1963.
27. MacLean E.L. Unravelling the Evolution of Uniquely Human Cognition// *PNAS*, 2016. Vol. 113. No. 23. P. 6348–6354.
28. Malone TW, Laubacher R, Dellarocas C. The collective intelligence genome// *MIT Sloan Manage Rev* (2010) 51:21.
29. Meneses A Serotonin, neural markers, and memory// *Front Pharmacol* (2015) 6:143
30. Pan W, Altshuler Y, Pentland A. (2012) Decoding social influence and the wisdom of the crowd in financial trading network// *Proceedings of the 2012 ASE/IEEE International*

- Conference on Social Computing and 2012 ASE/IEEE International Conference on Privacy, Security, Risk and Trust (IEEE, Piscataway, NJ), pp 203–209.*
31. *Prellera KH, Pokorny T, Hock A, Kraehenmann R, Stämpfli P, Seifritz E, Scheidegger M, and Vollenweider FX. Effects of serotonin 2A/1A receptor stimulation on social exclusion processing //PNAS, 2016 | vol. 113 | no. 18 | 5119–5124.*
  32. *Romero T, Nagasawa M, Mogi K, Hasegawa T, and Kikusui T. Oxytocin promotes social bonding in dogs// PNAS, 2014 | vol. 111 | no. 25 | 9085–9090*
  33. *Sandberg A. & Bostrom N. Whole Brain Emulation: A Roadmap, Technical Report #2008-3. – Future of Humanity Institute, Oxford University (2008).*
  34. *Sekara V, Stopczynski A, and Lehmann S. Fundamental structures of dynamic social networks// PNAS | September 6, 2016 | vol. 113 | no. 36 | 9977–9982.*
  35. *Smolensky P. Symbolic functions from neural computation// Phil. Trans. R. Soc. A (2012) 370, 3543–3569.*
  36. *Stolk A, Verhagen L, Schoffelen J-M, Oostenveld R, Blokpoel M, Hagoort P, van Rooij I, and Toni I. Neural mechanisms of communicative innovation// PNAS. -2013. -vol. 110. no. 36. 14574–14579.*
  37. *Sunstein CR, Vermeule A. Conspiracy Theories: Causes and Cures// The Journal of Political Philosophy: 2009, Volume 17, Number 2, pp. 202–227.*
  38. *Tang JC, Cebrian M, Giacobe NA, Kim H-W, Kim T, and “Beaker” Wickert D. Reflecting on the DARPA Red Balloon Challenge// Communications of the ACM | April 2011 | vol . 54 | no. 4, PP. 78-85.*
  39. *Woolley AW, Chabris CF, Pentland A, Hashmi N, Malone TW. Evidence for a collective intelligence factor in the performance of human groups// Science (2010) 330: 686–688.*

**Библиографическая ссылка:** Андреюк Д.С. Методологические основания для инженерии кооперативного взаимодействия в научных проектах // НБИКС-Наука.Технологии. 2020. Т.4, № 10, стр. 28-41

**Article reference:** Andreyuk D. S. Methodological bases for engineering cooperative interaction in scientific projects // NBICS-Science.Technology. 2020. Vol. 4, No. 10, pp. 28-41

## ЛИПКИЕ ЛЕНТЫ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

*Евдокимов Ю.М., PhD, профессор  
Грушева Т.Г., ст. преподаватель  
Академия ГПС МЧС РФ, г. Москва,  
[evdokur@mail.ru](mailto:evdokur@mail.ru); [grusheva.agps@yandex.ru](mailto:grusheva.agps@yandex.ru)*

**Аннотация:** Рассмотрено использование липких лент в научных исследованиях.

**Ключевые слова:** липкие ленты, скотчи, использование скотчей в научных исследованиях.

## PRESSURE SENSITIVE ADHESIVES IN SCIENTIFIC RESEARCH

*Yu.M. Evdokimov, PhD, professor  
T.G. Grusheva, senior lecturer*

*State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow  
[evdokur@mail.ru](mailto:evdokur@mail.ru); [grusheva.agps@yandex.ru](mailto:grusheva.agps@yandex.ru)*

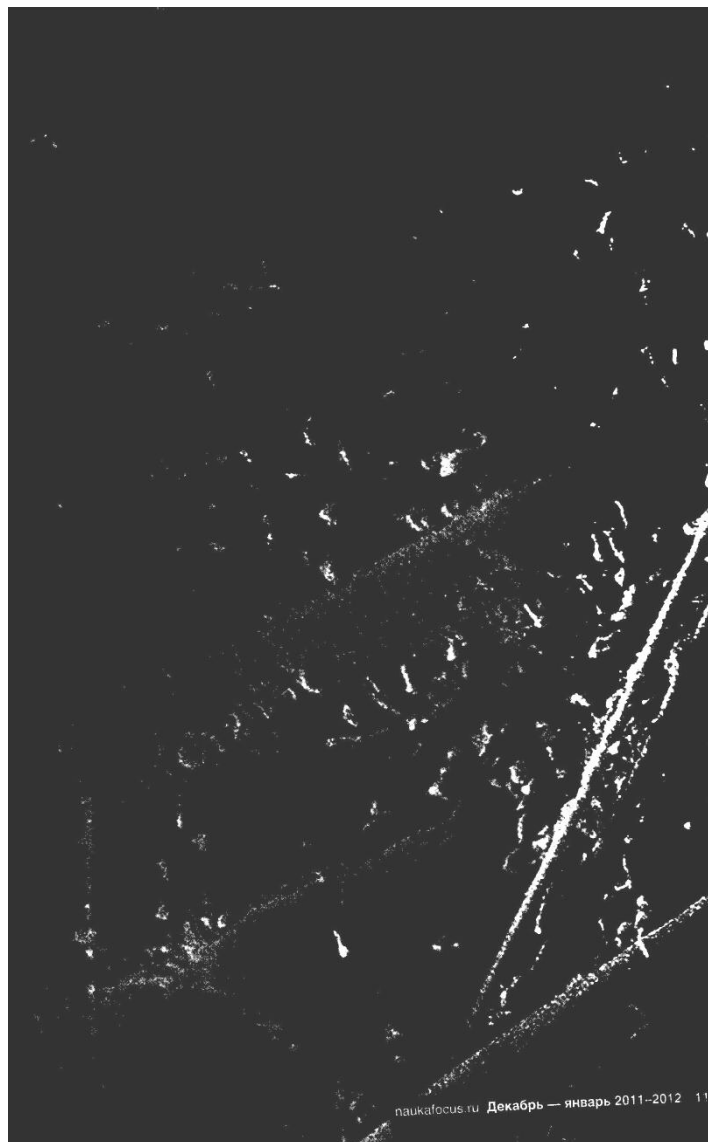
**Abstract:** To show use of pressure sensitive adhesives in scientific research

**Keywords:** pressure sensitive adhesives, scotch, to use of scotch in scientific research.

Автором первых липких лент (скотчей, pressure sensitive adhesives) можно считать природу. В частности, весной можно наблюдать появление первых липких тополиных листочков и почек – аналог скотчей. Если такие листочки поместить между двумя слоями бумаги и прижать друг к другу, то при отслаивании бумажных полосок сила сцепления (сопротивление отслаиванию) достигает 3-4 Г/см при скорости отслаивания 0,1 см/сек. Такие скотчи вполне универсальны, так как сцепляются с самыми различными подложками (полимеры, металлы, керамика, стекла). В состав липких адгезивов входят смолистые вещества, воска, эфирные масла.

Промышленный выпуск липких лент начался с момента изготовления липкого медицинского пластыря врачом Дейком в 1845 году. В настоящее время производятся сотни марок самых различных липких лент, отличающихся размерами, цветовой гаммой, природой основы и липких адгезивов, нашедших использование при склеивании магнитных лент, защиты различных поверхностей при окрашивании или для антикоррозионной защиты нефте- и газопроводов, в отраслях медицины, электроники, авиакосмической (стоит вспомнить «починку» просверленного отверстия на МКС) и отслаивание графитовых слоев с целью получения однослойного графена российскими учеными К. Новоселовым и А. Геймом [1], удостоенных за свой исследования Нобелевской премии в 2010 году. Копилка различных липких лент с новым комплексом свойств интенсивно пополняется. В Китае созданы киригами-пластыри, оригами-роботы, которые планируют использовать для удаления из организма человека и животных инородных предметов без хирургического вмешательства за счет того, что робот самостоятельно собирается внутри организма при действии магнитного поля. Есть проекты по сбору космического мусора с использованием «сухих липких» адгезивов, работающих по типу лапки геккона.

Первенство хочет взять медицина, налаживающая выпуск всевозможных липких лент в виде повязок, ускоряющих заживление ран, лечение диабета, наблюдения за красными кровяными тельцами в электронный микроскоп при порезе пальца (к примеру) и отслаивании от него лейкопластыря (рис. 1), что продемонстрировал доктор Энн Уэстон (Anne Weston) из Британии. Из изображения легко судить о размерах (7-8 мкм) красных кровяных телец, попавших в кадр волокон гигроскопической марли (серые жилки), белка фиброина.



*Рис. 1. Картина распределения кровяных частичек на лейкопластыре*

А можно и всевозможные вирусы земного происхождения собирать, прилипшие к внешней обшивке МКС, что доказали наши космонавты при работе в открытом космосе. Или собирать сажевые частицы, образующиеся при горении-пожарах самых различных материалов, и оценивать их аутогезионные и адгезионные способности [2]. Перечислять применение скотчей для самых неожиданных случаев можно до бесконечности.

Мы же хотим остановиться на истории использования скотчей в научных исследованиях далеких советских времен, приведших к ряду открытий в области адгезионных явлений (рис. 2-6) [3-12], подтвержденных впоследствии зарубежными учеными [13-16].

Вернемся к научным результатам. Издавна было известно, что при раскалывании кристаллов (или разматывании липких лент) наблюдается свечение в видимом диапазоне электромагнитного спектра. Процесс расслаивания (отслаивания) сопровождается свечением в зоне

отслаивания, электризацией поверхностей отрыва зарядами противоположного знака (рис. 3), радио- и акустическим излучением (рис. 4-6) [3-5,9,12] и даже рентгеновским (тормозным) [4,7,10-11].

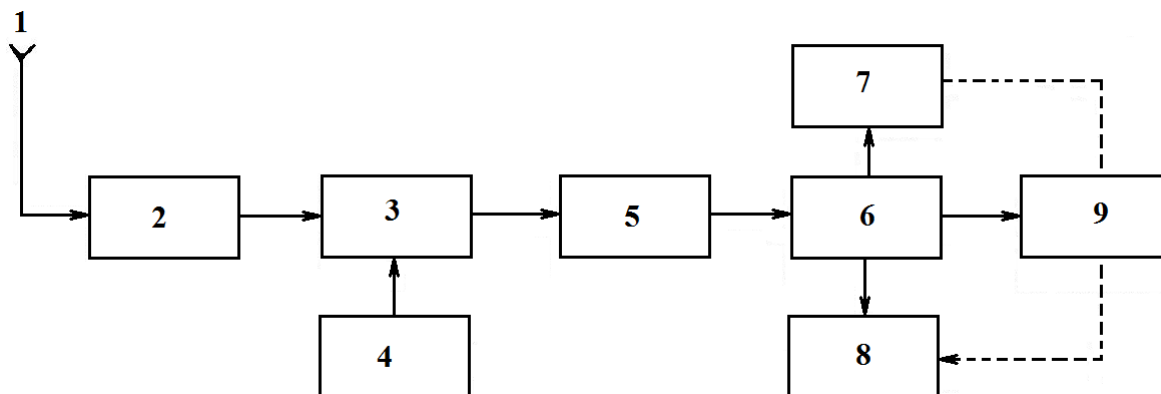


Рис. 2. Схема регистрации электромагнитного излучения при нарушении адгезионного контакта двух тел.  
 1 – приемная антенна; 2 – входные цепи; 3 – смеситель;  
 4 – гетеродин; 5- усилитель промежуточной частоты; 6 – детектор;  
 7, 8 – осциллографы (импульсный или шлейфовый);  
 9 – магнитофон (Gründig ТК-46)

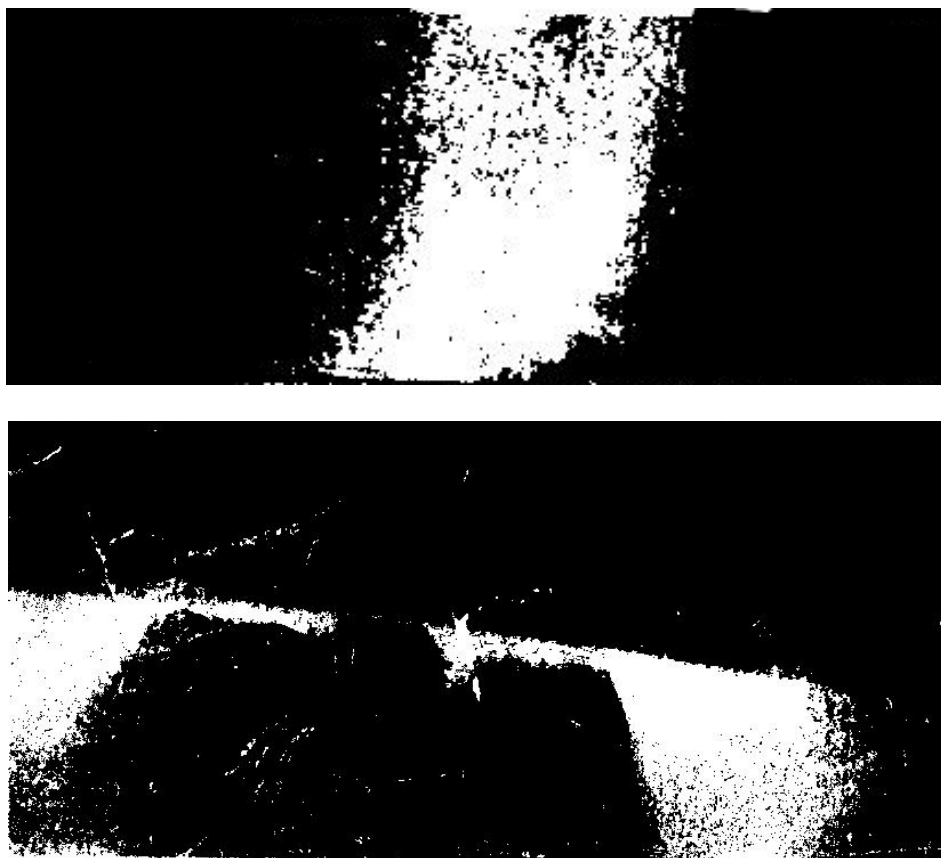


Рис. 3. Снимки свечения устья отрыва, полученные автором [3] при отслаивании скотчей от фотослоя фотопленки (сверху) и пленки АЦБ от силикатного стекла (внизу)

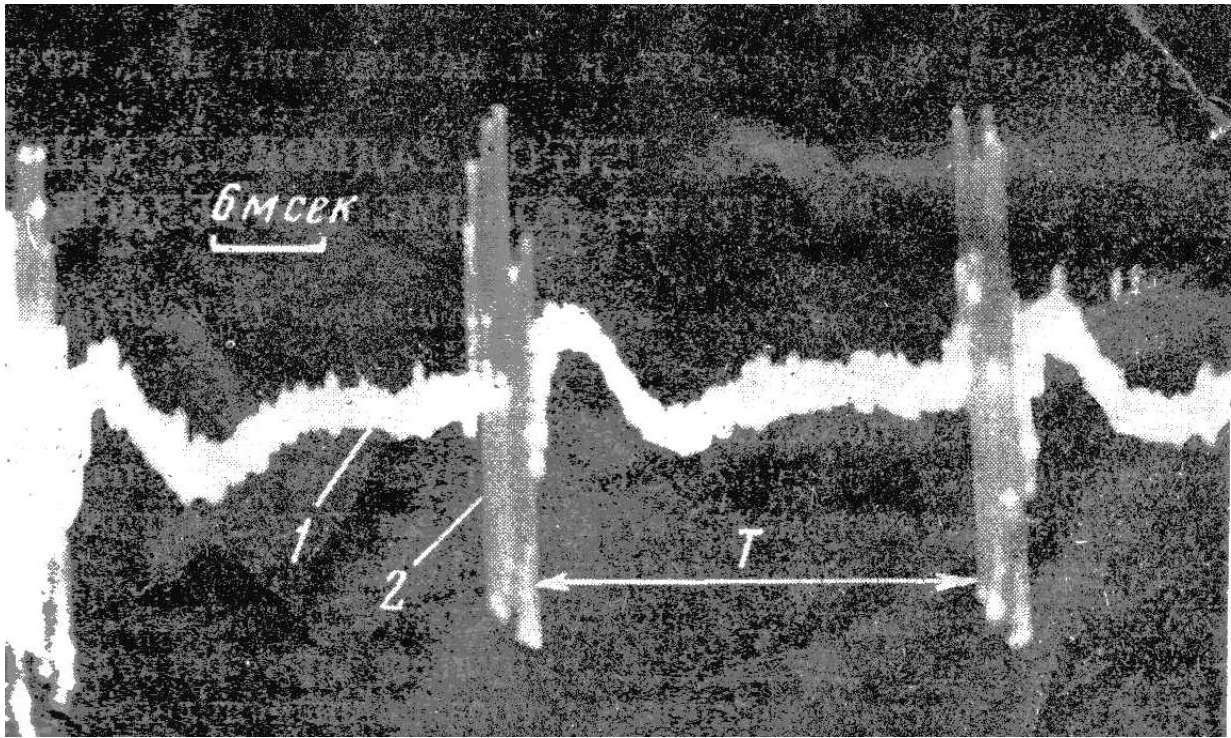


Рис. 4 Осциллограмма радиоизлучения при отслаивании каучукопленки КЛТ от стекла со скоростью  $v = 1$  м/сек.  
Частота приема 10 МГц.  
Развёртка запускалась от генерируемого радиоимпульса

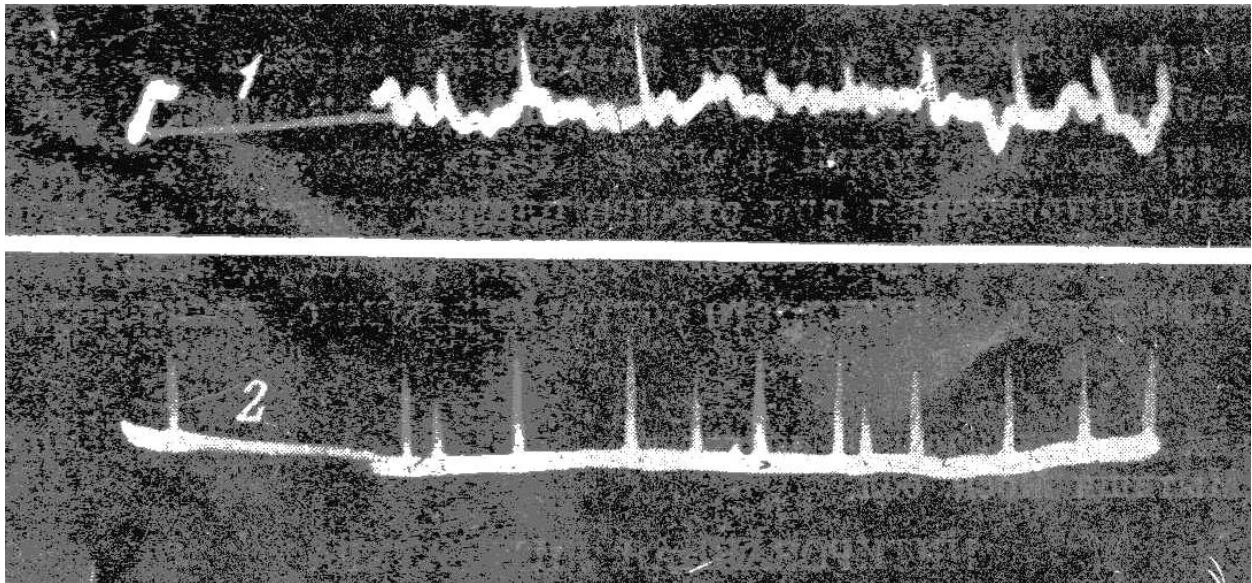
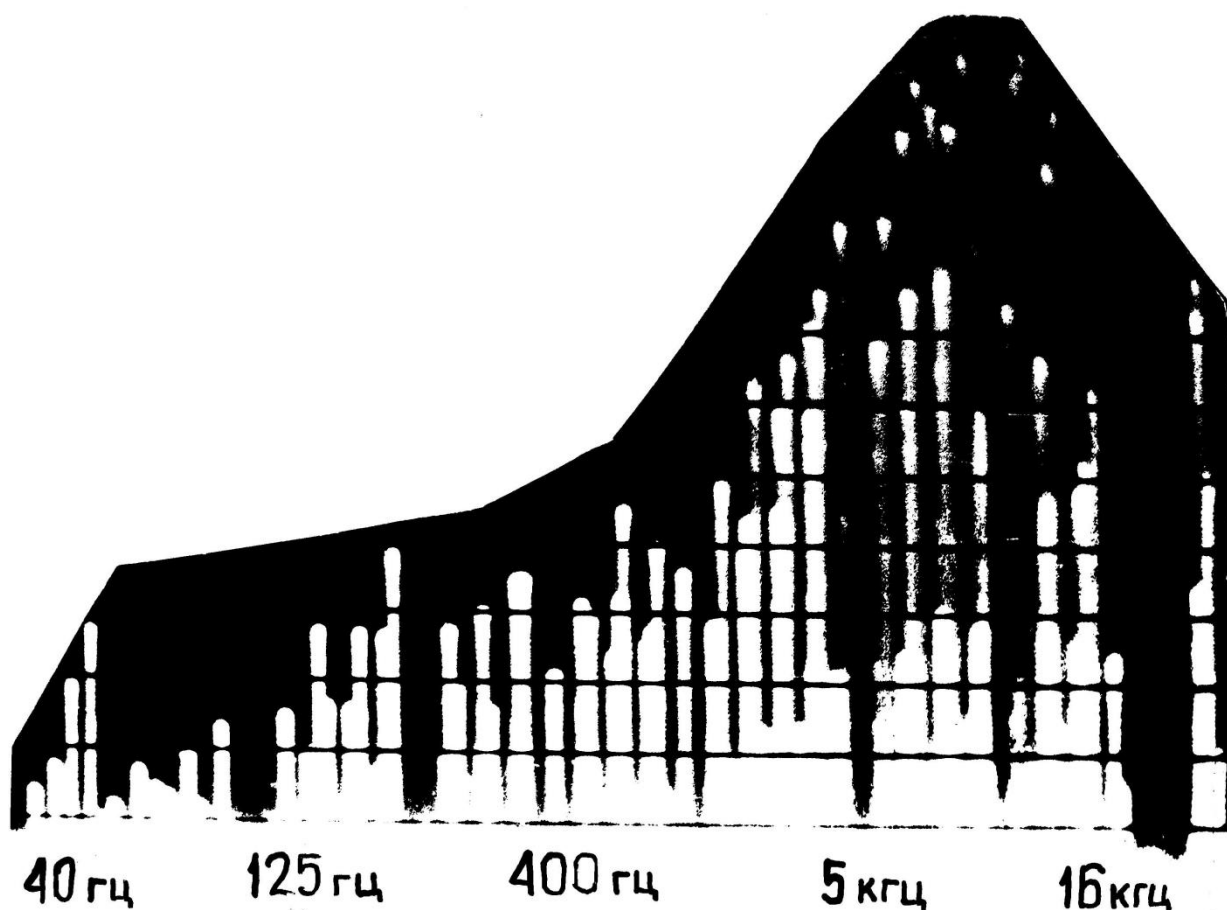


Рис. 5. Осциллограммы радиоизлучения (1) и свечения (2), возникающих при отслаивании каучуковой пленки от полиэтилентерефталата со скоростью  $v = 1$  м/сек.  
Длительность развертки 80 мсек.



*Рис. 6. Спектр акустического излучения при нарушении АК скотч-силикатное стекло при скорости отслаивания около 1,0 см/с.*

Объектами исследования являлись липкая лента КЛТ-40, хирургический пластырь, простые эфиры целлюлозы. В различных комбинациях они составляли адгезионные пары с проводниками и диэлектриками. Детектором электромагнитного излучения служила телескопическая антенна радиоприемника, расположенная в 1,5 м от устья отрыва. Сигналы регистрировались на осциллографе, с экрана которого производилось их фотографирование. Эксперименты проводились в атмосферных условиях и неглубоком вакууме. Показано, что радиоизлучение носит импульсный характер и во всех случаях сопровождается излучением видимого света (рис. 5). Время появления световых (световое излучение регистрировалось с помощью ФЭУ, а иногда и «фотографировалось» при разматывании липких лент с большой скоростью в темном помещении) и радиоимпульсов совпадает, процесс отслаивания и все явления его сопровождающие, носят колебательный характер. Акустические колебания записывали на магнитную ленту через микрофон магнитофона и затем воспроизводили на осциллографе (рис. 6). Тем самым доказано на основе несложных экспериментов [3-12] возникновение газового разряда при нарушении адгезионного контакта, а обнаруженные эффекты служат индикатором газоразрядного процесса. Излучение видимого света регистрировалось ФЭУ-29 на первом канале осциллографа Регистратором электрических импульсов служил пересчетный прибор типа Б-2 или ПС-10000. Скорость отрыва варьировалась в широких пределах (0,5-100 см/с). Показано, что интенсивность развивающегося разряда при адгезионном отрыве может служить параметром, характеризующем прочность прилипания.

Приняв во внимание гипотезу Б.В. Дерягина и Н.А. Кротовой, что на границе раздела тел возникает д.э.с. (двойной электрический слой, микроэлектроконденсатор) и нарушение адгезионного контакта (АК) сопровождается электрическим пробоем окружающей газовой среды



(что схоже с механизмом протекания грозových процессов – микроимпульсов) и эмиссией электронов со свежесформированных поверхностей, были объяснены результаты ряда экспериментов. Следовало, что при нарушении АК в условиях газовой среды и при больших скоростях нарушения АК, энергия, локализованная в д.э.с. в результате развития разряда при вторжении газа из окружающей среды трансформируется в энергию квантов излучения (при нарушении АК возникает практически весь спектр электромагнитного излучения, что показано представителями научной школы Дерягина-Кротовой [3-12] около 47 лет назад).

Интересно, что японские ученые наблюдали рождение радиоактивных изотопов при ударе молнии [15], то есть генерирование тормозного излучения, ранее предсказанное теоретиками. В России такие данные получены группой во главе с академиком А.В. Гуревичем из ФИАНа совместно с американскими учеными на аппаратуре, установленной на микро-спутнике ЧИБИС-М. Более того, во время гроз обнаружили и мощные радиоимпульсы в широком диапазоне частот, которые регистрируют чуть раньше молний. Возможно подобное имеет место и при нарушении АК, «сопровождающегося» газоразрядными процессами – микроимпульсами.

Как бы несколько опомнившись, американские ученые опубликовали в Нейчур (номер 455 от 23 октября 2008 года) [13] данные собственных исследований, полностью подтвердивших результаты наших ранних экспериментов, которые, видимо, им были неизвестны. Пришлось пояснить [11], что приоритет (в т. ч. обнаружение радио-, рентгеновского (и акустического) излучения, других частот спектра) при нарушении АК остается за учеными СССР (России).

Да и метод механического расщепления с использованием липких лент для получения тончайших листочков на примере слюд различных марок для оценки сцепления их при контакте ювенильных поверхностей (сдавливании-прижиме) для систем мусковит-флогопит (адгезия) и оценки работы расщепления слюд марок мусковит и флогопит по плоскости несовершенной спайности (когезия) предложен одним из авторов заметки. То, что ювенильные поверхности сцепляются без использования адгезивов было известно ранее [4,17]. Так как слюда материал хрупкий, сопротивление отслаиванию исследовалось при углах менее 90 градусов. Наши первые публикации по механическому расщеплению с целью получения тончайших листочков слюд (толщиной в несколько мкм) с использованием липких лент появились еще в 70-х годах прошлого века и приведены в последующих публикациях [8]. Методика состояла в том, что к предварительно расщепленным пластинкам слюд (шириной 1,0 см) с помощью лезвия бритвы до толщин 0,3 – 0,5 мм с обеих сторон приклеивалась липкая лента, на которой после многократных процедур расщепления оставались все более тонкие листочки свежесформированных поверхностей слюд, которые впоследствии приводились в контакт для оценки прочности адгезионного соединения (к примеру, на системах мусковит-флогопит) на отслаивание.

Следует отметить, что после работ А. Гейма и К. Новоселова [1] резко повысился интерес к получению 2D-материалов и сочетанию их друг с другом (адгезия слоистых тел-поверхностей) для получения «гетеросистем» типа нитрида бора (BN), графен-нитрид бора (дисульфид молибдена, двуокись кремния IV), нитрид бора-селенид ниобия, двуокись титана, двуокись олова, арсенид мышьяка (аурипигмент), нитрид бора-слюда, слюда-цепочечный карбин и т.д. В частности, таким образом уже получен двумерный полупроводник, состоящий из двух атомарных слоев дисульфида молибдена и дисульфида рения, который оказался пригодным для получения светоизлучающих устройств толщиной в несколько нанометров. Количество слоев можно варьировать – в этом отношении имеется огромное поле возможностей. В природе такие слоистые материалы обеспечивают прочность и жесткость основы жемчуга, перламутра, различных глин, природных биоконпозитов.

Интерес к описанным нами исследованиям не пропадает. В частности, журнал ПерсТ за 2019 год опубликовал заметку авторов [16], в которой говорится об изучении свечения, наблюдаемого в темноте при разматывании скотча в устье отрыва его от катушки. В работе приняли участие французские и отечественные ученые. Они привели кадры из видеозаписи отрывающейся ленты, на которых вертикальной обоюдоострой стрелкой указана величина А

(рис. 7). Показано, что процесс отрыва ленты на микроскопическом уровне происходит рывками, что в принципе характерно для процесса отслаивания. Полученные статистические данные свидетельствуют, что амплитуда неустойчивости  $A$  зависит от периода неустойчивости  $T$  по закону кубического корня.

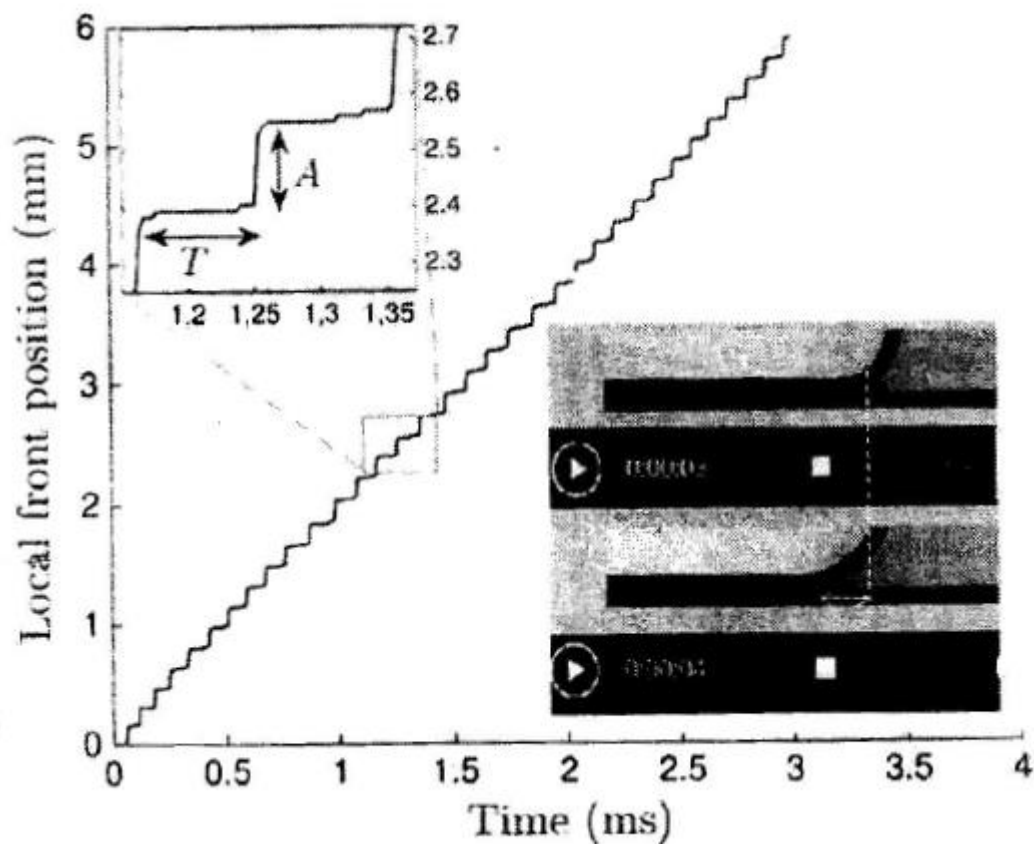


Рис. 7. Зависимость положения точки отрыва клейкой ленты от времени. На вставке приведены кадры из видеозаписи отрывающейся ленты. Вертикальной обоюдоострой стрелкой на вставке показана величина  $A$

Авторы предлагают практическое приложение – снижение шума, производимого размазывающимися лентами на производстве за счет радикального уменьшения времени и перехода процесса отделения клейкой ленты от поверхности в более равномерный режим. Мы предлагали судить по акустическому излучению о надежности работы лопаток авиадвигателей, так как акустическому излучению проявляет себя еще до разрушения материалов за счет образования микродефектов и микротрещин. Любопытная работа проведена акустиком Э.Краммером и А.Лобковским из США, заинтересовавшимися уменьшением шума при разворачивании конфетной обертки в театральных залах. Причина была выяснена экспериментально. Авторы комкали и расправляли листы упругого материала. Оказалось, что шорох измятого пластика или алюминиевой фольги – это последовательность щелчков длительностью менее 10 мс (то, что нарушение АК сопровождается и деформационными процессами показано и отечественными и зарубежными исследователями). О своих достижениях они рассказали на 139-й конференции Американского акустического общества в Атланте. У гладкого листа одна стабильная конфигурация – плоская, у измятого множество. Как пишут авторы, легкое движение руки (как это нам знакомо...) и начинаются переходы из одной конфигурации в другую, при этом раздаются щелчки, которые воспринимаются как шуршание ([www.acoustics.org](http://www.acoustics.org), 2 июня). И тут без практического приложения не обошлось – разворачивать шоколадку рекомендуют как можно быстрее. Хорошо живут американские, да и бри-

танские с французскими ученые. У нас такие исследования (исключая совместные работы) вряд ли профинансируют.

## **Литература**

1. K.S. Novoselov etc. *Electric field in atomically thin carbon films*, *Science*, 2004, vol. 306 (5996), p. 666-669.
2. Ю.М. Евдокимов, В.А. Сулименко, С.В. Сулименко. *Аутогезия и адгезия углеродных частиц, Клеи. Герметики. Технологии*, 2015, № 12, с. 39-41.
3. Ю.М. Евдокимов, Н.И. Москвитин. *Исследование природы адгезионной связи, Сборник работ МЛТИ, М., 1969, вып. 22, с. 22-39.*
4. Б.В. Дерягин, Н.А. Кротова, В.П. Смилга. *Адгезия твердых тел, М., АН СССР, 1973.*
5. Л.А. Тюрикова. *Исследование генерирования радиоволн и других явлений, сопровождающих газовый разряд при нарушении адгезионного контакта полимеров, Автореферат диссертации к. х. н., ИФХ АН СССР, М., 1973.*
6. Д.М. Мамбетов. *Электрические явления при адгезионном и когезионном разрушении твердых тел, изд. Мектеп, Фрунзе, 1973.*
7. Ю.М. Евдокимов. *Исследование ионизирующего действия газоразрядного излучения, сопровождающего нарушение адгезионного контакта. Докл. УИИ Всесоюзного симпозиума по механоэмиссии и имеханохимии твердых тел, том. 3, Ташкент, Укитувчи, 1981, с. 63-67.*
8. Ю.М. Евдокимов. *Адгезия, От макро- и микроуровня к наносистемам, М., МГУЛ, 2011.*
9. Л.А. Тюрикова, Ю.М. Евдокимов, Н.И. Москвитин, Н.А. Кротова. *ДАН СССР, 184, № 3, 1969, с. 658-660.*
10. Н.П. Князева. *Исследование газоразрядных явлений в процессах адгезии и трения твердых тел, Автореферат диссертации к. ф - м. наук, ИФХ АН СССР, М., 1972.*
11. Ю.М. Евдокимов. *Рентгеновское излучение с ручным приводом, НГ-наука, среда 11 марта, 2009, с. 15.*
12. Л.А. Тюрикова, Ю.М. Евдокимов и др. *Генерирование электромагнитных волн при нарушении адгезионной связи, Тезисы 2 Всесоюзного симпозиума по механохимии и механоэмиссии твердых тел, Фрунзе, 1969, с. 13-14.*
13. C. G. Samara, J.V. Escobar, J.R. Hird, S. J. Putterman. *Nature*, v. 455, 2008, p. 1089-1092.
14. Lubomir Sodomka. *Mechanoluminescence, Vydala Academia nakladatelstvi Ceskoslovenske akademie ved, Praha, 1985.*
15. T. Enoto, Y. Wada, K. Nakasawa, T. Yassa, K. Okida et al, *Nature*, v. 551, 481-484 (23 November 2017), *Photonuclear reactions triggered by lightning discharge.*
16. V. De Zotti et al., *Phys. Rev. Lett.*, 122, 068005 (2019).
17. G.P. Upit and J.J. Manik. *Cohesion of juvenileous surfaces of plastic metals, Wear, 11, (1968), p. 333-340.*

**Библиографическая ссылка:** Евдокимов Ю.М., Грушева Т.Г. Липкие ленты в научных исследованиях // НБИКС-Наука. Технологии. 2020. Т. 4, № 10, стр. 42-49

**Article reference:** Evdokimov Yu. M., Grusheva T. G. Sticky tapes in scientific research // NBICS-Science.Technology. 2020. Vol. 4, No.10, pp. 42-49

УДК 615.45

## Нанотехнологии в современной медицине

*Глава из третьей книги трехтомника  
«Зеленые и природоподобные технологии – основа устойчивого развития  
для будущих поколений»*

*Кричевский Г.Е.,  
доктор технических наук, профессор,  
Вице-президент Нанотехнологического общества России,  
gek20003@gmail.com*

**Аннотация.** Нанотехнологии (НТ), нанопродукты (НП) и наночастицы (НЧ) за последние 10-15 лет прочно вошли в практическую медицину и фармацевтику и приносят существенный вклад в повышение здоровья людей. Использование НТ, НП и НЧ проходит в направлении производства лекарств нового поколения (более эффективных с минимальными побочными эффектами), в новых методах лечения (в том числе, онкологических заболеваний), в аппаратной диагностике (в том числе, на ранних стадиях заболевания). Все эти успехи основаны на серьёзных системных исследованиях в области нанотехнологий в сочетании с достижениями био и информационных технологий, генной и клеточной терапии. Современная медицина и ее достижения – это пример и результаты конвергенции фундаментальных и прикладных наук, их междисциплинарности.

**Ключевые слова:** нанотехнологии, медицина, наночастицы, нанотранспортеры.

UDC 615.45

## Nanotechnology in Modern Medicine

*Chapter from the third book of the three-volume  
«Green and nature-like technologies – the basis of sustainable development  
for future generations»*

*Krichevsky G. E.,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Vice-President of Nanotechnological Society of Russia,  
gek20003@gmail.com*

**Annotation.** Over the past 10-15 years, nanotechnologies (NT), nanoproducts (NP) and nanoparticles (NPS) have become firmly embedded in practical medicine and pharmaceuticals and make a significant contribution to improving people's health. The use of NT, NP, and NPS is moving towards the production of new-generation drugs (more effective with minimal side effects), in new treatment methods (including cancer), and in hardware diagnostics (including in the early stages of the disease). All these successes are based on serious systemic research in the field of nanotechnology, combined with advances in bio and information technologies, gene and cell therapy. Modern medicine and its achievements are an example and results of the convergence of fundamental and applied Sciences, their interdisciplinarity.

**Keywords:** nanotechnologies, medicine, nanoparticles, nanotransporters.

## Нанотехнологии в современной медицине

### Сокровенное от автора

Природа планеты Земля (живая и неживая), все мироздание работает как единый огромный слаженный оркестр, и, мне кажется, без всякого дирижёра по самоотлаженным законам физики, химии, а на Земле – биологии. Эти законы взаимосвязаны, зависимы друг от друга, переплетены, влияют друг на друга. Все так отлажено, что этому оркестру не нужен никакой дирижёр. И согласованности этому оркестру можно только удивляться, восхищаться, поклоняться и стараться не нарушать гармонию этой вселенской музыки.

К таким мыслям приходишь только в очень зрелом возрасте. Как говорил старик Эйнштейн на простом житейском языке: «Трудно поверить, что Бог играет в кости». Другими словами гениальный мудрец не верил в вероятностный мир, а предполагал его причинно-следственным, детерминированным.

А всему этому оркестру, который играет по своей партитуре – законам мироздания, до нас совершенно нет дела. А нам до него есть, и без понимания этого просто труба-дело всем нам.

К таким мыслям я исподволь, постепенно пришёл по ходу жизни, которой без малого на моём веку почти девять десятков лет. Особенно мне помогло в этом написание данной книги, над которой я трудился около трёх последних лет.

Многоуважаемые читатели, то, что вам предстоит прочитать – это глава из третьей часть монографии «Зеленые и природоподобные технологии – основа устойчивого развития для будущих поколений». Монографии, потому что все мои книги этой серии посвящены одной теме, одной проблеме – «Зелёным технологиям». Эти ключевые слова, эта тема проходит через весь текст монографии, которая написана максимально популярно, все проблемы автор старался изложить доступно по содержанию и по языку, с минимумом специальных терминов. Но при этом сделана попытка не упрощать смыслы до примитивизма. Формат популярности выбран с целью расширения читательской аудитории: от любознательных старшеклассников и студентов до квалифицированных специалистов из разных областей знаний.

В этой серии книг я попытался выразить своё восхищение, преклонение, «обожествление» (конечно, не языческое) природы, особенно живой природы. Неумолимости, целесообразности и одновременно жестокости её законов, потрясающей адаптивности (она очень умная) и самоэкологичности. Если бы природа не обладала этими и ещё многими другими замечательными качествами, то она бы давно погибла от нарастающей, бездумной агрессивности человека и человечества. Но такая адаптивность природы по отношению к безобразиям человека не безгранична, и у природы есть болевой порог, переходить который смертельно опасно для человечества.

Книга эта написана с целью скромного вклада в преодоление чванливого пренебрежения к природе, прежде всего чиновников, научно-технической и предпринимательской части общества, которые осуществляют излишнюю нагрузку на природу. Поэтому во второй части названия монографии стоят ключевые слова: «основа устойчивого развития цивилизации в 21-ом веке». Именно устойчивого, а не стабильного развития. Это принципиально разные понятия.

Стабильность – это застой, при котором не может быть развития в положительном направлении, в лучшем случае это стагнация. Устойчивое развитие – это поступательное развитие при разумном природопользовании, при дружественном, партнёрском взаимоотношении с природой. При таком подходе ни одна даже самая привлекательная технология не должна реализовываться, если она не удовлетворяет требованиям «зелёных технологий», т.е. если она приводит к разрушающим природу нагрузкам. Только при таком подходе, который должен стать базисным мировоззрением в 21-ом веке, человечество сможет не только выжить, но и устойчиво развиваться. Можно сказать, что эта философия может объединить всех здравомыслящих людей планеты.

Для того чтобы успешно реализовать концепцию «зелёных технологий», нужна огромная совместная работа учёных и инженеров большого числа областей знаний для выявления общих и интимных механизмов функционирования живой природы на макро, микро, нано, клеточном, молекулярном и атомарном уровнях. Человек только в конце прошлого века приступил к решению этих глобальных задач и уже многого добился в понимании, осмыслении процессов, происходящих в живой и неживой природе.

Альберт Эйнштейн сказал очень мудро: «Самое непостижимое в природе – то, что она познаваема». Философский смысл заключён в последнем слове «познаваема». Это значит, что процесс познания бесконечен и имманентно присущ человеку.

Важным инструментом (в широком смысле слова) процесса познания и использования полученных знаний на практике является возникший в конце 20-го века и динамично развивающийся конгломерат неразрывно и глубоко пронизывающих друг друга научно-технологических направлений (нано-, био-, инфо-, когно-, социогуманитарных – НБИКС-технологий). Концепция «Зелёных Технологий» не может быть в полной мере реализована без участия в ней НБИКС-технологий. Можно сказать, что «зелёные технологии» и их социогуманитарное использование это цели, а НБИКС-технологии – инструмент для их достижения.

Читателям может показаться, что автор противопоставляет все природные материалы рукотворным технологиям. Но это не совсем так, точнее, совсем не так. Один из основных тезисов автора: «Не вместо, а вместе!», т.е. использование и того и другого в зависимости от поставленных задач и условий, в которых должны работать материалы в широком смысле.

## Предисловие

Нанотехнология (НТ) и другие прорывные технологии (био- инфо- когно-), образуя объединённый НБИК научно-технологический кластер, является локомотивом развития Шестого технологического уклада первой половины XXI века. Современная медицина, как и многие другие важные области жизни человека, испытывает мощное влияние НБИК-технологий и нанотехнологий в первую очередь. Это влияние проявляется как в новых методах диагностики, так и во всех видах терапии. На рисунке 1 показаны четыре уровня использования нанотехнологий в медицине.

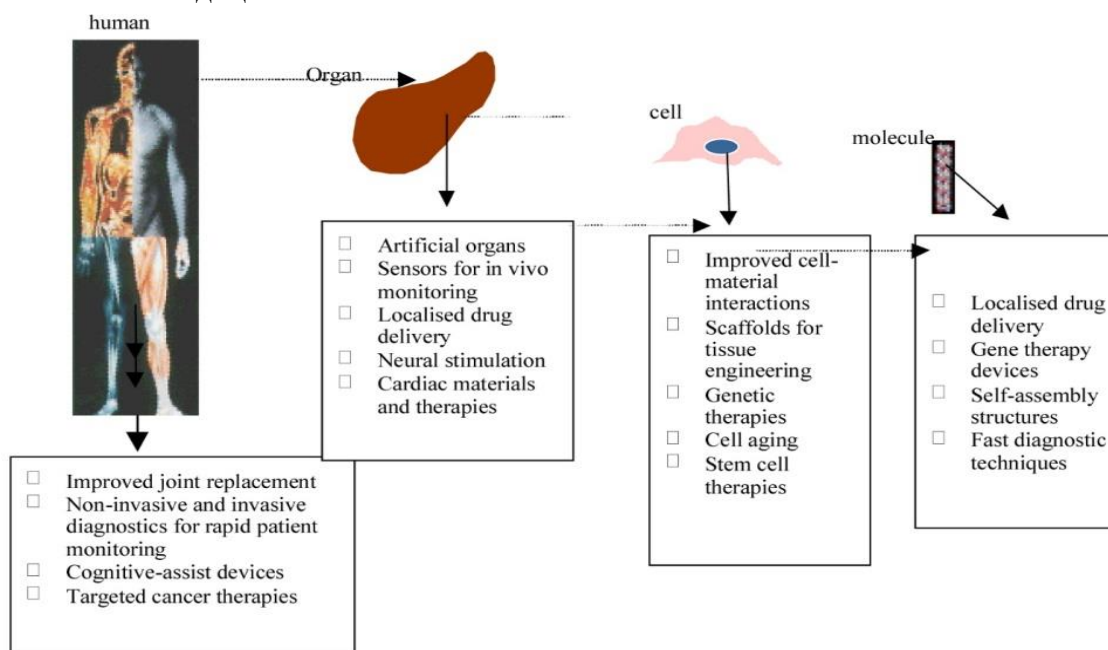


Рис. 1 Четыре уровня использования НТ в медицине (организм, органы, клетки, молекулы)

Нанотехнологии (НТ), нанопродукты (НП) и наночастицы (НЧ) за последние 10-15 лет прочно вошли в практическую медицину и фармацевтику и приносят существенный вклад в повышение здоровья людей. Использование НТ, НП и НЧ проходит в направлении производства лекарств нового поколения (более эффективных с минимальными побочными эффектами), в новых методах лечения (в том числе, онкологических заболеваний), в аппаратной диагностике (в том числе, на ранних стадиях заболевания). Все эти успехи основаны на серьёзных системных исследованиях в области нанотехнологий в сочетании с достижениями био и информационных технологий, генной и клеточной терапии.

Современная медицина и ее достижения – это пример и результаты конвергенции фундаментальных и прикладных наук, их междисциплинарности.

В области диагностики используются достижения НТ: детекция и топология патологии тканей с помощью НЧ, в терапии это нанотранспортеры (НТр) различной природы (липосомы, дендримеры, гидрогели и др.) и наночастицы металлов (НЧМ), в фармацевтике – создание лекарств адресного (таргетного) действия на основе изучения механизмов патологии на клеточном и молекулярном уровне.

В данной главе внимание сосредоточено на рассмотрении различных видов нанотранспортёров, на основных методах доставки и контролируемом высвобождении лекарств в патогенные органы и ткани, на местной направленной доставке лекарств с помощью гидрогелей полимеров, на синтезе и использовании наночастиц металлов в комбинации с биополимерной матрицей, на результатах использования в различных областях медицины гибридных (биополимер-НЧМ) лечебных материалов, полученных по «зелёным технологиям».

## Нанотранспортёры

Современные методы доставки лекарств в патологические ткани и органы невозможны без средств доставки, в качестве которых используются наноразмерные частицы, обладающие необходимыми для этой цели свойствами: биосовместимость, способность преодолевать биологические барьеры, способность вмещать в себе и нести лекарство к очагу поражения.

Среди нанотранспортёров (НТр), отвечающих этим требованиям, следует выделить главные – липосомы, мицеллы, дендримеры, полимерные матрицы – платформы (чаще всего в виде гидрогелей), углеродные нанотрубки.

Большинство НТр можно отнести к коллоидным системам, наполненным лекарствами. Это, как правило, частицы субмикроскопического размера (обычно менее 500 нм). Эти системы интенсивно изучаются в последнее десятилетие, поскольку являются исключительно потенциально и реально эффективными в доставке и высвобождения лекарств; обладая высоким отношением величины внешней поверхности  $S$  к объёму  $S/V$ , они способны повышать биологическую и лечебную эффективность лекарств, улучшая фармакинетику, распределение, снижая токсичность, повышая растворимость и стабильность лекарств, повышая контроль за высвобождением лекарств и их адресную доставку.

Все эти свойства существенно зависят от вида и природы НТр и его характеристик (органические, неорганические, гибридные; размеры и форма частиц, их заряд, функциональные группы и другое). Основное требование к НТр – это повышение эффективности лечебного действия при снижении токсичности лекарств.

При лечении онкологических заболеваний методами химиотерапии традиционными лекарствами-цитостатиками (сильные яды) возникают следующие основные проблемы: низкая специфичность (сорбционная) по отношению к злокачественным опухолям, высокая токсичность (следствие первого), привыкание (резистентность) к этим лекарствам. Нанотранспортёры, в которые помещены даже традиционные цитостатики, позволяют в немалой степени решить эти проблемы и добиваться большего терапевтического эффекта.

Вводя в НТр специальные функциональные группы – лиганды – имеющие сродство к рецепторам на поверхности раковых клеток, можно существенно повысить специфичность к онкоопухоли НТр, содержащих лекарства.



Много препаратов подобного типа находят применение в клиниках, а еще больше разрабатываются фармацевтами и проходят испытания в клиниках.

### Органические нанотранспортёры

**Твёрдые жирные (гидрофобные) нанотранспортёры.** Наноразмерные твёрдые гидрофобные НТр размером 1-50 нм производят диспергированием расплавленного твердого липида в воде в присутствии эмульгатора – стабилизатора дисперсии. При введении в композицию лекарства образуется высоко лиофильный липидный матрикс, в котором растворено или диспергировано лекарство.

В качестве липидов используются моно-, ди- и триглицериды, свободные жирные кислоты, свободные жирные спирты, воска и стероиды. Вид липида требует специфических условий приготовления эмульсии или дисперсии. В каждом конкретном случае использования в комплексе различных лекарств возникает необходимость проверять условия приготовления, лечебный эффект, токсичность и другие свойства.

На рисунке 2 представлена схематично структура твёрдой липидной наночастицы, наполненной лекарствами.

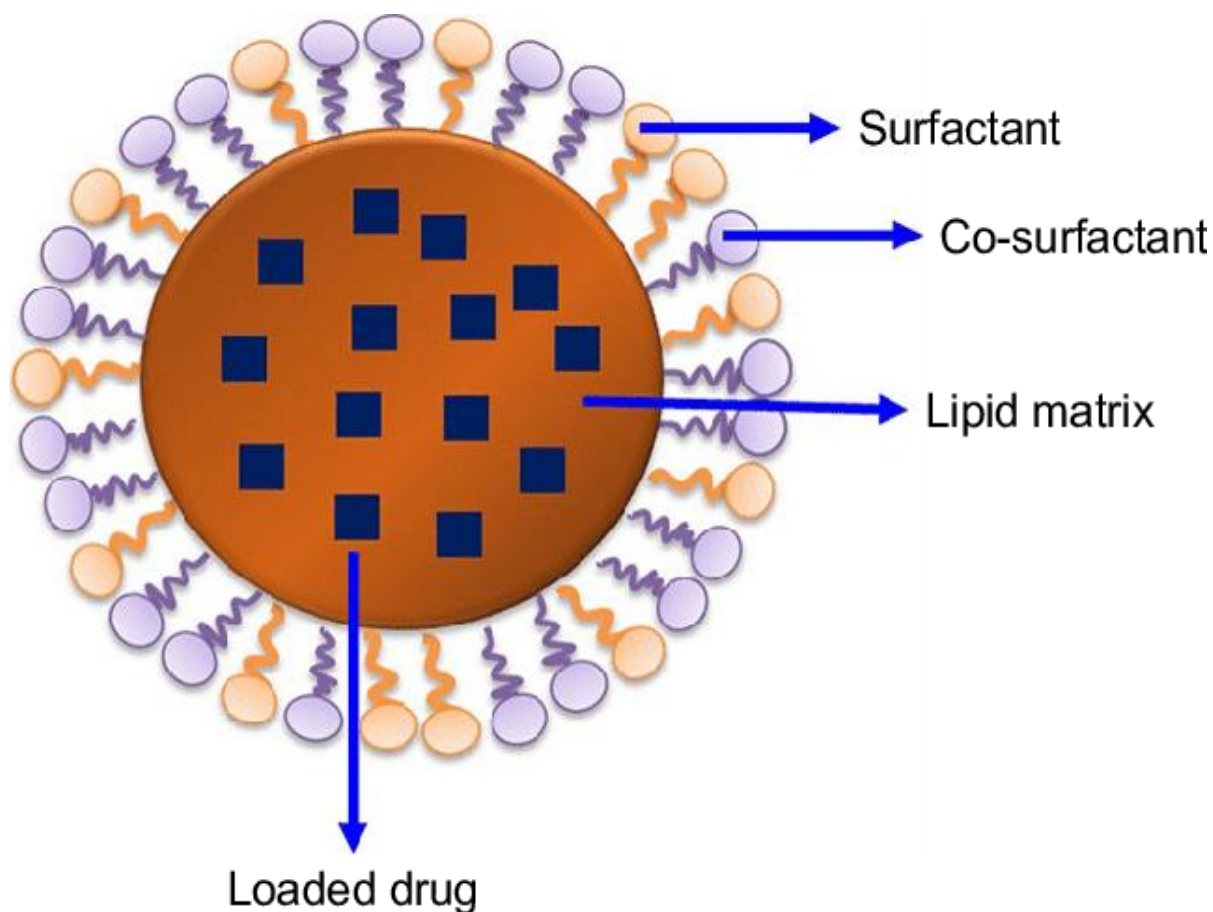


Рис. 2. Липидный нанотранспортёр, наполненный лекарствами

**Липосомы** – это специфические везикулоподобные структуры (везикулы – это маленькие внутриклеточные мешочки, защищенные мембраной, с запасом питательных веществ, переносят питательные вещества в организме животных), имеющие один или несколько липидных слоев. Образуются самопроизвольно при смешении фосфолипидов с водой. Примерно по такой схеме они формируются в организмах животных.

Внутри липосомы содержится вода или другой растворитель, с которым смешивают фосфолипид. Внутри липосомы помещают лекарство. Диаметр липосом от 20 нм до 50 мкм. За последние несколько десятков лет интерес к липосомам, как НТр, в медицине очень возрос, поскольку их использование в комбинации с лекарствами дает большой эффект в биомедицине, особенно в создании современных систем адресной доставки и высвобождения лекарств. Эти системы имеют большие преимущества перед традиционными лекарствами, особенно цитостатиками: меньше токсичность, контролируемая доставка и высвобождение, изменение фармакинетики. Для улучшения лечебных свойств липосомы могут быть покрыты полимерной пленкой, что повышает пролонгированное лечебное действие лекарств.

На рисунке 3 схематически показана структура липосомы, содержащей два вида лекарств (липофильных и гидрофобных).

Как и в случае твердых липидных НТр, свойства липидов и, соответственно, их терапевтическая активность зависит от множества факторов при использовании одних и тех же лекарств: природы липида, структуры липосомы (однослойная, многослойная), вида жидкого растворителя (вода, органические растворители), размера, формы, заряда поверхности, метода приготовления. Липосомы используют в качестве НТр для различных биоактивных веществ и лекарств, вакцин, косметических средств, нейроцептиков.

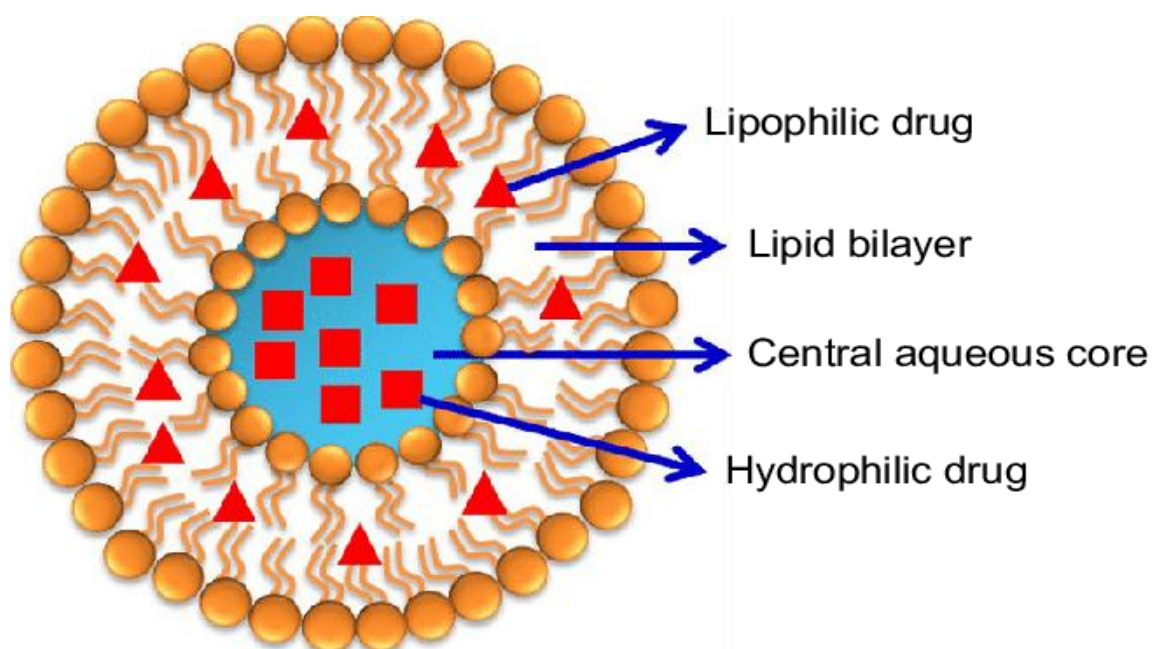


Рис. 3. Липосома как нанотранспортёр, наполненный лекарствами

Преимуществом липосом является их способность к биосовместимости (аналоги живых везикул-переносчиков), биодеструктивность, способность включать в свою структуру лекарства гидрофильной и гидрофобной природы. Для повышения устойчивости липосом используют различные полимеры в качестве коллоидных стабилизаторов.

**Дендримеры** – древообразные полимеры, молекулы которых имеют большое число разветвлений, получено сотни различных видов. Удобны для использования в качестве НТр для различных веществ, в том числе лекарств и косметики.

Дендримеры используются для направленной доставки и высвобождения генов, витаминов, ДНК и РНК. Все эти и другие вещества располагаются в НТр, заполняя его полости. Схематично структура типичного дендримера, заполненного лекарством, показано на рис. 4.

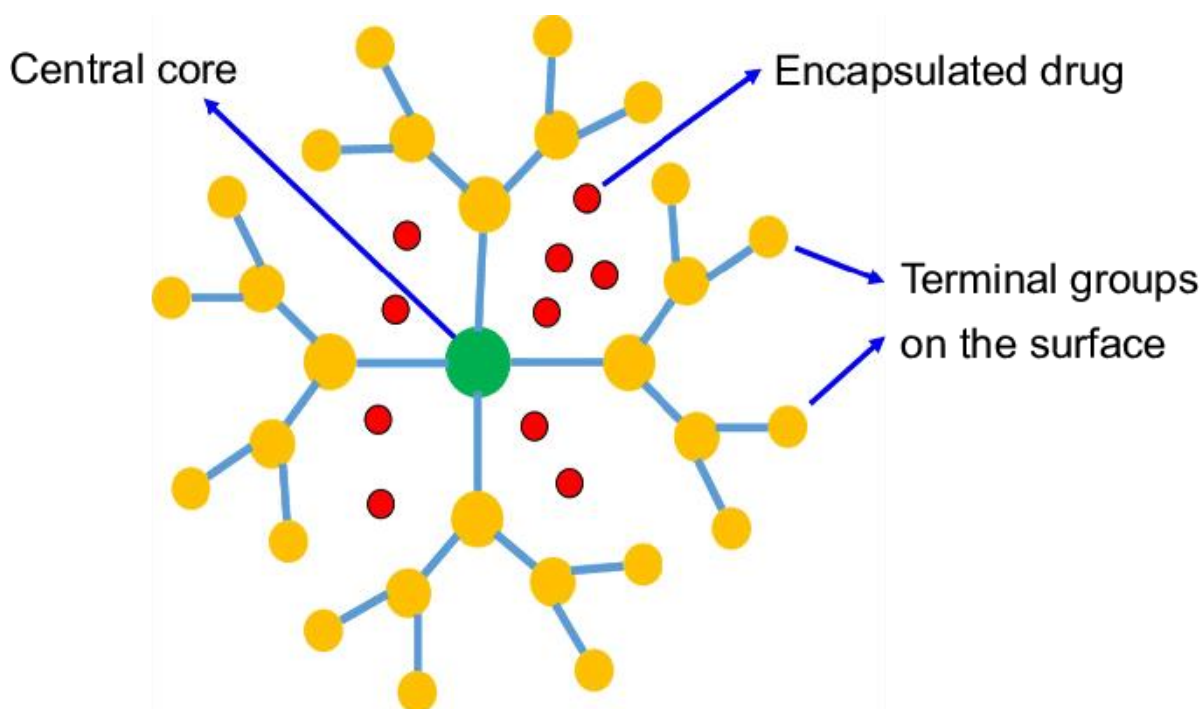


Рис. 4. Структура дендримера, наполненного лекарством

У дендримеров имеется центральное ядро, многочисленные ответвления и «ветки», концевые группы. Синтезируют дендримеры на основе синтетических и природных (сахара, нуклеотиды, аминокислоты) соединений.

Современные методы синтеза дендримеров позволяют получать воспроизводимые по химическому строению разветвленные полимеры-дендримеры, что очень важно для их транспортных и других свойств, необходимых для использования их в фармацевтике и в медицине. Частицы дендримеров имеют размеры 1,5-15 нм.

Удобства дендримеров для транспортировки лекарств заключаются в возможности регулирования молекулярной массы, состава, функциональных концевых групп. Химия, архитектура макромолекул дендримеров (размер, форма, природа концевых групп) влияет на их транспортные свойства. Лекарства, помещенные в структуру дендримеров, могут быть связаны со структурой водородными, гидрофобными или химическими связями.

Включенные в состав макромолекулы дендримера групп лигандов, имеющих сродство к рецепторам раковых клеток, позволяют на их основе конструировать лечебные средства адресного характера. Основное направление в исследованиях по использованию дендримеров в медицине – это создание конъюгатов (комплекс) дендример-лиганд-лекарство.

В качестве биологически активных веществ в структуру дендримера помещают гены, препараты, поддерживающие иммунную систему, магнитно-резонансные контрастирующие вещества (диагностика), вакцины, противовирусные средства, биоциды и цитостатики.

На рис. 4 показана структура дендримера, включающая в себя ядро, незамкнутые слои и внешние концевые группы.

### Наночастицы полимеров

В последние несколько десятилетий проявилось большое внимание к наночастицам полимеров (НЧП), как нанотранспортёрам лекарств при создании новых форм препаратов с контролируемым высвобождением.

Наночастицы полимеров – это твердые коллоидные частицы с размерами от 1 до 10 нм, биodeградируемых полимеров, НЧП по структуре имеют сферическую форму нанокapsул (рис. 5).

В последнем случае лекарство растворено или диспергировано в ядре (вода или масло).

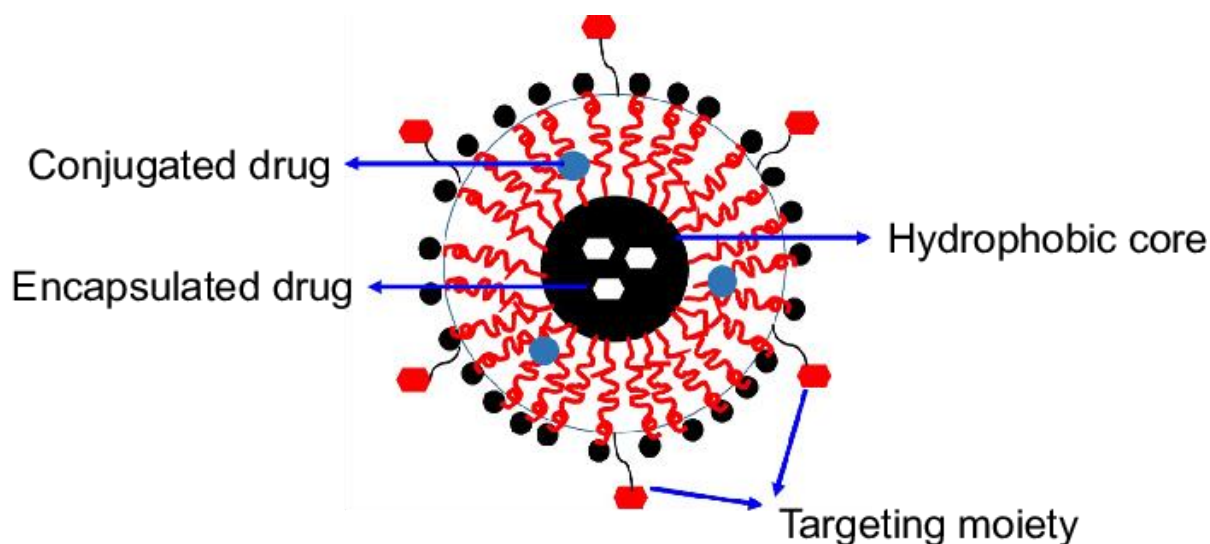


Рис. 5. Структура наночастицы полимера как нанотранспортёра, заполненного лекарством

Полимер образует мембраны вокруг жидкого ядра, с которой может быть связан химически второй тип лекарства.

В зависимости от вида полимера используют две схемы производства НЧП: диспергирование полимера или управляемая полимеризация полимера с образованием наночастиц полимера непосредственно в процессе эмульсионного синтеза.

В качестве биodeградируемых используются природные полимеры, которые способны полностью выводиться из организма в результате обмена веществ (метаболизм).

Из синтетических полимеров это полилактиды, гликолевые кислоты, полиэтиленгликоль, поликапролактан, сополимеры полиакриламида и другие, из природных полимеров это альгинаты, хитозан, коллаген, декстрин желатина, гепарин и др.

Лечебные свойства НТр и лекарств этого типа, как и в случае других НТр, зависят от природы полимера, размера и формы образуемых наночастиц, от их заряда и способа производства. Это относится к использованию НЧП при лечении в онкологии. Интересным направлением в создании эффективных лекарственных средств, особенно в онкологии, является конструирование наночастиц на основе нового поколения полимеров, свойства которых (структура, объем) меняются в зависимости от внешних факторов (рН, температура, давление, свет и др.). Такая зависимость позволяет создавать НТр с контролируемым и управляемым высвобождением лекарств за счёт изменения внешних условий. Это полимеры с изменением фазового состояния и с памятью формы.

**Полимерные мицеллы (ПМц)** – коллоидные частицы размером 10-100 нм, образующиеся самопроизвольно. Самосборка по принципу «снизу – вверх» из биополимеров в водной среде. Они по природе амфифильны, содержат гидрофильные и гидрофобные сегменты наподобие ПАВ. При определенной критической концентрации эти амфифильные биополимеры в воде начинают определенным образом собираться в структуру мицелл, в которой в ядре располагаются гидрофобные сегменты, а гидрофильные сегменты образуют внешнюю сферу (рис. 6).

Такие структуры позволяют поместить в гидрофобное ядро гидрофобные лекарства. Такое лечебное средство способно транспортировать и высвободить лекарство. Внешняя гидрофильная оболочка обеспечивает растворимость гидрофобных нерастворимых лекарств. На рисунке 6 схематично показана структура ПМц.



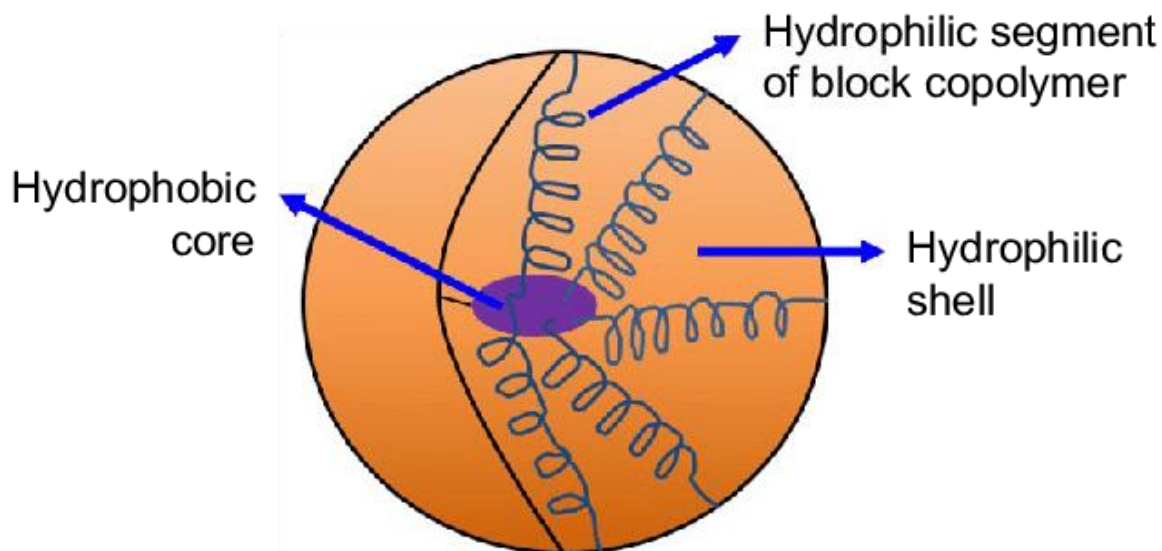


Рис. 6. Схема структуры полимерной мицеллы как нанотранспортёра

**Вирусоподобные наночастицы (НЧВ)** – образуются путем самосборки клеточных белков, имеют однотипную форму (< 100 нм) с постоянным размером и геометрией (рис. 7).

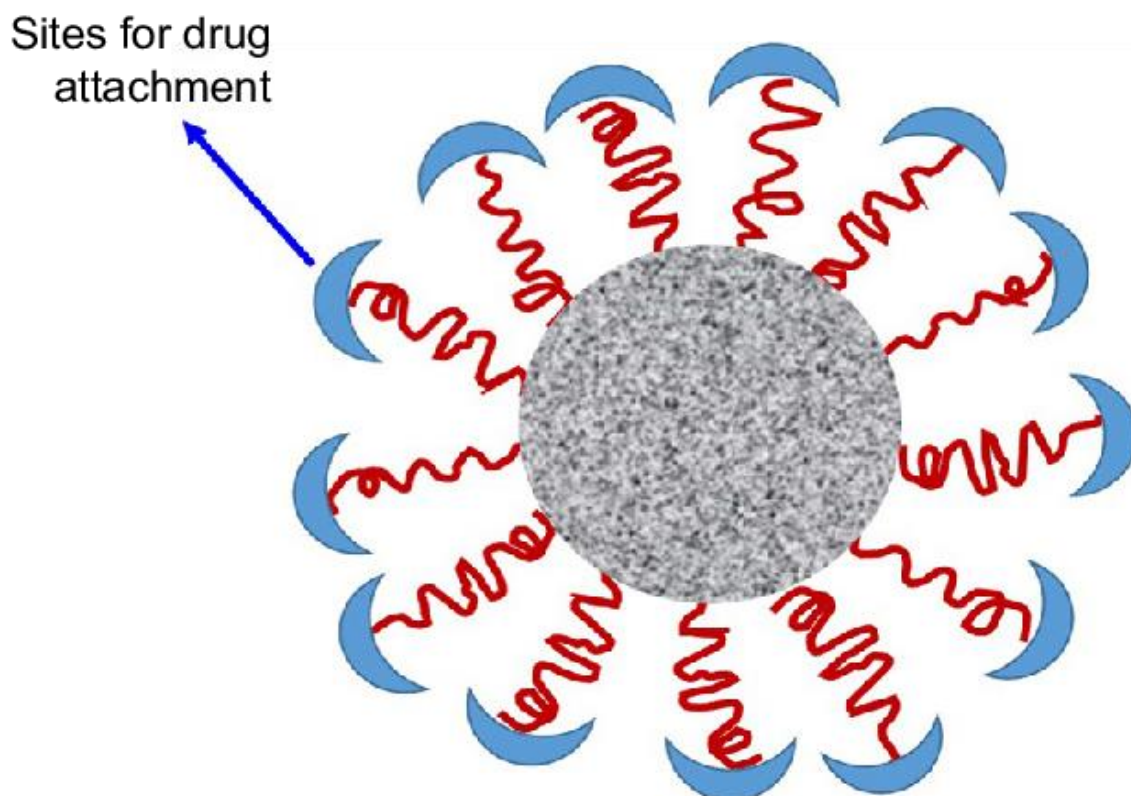


Рис 7. Схема структуры НЧВ как НТр

НЧВ используются в медицине как НТр с включенными в их структуру лекарствами, в том числе цитостатиками. Для этой цели используют вирусы разной природы (растительного и животного происхождения). НЧВ в качестве НТр имеют ряд достоинств: однотипные структуры, размеры и формы, биосовместимость, легкость поверхностной функционализации, возможность химической и генетической модификации для придания поверхности НЧВ определенных свойств, в том числе сродство к рецепторам поверхности раковых клеток. Для конструирования на основе НЧВ лекарства связывают с поверхностью наночастиц химическим или физическим способом. Модификация поверхности НЧВ с помощью ПЭГ придаёт

НТр повышенную способность проникать в ткани и органы. Таргентность НЧВ обеспечивается или природой самого вируса, имеющего сродство к рецепторам поверхности онкоклеток, или с помощью специальных функциональных прикрепленных к поверхности НЧВ.

### Неорганические нанотранспортёры

К ним относятся углеродные нанотрубки (CNTs) и мезо-пористые кремниевые структуры (MsNs).

#### Углеродные нанотрубки (CNTs)

Это наночастицы углерода, имеющие форму трубки со стенкой и каналом. Углерод в этой трубке связан в многоатомную ассамблею. CNTs являются аллотропной формой углерода и относятся к углеродным материалам под названием фуллерены, которые свертываются в структуру графена, имеющего форму одностенной или мультистенной трубочки (рис.8).

CNTs имеют наноразмерные (0,4-2 нм) каналы, а длина может в тысячи раз превышает диаметр.

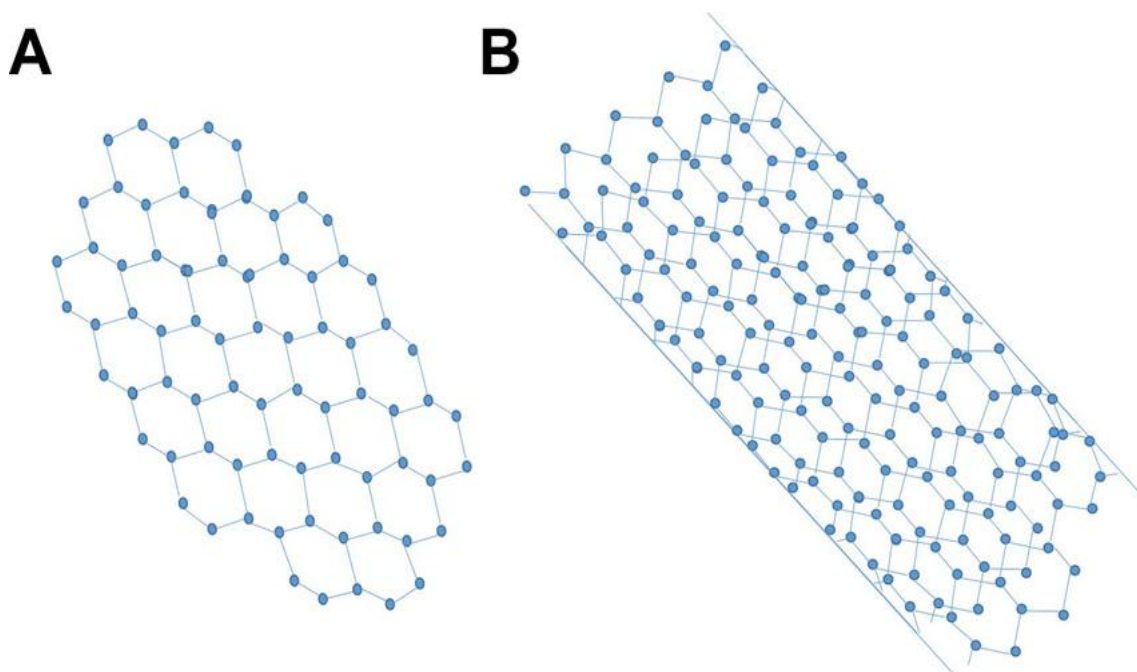


Рис. 8. Схема структуры CNTs как НТр

Для получения CNTs используются высокоэнергетические физические методы воздействия на углерод (разряд, лазер, термическая и плазменная возгонка и др.). CNTs обладают определенными физическими, физико-химическими и биологическими свойствами, делающие их удобными в качестве контейнеров – НТр для включения в них лекарств.

CNTs – прочные, легкие структуры, легко проникают в ткани, органы и клетки организма.

Главные проблемы при использовании CNTs в медицине – их плохая растворимость и токсичность. Однако с помощью химической модификации поверхности CNTs можно придать им растворимость и снизить токсичность.

В этом случае модифицированные CNTs становятся превосходными НТр для таргетных форм лечения рака. В полости CNTs могут быть помещены лекарства (цитостатики) различного вида. Как и в случае других НТр им могут быть приданы таргетные свойства химическим связыванием (прикреплением) к поверхности специальных функциональных групп (вектора), имеющих сродство к рецепторам на поверхности онкоклетки.

## Мезопористые НТр на основе кремния

Материалы на основе окиси кремния ( $\text{SiO}_2$ ) находят широкое применение в различных областях медицины.

Среди материалов на основе кремния мезопористые нанотранспортёры (MsNs) занимают весомое место, как НТр для доставки и высвобождения лекарств. Благодаря высокой пористости MsNs в эти материалы можно загрузить, доставить и высвободить в патологической зоне организма в большом количестве разнообразные лекарства (рис. 9).

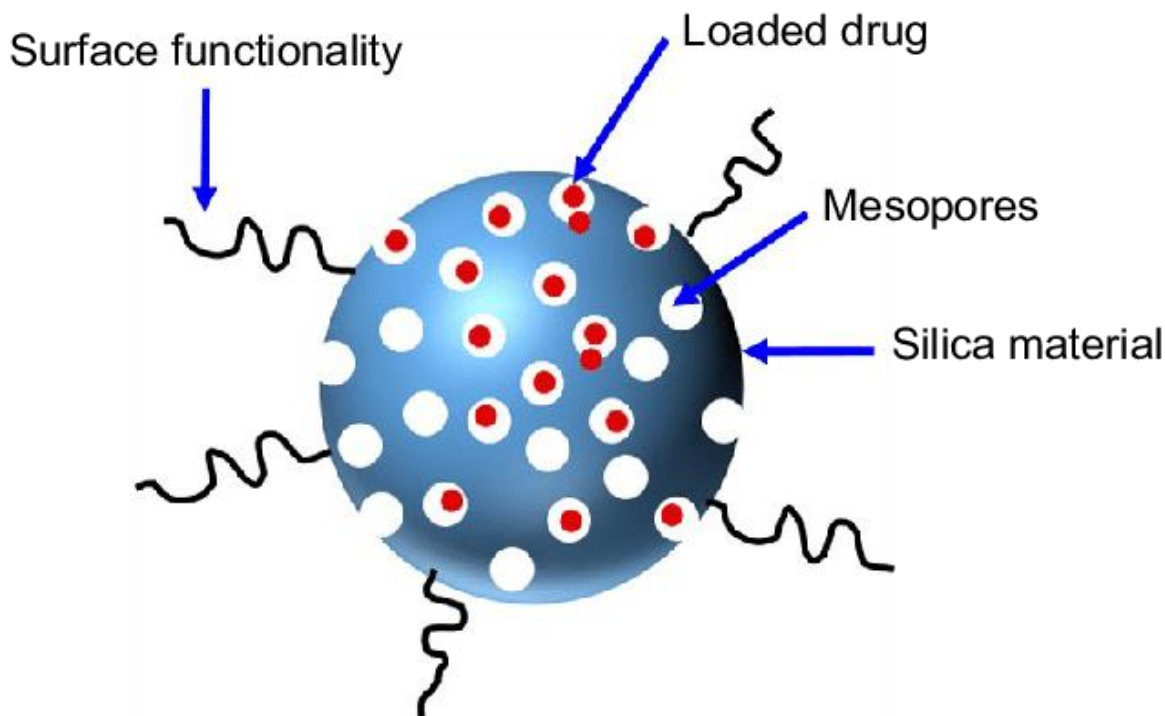


Рис. 9. Схема структуры мезопористых нанотранспортёров на основе кремния

MsNs имеют ряд ценных для медицины свойств: биосовместимость, высокую сорбционную способность благодаря высокой пористости и большой внутренней поверхности, контролируемой пористости (2-50 нм), узким распределением пор по размерам (монопористость), термостойкость, хемостойкость, возможность размещать в MsNs лекарства гидрофильного и гидрофобного характера.

Функционализация внешней поверхности позволяет создавать на основе MsNs лечебные депо – препараты таргетного характера с низкой токсичностью, особенно при химиотерапии онкологических больных.

Многие современные цитостатики в комбинации с MsNs дают эффективные противораковые препараты.

## Гибридные органика / неорганика НТр

Этот вид гибридных НТр сочетает в себе преимущества органических и неорганических материалов: функциональность «органики» и высокая развитость поверхности «неорганики» позволяет получать нанотранспортёры высокой эффективности: направленность и возможность загружать большое количество лекарств в НТр, что важно для таргетных лечебных материалов.

Примером гибридного типа НТр являются MsNs, покрытые полиэтиленмином или MsNs, покрытые двойным слоем липидов. В таком гибридном таргетном препарате можно расположить как гидрофильные (в MsNs), так и гидрофобные (в липидных слоях) лекарства.



*Гибридным наноматериалам на основе наночастиц металлов, синтезируемым в структуре биополимеров, посвящен второй том этого трёхтомника.*

## **Гидрогелевые матрицы как нанотранспортёры**

Гидрогелевые матрицы (ГМ) на основе синтетических и природных полимеров находят широчайшее использование в различных областях медицины. Особое место занимают гидрогели биополимеров, как биосовместимые, биodeградируемые материалы.

ГМ на основе биополимеров, наполненные лекарствами различного вида, биологически активными веществами (клетки, ДНК, РНК, ферменты и др.), находят применение в различных выпускаемых формах (инъекционные раневые покрытия, таблетки, капсулы, волокна и др.). В зависимости от выпускаемой формы (диктуется видом заболевания и терапии) используют гидрогели разной степени структурирования и, как следствие, различной вязкости и деформационными свойствами.

В качестве биополимеров для получения гидрогелей могут быть использованы все полисахариды и белки, но наиболее часто в медицине применяют полисахариды – альгинаты, хитозан, и белки – коллаген фиброин и серицин.

Гидрогели на основе биополимеров являются универсальными матриксами, контейнерами и нанотранспортёрами для лекарств гидрофобной и гидрофильной органической и неорганической (например НЧМ) природы.

Композитные депо-материалы на основе гидрогеля биополимеров, наполненные лекарствами и биологически активными материалами, используются практически во всех областях медицины (общие и специальные виды хирургии, онкология, проктология, гинекология, стоматология и др.).

## **Методы доставки лекарств и высвобождения биологически активных веществ**

К середине прошлого века к медикам, фармацевтам, химикам пришло осознание того, что практически многие традиционные лекарства и, особенно, синтезируемые обладают не только лечебными, но и побочными вредными свойствами. Это обусловлено тем, что лекарства в разных формах и различного метода введения в организм попадают в системы (кровеносные, лимфатические, пищеварительные) и разносятся по всему организму, проходя через органы и ткани прежде, чем достигнут патологической зоны, и окажут лечебное действие. Проходя через определенные органы (печень, почки), в которых происходит процесс метаболизма, лекарства претерпевают биохимические превращения, продукты которых могут быть более вредными, чем исходные лекарства. В середине прошлого века возникла идея создания новых видов лекарств таргетного (адресной доставки) типа, способных пройти «невидимыми» через весь организм и только дойдя до дефектной зоны, выделить в ней лекарство – яд.

Эта идея смогла начать реализовываться, благодаря бурному развитию полимерной химии, познанию механизмов возникновения патологий на клеточном уровне, успехам в фармации, клеточной и генной терапии.

К настоящему времени сложилась целостная методология синтеза и применения лекарств адресной доставки и контролируемого высвобождения лекарств с помощью НТр.

По степени продвинутости, эффективности, токсичности, экономичности (стоимость препаратов + стоимость технологии применения) можно выделить следующие виды доставки лекарств к дефектным тканям и органам человека: системная (классическая), пассивная адресная доставка, активная адресная доставка, местная направленная доставка. Каждый из перечисленных видов имеют свои достоинства и недостатки.

На рисунке 10 схематично показаны методы доставки лекарств.

## МЕТОДЫ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВ

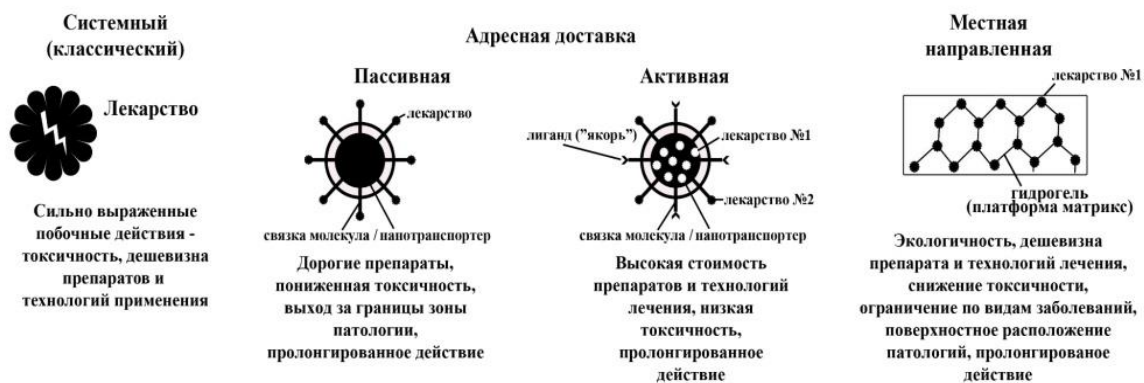


Рис. 10 Методы доставки лекарств

### Классическая, системная доставка лекарств

Хорошо изучена и описана в многочисленных книгах, монографиях и учебниках. Существует со времён медицины древних и средних веков, не требует комментариев.

### Адресные методы доставки лекарств

Направленный транспорт лекарственных препаратов реализуют путём пассивного, активного методов доставки, а также с помощью биологических молекул (белки, ферменты, гормоны, антитела и гликопротеиды).

Принцип дизайна противораковых препаратов активной адресной доставки заключается в прикреплении белкового вектора (имеет сродство к рецепторам на поверхности раковой клетки) к НТр, в которых упаковано лекарство и/или оно прикреплено в поверхности НТр. Это могут быть разные лекарства, а иногда это лекарство и детектор одновременно.

### Пассивный метод доставки лекарств

Этот вид доставки основывается на технологии повышения проницаемости препарата в очаг доставки (онкологическая опухоль) и достигается использованием НТр, но без лигандов-векторов. Малые размеры НТр позволяют преодолевать барьеры мембран онкоклеток.

Раковая опухоль и клетки в ней являются менее проницаемые, чем здоровые клетки. Стенка опухоли имеет высокую плотность, а кровеносные сосуды в опухоли имеют маленький диаметр. Так толщина стенки онкоклеток колеблется от 100 до 700 нанометров, в то же время, как у здоровых клеток в 50-70 раз тоньше. Онкоклетки имеют плохую дренажную систему. Всё это затрудняет доставку, проникновение в них противораковых препаратов по кровеносной и лимфатической системам. Такой затормаживающий эффект называется EPR-эффект.

Доставка лекарств к опухоли в пассивном методе происходит медленнее, чем в здоровые клетки, что является причиной остаточной токсичности этих препаратов в здоровых тканях, окружающих опухоль. Всё это приводит к тому, что молекулы лекарства с малой молекулярной массой по законам диффузии транспортируются обратно в кровеносные сосуды с соседними с опухолью здоровыми тканями и не задерживаются в опухоли необходимое для подавления опухоли времени. Эффект направленности зависит от особенностей, вида опухоли (патофизиология, иммунохимические реакции и др.). Такой механизм доставки называют пассивным («passiv targeting») (рис. 11а). Пассивная таргетность обеспечивается только малыми размерами препарата.

Использование малоразмерных НТр не только способствует повышению циркуляции цитостатика в ковеносной системе вокруг опухоли и, тем самым, доставки лекарств к онкоклеткам. Используют различные техники повышения эффекта таргетности, например, использование НТр, зависящих от рН среды, физических методов стимулирования (локальные прогрев опухоли). В технологии пассивной доставки могут быть использованы все виды описанных НТр и все виды лекарств.

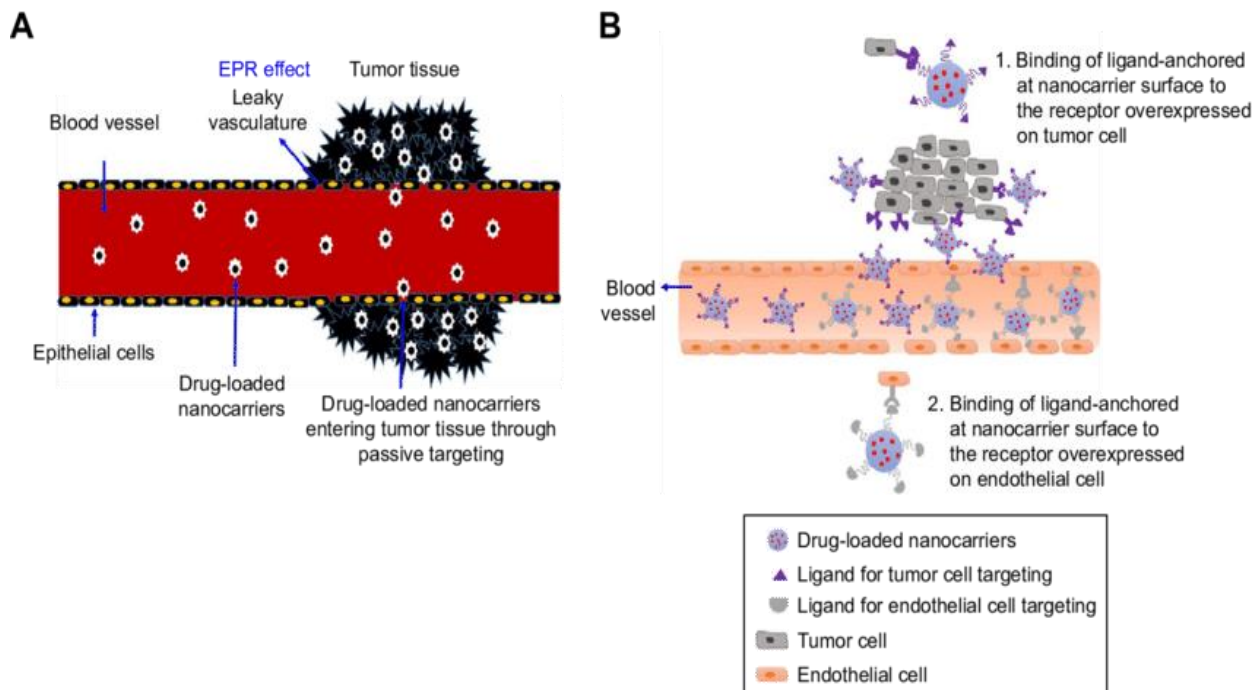


Рис. 11. Пассивный и активный методы высвобождения лекарств

### Активный механизм адресной доставки лекарств

Эта технология предусматривает конструкцию таргетного лечебного средства, в котором к поверхности НТр прикрепляются направляющие векторы-лиганды, имеющие сродство к специфическим рецепторам на поверхности онкоклеток. Внутри этого лечебного депозитного материала таргетного действия упаковано лекарство (цитостатик) или оно может быть также химически прикреплено к поверхности НТр. Для этого метода доставки могут быть использованы все виды НТр, а в качестве молекулярных направляющих векторов белки, нуклеиновые кислоты, гормоны, факторы роста, энзимы, витамины, антитела и гликопротеиды (рис. 11 В).

При подходе таргетного лекарства этого типа к онкоклеткам поверхностный лиганд (вектор) прикрепляется к специфическому рецептору поверхности клетки или к кровеносным сосудам опухоли. Большая внешняя поверхность НТр позволяет широко варьировать виды направляющих векторов и лекарств и конструировать таргетное средство с учётом специфичности онкологических опухолей. Возможно сочетание лечебных и диагностических свойств препарата, если к поверхности НТр прикрепить не только направляющий вектор, лекарство, но и конкретное сигнальное вещество для диагностики, которое сигнализирует местонахождение, топографию опухоли.

Сложность кинетики высвобождения лекарств определяется спецификой терапии (дизайн препарата, условия применения). При «активной» адресной доставке препарат может прикрепляться не только к рецепторам онкоклеток, но и к кровеносным сосудам в микроразделах, непосредственно примыкающем к опухолям.

## Местная направленная доставка лекарств

В случае местной направленной доставки лекарств (МНД) лекарства, распределённые в матрице биополимера с помощью специальных аппликаций (текстиль, полимерные плёнки) или биополимерных гидрогелей, различными механическими приёмами максимально приближаются к патологической зоне (рана, ожог, опухоль и др.) с обеспечением плотного контакта между лечебным депо-материалом. МНД технология не столь универсальна, но эффективна для множества видов патологий.

Так аппликация в виде лечебных депо-материалов на основе текстиля, в структуре которых распределён биополимер в виде гидрогеля с лекарством, может использоваться при лечении ран и ожогов, трансдермально в случае опухолей поверхностного залегания (рак кожи, шеи, груди). При МНД в случае гинекологических, проктологических, урологических, стоматологических заболеваний используются другие выпускные формы лечебных препаратов – эластичные таблетки, гидрогели в тубах и преднаполненных шприцах.

При всех методах доставки лекарств одной из важнейших стадий является высвобождение лекарства, которое проходит по диффузионному механизму и описывается кинетически, как «реакция» нулевого, первого или более сложного порядка.

Отдельно остановимся на лечебных депо-материалах на основе биополимеров – гидрогелей (раневые покрытия, гидрогели различной степени структурирования), используемых при местной направленной доставке лекарств. Эти биополимеры индивидуально и в смеси друг с другом, в том числе смеси полисахаридов и белков, используются в различных областях медицины.

Автор вместе с коллегами на протяжении двадцати лет развивает это направление (свыше двадцати видов продукции «Колетекс» и «Колегель» распространяется через сети аптек России).

В качестве полимерной основы этих лечебных депо-материалов используется в основном натриевая соль альгиновой кислоты (содержится в большом количестве в бурых водорослях, произрастающих в холодных северных морях). Альгинат используется самостоятельно или в смеси с другими полисахаридами (гиалуранат, соли хитозана).

Альгинат натрия являясь основной, матрицей в форме гидрогеля для размещения в нём БАВов, сам обладает ценными лечебными свойствами (гемостатик, цитостатик, антиаллерген, хелат для связывания тяжёлых металлов и др.).

Все лечебные депо-материалы «Колетекс» и «Колегель» работают по принципу местной направленной доставки лекарств к патологической зоне (рана, опухоль, лучевое поражение и др.). Это отличается от таргетной адресной доставки лекарств при химиотерапии раковых заболеваний.

Цель у обоих подходов одна – минимизировать попадание токсичных лекарств-ядов в здоровые клетки, ткани и органы (в химиотерапии рака, к сожалению, это не имеет отношения к альгинату – нет сродства к клеткам).

В адресной доставке это достигается прикреплением или помещением лекарств (цитостатики) в средства доставки. Средство доставки имеет сродство к раковым клеткам и не имеет (или имеет очень малое) сродство к здоровым клеткам. Достигая адреса (опухоль), средство доставки высвобождает (отщепляет или выпускает) лекарство-цитостатик, которое проникает в опухоль и модифицирует составные части онкоклетки (ДНК, РНК, ферменты) и тем самым подавляет рост опухоли.

Конечно, это очень упрощенное описание механизма действия лекарств адресной доставки.

В случае местной направленной доставки в лечебную гидрогелевую депо-матрицу могут быть введены практически любые лекарства и БАВы, в том числе цитостатики. Эта технология универсальна по отношению к лекарствам любого вида и поэтому, может быть, и используется для очень широкого круга заболеваний (общая и кардиохирургия, онкология, гинекология, проктология, стоматология и др.).

Такая универсальность обусловлена технологией производства лечебных депо-материалов (возможность варьировать выбор лекарств и выпускных форм гидрогелевых материалов различной степени структурирования) и диффузионным механизмом высвобождения лекарств из депо и направленной доставкой их в поражённые ткани. Этот диффузионный принцип доставки достигается размещением депо-материала непосредственно в контакте с поражённой тканью и органом.

В случае ран, ожогов, язв, пролежней раневое покрытие на текстильной основе с лечебным гидрогелем в его структуре накладывается на поражённый участок и из раневого покрытия лекарства (гемостатик, обезболивающее, ранозаживляющее, антимикробное) высвобождаются и диффундируют в рану, проявляя там лечебное действие (рис. 12).

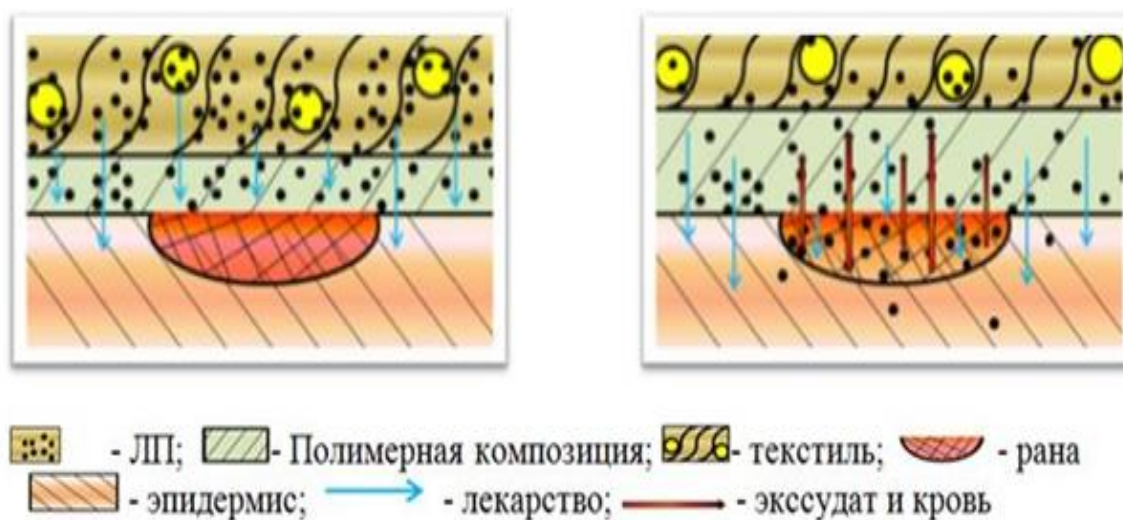


Рис. 12. Механизм высвобождения лекарственного препарата в случае МНД лекарств

Эта форма лечебного депо на текстильной основе может использоваться трансдермально, если онкологическая опухоль близкого (к коже) залегания, в том числе в случае рака кожи, молочной железы, шеи, языка и др.

При этом механизме лекарства покидают биополимерную матрицу (полисахариды, белки), высвобождаются и по диффузионному механизму переходят в патологическую область, с которой контактирует аппликация или гель за счёт градиента, (разницы) концентрации. Такая технология проста и недорога в приготовлении лечебного депо-материала, проста в применении и универсальна по отношению ко всем видам лекарств и биологически активных препаратов.

Использование препаратов и технологий в различных лечебных целях с помощью МНД: общая хирургия, кардиохирургия, молочная железа, раны и ожоги, гинекология, проктология, урология и другое.

## Заключение

- В последние 15-20 лет нанотехнологии (НТ) нашли широкое применение в медицине (химиотерапия, нанодиагностика) и в фармации (онкопрепараты адресного типа). Сформировалось направление – наномедицина.

- Одним из необходимых элементов использования НТ в медицине являются нанотранспортёры (НТр) – носители лекарственных препаратов. В качестве НТр используются липосомы, дендримеры, полимерные матрицы и мицеллы, углеродные нанотрубки, гидрогели.

- В качестве эффективных лечебных препаратов в различных областях медицины (онкология, лечение ран и ожогов, дерматология и др.) используются наночастицы благородных и тяжёлых металлов (НЧМ), синтезируемые с помощью растений, экстрактов растений и бактериологически.

- Эффективность лечебного действия НЧМ зависит от размера и формы частиц, поверхностных свойств (заряд, потенциал), способа получения и среды, в которой распределены наночастицы.

### Рекомендуемая литература

1. Г.Е. Кричевский. *НБИКС-технологии для Мира и Войны*. М., 2017, с. 112-182.
2. Г.Е. Кричевский. *Нано-, био-, химические технологии производства нового поколения волокон, текстиля и одежды*. Москва, 2011, с. 315-412.
3. Г.Е. Кричевский. *Телемедицина. Умный, интерактивный, многофункциональный текстиль*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rusnor.org/pubs/articles/8164.htm> / Портал НОР, 14.08.2012.
4. Г.Е. Кричевский. *Использование наночастиц металлов в медицине*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rusnor.org/pubs/articles/15479.htm> / Портал НОР, 20.09. 2017.
5. Г.Е. Кричевский. *Медицинский текстиль*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rusnor.org/pubs/library/14610.htm> / Портал НОР. 09.09.2016.
6. Г.Е. Кричевский. *Прелюдия к медицине будущего*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rusnor.org/pubs/library/14581.htm> / Портал НОР. 30.08.2016.
7. Коллективная монография под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е. В. Шляхто. *Нанотехнологии в биологии и медицине*. 2009. [Электронный ресурс]. URL: <http://prostonauka.com/nano/soderzhanie>
8. Олтаржевская Н.Д. *Применение лечебных материалов «Колетекс» в онкологии и лучевой терапии*. Олтаржевская Н.Д., Коровина М.А., Кричевский Г.Е., Поляков П.Ю. и др. // *Медицинская физика*, 2003. - № 4 (20). - С. 22-32.
9. Nikalje AP (2015) *Nanotechnology and its Applications in Medicine*. *Med chem* 5: 081-089. doi:10.4172/2161-0444.1000247
10. Boisseau P, Loubaton B (2011) *Nanomedicine, nanotechnology in medicine*. *Comptes Rendus Physique* 12: 620-636.
11. Minchin R (2008) *Nanomedicine: sizing up targets with nanoparticles*. *Nat Nanotechnol* 3: 12-13.
12. Nourmohammadi N (2012) *New Study Shows Promise in Using RNA Nanotechnology to Treat Cancers and Viral Infections*. *Nanomedicine: Notes, Fierce Drug Delivery*.
13. Freitas RA Jr (2005) *Nanotechnology, nanomedicine and nanosurgery*. *Int J Surg* 3: 243-246.
14. Banoee M, Seif S, Nazari ZE, Jafari FP, Shahverdi HR, et al. (2010) *ZnO nanoparticles enhanced Antibacterial activity of ciprofloxacin*
15. Fouda MM, Abdel-Halim ES, Al-Deyab SS (2013) *Antibacterial modification cotton using nanotechnology*. *Carbohydr Polym* 92: 943-954.
16. García I, Marradi M, Penadés S. *Glyconanoparticles: multifunctional nanomaterials for biomedical applications*. *Nanomedicine*. 2010 Jul;5 (5):777-92.
17. Jesús M, Penadés S. *Glyconanoparticles: types, synthesis and applications in , biomedicine and material science*. *Biochimica et BiophysicaActa (BBA)-General Subjects*. 2006 Apr 30;1760(4):636-51.
18. Cheng FY, Su CH, Yang YS, Yeh CS, Tsai CY, Wu CL, Wu MT, Shieh DB. *Characterization of aqueous dispersions of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles and their biomedical applications*. *Biomaterials*. 2005 Mar 31;26 (7):729-38.
19. Jain PK, Huang X, El-Sayed IH, El-Sayed MA. *Noble metals on the nanoscale: optical and photothermal properties and some applications in imaging, sensing, biology, and medicine*. *Accounts of chemical research*. 2008 May 1;41(12):1578-86.
20. Minchin R. *Nanomedicine: sizing up targets with nanoparticles*. *Nature nanotechnology*. 2008 Jan 1;3(1):12-3.

21. Freitas RA. *Nanotechnology, nanomedicine and nanosurgery. International Journal of Surgery.* 2005 Jan 1;3(4):243-6.
22. Debjani Nath, Pratyusha Banerjee. *Green nanotechnology – A new hope for medical biology. Environ. Toxicol. Pharmacol. Vol. 36, no. 3, pp. 997-1014, Nov. 2013.*
23. Gao J, Wang Z, Liu H, Wang L, Huang G. *Liposome encapsulated of temozolomide for treatment of glioma tumor: preparation, characterization and evaluation. Drug Discov, Ther.* 2015;9(3 ):205-212.
24. Truzzi E, Bongio C, Sacchetti F, et al, *Self-assembled lipid nanoparticles for oral delivery of heparin-coated iron oxide nanoparticles for theranostic purposes. Molecules.* 2017;22(6). pii:E963.
25. Y. Bhatt and C. Bhatt. *Internet of Things in HealthCare, in Internet of Things and Big Data Technologies for Next Generation HealthCare, Springer, 2017, pp. 13-33.*

**Библиографическая ссылка:** Кричевский Г.Е. Нанотехнологии в современной медицине // НБИКС-Наука.Технологии. 2020. Т. 4, № 10, стр. 50-67

**Article reference:** Krichevsky G. E. Nanotechnologies in modern medicine // NBICS-Science.Technology. 2020. Vol. 4, No. 10, pp. 50-67



# Просветительство



# Коронавирус. Информация к сведению

(по мотивам публикаций от Сбербанка РФ)

## Мифы о коронавирусе

(информация от 5 марта 2020 года)

Информационные «вбросы» о коронавирусе ставят целью посеять панику среди населения, заявил президент Владимир Путин. По мнению главы государства, источники фейков находятся за границей, но, как показывает практика, и своих диванных экспертов в стране достаточно. В истории с коронавирусом (Covid-19) мифов, граничащих с глупостью, гуляет очень много. Причем весьма вредных. Чтобы разобраться, где правда, а где домыслы, Владимир Гендлин побеседовал с академиком РАН Виктором Малеевым, советником директора по научной работе Центрального НИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора.

### Мифы конспирологические

В самом начале распространения эпидемии коронавируса конспирологические версии были одними из самых популярных.

**Версия 1:** США затеяли биологическую войну с Китаем, чтобы поставить его на место.

«Никогда бактериологическое оружие массово не применялось — его невозможно контролировать так, чтобы оно не дало «обратку». Зато в природе масса случаев, когда от пандемий погибали десятки миллионов: та же «испанка» 100 лет назад унесла, по разным оценкам, до 50 до 100 миллионов человек, объясняет академик РАН Виктор Малеев, советник директора по научной работе Центрального НИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора».

**Версия 2:** Китай пытался протестировать разработки биологического оружия, но что-то пошло не так. Неслучайно ведь они отказываются передать нам штамм Covid-19, чтобы можно было создать вакцину.

«Все страны, изучающие вирусы, передают данные его генома в Генбанк (структура при ВОЗ), и это открытая информация, на ее основе Роспотребнадзор уже создал тест-систему. Что касается вакцины: срок ее создания составляет от года до полутора. Недавно появилось сообщение, что Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт вакцин и сывороток ФМБА России намерен создать вакцину от нового типа коронавируса в III квартале 2020 года. Только исследования займут несколько месяцев, а сама лицензированная вакцина в общем пользовании появится не раньше середины 2021 года. При этом до сих пор ни для одного из коронавирусов вакцины не создали. Ближе всего подошли к изготовлению вакцины против SARS, но этот вирус сошел на нет, и сегодня эта вакцина неактуальна», — утверждает Виктор Малеев.

### Мифы статистические

Чтобы понять, насколько велика угроза, чаще всего новый вирус сравнивают с обычным гриппом. В том числе такой аргумент приводил известный педиатр доктор Комаровский — мол, о чем вы говорите, ежегодно от обычного гриппа умирают десятки миллионов людей! И всего пара тысяч погибших от нового коронавируса! Живите спокойно и не паникуйте! Правда, спустя месяц, в выпуске от 24 февраля, тот же доктор Комаровский уже говорил другим тоном — коронавирус оказался не таким уж простым...

Вообще много появилось любителей поиграть со статистикой. Один пользователь соцсетей подсчитал, от каких причин умирают люди за два месяца, — срок, сопоставимый с развитием Covid-19. Так вот, по его данным, от удара молнией погибают за такой период 330–1000 человек, от укуса змей и крокодилов — 1500, от нападений собак — 4200. А уж от обычного гриппа — 16 500–108 000 за пару месяцев, то есть в 6–40 раз больше, чем от Covid-

19! «Выходит, почти все, что есть на свете и представляет для нас хоть какую-то опасность (за исключением молний и рептилий), на самом деле страшнее, чем ужасный, непредсказуемый, пандемичный китайский коронавирус?» – вопрошает блогер.

Проблема в том, что со статистикой пробуют играть те, кто не умеет с ней работать. Реальность такова: власти КНР признали, что со времени основания страна не сталкивалась со столь трудно контролируемой эпидемией. Во Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) признают: попытки ограничить распространение вируса территорией КНР — на грани провала. Генеральный директор ВОЗ Тедрос Адханом Гебрейесус посетовал на растущее число «случаев, не имеющих прямой эпидемиологической связи», то есть когда заражаются люди, не посещавшие Китай и не контактировавшие с зараженными.

А теперь смотрим на хронику распространения Covid-19. 31 декабря было официально объявлено о новой инфекции. 9 января в китайском Ухане от нового типа коронавируса впервые умер человек. 13 января выявлен первый случай заражения коронавирусом за пределами Китая — в Таиланде. В начале марта коронавирус поприветствовал уже 66 стран. Зараза проникла на все континенты, особенно тревожна ситуация (помимо Китая) на Ближнем Востоке, а хуже всего — в Иране: из 978 инфицированных человек там умерли 54 пациента. Как видим, динамика напоминает снежный ком.

### Миф экономический

А не придуман ли коронавирус специально, чтобы «развести» нас на деньги и продать под это дело маски, тесты, вакцины?

Чтобы ответить на этот вопрос, посмотрим хронику летальных исходов. В среднем умирают от 2,1 до 2,8% от числа зараженных. Чтобы сразу покончить сравнение с гриппом (0,03–0,05% летальных исходов в России, на Украине, в Западной Европе и США) — летальность коронавируса в 50–90 раз превышает летальность от вируса гриппа. 8 февраля число жертв коронавируса превысило смертность от атипичной пневмонии, от которой в 2002–2003 годах погибли около 650 человек.

Еще одна «обманка» статистики — сравнение с «рейтингом летальности» других недавних эпидемий. Самый высокий процент смертности был у «птичьего гриппа» — 52%, в некоторых случаях доходил до 60–70%. Однако с 2002 года, когда он впервые заявил о себе, им заболели «всего» 860 человек, 455 умерли. Другие эпидемии последних лет тоже были гораздо менее массовыми. Коронавирус за пару месяцев набрал почти 90 тысяч инфицированных и более 3 тысяч человек умерших. По массовости заражения он пока не дотягивает только до «свиного гриппа», которым переболели более 1,5 миллиона человек и погибли около 300 тысяч человек.

**Виктор Малеев:** *«Главная особенность, что с ним люди никогда не встречались, хотя симптомы при заражении похожие. Скорость распространения более высокая из-за отсутствия у людей иммунитета».*

### Меры защиты

**Виктор Малеев:** *«В интернете можно найти большое количество глупостей, связанных с коронавирусом, но верить надо лишь профессионалам. Меры защиты представлены на сайте Роспотребнадзора. Я предполагаю, что где-то месяца два примерно — и вирус должен отступить. Сейчас начинается весна, при повышении температуры респираторные инфекции проявляют себя меньше. Ну и меры, которые предпринимают и в Китае, и во всем мире, тоже сказываются. Возможно, рецидивы еще будут. Но поскольку уже наблюдалось заметное снижение числа вновь заболевших, будем надеяться на лучшее».*

## **Слово вирусологу** (информация от 22 марта 2020 года)

Насколько оправданны карантинные меры против коронавируса? Есть ли повод для паники? В чем отличие коронавируса от гриппа и когда заболеваемость начнет уменьшаться? Санкт-Петербургский государственный университет опубликовал ответы на эти вопросы Алексея Потехина, автора учебника по вирусологии, профессора кафедры микробиологии СПбГУ. Главный вывод: надо быть особенно бережными по отношению к самым старшим членам семьи, друзьям, соседям и просто незнакомым людям.

### **Что такое коронавирус SARS-CoV-2?**

Коронавирус SARS-CoV-2 — это один из представителей семейства коронавирусов, которые и раньше находились в группе возбудителей ОРВИ человека. COVID-19 не чума, не оспа, не корь и даже не атипичная пневмония, вспышку которой вызвал другой коронавирус в 2002 году. Нынешний возбудитель убивает, как и положено любому вирусу, только что попавшему к людям от другого зверя, но убивает умеренно.

В мире ежедневно умирают от туберкулеза или от малярии столько же людей, сколько пока что умерло за все время (чуть более трех месяцев) от COVID-19. Просто за этими цифрами мы не следим в режиме онлайн.

### **То есть он почти как грипп?**

Вирус SARS-CoV-2, к сожалению, более заразный, чем грипп, но менее заразный, чем свинка или краснуха, не говоря о кори. Важно подчеркнуть, что коронавирус вообще не похож на вирус гриппа и поэтому он не будет держать человечество на карантине годами и десятилетиями. У коронавирусов нет особенностей и механизмов, обеспечивающих высокую изменчивость, присущую вирусам гриппа. Они, вероятно, пойдут по обычному пути таких инфекций: чем дольше вместе с человеком, тем мягче будет симптоматика, новые формы будут появляться редко и не смогут эффективно преодолевать иммунный барьер, возникающий после первого заражения. Однако примерно на полгода, по моей оценке, текущая эпидемическая ситуация может растянуться. Постепенно COVID-19 станет частью вирусного пейзажа, многие люди переболеют, и человечество начнет возвращаться к нормальной жизни.

### **Что такое пандемия и насколько она опасна?**

Не нужно бояться слова «пандемия». Оно означает только то, что случаи заболевания выявлены в большинстве стран мира, а не то, что человечество стоит перед угрозой вымирания. Вирус вырвался за пределы одной страны, и точки роста (вспышки) возникли по всему миру. Это было неизбежно.

### **Но количество заболевших COVID-19 в мире выглядит внушительным...**

На наше воображение действуют растущие в реальном времени цифры инфицированных и умерших, поэтому мысленно мы подставляем к ним слово «уже». В Петербурге «уже» 8 случаев, в России — «уже» 93, в Китае было «уже» 80 тысяч. На самом деле правильное было бы говорить «всего», потому что 80 тысяч случаев на миллиардный Китай за почти три месяца эпидемии — это не очень много. Паника сильно преувеличена.

### **Для каких категорий людей COVID-19 наиболее опасен?**

С точки зрения биологии, если мы посмотрим на человека как на один из видов животных, коронавирус не должен был бы рассматриваться как нечто невероятно опасное. От него погибают люди с ослабленным иммунитетом, как и от любой инфекционной болезни. К счастью, дети почти не болеют, хотя могут переносить вирус бессимптомно. Здоровые взрослые люди, скорее всего, перенесут инфекцию на ногах: кто-то немного потемпературит, кто-то переболеет как сильным гриппом. В больницах по показаниям, то есть при угрозе жизни, окажутся немногие. В целом ситуация не страшнее гриппа, одним из самых неприятных и опасных осложнений которого тоже является пневмония. Судя по текущей статистике, в группе по-настоящему высокого риска оказались люди за 75 (в странах с более низким уровнем жизни — за 70), особенно с какими-либо сопутствующими заболеваниями.

## **Если вирус может протекать у людей бессимптомно, значит ли это, что контролировать его распространение невозможно?**

Коронавирус SARS-CoV-2 больше никуда не денется из нашей жизни: сам он не исчезнет, его не уничтожат карантин, лекарств против него, как и против большинства вирусов, нет, а все врачебные рекомендации — это поддерживающая терапия. Скорее всего, предположительно к лету появится вакцина, но в массовую практику она выйдет не раньше конца года, так как время испытаний любой вакцины сократить нельзя. Поэтому подавляющая часть населения планеты этим вирусом обречена переболеть. И это важно, потому что лучшее средство от инфекционных заболеваний — коллективный иммунитет: чем больше людей переболели и приобрели иммунитет, тем меньше новых случаев заболевания будет возникать, и постепенно болезнь отойдет на задний план.

Не верьте слухам о повторных заражениях: на коронавирусы иммунитет обязан вырабатываться надежно.

### **Зачем тогда нужен карантин?**

Карантин направлен на то, чтобы не достигнуть китайских показателей за короткое время. Меры безопасности, которые принял Китай и сейчас принимает Европа и остальной мир, абсолютно беспрецедентны. Их главная цель: снизить одновременную нагрузку на больницы при массовых вспышках (что сейчас происходит в Италии и выглядит трагично), а также растянуть распространение инфекции во времени. Многие люди рано или поздно заболеют, но главное, чтобы не все сразу.

К тому же мы не хотим отдавать этому вирусу ни одного из наших стариков, среди которых чьи-то родители, бабушки и дедушки. Для этого их необходимо вовремя положить в специально оборудованную палату в больнице, в том числе с аппаратом для искусственной вентиляции легких. Мы знаем, что количество палат ограничено, приборов для ИВЛ тоже не очень много, к тому же они постоянно требуются массе других людей, которые не могут сами дышать по другим причинам — не из-за коронавируса.

Поэтому карантинные мероприятия оправданны. Кто из нас, выбирая между походом в бар вечером и тяжелой болезнью даже незнакомого пожилого человека, в цепочке передачи вируса которому мы можем невольно оказаться, выберет поход в бар? Даже на работу иногда можно не ходить, особенно если туда нужно ехать на метро. Мир не перевернется, если вы останетесь дома.

## **Что такое «коронавирусная тревожность»?**

*(информация от 5 апреля 2020 года)*

Кто бы мог подумать, что такому количеству людей, привыкших к активной социальной жизни, придется сидеть в четырех стенах? Как упорядочить мысли, снизить тревожность и научиться жить в ситуации неопределенности из-за коронавируса? На эти вопросы постаралась ответить психотерапевт Виктория Читлова в рамках онлайн-лекции на портале DocDoc. Вот 7 эффективных советов эксперта по профилактике повышенной тревожности.

### **Ловить депрессивные мысли**

Не все осознают свою тревогу, уверяет эксперт. И не все переживают из-за самого коронавируса. Сейчас у многих перестраивается сама жизнь, стремительно меняется ее уклад.

По ее словам, переживать — это нормально. Этот животный инстинкт при столкновении с опасностью не дает нам расслабиться. Находясь в тонусе, мы бросаем силы на решение проблемы. Но все хорошо в меру.

Если постоянно крутить в голове депрессивные мысли, то на фоне стресса они могут привести к депрессивной симптоматике. Это мысли-заблуждения, которые нужно учиться распознавать и по возможности исключать.

*Одна из базовых депрессивных мыслей — о собственной беспомощности. Она чаще преследует тех, кто испугался не столько вируса, сколько перемен в жизни, которые принесла эта угроза. Например, расформировывается офис, и человек вынужден сидеть дома и делать то, к чему его психика не привыкла. Еще одна такая мысль — что каждый человек представляет опасность. Она основана на убеждении, что каждый может быть носителем вируса. Также в состоянии стресса человек регулярно крутит в голове мысль: «Мне никогда не станет лучше».*

### **Продумать план действий**

Понять, чего же мы конкретно боимся, не так просто. Совет — глубже вглядываться в себя и продолжать искать ответ на заветный вопрос. Для этого требуется в том числе креативное мышление.

*От тревоги мы устаем, она нас выматывает. Более того, отражается на работе всего организма, на каждой его клетке. Важно запомнить, что тревогу гасит хоть какая-то определенность. Подумайте, как вы будете действовать, если вдруг окажетесь в непосредственной опасности. Мышление упорядочено, а волнение хаотично. Вопросы, обращенные к себе, и искренние ответы на них помогут упорядочить хаос тревожных мыслей, сориентироваться в ситуации, продумать план действий.*

Например, если человек боится увольнения, ему нужно продумать, как организовать свою работу, чтобы не остаться без средств к существованию. А если больше всего беспокоится о пожилых родителях — должен спланировать, как лучше всего им помочь.

### **Реже смотреть и обсуждать новости**

Люди стали смотреть меньше фильмов ужасов и триллеров, отдавая предпочтение комедиям. Но что же делать с потоком информации вокруг ситуации с коронавирусом в России и в мире, который, как лавина, несется на нас?

*То, как хаотично, тревожно и, по сути, инфантильно мы отреагировали на ситуацию, в которой оказались, говорит о том, что мы не умеем защищать себя от информационных потоков, несущих угрозу для психики. Нужно понимать, что человеческий мозг не способен переработать такой массив информации. Нужно учиться ее фильтровать. Сознательно рекомендую сократить количество новостных просмотров о коронавирусе и сосредоточиться на собственных задачах. Еще важно постараться отвлечь от телевизора пожилых родственников, которые постоянно смотрят новости и считают заболевших.*

### **Быть активнее онлайн**

Находясь в социальной изоляции, человек часто боится утратить значимость. И один из способов уменьшить этот страх — быть активнее в соцсетях. Обратная связь помогает чувствовать себя нужными и интересными окружающим.

*Многие сейчас ведут уютные домашние репортажи, в которых делятся своими идеями проведения карантина, охотнее публикуют личную информацию. Те же смешные видео на тему самоизоляции для них — подтверждение того, что они все делают правильно, что нашли верный вариант проведения карантина, и их пример может помочь другим.*

Когда мы переживаем какое-то событие поодиночке, каждый у своего монитора, нам кажется, что мы в опасности. А когда мы пытаемся каким-то способом объединиться и понять, что мы такие не одни, наша тревога снижается в разы. Нам важно осознавать, что мы что-то делаем вместе, принимаем участие в изменении ситуации.



## Приступить к отложенным делам

Период самоизоляции — самое время приступить к делам, которые по разным причинам долгое время откладывали — книгам, кулинарным курсам, виртуальным экскурсиям...

*Любой новый путь начинается с момента, когда мы не знаем, что делать. То, что мы сейчас переживаем, по сути, — репетиция модели поведения человека будущего. Наверняка вы слышали от футурологов, что в будущем люди будут иметь больше времени, поскольку будут меньше заняты непосредственным трудом. Сейчас у нас есть возможность научиться распоряжаться свободным временем, ведь мы на какое-то время слезли с беличьего колеса и оказались на твердой поверхности, где можно осмотреться вокруг.*

*Это время, которое как будто замедлилось для нас, следует воспринимать как передышку. Когда мы научимся грамотно использовать время на самих себя, станем лучше понимать, кто мы такие и куда идем. И тогда это время подарит нам взрыв новых идей, написанных книг и т. п. Думаю, что это то самое время, когда человечество будет взрывать психологически, осознает ценность знаний из области психологии и биологии.*

## Фильтровать полезный контент

Сейчас самое время задуматься, чем мы можем заполнить освободившееся время, не ограничиваясь просмотром сериалов.

*Перед нами открылось огромное количество доступных сервисов, которые помогают не загрустить и чем-то наполнить свое время. Но очень важно осознавать ценность конкретного ресурса именно для вас. Что мне принесет большую пользу? Зачем мне смотреть картины Босха? Что полезного я почерпну из сериала о Фрейде? То, что вы делаете, даже прокрастинируя, должно служить вашим основным целям.*

## Следить за режимом сна и питанием

Еще одна важная задача на период самоизоляции — не дать переживаниям негативно отразиться на питании и сне.

*У 90% людей, находящихся в стрессе или депрессии, нарушается сон. Очень важно спать хорошо. И если вы уже заметили у себя нарушения сна на фоне переживаний, пожалуйста, не откладывайте этот вопрос, а обратитесь к специалистам. Также многие в состоянии стресса начинают больше есть. Иногда тревожность маскируется чувством апатии и пустоты. И здесь тоже нужно задать себе вопросы и докопаться до первопричины — какие неосознанные мысли тянут вашу руку к холодильнику.*

Пожелание от медицинского директора сервиса DocDoc, кандидата медицинских наук, врача общей практики Вуада Мохамеда Али: «Самое важное сейчас: психологически преодолеть страх, настроить себя. Очень много в лечении человека зависит от него самого. Каким бы великолепным ни был врач, если пациент не хочет выздороветь, он никогда не поправится. И наоборот. Есть шутка: пациент так хотел жить, что медицина оказалась бессильна. Наверное, всем, кто сейчас болеет, помимо прочего, нужна какая-то психологическая помощь — либо специалиста, либо помощь близкого человека, который поддержит в трудную минуту. И будет стимулировать на выздоровление. А всем остальным — тем, кто будет стимулировать — не заболеть!».



## И встает вопрос: это мир микробов или людей?

*Интервью корреспондента «Новой газеты» Сергея Мостовицкого  
с биологом Сергеем Нетёсовым.*

*Опубликовано в «Новой газете» 19 апреля 2020 года*

Молекулярный биолог Сергей Нетёсов — о том, кто на самом деле управляет человечеством. Он знает, о чем говорит. Он 17 лет руководил наукой в «Векторе».

Ничтожное существо, о котором еще в начале 2020 года мир людей не имел почти никакого представления, сегодня правит людьми. Нечто неосоздаемое влияет на самое существенное — оно лишает нас денег, привычек, границ, политики, покоя и близких людей. Оно вынуждает нас скрываться, бояться, спорить и бороться. Наконец, от этого нечто, как выясняется, зависит чуть ли ни все — сама по себе наша жизнь, которой, как казалось, мы еще на днях умели самостоятельно распоряжаться. Что оно такое?

Мы поговорили об этом с молекулярным биологом, заведующим лабораторией биотехнологии и вирусологии факультета естественных наук Новосибирского государственного университета профессором Сергеем Нетёсовым. Мнение профессора тем более интересно, что в течение 17 лет он работал заместителем директора по научной работе знаменитого и когда-то очень секретного центра вирусологии и биотехнологии «Вектор». Главный секрет, который мы обсудили с ученым, в сущности, такой: чтобы понять происходящее, нам придется задуматься о том, что мир, в котором мы так привыкли жить, это по сути своей — не мир людей.

**— Сергей Викторович, как получилось, что молекулярная биология стала делом вашей жизни?**

— Это был, так сказать, набор зигзагов. Прежде всего, в школе у нас была очень хорошая учительница химии. Я ведь очки ношу с пяти лет, и для меня эти очки всегда служили своего рода оправданием: я интересовался всякими интересными такими штуками. Химия в школе была не просто интересная, она шла с экспериментами. Я этими экспериментами очень увлекался, задачки решал, ну и попал сначала на городскую олимпиаду, занял там второе место. Потом на областную олимпиаду, и там занял второе место. В итоге попал в физматшколу Новосибирского университета, на химию, опять же. А когда поступил в университет, произошел у меня первый такой толчок.

Дело в том, что в 1969 году была издана книга Джеймса Уотсона «Двойная спираль» об истории открытия структуры ДНК. Я в магазине ее увидел, купил, и прямо там же сразу прочитал четверть, меня даже выгнали. Я потом купил еще две таких книги. Понимаете, какое дело: до этого считалось, что вот на свете есть какие-то клетки, из них состоит организм, но как они работают — непонятно. Такие они как бы биологические черные ящики, там творятся чудеса, наполовину божественные. А тут вдруг люди берут и на основе чистой логики и рентгенограммы создают совершенно правдоподобную модель — как это все может на самом деле работать. И я этим просто совершенно заболел.

Я познакомился еще с несколькими людьми — студентами и аспирантами, постарше меня лет на пять, которые тоже были этим делом заражены. И когда я делал свою дипломную работу на четвертом курсе, это был уже такой полный фанатизм. Мы ночевали на работе в креслах, чтобы не упустить нужный момент в своих экспериментах. Тема у меня была в то время такая, химико-биологическая: реакция аденозинтрифосфата (АТФ) с образованием циклического трифосфата на конце. Трифосфат этот потом раскрывался, и за счет этого можно было получать всякие производные АТФ с интересными биологическими свойствами.

**— А почему вам казалось это важным? Вы себя видели таким властелином как бы мира?**

— Понимаете, когда какие-то вещи происходят не в воображении, а в пробирке, и их результат логически понятен,

ты себя чувствуешь не властелином мира, конечно, но человеком, который в биологии по крайней мере может чем-то управлять.

— ***И вы управляли?***

— Ну чем бы невероятным вы ни управляли, всегда присутствует реальность. Что меня, например, тормозило в свое время в Академии наук, так это сложности с реактивами. Надо было заказывать их за полгода–год, дадут на это деньги или нет — неизвестно. Приходилось действовать неформально: обзваниваешь знакомых и незнакомых в разных институтах, спрашиваешь, что у кого есть, расписочки какие-то пишешь, действовал натуральный такой обмен. А тут вдруг в Новосибирске открывают ВНИИ молекулярной биологии (будущий «Вектор»), закрытый совершенно центр, но уже ясно, что он будет заниматься молекулярной биологией и вирусологией. При нем строят целый городок. И финансирование по реактивам — неограниченное. Конечно, я туда перешел. Тем более я только-только научился всяким манипуляциям с РНК и ДНК, и мне стало страшно интересно попробовать это на вирусах, потому что они — самые простые, полуживые такие существа.

Свою научную жизнь во ВНИИМБ я начал как раз с того, что научился очищать, то есть выделять в чистом виде один из вирусов, такой вполне безопасный — вирус энцефаломиокардита мышей, с ним можно было работать на столе, без всех этих биобезопасных причиндалов. Я его очистил, показал электрофорезом, что белки там все чистенькие, выделил нуклеиновую кислоту и экспериментально доказал, что ее можно получить в гомогенном, чистом виде.

В итоге я научился очищать вирусы очень даже хорошо.

Потом занялся темой, связанной с вирусом гриппа. Его надо было не просто очистить, не просто разложить на составные части, а секвенировать его геном (*определить последовательность нуклеотидов*). Это был один из первых подобных проектов в стране. Я, конечно, далеко не всю эту работу делал сам, у меня сложилась к тому времени своя неформальная команда, с которой мы в итоге выяснили, что вирус гриппа действительно эволюционирует, и даже показали места, в которых происходят изменения. Более того, там мы обнаружили интересную штуку. Выяснилось, что главный белок, который связывается с клеткой вируса гриппа, образует на его поверхности тримеры, верхушки которых выглядят, как сжатый человеческий кулак с такими пятью костяшками, и именно на этих костяшках случаются основные эволюционно значимые замены аминокислот.

Были и другие интересные работы. Слышали вы о методе обратной генетики? Дело в том, что с ДНК можно работать как с конструктором — разбирать ее и снова собирать. В 80-х годах это плохо получалось с РНК-вирусами, но мы геномы РНК-вирусов переводили в ДНК, клонировали их, разбирали, снова собирали и получали в итоге живой вирус. Это впервые в мире было сделано на вирусе полиомиелита, и человек, который это сделал, получил Нобелевскую премию. А мы тогда экспериментировали с другими вирусами, во втором, так сказать, эшелоне, но ради этого рассчитали и синтезировали некоторые реактивы, которых на тот момент в стране не существовало. И, кстати сказать, добились успеха: сначала «оживили» вирус из его РНК, синтезированной на ее ДНК-копии, а потом в ДНК-копию генома этого вируса вставили еще один ген, и полученная с нее РНК начала производить белок вируса гепатита В.

То есть фактически мы своими руками создали живую вакцину от гепатита В, это был 1991 год.

— ***Поправьте меня, если я не прав: это что же — создание жизни своими руками?***

— Ну если громко говорить, то да. Но, по сути, это воспроизводство живого вируса с помощью методов генной инженерии.

## В статистике — черная дыра

— *Вы с 1990 года, семнадцать лет, были заместителем директора «Вектора» по научной работе. Можете перечислить наиболее интересные проекты, которые были за это время осуществлены?*

— В девяностые годы, пока еще были реактивы, мы умудрились первыми в мире секвенировать геном вируса Марбург (*вызывает геморрагическую лихорадку Марбурга*) и вторыми в мире — геном вируса Эбола. Ну то есть наша работа на эту тему была опубликована второй, а вообще-то мы действовали независимо.

Потом реактивы в стране кончились. Три четверти моих тогдашних соратников уехали за рубеж.

И только через 4–5 лет после этого мы добыли зарубежное финансирование, гранты. Невероятными усилиями наш генеральный директор, академик Лев Сандахчиев вместе с нами, ведущими учеными, добился, чтобы «Вектор» открылся для международных проектов. Благодаря этому сделали ряд очень полезных для России вещей. Например, мой самый крупный грант был об изучении встречаемости вирусных гепатитов в Сибири. Такой масштабной мониторинговой работы, вообще говоря, не было ни до нас, ни, как выясняется, после нас, до недавнего времени. Наши данные показали, какой необходим объем противогепатитных вакцин, какой охват территории, кого именно вакцинировать в первую очередь.

Это, кстати, именно то, чего сейчас в России не хватает для понимания ситуации с пневмониями и вообще с болезнями органов дыхания. Это ведь не такая уж и big data, это не стоит десятки миллиардов. Но почему этого никто не делает? Вот посмотрите. У нас выпускается Госкомстатом онлайн ежегодник «Здравоохранение в России». Там написано, сколько у нас в год бывает официально зарегистрированных болезней органов дыхания. Вы не поверите — примерно 50 миллионов. Дальше.

Ежегодно от всех болезней органов дыхания у нас гибнут от 60 000 до 94 000 человек. Цифра большая.

Но вы идете вглубь этой статистики и вдруг обнаруживаете, что там — черная дыра! Там нет информации об их конкретных причинах. Что их вызвало?

Вот у меня внук пролежал месяц назад с довольно суровой бактериальной пневмонией. Выяснилось, что она бактериальная, знаете как? Ему экстренно стали давать антибиотики, и на второй день он ответил на лечение, ему получало. И параллельно сделали посев, результат получили на четвертые сутки, выяснилось, что у него бактерия определенного вида. Через неделю внука выписали, он здоров. Но ему в диагнозе всего этого не написали!

Вот и получается, что пневмония у нас в России безымянная.

И сейчас, когда люди говорят: да я этим коронавирусом в октябре или ноябре уже переболел, что нам делать с этими догадками? Чем это все доказывать?

А ведь, между прочим, есть платный тест на шесть видов агентов, вызывающих острые респираторные вирусные инфекции, которые могут вызывать последующую пневмонию. Он стоит в районе пяти тысяч, а страховая медицина эти расходы не покрывает. Раз этого нет в страховой медицине, значит, этого не будет сделано в 99% случаев, людям даже не рассказывают о возможности платного теста. С другой стороны, когда сейчас говорят о постановке диагноза в виде конкретного вируса по компьютерной томографии, я не понимаю — как это вообще возможно? Томография показывает: есть пневмония или нет, какова степень поражения легких. Но, например, какой из шести вирусов-возбудителей или какая бактерия это вызвала, на КТ не может быть видно. Вирус там или бактерия не «расписываются».

Ну хорошо, взяли бы в качестве объекта для такого же мониторинга институт Склифосовского в Москве. Ну там же не 100 тысяч больных пневмонией. Реально же исследовать хотя бы 500 человек на шесть вирусов и на пять–семь бактерий. По крайней мере, будет

яснее, каково соотношение возбудителей этих пневмоний, какие лекарства наиболее предпочтительны в условиях России, и главное — от чего именно делать вакцины в первую очередь.

Вот мы смотрим: такие данные в Китае есть, они есть в Корее, в Германии, в Италии. А у нас нет. Почему?

Нам хватает компьютерной томографии?

Набор российских реагентов на выявление коронавируса COVID-19. Фото: РИА Новости

— *То есть вы считаете, что мы сейчас ошибаемся и идем не слишком верным путем?*

— На пути-то мы находимся правильном, только с огромным количеством ошибок. Причем интересно, что вот с Америкой мы все время ругаемся, а ошибки совершаем ровно те же самые. Сначала, как и американцы, мы сказали, что тест-системы будут только государственными. Упустили время, не дали коммерческим компаниям сделать свои тест-системы. Решили сначала, что тестировать надо только людей с симптомами заболевания, а теперь выясняется, что бессимптомников в разы, на порядки больше, они не изолированы, а значит, способны заразить гораздо большее количество людей.

Наконец, только сейчас одобрен тест на антитела, то есть на способность организма конкретного человека противостоять коронавирусу.

А ведь это чуть ли не главный вопрос: насколько популяция людей в принципе иммунозащищена от этой болезни.

Есть ведь тут еще и такая тонкость: давно известны четыре вида коронавирусов, которые десятилетиями уже заражают людей и в большинстве случаев вызывают заболевания легкой или средней тяжести. Так вот у двух из них, так называемых бета-коронавирусов, есть антигенный перекрест с нынешним коронавирусом. Не очень большой, но существует вероятность того, что люди, которые переболели двумя обычными бета-коронавирусами, у них какой-то иммунитет теперь все-таки существует. Поэтому вот еще задача научная: быстро оценить, так это или не так. В Калифорнии вот только что оценили. И выяснилось, что около 3% имеют антитела к этому вирусу уже сейчас. Но там вспышка была весьма серьезная и более месяца назад.

— *А мы способны сейчас в России решать какие-то серьезные научные задачи?*

— Я скажу так. Конечно, сейчас не те времена, когда наши вирусологи, эпидемиологи и вакцинологи считались одними из лучших в мире. Когда-то мы могли на своей территории сами все делать, не нужны были американцы и европейцы, чтобы совершать крутые открытия и решать все основные проблемы. Сейчас этого нет. Чтобы догнать то, что делается сейчас в мире, нужны очень большие вливания. Вот посмотрите. Китайцы за время эпидемии этого коронавируса секвенировали уже около 1800 изолятов вируса. У нас в России сделана только пара десятков.

Но специалистов-то мы таких готовим! Вот я двадцать пять лет читаю курс вирусологии в нашем Новосибирском университете. Попадаются шикарные просто студенты. Они здесь доходят до кандидатов наук и получают результаты, близкие к мировому уровню. А потом им по 35 лет. Молодежный грант они тут уже не получают. Лабораторию им так просто не дадут. Для нее надо откуда-то получить кучу оборудования:

это же не информатика, здесь ноутбуком не обойдешься. Стандартная молекулярно-биологическая лаборатория — это миллионы на сорок оборудования.

Плюс реактивы нужны. Ну и что получается? Здесь он имеет зарплату 40 тысяч, а едет постдоком в Германию и получает в шесть раз больше, сразу. А оборудование и реактивы там уже есть. Да еще и на гранты там имеет право подавать.

Ноябрь 2019 года. Премьер-министр Дмитрий Медведев приехал в институт «Вектор» с официальным визитом. Фото: РИА Новости

Конечно, мы можем стать передовой вирусологической державой. Но для этого ученых-биологов нужно перестать считать айтишниками, и гранты им предлагать побольше числом и денежкой.

— *Могу ошибаться, но мне кажется, для этого не только ученых, но и сами по себе вирусы надо считать чем-то другим?*

— Благодаря молекулярной биологии, сейчас можно изучать сообщества микроорганизмов. И это изучение принесло такие неожиданные данные: если посчитать все бактерии, которые сидят у нас на коже, во рту, в кишечнике и так далее, то по численности это будет больше в несколько раз, чем число клеток нашего организма. Второй момент. Оказывается, взрослый человек вообще не может жить без этого, потому что наше существование — это симбиоз между человеком и минимум 50–70 видами бактерий. Причем имейте в виду: примерно половину видов этих бактерий вообще не удастся культивировать в чашке Петри — они живут особым образом, только в сообществе. Более того. У нас в кишечнике живут микробы в том числе очень болезнетворные, например, бактерия, которая вызывает столбняк. Она там находится и не приносит нам никакого вреда. Но если она попадает к нам в кровь, она становится смертельной. И таких видов несколько.

Встает вопрос: мы где живем? Это вообще мир людей или мир микробов? Я в этом вопросе серьезен абсолютно.

Человек оказывается не самостоятельной сущностью, а такой вот полезной системой, в которой удобно жить совсем другим существам.

Наконец, про вирусы. В кишечнике, например, находят целую кучу вирусов бактерий. Судя во всему, они там играют роль регуляторных элементов. То есть когда одной бактерии становится сильно много, ее вирус ее уничтожает, количество падает. Фактически это элементы защиты одних бактерий от других бактерий. То есть вся эта история про то, что вирусы — паразиты, с которыми надо только бороться, она, мягко говоря, не совсем верна. Выясняется, например, что вирусы переносят генетическую информацию, обмен этой информацией между бактериями без вирусов невозможен.

Понятно, что

нам, наверное, не хочется считать себя просто приспособлениями для размножения бактерий и вирусов.

Но мы тогда хотя бы должны успокоить себя тем, что у нас есть мозг, способность как-то осмыслить происходящее, принять тот факт, что мы живем тут не одни, а в некоем сообществе, которое действует по не слишком понятным нам пока законам.

### «Перескок»

— *Можете привести пример такого непонимания?*

— Ну давайте посмотрим на примере клещевого энцефалита. Его когда-то не было в европейской части России. Его открыли в 1937 году, а изучать распространение начали только с конца 80-х. Обнаружили три подтипа — сибирский, дальневосточный и центральноевропейский. Выяснили, что эти подтипы начинают расплзаться. Наш сибирский подтип находят сейчас и в Подмосковье, и в Чехии, и в Германии. Появились даже конспирологические теории, что это мы им туда завезли. Начали выяснять. И что оказалось. Германия, например, стала такой страной очень зеленой, гуманной, решили не убивать оленей, поощрять диких животных, кормушки ставить. Но ведь эти животные — кормовая база клещей, клещи — переносчики энцефалита.

Так что, можно и так сказать: клещи регулируют уровень гуманизма.

И как их численность уменьшить сейчас, а оленей не трогать?

Второй момент. Китайцы после атипичной пневмонии взяли за летучих мышей. Начали секвенировать у них все вирусы, какие только можно. Стали сравнивать с образцами давно известных человеческих коронавирусов, открытых еще в 60-е годы. И выяснилось: у летучих мышей есть близкие родственники этих вирусов. Это говорит о том, что переход вирусов из дикой природы на человека шел давно. И он продолжает развиваться. Мы просто впервые в нашей жизни увидели вот этот перескок прямо при нас. Это и есть один из результатов нашего взаимодействия с природой.

— *Ну судя по происхождению нынешнего коронавируса, Китай взаимодействует с природой либо более тесно, либо как-то специфически.*

— Я когда читаю лекции, привожу простой пример. Вот в Китае есть провинция Гуандун, в которой возник ТОРС-коронавирус, вызвавший вспышку атипичной пневмонии. Эта провинция имеет территорию размером с Новосибирскую область. У нас живут 2,9 миллиона человек, там — 115. Чтобы прокормить Новосибирскую область куриным мясом, нужно каждый год вырастить примерно семь с половиной миллионов бройлеров. Чтобы прокормить Гуандун, надо 300 миллионов кур. А еще свиньи, утки и коровы.

Это огромный такой «Ноев ковчег». Вероятность обмена вирусами в такой плотности населения и животных невероятно большая.

Плюс они завезли туда в свое время пальмовых циветт, это такие дальние родственники мангустов. У них интересный мех, вкусное мясо, плюс что-то такое они брали у них для народной медицины. Держали их в открытых вольерах, там были крыши, на крышах — летучие мыши. Так что, можно сказать, китайцы вирус атипичной пневмонии сделали собственными руками. На рынке в Ухане с коронавирусом наверняка произошло что-то похожее. Природа, она не то чтобы отомстила, просто там, где тонко, там она и прорывается.

— *Ну вот она прорвалась тем или иным способом. И что миру людей делать в этой связи?*

— Три пути.

Первый — искоренять вирус карантинном, как это сделал Китай и как это заканчивает делать Корея. Как ни странно, единственная большая страна, где это может не получиться, — Соединенные Штаты. Слишком круто там все пошло.

Второй путь — подавить коронавирус вакциной.

Третий путь — большие страны эту ситуацию могут не удержать: до вакцины далеко, а карантин они в силу демократии в должной мере организовать не смогут. Тогда большое количество людей переболеет, получит иммунитет, и когда прослойка этого населения дойдет примерно до уровня 50 процентов, эпидемия затухнет сама по себе. Это как дрова полили водой — и они сами гаснут. Судя по всему, именно этот сценарий для ряда стран становится сейчас актуальным. Мы поймем это в ближайшее время.

В любом случае, следует присмотреться к опыту Германии, в которой люди сейчас проходят тест на антитела и им собираются выдавать сертификаты.

Их иммунный статус — это их пропуск на работу, фактически в новую жизнь. С этим пропуском они пойдут спасать человечество,

потому что от экономического спада может умереть гораздо больше народа, чем от самой болезни.

— *Как бы то ни было, но природа уже изменила мир людей и еще больше изменит его. Как именно?*

— Я думаю, что наконец-то люди, которые нами управляют, поймут, что не там они ищут врага.

Власти наконец-то обратят внимание на жизненную необходимость мониторинга природных инфекций животных, а не только человека. Человек должен изменить свое отношение к природе: не только к растениям и животным, но и к микроорганизмам.

Ну а те, кто не хочет учиться, хотя бы запомнят, что надо почаще мыть руки и иметь с собой средства гигиены. Чтобы таким людям поскорее оказаться в новом мире, предлагаю провести небольшой опыт. Последите за собой двадцать минут. Сколько раз вы трогаете лицо руками? Каких мест касаетесь пальцами на улице? Может быть, это чему-то научит, приведет к каким-то видимым изменениям в городах и в быту. Появится намного больше бесконтактных кранов, самооткрывающихся дверей и так далее.

Может быть, в результате эпидемии мы вообще, как ни странно, будем меньше болеть и больше думать. Причем не только о себе, а о большом мире, в котором мы на самом деле живем.

## Самые Зелёные Мои...

*Станислав Ордин  
Институт Иоффе РАН.  
stas\_ordin@mail.ru*

*Тот, кто рождён был у моря,  
Тот полюбил навсегда,  
Белые мачты на рейде,  
В дымке морской города...*

*Старухе Шапокляк,  
основателю Первой Зелёной Технологии «Крокодил Гена»  
посвящается...*

Говорят: молодо, зелено, глупо. Молодость это поправимо – пройдёт. А вот глупость – далеко не всегда. И кое-кто её до седых волос прячет за званиями, наградами и должностями.

Вот опять меня отвлекли от работы над фундаментальной книгой Scientifically Advanced Basic Views – Representations. Отвлекли предложением прислать статью в «Американский журнал: Материалы и Прикладные Науки».

Послал им небольшую статью «Локальные (нано) термоэлектрические эффекты» и слайды своего доклада на семинаре в ФТИ с припиской, что могу статью на базе доклада доработать, а они взяли и статью приняли сразу. Сразу пришлось и мне абстракт к статье доделать и послать им.

А только потом я разобрался, что работающие профессорами в Штатах мальчики и девочки схалтурили и пока что в их широко представленном издательстве научной литературы и имеющем несколько зарегистрированных журналов, немало и довесков, и конкретно этот журнал не имеет ISBN. Но, как выяснилось, в планы этой пока что американской наклейки, занимающейся мимикрией под науку, научная регистрация и не входила. Возможно теперь одумаются, т.к. попросили ещё статьи прислать.

Вот и образовалась в рассуждениях о фундаментальных вещах щелочка, куда просочилась и из этой околонушной среды информация, которая сродни событиям, происходящим и в нашей РАН. Если в тяжелейшем 1925 году, когда всего лишь несколько лет просуществовало государство, декларирующее разумность, оно, в параллель с философскими пароходами профессуры, не принявшей советскую власть устроила и всенародной чествование 200-летия Российской Академии, с таким в частности несимволическим подарком Академии, как построенный гигантский роскошный санаторий в Минеральных Водах. Теперь же накануне 300-летия Российской Академии, бизнес-руководство России готовит похороны РАН, а вернее снос оставшегося от неё склепа, предварительно сдирая с него облепку и мраморные ступеньки. Совсем как в нашей деревушке Мёдуши, которая старше Питера, сразу после революции крестьяне разбирали на украшение погребов и бань замок барона. А брошенную древнейшую церковь «разобрало» само ВРЕМЯ. Попытался один бизнесмен заняться её восстановлением, так налетели люди из путинских и опустили его, чтобы не умничал и без спросу – «без разрешения на реставрационную деятельность» – не совался. Кстати, путинята проводят рейдерский захват после Кремля не только его окрестностей, типа помещений ФИАНа на Ленинском проспекте, но и подарка Академии Наук от Ленина того санатория в Минеральных Водах. Вот и родилась эта ещё одна околонушная статья.

Время, как говорят, всё расставило по своим местам. И мои самые «зелёные» друзья и я уже по разные стороны границы между идейными (учёными) и безыдейными (рыночниками во всех смыслах). Они, «позеленевшие»-заплесневевшие может не самые богатые в России, но достаточно богатые, может не самые влиятельные во власти, но достаточно влиятельные,



может не самые значимые в академической бюрократии, но достаточно значимые. Я же возможно не самый читаемый в мире учёный из России, а может и самый – читаемость моих статей и в американских журналах среди самых высоких (но, при этом совсем не самый читаемый научными мафиями, и российскими, и международными). Но как в песне поётся: «Друзья уходят как-то невзначай». Так и в жизни, эта расстановка-уход происходили постепенно:

*Друзья уходят в даль и в синеву,  
Друзья уходят в прошлое как в зямь.*

Хотя были и исключения. Как-то правильный комсомолец Кирилл Смирнов, которого я знал ещё по оперотряду и который потом стал секретарём комитета комсомола института, пригласил меня и сказал: «Вот тут звонили из Обкома и просили тебя расстрелять за то, что ты украл документы. И я не понимаю, почему они тебя сами не расстреляли?» Я рассмеялся и сказал, что по чужим столам в Обкоме не лазил, а своего у меня там и нет.

«Так что все документы у меня в портфеле и все, можешь убедиться сам, подписаны именно мной. Так что «украсть» я мог только сам у себя. Но по этим документам, которые у меня НЕ УКРАЛИ, деньги должны получить районные советы-победители. А их хотели получить обкомовские клерки». Тогда правильный Кирилл был удовлетворён правильным ответом. Но потом, когда партия приказала, он «правильно»=послушно пересел в кресло главы банка, в котором и помер от чревоугодия (бегать-то оперативником уже не надо было, а кушать хотелось как раньше). После этого разговора с Кириллом «звонаря» – начальника отдела науки и учебных заведений ОК ВЛКСМ я сразу выгнал из обкома, но расстался с обкомовскими «друзьями» ещё лишь через два года, и плавно, просто сказав, что считаю, достаточно отдал времени организационным делам + Армии и хочу всё-таки сконцентрироваться на чистой науке. И этот-то эпизод всплыл в памяти из-за скромного, тихого и неприметного инструктора в отделе науки Саши Запесоцкого, который, пока я занимался собственно наукой, оказывается уже пролез в член-коры и в окружении молоденьких фотомоделей баллотировался теперь аж в академики РАН. Вновь возникшая комиссия РАН много букв написала, почему он не достоин быть академиком.

Но главного в нынешней РАН никто не посмел сказать. Во-первых, что он по сути никакой не учёный (перелистывание бумаг в отделе науки, а потом в кресле ректора не есть занятие наукой), а во-вторых, что и его член-корство, как думаю у многих сейчас – в денежное время, и в РАН определилось деньгами. Кириллу партия дала деньги на банк Санкт-Петербург, Саше партия дала деньги на Гуманитарный Университет (из них же оплачено и изготовление его, никому, по большому счёту, кроме него самого, ненужной диссертации). Вот и всё. Нечего тут больше искать. Ничего нового. Я уже писал, что компартия в СССР выродилась, и в ней уже не было места Павкам Корчагиным и на местах. Но гнила-то она, как положено с головы. И местом первого секретаря Райкома уже торговали, и перестройкой воспользовались, чтобы узаконить своё буржуйское уже по существу положение в обществе. Вот для строительства СВОЕГО капитализма, где номенклатура, естественно, отвела себе буржуйское место, и рядовому клерку райкомовскому выдавали 25 тысяч долларов подъёмные, и Кириллам с Сашами давали деньги на банки-университеты и т.д. И т.п.

Теперь же в сложившихся буржуйских отношениях и в РАН, о чём тут ещё говорить, за чем много букв в отчётах комиссий, когда и в самой РАН научные приоритеты вторичны, а есть лишь имитация им следований в виде многих букв докладов этих комиссий. То, что некоторые ребята из кресел ВАКа и РИНЦа пересели в кресла их разоблачителей, в Диссернет, и даже кое-что сделали – и самые липовые статьи отозвать сумели, и в академики кое-кого не пропустили, неплохо.

Но ведь эти же, по своему талантливые ребята, в условиях господства бизнес-идеологии, сами же ранее за деньги и делали и статьи, и диссертации, и потому хорошо знают, где и что сделано с максимальной халтурой. Но позаимствовав некоторые мои идеи, они лишь спекулируют на них и, естественно, сами же главному критерию и не стараются соответствовать –

хвастаться надо не тем, сколько статей и диссертаций отозвали, а тем, что они САМИ в науке сделали – чем выявленную туфту заменили. Именно это, собственно, и могло сделать бы их Научной Головой, и дало бы им на это моральное право на оценки работ других. Т.е. научная доказательность и «доказательность» бюрократическая как были, так и остались разнесены, и кто же учёный, а кто же неучёный определяется лишь тем, кто захватил трибуну в Президиуме РАН. А дорвавшиеся до трибуны с другого бока (со стороны отрицания) ребята в само тело-то Науки и ничего-то не привлекли принципиально нового. Тогда как именно истинная Научная Голова даёт самой Науке правильные ориентиры для работы научных коллективов в правильных направлениях.

Суть научной работы ведь не в том, что для строгости изложения статьи ты привёл в ней Закон Кулона (плагиат с Кулона!), а в том, что ты озвучил и доказал принципиально новое в статье – то, что в ней содержится эта изюминка. А вот этой самой изюминки-то в большинстве современных физических работ и нет, и не только в России.

Мне лично иногда присылают из-за рубежа на рецензию статьи (прошу присылать пореже и самые сложные) и обычно я немало в них нахожу ошибок, но в рецензии указываю и как их исправить авторам (и не редко сами авторы просят включить мою рецензию в публикацию). И толк от такой рецензии очевиден. А когда заявляют об отзыве 900! статей, то естественно возникает вопрос: А судьи кто? А, как говорится: «Если собрать вместе 9 беременных женщин, то они за месяц не родят одного ребёнка». Так и 900 отзывов сами по себе не родят ни одной принципиально новой статьи. Так и если собрать вместе 9 «Запесоцких», то и один член-корр никогда не получится. Может в нём погиб талантливый актёр, но науки то в нём никогда и не было, даже в зачаточном состоянии, и никогда к нему в голову не залетала. А вот чтобы Гришу Перельмана пригласили в академики – я не слышал. А ведь не самый глупый человек на Земле и мог бы быть Научной Головой. Пусть хоть только в абстрактной математике. Но был бы хоть ОДИН академик ВСЮ ЕЁ целиком понимающий (вот тут-то понимание Диссернетом рыночной грязи в РАН и Грише, ничего в ней не смыслящему, помогло бы).

Роль личности в истории не всегда соответствует его самооценке себя в этой роли. И в старые «добрые времена» у Российской Академии были кураторы, и бары-чиновники, и сам император. Но у этих кураторов обычно хватало ума и тогда не присуждать самим себе звания академика. И в крепостные времена, и во время сталинского правления ненаучное мнение кураторов о сути научных проблем ни к чему хорошему не приводило. Не приведёт и теперь, тем более.

В принципе, я был даже не против, как писал в статье «Колыбельная Ковальчука...», если бы тот же Миша тогда стал бы таким куратором-комиссаром во внутренне скурвившейся и старающейся соблудности лишь внешние, то бишь декоративные приличия РАН. Но Миша сам скурвился и именно потому тогда попятился перед «научным авторитетом» Алфёровым (уже купившим себе Нобелевскую премию).

И теперь, я в принципе, не против того, что бы роль такого куратора РАН играл парень, когда-то переключивший бумажки в отделе науки – всяко лучше знает «материал» чем бандит Котенков.

Но Научной-то Головой ни тот, ни другой никак не могут быть. И именно это принципиально важно. А их стремление в академики всего лишь сродни купленным Грамотам, что они потомственные дворяне, т.е. определяется мелким мещанским тщеславием и! неуверенностью в себе на роли куратора. К чему такой подход в государственной политике привёл, хорошо видно на примере технического секретаря Сталина, «вынужденного» массу времени и сил тратить не на решение государственных и международных проблем, а на физическое устранение конкурентов, лезущих на трибуну. Будь бы жив Ленин, возможно, он и того же Сталина заставил поступать и более резко, но с Умом – и Коминтерн бы не разрушил, а усилил, и Мао бы снял, и американцам бы не позволил развязать, с помощью примитивных подлянок, Вторую Мировую. Для Сталина же, как и Путина сейчас, был предел МЕЧТАНИЙ, что его пустят сидеть за один стол с Правителями Мира.

Но ВРЕМЯ ПРИШЛО – без Научной Головы и закат эры Человек Разумный никакие Трампы-Путины, естественно, остановить не смогу. А без Научной Головы и роль Академии будет в обществе падать, а она будет и дальше погружаться в мещанское болото.

Именно такой подход, ориентир на Научные Головы даёт главное и по отношению к проводимой ныне, лишь формально в соответствии с моей статьёй: «Нужна ли внутренняя ревизия РАН» – ДОВЕРИЕ, в том числе и доверие к проводимой ими ревизии, что и привлекло бы к ним нескурвившихся людей – истинных учёных, а скурвившихся оттолкнуло, да и вытолкнуло. Но эта проблема напрямую связана с системой образования, и высшего, и самой РАН. Но об этом скажу несколько слов в конце.

И реализации этого подхода мешает в первую очередь животный страх буржуазии перед разумностью. Этот страх и является объединяющим началом для буржуев и внутри страны, и «буржуи всех стран объединяйтесь». Страх, что Разум возьмёт и расправит крылья, и они станут никому не нужны. Ведь животная рефлексия, в принципе, по многим параметрам ограничена и неминуемо заканчивается смертью не только индивидуума, но вида, что наглядно демонстрирует вымирание видов животных на Земле, и сейчас, в связи неразумной деятельностью человека. Но человек как раз вид, получивший такой инструмент ВЫЖИВАНИЯ как РАЗУМ. Но без Научной Головы Разум может существовать лишь в некоем подобии того, что пока-что называют нейронной сетью, но никак не в мафиозно-рефлекторном обществе.

Но песня продолжается:

*А мы смеёмся с новыми друзьями,  
А старых, вспоминаем по ночам.  
А старых, вспоминаем по ночам.  
А старых вспоминаем по ночам.*

Но многие и «новые» друзья уже тоже далече по разным причинам – просто разнесло пока не так далеко, как более «зелёных» (а кого и очень далеко). Но и я уже не так категорично вычёркиваю из круга друзей «недостойных». Можно сказать, сказывается и то пришедшее понимание, что Обобщённая Сфера Сознательного Знания (а дружба, в отличие от любви, во многом корнями именно оттуда) возможны и нестыковки, и даже парадоксы). Хотя друга молодости, который став мелким бюрократам, не уговорив меня освободить измерительную комнату, как требовала от него вышестоящая бюрократия, прислал своего аспиранта (умотав на это время за границу) выдрать из моего измерительного стенда приборы (в моё отсутствие), я из друзей отчислил сразу – скурвился человек.

И в этом плане, уважаемые профессора Кричевский и Фиговский, пытающиеся поправлять капитализм с помощью «Зелёных Идей», пусть не воспринимают эту статью лично на свой счёт – речь идёт именно об Идеях, пусть и «Зелёных», которые требуют более серьёзной проработки.

Проработки с учётом Общей Картины, а не в полном отрыве от неё. Проработки Идей, которые в нашем Безумном Мире часто просто эксплуатируются далеко не всегда вовремя и с известной целью. А иначе эти Идеи действительно зелёные, или, как иногда говорится «там ещё и конь не валялся». Не в деталях «зелёные» – элементарной эмпирики навалом, но нет Базиса (что ниже покажу на некоторых примерах), нет Элементарной Теории (как впрочем, как я уже писал в открытом письме Грише Перельману – сейчас нет и современной Элементарной Математики).

В этом корень и скепсиса по отношению и к Науке вообще, и Зелёным Идеям, в частности. И именно это и приводит даже в научной среде иногда к хамству и балагану (как на рынке, на котором такое поведение в принципе норма. Хотя, прошу прощения, совсем забыл, на рынке мы все сейчас живём, с той лишь разницей, что я пока работаю в РРАН – в Российской Рыночной Академии Наук). Да и страну пора переименовать в РРФ – Рыночная Российская Федерация.

*И мы смеёмся с новыми друзьями.  
А старых вспоминаем по ночам.  
Но не порвать связующую нить.  
Она дрожит во мне и не сдаётся.  
Друзья уходят – что же остаётся?  
Друзья уходят – Кем их заменить?  
Друзья уходят – Чем их заменить?*

Барды, из моего тогда окружения в молодости, сложившие когда-то эту песню, были, в основном, молоды, как и я тогда. Были студентами, инженерами, врачами, научными работниками. И лишь изредка среди них мелькали пожилые люди, к которым не всегда относились с уважением. Так про Кукина говорили: «Он проданся ЛенКонцерту». Тогда, продаться, было почти оскорбление, сейчас и телом торговать стало нормой. Это не хорошо, и не плохо. Это данность, и Грета Тунберг, с детсадовскими знаниями-наградами, «думает», что понимает этот Мир. Но это и хорошо, и плохо.

С годами глядя на жизнь как из окна электрички, видишь всё тот же пролетающий лес и! всё те же мелькающие лица, в основном того же возраста, что видел и в молодости! Но это уже ДРУГАЯ ЖИЗНЬ, которая, если связующую нить не теряешь, видишь, и с айфонами, наступает на те же грабли, и бьётся лбом, в принципе, в те же, лишь перекрашенные в яркие капиталистические тона, стены. Но которая стала менее образованная и больше мечтает не о звёздах, а о набитом желудке и безделье на Канарских островах и уже не надеется увидеть «на Марсе яблони в цвету». Конечно, жаль этих «новых» обманутых людей эпохи заката Разумности на Земле. Но уже прекрасно понимаешь, что они же, те за кого ты по жизни заступался не раз, когда им было плохо, не задумываясь, пожертвуют и друг другом, и тобой, ради «места под Солнцем» на Багамах» (даже если эти Багамы летят в тар-тарары).

Но Мир сошёл с ума уже давно. И первыми заложниками этого сумасшествия (осознающими его) оказывались и оказываются именно здоровые, разумные люди. Всё очень просто – в молодости, в юности, ещё не разобравшись в том, что общество разумных людей может быть не разумным, это в принципе, ими не допускается, так как это было не логично, не разумно.

Так что наследственно здоровые, разумные люди идеалисты – это просто манна небесная для нездорового общества (больные, типа Греты, годятся лишь для кукол). Они очень нужны дебилам – власть имущим, для управления обществом, в принципе, состоящего тоже из большого количества дебилов. Правда, для эффективного управления, процент разумных-идеалистов должен быть сравнительно невысок. И продолжительность жизни их тоже не должна быть высока. Что, собственно, и старается сейчас поддерживать путинская команда, уничтожая полноценные науку и образование в России. Но несколько подробнее этих аспектов тоже коснусь в конце, в Образовании.

А пока продолжу мысль. Возникает конфуз-парадокс – если у здорового окажется и здоровья и ума достаточно, и он, несмотря на медицинскую «помощь» проживёт достаточно времени, чтобы разобраться во всей этой хренотени и понять то, что люди из его ближайшего окружения, которых и влекло к нему именно то, что он видел суть происходящих локально событий глубже и мог быть им полезен, и поэтому, можно сказать, при его поддержке, и взобравшиеся на (самый) верх в безумном обществе, оказываются самыми отъявленными циниками по отношению и к народу, и к тебе лично, т.е. оказываются по ту сторону баррикады между идейными и безыдейными (рыночниками). И, естественно, эти «позеленевшие», а скорее заплесневевшие друзья, просто цепляясь за «достигнутые вершины» на социальной лестнице, постоянно занимаются аутотренингом, многократно повторяя: «Я заслужил это место» (на лестнице, под Солнцем).

Если же разумный человек окажется ещё и «сверхздоров», и «сверхумён», то он может, в принципе, прорывать (эпизодически) некую блокаду властных и невластных дебилов (просто не обращая внимания на их постоянное (бесс)мысленное бормотание: «Я важный, я важный,

я важный член общества). Но он понимает, что не на эти локальные прорывы надо тратить оставшиеся у него силы, а тем более не на декорацию «путинских» прорывов сквозь им же сформированные мафиозные структуры. Надо искать самосогласованное решение, исправляющее неразумность общества **СТРЕМЯЩЕГОСЯ** (даже на примере ближнего круга людей) **БЫТЬ НЕРАЗУМНЫМ**. А так как эта задачка про дебилов, которые своей неразумностью стремятся стать принципиально неразличимыми частицами, то она относительно просто и при этом самосогласовано считабельна методами, разработанными Физикой для Неживой Природы.

И так Неразумный Мир управляется Деньгами + животными рефлексамии индивидуумов (которые элементарны-подобны и не делают их **РАЗЛИЧИМЫМИ** даже с высокой точностью/разрешением). А Идеи в Неразумном Мире используются практически на 100% для декорации и спекуляции. В соответствии с термодинамикой, или по-простому в соответствии с тем, что Время непрерывно течёт, Множество Дебилов (мощность которого положим бесконечна, но может быть различной, либо количество в группе – считабельно) образует поток, который может быть ламинарным – линейным, а может быть нелинейным с пригожинскими (Пригожин Илья Романович, нобелевский лауреат, академик, специалист мирового уровня в области неравновесной термодинамики, не путать с прочими пригожинскими) диссипативными структурами и нелинейными волнами. Как хорошо известно, они-то, нелинейности и приводят к кавитации и к смерчам-торнадо-цунами (для разных масштабов рассматриваемой группы неразличимых частиц).

Большинство перечисленных явлений неплохо физикой изучено и достаточно строго (в первом приближении) описано. Так что остаётся просто описать эти механизмы общепринятыми у дебилов словами – в политических и экономических терминах. Но графики решений уравнения Синус-Гордона, или уравнений локальной термодинамики Пригожина, дающие, в принципе, одинаковые квазирегулярные (солитонные) временные и пространственные колебания, я приводить не буду. Желаящие сами их и могут найти в букварях, а могут их и дополнить-расширить по этим известным алгоритмам. Я в этой популярной статье дам суть проявления параметров этих моделей на коллективе дебилов.

Идеи, и на индивидуальном уровне типа «Со мною что-то происходит. Ко мне мой лучший друг не ходит. А ходят в праздной суете разнообразные не те», и на уровне коллективного типа «Вихри враждебные веют над нами, тёмные силы нас злобно гнетут...» овладевают массой дебилов лишь тогда, когда наблюдаемое изменение «наглядно, грубо, зримо». Пророков-предвестников катаклизмов дебилы обычно «сжигают на костре», «чтобы не мешали другим жить по-человечески». Так что господствующие идеи просто соответствуют значительным, из ряда вон выходящим изменениям и уже свершившимся событиям. Тем самым, они просто обозначают/описывают конкретный солитон – попросту говоря пик либо стенку, уже сформировавшуюся.

Но в неразумном обществе они, озвученные (в конце концов), не гасят «торнадо», а провозируют и поддерживают его. В неразумном обществе и на Идеях делают деньги, и вся шваль бросается на Идею, как свора голодных собак на кость. Это и есть инновационные стартапы, проекты, нацпроекты, глобальные международные проекты, в рамках которых Деньги делают и на патриотизме, и на коммунизме, и на демократии, и на медицине и здоровом образе жизни, и на науке и образовании, и на искусстве, и на экологии, и на зелёных технологиях – на всём, что наболело в обществе дебилов настолько, что стало **ОЧЕВИДНО**, ощутимо чисто рефлекторно, без всякого там Разума, Сознания.

И всё с одним и тем же жёстко запрограммированным результатом – делатели обогащаются, а проблема никак не решается. Деньги идут, частично, на изготовление «кукол» выдающихся «патриотов, коммунистов, демократов, медиков, оздоровителей жизни, учёных, деятелей искусства» и так далее по списку. Но основная часть денег идёт в зад власть-имущим и денежно-имущим на строительство их мещанского мирка. И этот «здоровый образ жизни» дебилов (к тому же некурящих и непьющих), дебилам же и пропагандируется-внушается. Внушается даже посредством фантазий на далёкое будущее типа «Мандалорец».

Понятно, что дебилам легче всего «делать деньги» на том предмете, где Идея трудно или просто не поддаётся расчёту. За корректные расчёты выдают (с помпой, даже в физике) цифры-оценки, не имеющие под собой никаких Фундаментальных Моделей, а имеющие, в лучшем случае, лишь частные, локальные эмпирические закономерности. Так вот, не смотря на то, что рядовые экологи и у нас, и за рубежом влчат нищенское существование, Экологическая Идея сейчас одна из самых денежных (как, кстати, и нищенствующий у нас НБИКС и в Мире ворочает деньжищами, и у нас Миша Ковальчук своё благосостояние заметно с его помощью улучшил).

И для экологии тоже постарались сделать специальную «экологическую» куколку. Нашли, прямо по Фонвизину, ребёнка, который «не хотел учиться, а захотел быть главным экологом». Родители девочки (не совсем психически здоровой), были от её выбора в шоке. Но упёртую девочку это не остановило, а большие деньги не дали остановиться и куклоделателям/кукловодам. Вот на этом «экологическом» примере легко увидеть, как прикрываясь экологией экологию же Земли можно окончательно доконать. Просто занимаясь тем, чем не надо и не занимаясь тем, чем надо – деланьем денег с куклами. (Для НБИКСа в России место куклы успел занять пострел, который везде поспел – так и не повзрослевший умственно, уже упомянутый балагур Миша Ковальчук).

Но вернёмся к собственно предмету, к предвестнику озеленения (хотя лучше, в нынешних реалиях сказать – позеленения, как к предвестнику оплеснения). Вот обычно говорят об неэкологичности многих производств (этим частично обосновывали и деиндустриализацию СССР). И в результате дебильной перестройки мы «естественным» образом позеленели. Промышленных выбросов и в атмосферу, и в водоёмы стало меньше (наших – Финляндия к нам спускать грязи стала больше). Но лучше, и в плане экологии, от деиндустриализации и жизни за счёт продажи недр своей земли, как видим, не стало. И, если находились и в советское время ловкачи-подлецы, утилизируя даже радиоактивные отходы в подвалах жилых домов, то теперь стало нормой, что пригородные парки стали загажены бытовыми отходами (и строительными от возведения «замков» новоявленных господ). Говорят, что в России через несколько уже лет будет некуда девать отходы (общества потребления). И выхлопами автомобилей города стали загажены даже больше (из-за сокращения общественного транспорта), чем очищаемыми «выхлопами» производственных предприятий ранее. Да и обездоленных, бомжей и нищих значительно стало больше (но их вообще в экологическую статистику не заносят).

Это же касается и принудительного уничтожения колхозов и совхозов. Казалось бы из-за яковлевской деколлективизации – деколхотизации и десовхотизации – мы позеленели естественным образом прямо, без кавычек – брошенной на произвол судьбы земли стало много. Но полного набора разделённого сельхозтруда фермеры, естественно, не обеспечивают и компенсируют это гербицидами, которые, к конечному счёту, попадают к нам на стол и уже убили во многих регионах полезных насекомых, в том числе и пчёл. Можно, конечно, судить какого-то одного предприимчивого фермера, который пожертвовал всего лишь одним видом животных – человеком.

Но судить то надо дебильную систему – по прежнему пустующие (уже 20 лет) основные пахотные земли и луга для скота (заросшие, скажем в Ленобласти борщевиком) не показатель того, что натурального продукта мы с меньшего количества земли стали получать больше. ЦКистский халдей Горбачёв (зав. Оранжереей с вечнозелёными огурцами, вечно красными помидорами и вечно молодыми девками) когда-то подсунил кунаевскую пшеницу вместо ставропольской, чтобы получить за перевыполнение плана орден Ленина. Ради чего нам подсовывают сейчас ГМО – очевидно, ради нарезанной бумаги – ДЕНЕГ. А скоро, ради них родимых, «додумаются» закупать дешёвый полиэтиленовый «рис» в Китае и скармливать его нам и прямо, и в переработанном виде в виде «мяса». И ради чего – чтобы брошенные поля не обрабатывать!?

Вот почему, как говорил незабвенный Черномырдин: «Хотели как лучше, а получилось как всегда»? Просто потому, что величину/степень экологичности проводимых мероприятий

просто даже не считали – задача была другая – облить грязью всё советское. А если самим подумать, (за правителей) степень экологичности определяется эффективностью, как получения и использования рабочего материала, так и эффективностью использования электроэнергии. Большие разработки месторождений, как и получение большого количества энергии, само по себе портит экологию. Ведь ещё строительство больших гидроэлектростанций заменили на строительство атомных, фактически из-за разрушения водохранилищами гидроэлектростанций экологии. При непрерывно возрастающем потреблении человечеством энергии требовалось бы не только затопление всё больших площадей водохранилищами, но и возникло бы существенное понижение потока – уменьшение стока рек. И атомные станции, даже в чистом виде, также требуют радиатора-водохранилища. Но главное они нарушают всё больше и больше тепловой баланс.

То же самое можно сказать и про альтернативную энергетику, если её вырвать из общей картины. При современном темпе роста потребления энергии даже самые чистые электрогенераторы, скажем приливные, в принципе, ведь тоже заметно нарушат баланс. Ведь их энергия не берётся из ниоткуда – это энергия движения вокруг Земли Луны. И задачка, можно сказать школьная – при том росте потребления энергии, который сейчас мы имеем, можно посчитать, когда Луна сойдёт с орбиты и «эко логично» упадёт на Землю.

Как я уже писал на эту тему – сохранение баланса в природе, при возрастающем потреблении человечеством энергии при низкой эффективности получения и расхода современными технологиями энергии практически невозможно. И пример с Луной просто лишь демонстрирует недопустимость такой неэффективности. Рост производства нужно и можно сопровождать обязательным требованием – сокращение потребляемой человечеством энергии. И здесь нет никакого парадокса, нет ничего невозможного т.к. повышение эффективности многих технологий возможно, как много раз писал, на порядки, что перекроет увеличение потребления энергии даже в разы. Но всё надо делать с умом. Можно использовать «зонтик» из фотоприёмников, но когда очень жарко – он уменьшит поток энергии на Землю. Можно использовать и геотермальные источники и сделать геотермальные термогенераторы, но когда холодно – они увеличат поток тепла из Земли. Можно строить (пока) и атомные станции, но не в том месте, где мы получим перегрев воды, а скажем, на Северном Урале. Это даже в целях стратегической безопасности лучше – и станции более защищены, и крупные города перестанут быть заложниками – даже одной плюгавой ракеты достаточно, чтобы разрушить газгольдер для высвечивания короткоживущих, но накопившихся за долгие годы эксплуатации, элементов, чтобы заразить весь мегаполис. И всё это надо делать быстро.

Повышение эффективности касается, естественно, и ставших сейчас модными зелёных технологий. Иначе, по совокупности, и они будут не стабилизировать существующий в Природе баланс по той же энергии, а просто ещё больше вредить. Но для них есть ещё и специфический параметр – допустимая степень «зелёности, которая бы не нарушала естественную «зелёность» планеты. И это тоже надо правильно учитывать. Правильно считать, не делать «экологических кукол» для декорации, не заниматься, на самом деле, просто неразумной деятельностью РАДИ ДЕНЕГ и при этом уничтожать возрождаемые естественным образом культуры, повсеместно заменяя их долее плодоносящими, но один раз, делая искусственное «мясо» которое мгновенно «зеленеет», как только соприкасается с воздухом. Уж лучше тогда сразу, как китайцы, переходить на полиэтилен – они ведь научились его переваривать. Правда, технология получится не совсем зелёная, но это можно поправить, подкрасив полиэтилен зеленью.

Конечно, разумное решение всех перечисленных задач требует реформирования всей Система Образования. Но и её реформирование должно учитывать фундаментальные процессы в обществе и собственную ЭФФЕКТИВНОСТЬ Образования. Фактически существующая система образования была близка к оптимальной 200-100 лет назад. Используя идею Ленина по формированию советской интеллигенции, если бы эрзац-коммунизм не загнал просто интеллигенцию в подполье, можно и нужно было её привязать к реформе Образования ещё в советское время. А вместо этого получили перепроизводство людей с высшим образованием



в советское время и, как следствие девальвацию его ценности. Врун-Чубайс не имеет морального права говорить о том, что в советское время люди были ленивые (сам халевщик, вот по себе и судит). Но кое-что даже он уловил, просто, как всегда переврал в «дерьмократических клише».

Девальвация ценности человека с высшим образованием ещё в советское время привела к потере управляемости производственным процессом и подспудно к внедрению ещё в рамках государственных предприятий рыночных отношений между сотрудниками – внедрению «подпольного» капитализма (с Горбачёвыми-Путиными-Чубайсами). Тогда как при современном развитии техники 3% населения страны могут легко прокормить всех остальных в государстве. Но система высшего образования ещё в советское время решала одну из главных задач современного общества – проблему ЗАНЯТОСТИ населения и это решение, естественно, гораздо эффективнее капиталистической Биржи Труда с пособиями или борделей с узаконенной проституцией. И именно эта «занятость» населения высшим Образованием позволило СССР опередить даже Штаты в техническом прогрессе (теперь, когда они вылизывают наши последние разработки 30 лет, а рогозинцы вылизывают разработки предпоследние, 40-летней давности, это стало очевидно). Но, бездумное использование высшего Образования лишь добавило проблем и советскому обществу и добавляет теперь буржуазному.

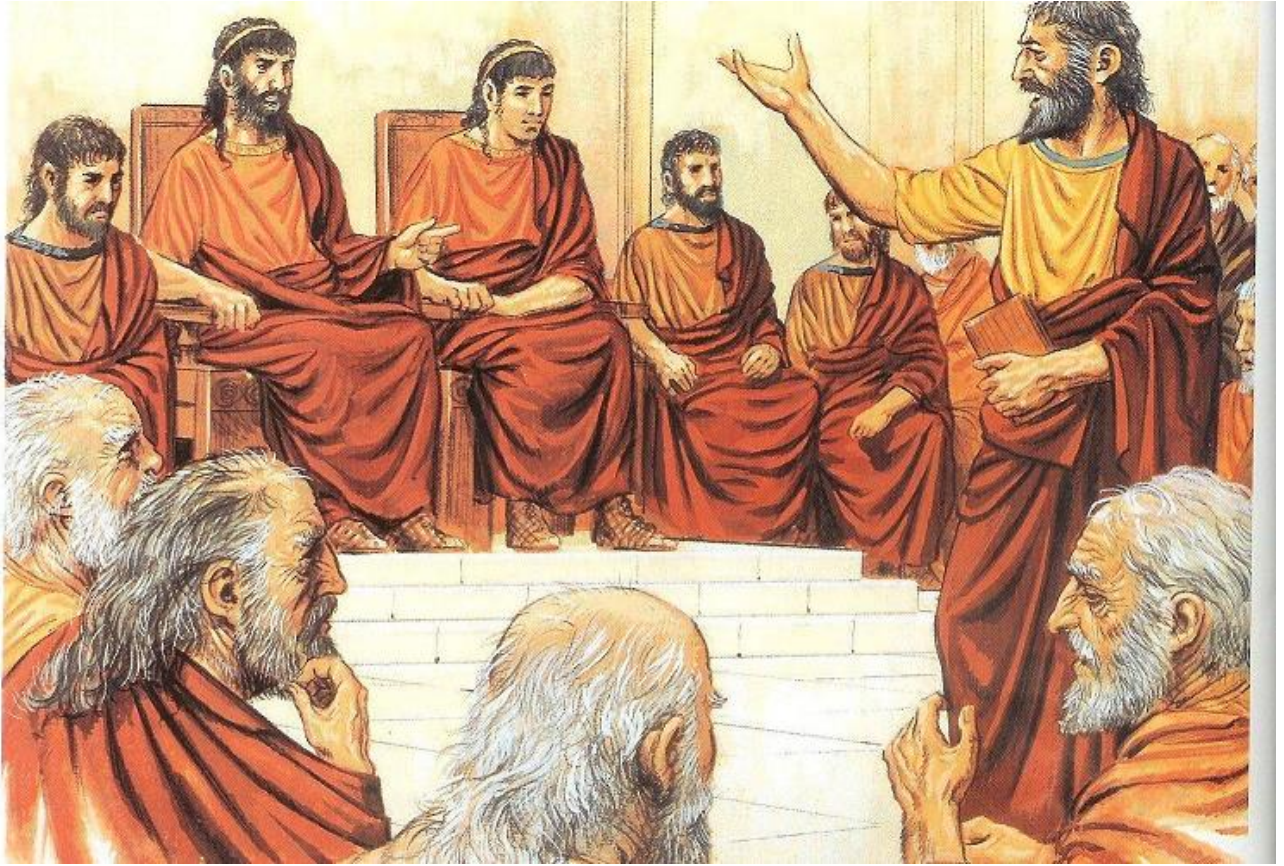
А ведь был ещё в советское время простой выход. Управляемость и производительность труда бы возросли, если бы уменьшилось число инженеров! Но для этого не было никакой необходимости сокращать их выпуск. Систему Образования, застывшую в том виде, что сложилась более ста лет назад, надо было ещё тогда надстроить, сделав вступительные экзамены, скажем в 3х-летнии Академии и сделав соответствующие дипломы. Ведь всё равно уже для Вышки чуть ли не основной задачей была разумная занятость населения. Занятость бы возросла, а липовые диссертации, которые определялись не научными достижениями, а расположением начальства, не стали бы приставкой для вхождения в управленческую номенклатуру. Чтобы в неё попасть требовалось бы получить дополнительное Академическое Образование и, как положено, выдержать выпускные экзамены.

Но что вспоминать «старые добрые времена». Надо отталкиваться от того, что мы сейчас имеем. А сейчас, из-за страха за капитализм в России путинская команда поддерживает нищенский уровень жизни населения и решает проблему занятости бессмысленным бизнесом (чтобы там ни болтали, тот же Чубайс, например, но мой персональный компьютер руководил бы РОСНАНО лучше него). Бизнес-занятость и нищета и определили, что и высшее образование сейчас выродилось, во многом в его имитацию – основная часть формально студентов задействована, занята в путинском бизнес-дурдоме – некоем подобии Биржи Труда – ничего не производят, но пособие получают. Так что даже для восстановления обычного высшего образования дурдом надо отменить. Но потом высшее образование необходимо, в том числе и для решения проблемы занятости, будет надстроить. Не стоит лезть в будущее необразованными Мандалорецами. Пора понять, что наша колыбель Земля – наш космический корабль, а макаки не умеют управлять кораблями и на воде. А мне бы хотелось, чтобы на корабле Земля и мои лично самые «зелёные» – внуки – полетали спокойно.

**Библиографическая ссылка:** Ордин С.В. Самые зеленые мои... // НБИКС-Наука.Технологии. 2020. Т. 4, № 10, стр. 81-89

**Article reference:** Ordin S. V. The Greenest Ones are Mine... // NBICS-Science.Technology. 2020. Vol.4, No.10, pp. 81-89

# Дискуссии



УДК 008.2

## Будущее Биосферы и Человечества

*Игорь Криштафович, д.т.н.,  
независимый исследователь  
Seattle-Kiev  
[hvikri@earthlink.net](mailto:hvikri@earthlink.net)*

**Аннотация.** Предчувствие неизбежной катастрофы или сильных потрясений буквально витает в воздухе. Такие массовые предчувствия обычно предшествуют действительным событиям. Статья предлагает к обсуждению неизбежность замены человеческой расы на более совершенную с точки зрения разработанной автором Рекурсивной Гипотезы эволюции Биосферы.

**Ключевые слова:** биосфера, человечество, эволюция, интеллект.

UDC 008.2

## The Future of the Biosphere and Humanity

*Igor Kryshatfovich,  
doctor of technical Sciences,  
independent researcher  
Seattle-Kiev  
[hvikri@earthlink.net](mailto:hvikri@earthlink.net)*

**Abstract.** A premonition of an imminent catastrophe or severe shock is literally in the air. Such mass forebodings usually precede actual events. The article discusses the inevitability of replacing the human race with a more perfect one from the point of view of the Recursive Evolution Hypothesis proposed by the author.

**Keywords:** biosphere, humanity, evolution, intellect.

## Будущее Биосферы и Человечества

Предчувствия неизбежной катастрофы или сильных потрясений буквально витают в воздухе. Они отражены во всё возрастающем количестве публикаций на всех языках. Такие массовые предчувствия обычно предшествуют действительным событиям.

Разногласица мнений экспертов не позволяет сделать определённый вывод и предпринять согласованные меры по предотвращению ожидаемых событий. Постараемся рассмотреть грядущую ситуацию с точки зрения Гипотезы эволюции, разработанной автором настоящей статьи. Она опубликована в 6-м выпуске журнала НБИКС [1] и других печатных изданиях [2-5], включая монографию на русском и английском языках [8-7].

Напомню основные положения:

1. Биосфера Земли, включающая все живые образования, растения, животных, бактерий и пр. представляет собой Единый Организм.
2. Все части этого Организма связаны между собой и находятся в состоянии постоянной коммуникации.
3. Этот Организм подобен гигантскому био-суперкомпьютеру, осуществляющему управление и координацию всего живого.

4. Благодаря естественной репликации масса живого стремится к возрастанию.
5. На определённых этапах Биосфера сталкивается с необходимостью управления возрастающей массой и сохранению накопленной в ней информации.
6. На этих этапах накопления массы живого уже недостаточно для выполнения необходимых для Биосферы функций. Возникает необходимость появления (создания) новых, более интеллектуальных видов живого.
7. Этот процесс непрерывен и имеет постоянный вектор возрастания суммарного интеллекта Биосферы.
8. Процесс возрастания не линеен (рекурсивен) и идёт с постоянным ускорением.
9. С момента создания Homo Sapiens наш вид выполняет роль основного носителя интеллекта Биосферы.

Согласно нашей Гипотезе, суммарный интеллект Биосферы возрастает в соответствии с рекурсивной формулой

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2),$$

где  $F(n)$  – количество интеллекта в настоящее время, равное сумме  $F(n-1)$ , количества интеллекта на предыдущем отрезке времени, например, год назад и  $F(n-2)$ , на отрезке времени, предшествующем предыдущему, т.е., 2 года назад.

Если принять за сумму интеллекта Биосферы только одну его составляющую, а именно – объём мозга представителей рода Homo Sapiens, кривая, описывающая его рост (количество людей на Земле), выглядит примерно как на рисунке 1.



Рис. 1

Этот график взят из Отчёта ООН «The World at Six Billion». Примерно, до 1980-го года количество людей вполне координировалось с рекурсивной кривой, приведённой выше. Прирост населения тоже возрастал ускоренно. А начиная с 80-х прирост начал резко сокращаться. Произошло нарушение закона рекурсивного роста. Всемирный Разум столкнулся с проблемой, которую необходимо решить и решить быстро. К 2050 году прирост населения (и суммарного интеллекта Биосферы) может снизиться до критического уровня. Дальнейшее накопление памяти, уверенно происходившее на протяжении 4-х миллиардов лет, станет невозможным.

Как решалась эта проблема в прошлом? Двумя путями: увеличением поголовья и созданием новой породы живых существ с улучшенным интеллектом. Может быть, современный человек обладает интеллектом, намного превосходящим наших предшественников? Может быть, современные образованные люди, владеющие грамотой, изучившие множество наук и общающиеся на нескольких языках, компенсируют численное отставание? Увы, факты сви-



детельствуют об обратном. Антропологи утверждают, что «объём мозга предков современных людей ещё в верхнем палеолите (около 35-12 тыс. лет назад) был равен примерно 1500 куб. см. Сегодня средние показатели объёма мозга мужчин всех рас равны приблизительно 1425 куб. см, а у женщин — 1350 куб. см». В статье «Global IQ: 1950-2050», составленной на основе множества научных публикаций, приводится милая табличка IQ (Коэффициента Интеллекта) среднего обитателя планеты (рисунок 2). Если верить вышеприведённым Графику и Таблице, проблема только усугубляется.

Но дело обстоит ещё драматичнее. Отупление населения происходит и будет происходить ускоренными темпами с внедрением современных средств вычислительной техники, интернета, лёгкого доступа к информации и т.д. Лет пятьдесят назад нам нужно было держать в голове массу сведений, начиная от таблицы умножения до множества повседневных, профессиональных, исторических и литературных данных. Считалось престижным быть энциклопедически образованным человеком и свободно приводить цитаты из прочитанных книг и журналов.

Year	Population×10 <sup>9</sup>	Mean IQ
1950	2.55	91.64
1975	4.08	90.80
2000	6.07	89.20
2025	7.82	87.81
2050	9.06	86.32

Рис. 2

Сейчас это не является необходимым. Чтобы поразить собеседников, достаточно залезть в телефон и выудить из просторов Интернета любую информацию на любой вкус. К тому же учёные очень озабочены проблемой создания Искусственного Интеллекта (ИИ). Им кажется, что наличие мощных и умных помощников сделает нас умнее и работоспособнее. На самом деле, всё обстоит ровным счётом наоборот. Чем развитее вычислительная техника, тем меньшие требования предъявляются к нашему мозгу. Доказательством этому служит тот факт, что, в так называемых, развитых странах Запада процесс отупления идёт ускоренными темпами и за последние полтора столетия IQ упал, примерно, на 10 пунктов. Несмотря на то, что крайне противоречивая, хотя и популярная книга «Колокольная кривая (Bell Curve)», посвящённая исследованиям IQ, ссылается на, так называемый «Эффект Флинна», свидетельствующий о возрастании IQ в 20-м столетии, более достоверные исследования это «явление» опровергают. Статья, автором которой являются Майкл Шойер (Michael Shayer) и его британские коллеги: «Thirty years on – a large anti-Flynn effect?», опубликованная в 2007 году, анализирует более полную, чем IQ test, картину способностей британских школьников, отмечая сильное ухудшение их на отрезке времени от 1994-го по 2003-й год. Если наша Гипотеза верна, человечество ожидают быстрые и необратимые перемены.

Что должна предпринять Биосфера, столкнувшись с нехваткой массы и качества биосферного интеллекта? Тут возможны, по крайней мере, три сценария:

**Сценарий 1-й.** Биосфера поступит так же, как поступала в предыдущие периоды истории. Она создаст новую породу живых существ, превосходящих нас настолько же, насколько мы превосходим других млекопитающих. Человечество постигнет судьба динозавров.

**Сценарий 2-й.** Биосфера создаст новую породу живых существ (или живого Существа), но обеспечит параллельное, невраждебное существование новой породы с человечеством.

**Сценарий 3-й.** Человеческий гений решит проблему и найдёт неограниченный источник хранения рекурсивно возрастающей всемирной памяти.

Рассмотрим эти сценарии подробно.

**Сценарий 1-й.** Мне он представляется самым простым и наиболее вероятным. Биосфера уже неоднократно решала эту проблему в прошлом. Она, как свидетельствует история эволюции на Земле, охотно пользуется старыми наработками. Поэтому у нас столько общего с генетикой низших организмов, начиная с приматов и заканчивая растениями. Например, наша ДНК на 50% совпадает с ДНК банана. Из 25 тысяч человеческих генов только 300 (1%) отличаются от генов мыши. Зачем Биосфера будет искать новые пути собственного развития, когда старые работали вполне успешно на протяжении миллиардов лет? Поскольку Она обладает колоссальным интеллектом, для Неё не будет сложным предугадать развитие событий при появлении на Земле нового разумного или сверхразумного вида. Возникнет неизбежная конкуренция, которая, вследствие имеющегося у человечества арсенала оружия, приведёт к катастрофическим последствиям. Представьте себе, что в некотором изолированном географическом районе, например, на атолле Нукунону внезапно возникла новая порода. Не слишком защищённая от внешних воздействий, хрупкая, но чрезвычайно умная.



Рис. 3

Эти новые существа тут же начали создавать свою цивилизацию: строить летательные машины, квантовые биокомпьютеры, умные жилища и опреснители воды, потребляющие только солнечную энергию. Всё это – на уровне, превосходящем достигнутый нашей цивилизацией. Они начали размножаться со скоростью 25 особей за поколение и заселили три ближайших атолла архипелага Токелау. Местные жители заняты теперь работой по обслуживанию новопришельцев, единственной, доступной их человеческому интеллекту.

Какие действия предпримут хомосапиенсы? С вероятностью 99% бабахнут по Токелау ядерной боеголовкой. Нет существ – нет проблем. Только у Биосферы проблема осталась. И Она с таким же упорством, каким создавала гоминидов, один за другим вымиравших в этой жизни, будет производить всё более и более совершенные творения. Она может даже подавить разрушительную деятельность *Homo Sapiens* как вида, не оправдавшего надежд. Для этого существует множество средств, уже готовых к употреблению, например, бактерии, устойчивые к антибиотикам. Их стоит только выпустить из «пробирки». Это может оказаться для нас удручающей новостью. Предсказанный в прошлом Армагеддон способен прийти к нам в ближайшее время. Если посмотреть на этот сценарий широко, с точки зрения нашей Гипотезы и Биосферы в целом, ничего удручающего в нём не обнаружим. Никто не рассчитывает жить вечно, все мы после кончины бренного тела переселимся в лучший мир. Стоит

ли нам сопротивляться новым пришельцам или лучше покориться неизбежному и принять новую, гораздо более совершенную оболочку? Ведь она может выглядеть так:



Рис. 4

Ответить на этот вопрос мы не сумеем, поэтому перейдём к следующему сценарию.

**Сценарий 2.** Новое живое существо возникает на Земле и совершенно спокойно, без конкуренции, продолжает существовать параллельно с нынешними её обитателями. А как это возможно, если до сих пор вся история свидетельствовала о постоянной конкуренции? Единственным решением, которое подсказывает воображение, было бы полное разделение ресурсов. Новые существа (или Существо) могли бы занять пищевую нишу, никак не пересекающуюся с человеком. Они могли бы питаться солнечной энергией или минеральными питательными веществами океана. Да-да, я имею в виду такой себе земной вариант Соляриса. Solaris по-латыни означает «относящийся к Солнцу». Возникнет он не на затерянном атолле, но во всём мировом Океане, постепенно заполняя его своей вполне материальной массой, и возрастет до размеров, в миллиарды раз превосходящих всю Биосферу. Объём океанской воды составляет 1,3 миллиарда кубических километров, в то время, как вся биомасса Земли имеет объём в 500 миллионов раз меньший: 2,4 тысячи кубических километров. Вот какой резерв есть у Биосферы для обеспечения рекурсивного роста своего интеллекта. При этом Солярис питается энергией Солнца и минералами, растворёнными в воде. Человек продолжает пользоваться теми же ресурсами, которые находятся в его распоряжении сегодня, включая и океанских обитателей: рыб, крабов и моллюсков. Мало того, поскольку человечеству уже не нужно размножаться ускоряющимися темпами, оно вполне может позволить себе сократить население до разумных пределов, не обременяющих и не истощающих природные ресурсы. На мой взгляд, этот вариант был бы идеальным, особенно в том случае, если бы Солярис сумел (и захотел) стать людям добрым советчиком и наставником.

**Вариант 3-й.** Человечество восприняло мою Гипотезу всерьёз и предприняло отчаянные и срочные меры по спасению ситуации. Для её исправления нужно всего лишь создать системы искусственного интеллекта, способные к запоминанию колоссального количества информации и средств оперативного доступа к ним. Похоже, что Биосфера подталкивает нас именно к такому варианту. Полагаю, что ни одно из прорывных достижений науки и техники



без участия интеллекта Биосферы не обошлось. Мы всё изобретали под Её руководством, Она буквально водила нашей рукой при создании принципиально нового. В принципе, человечество могло на разных путях развития выбрать то или иное направление, но что-то подталкивало нас к тому, что мы наизобретали и понастроили сейчас. Что-то подсказывает нам, что в развитии компьютерной техники на основе кремния наступает тупик. Увеличение её объёма ограничено имеющимися энергоресурсами и запасами полезных ископаемых. К счастью, возможное решение может быть найдено и реализовано в ближайшие десятилетия и даже в ближайшие годы. В области качественного увеличения мощности компьютерной техники просматриваются, так называемые, квантовые компьютеры. Многократное увеличение накопленной памяти обещают системы хранения её на ДНК. Оба новшества не требуют существенных энергозатрат, но для их своевременной реализации необходимо немедленное сосредоточение ресурсов. Для человечества сейчас нет более важной задачи. Речь идёт о сохранении нашего вида.

Требования к накопленной информации растут настолько быстрыми темпами, что уже к 2040-му году на планете может не хватить кремния, чтобы всё записать и сохранить. Нужны новые носители, принципиально новые. Хороший хард драйв может хранить 64 гигабайта информации. А один грамм ДНК – до 700 терабайт. Это в 100 тысяч раз больше, чем полукилограммовый диск. Это уже не фантастика. Я беседовал с учёными из Вашингтонского университета в Сиэтле и Microsoft, занимающимися устройствами биопамяти. Они уверены, что полноценная память на ДНК будет доступна через 5-10 лет. Вы скажете: ну что за ерунда, как можно прочный и температуроустойчивый кремний сравнить с какой-то легкомысленной дезоксирибонуклеиновой кислотой? Я тоже так думал, но то, что мне рассказали и продемонстрировали, совершенно опровергло моё обывательское мнение. Информация, записанная на ДНК, может сохраняться столетиями в отличие от данных на вашем твёрдом диске. Последние начнут исчезать лет через 5-10 лет. А с ДНК что сделается? У неё всё записано молекулами аминокислоты. Выкапывают же туши мамонтов через 60 тысяч лет или остатки других живых организмов и восстанавливают их генетический состав. Энергии (в пересчёте на мегабайт) ДНК память потребляет примерно в 100 миллионов раз меньше, чем ваша флэшка. Правда, это всё относится не к живой, активной ДНК, но к засушенной для лучшей сохранности. Поэтому скорость записи и считывания информации на ДНК раз в 100, а то и в тысячу ниже, чем с обычных носителей. Для сохранения архивных данных это допустимо. Сколько раз в жизни вы рылись в архиве, или листали давно прочитанные книги, или просматривали фотографии? Тут можно и не очень торопиться. Живой организм ждать не будет, ему нужно всё вспомнить мгновенно и быстро отреагировать. Не будем к тому же забывать, что рекурсивная функция неумолима. Как ни развивай прогресс, растущие потребности превзойдут его возможности очень скоро. Поэтому и прогресс ускоряется.

А что такое квантовые компьютеры? Впервые идея такого вычислительного устройства была высказана в 1980-м году российским математиком Юрием Маниным и американцем Полом Бенъофом.

Не буду напрягать читателя основами квантовой механики по той простой причине, что сам в ней не разбираюсь. Зато меня консультировали специалисты, которые занимаются созданием квантовых компьютеров. Из общения с ними стало понятно следующее:

1. Гипотетические квантовые компьютеры действительно должны быть лучше существующих систем и превосходить их многократно, качественно.
2. Решение задач в них происходит не с той неумолимой логикой, как в цифровых вычислительных машинах (в компонентах которых есть только два состояния: единица и ноль), но создаёт некоторую вероятность результата, эта последняя может приближаться к единице за счёт усложнения алгоритма.

Эти две особенности делают квантовые компьютеры идеальными кандидатами для решения наших задач.

Прогресс в этой области также идёт внушительными темпами. Google доложил недавно, что создал квантовый компьютер из 54-х кубитов [8]. На задачу, которую он решил за 200 секунд, лучшему кремниевому суперкомпьютеру понадобилось бы около 10 тысяч лет.

Компьютерчики могут не только увеличить вычислительную мощь человечества, но и предотвратить его вымирание, в противном случае, неизбежное. Нужно ли его предотвращать – вопрос, на который мы не рискнём дать ответ.

Впрочем, существует и **4-й Сценарий**.

Если человечество осознает нависшую над его существованием угрозу, оно может напрячь свои силы и ... создать Новое Мыслящее Существо (НМС) самостоятельно, не дожидаясь, пока это сделает за него Биосфера. Прогресс в освоении и понимании биологии настолько внушителен, что создание НМС не представляется плодом безрассудной фантазии.

При этом человечество может двигаться тремя путями одновременно.

**Первый путь:** оно может напрячь свои слабые силы, объединив и скоординировав усилия и ресурсы множества научных коллективов. Эти усилия будут более плодотворными, если будет принята общая Цель: создание НМС, не враждебного человеку.

**Второй:** люди смогут получить прямой доступ к мыслительному аппарату Биосферы путём использования ментальных практик, уже известных человечеству, а именно – медитации, направленной на постижение правильных путей достижения Цели.

**Третий:** мы можем разработать искусственные средства общения с Биосферой для получения доступа к Её интеллекту. Это могут быть как чисто технические аппараты (электростимуляция мозга), так и биологические (препараты, безвредные для здоровья).

В этом 4-м сценарии человечество сможет воспользоваться подсказкой Биосферы и само определять своё же будущее, дабы избежать исчезновения или ассимиляции. НМС может быть создано не как активное существо, но как гигантский биомозг, предназначенный для хранения и переработки информации.

Не к этой ли Цели нас подводит Биосфера?

4-й Сценарий приятен нашему сердцу, но, если посмотреть на вещи объективно, не слишком вероятен.

Человек, конечно, самое умное животное, но жадность и безнравственность делают людей не очень вероятными кандидатами на выживание. Некоторые самокритичные философы ставят под сомнение *целесообразность* сохранения человечества как биологического вида.

Если уж мы хотим сохраниться как вид, мы должны измениться. Новое существо должно обладать не только мозгами нового качества, но и новой моралью, запрограммированной в этом биологическом виде.

## **Литература**

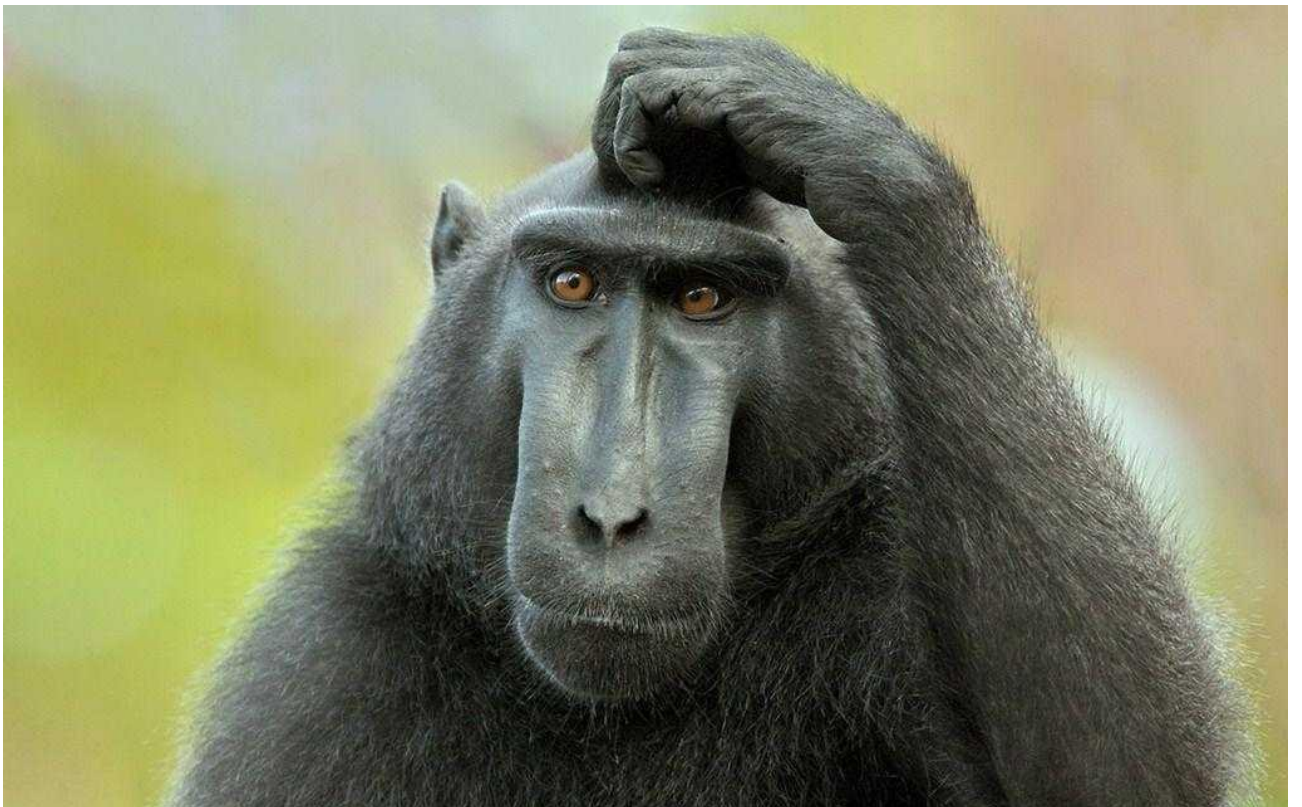
1. *И.Криштафович. Биосфера как единый организм и её роль в биологической эволюции. НБИКС №6, 2019, стр. 136-153.*
2. *И.Криштафович. Биосфера как суперкомпьютер, направляющий эволюционные процессы. Стр. 287-292. Эволюция биосферы с древнейших времён до наших дней. ПИН РАН, 2019.*
3. *I.Krichtafovitch. The Biosphere as a Supercomputer, self-Directed Evolution. P. 33-34. X Міжнародний Симпозіум «Актуальні проблеми біофізичної медицини», Киев, 2018.*
4. *I.Krichtafovitch. Short and Long Distance Communication Means between Living Organisms. 21<sup>st</sup> Int. Conference on Ecological, Environmental and Organic Textiles. Istanbul. 2019.*
5. *I.Krichtafovitch. The Biosphere as a Supercomputer Directing and Controlling Evolutionary Processes. International Conference on Comparative Genomics and Evolutionary Bioinformatics. Barcelona. 2019.*

6. *И.Криштафович. Рекурсивная эволюция. Развитие Биосферы и научные основы религии. Москва, Флинта, 2017. 354 с.*
7. *Krichtafovitch. The Biosphere as a Supercomputer. 294 p. Amazon Digital Services LLC. Paperback and Kindle versions. 2018.*
8. *J.Martin. Quantum Supremacy Using a Programmable Supercomputing Processor. October 2019.*  
<https://ai.googleblog.com/2019/10/quantum-supremacy-using-programmable.html>

**Библиографическая ссылка:** Криштафович И.А. Будущее Биосферы и Человечества // НБИКС-Наука.Технологии. 2020. Т. 4, № 10, стр. 91-98

**Article reference:** Kryshtafovich I. A. The Future of the Biosphere and Humanity // NBICS-Science.Technology. 2020. Vol. 4, No. 10, pp. 91-98

# Проблемы



## Есть ли перспективы у России стать страной высоких технологий?

*Олег Фиговский,*

*академик Европейской Академии Наук,  
президент Израильской Ассоциации Изобретателей  
Figovsky@gmail.com*

*Валерий Гумаров,*

*редактор портала Нанотехнологического общества России  
aguma@rambler.ru*

Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин 24 декабря 2019 года, выступая на расширенном заседании коллегии Министерства обороны России, заявил «Наша задача не в том, чтобы разово перевооружить армию и флот и забыть об этом на десятилетия. Они всегда должны быть оснащены по последнему слову техники и технологий. Сейчас только был на выставке, некоторые докладывают с гордостью: такая-то и такая-то техника не уступает лучшим мировым образцам. Она должна быть – сколько раз я уже говорил и представителям тоже – она всегда должна быть лучше, если мы хотим побеждать, техника должна быть лучше мировых образцов. Это не игра в шахматы, где нас может устраивать ничья иногда. Это военная организация государства. Техника должна быть лучше. Мы можем этого добиваться и добиваемся этого на ключевых направлениях развития. И так нужно по всем компонентам работать».

С позиций анализа перспектив высоких технологий настрой Владимира Владимировича на прорывные технологии в области оборонной промышленности можно только приветствовать, поскольку они могут стать отправной точкой материализации идей и внедрения разработок для создания бизнеса не только на поле боя и для поля боя, но и на мирной ниве.

Как не один раз подчеркивал в своих публичных выступлениях профессор Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН Георгий Малинецкий «С точки зрения инноваций, промышленность оборонного комплекса имеет определяющее значение. Множество высоких технологий, без которых мы не мыслим нашей реальности первоначально создавались для производства оружия. Это неудивительно – именно в этой сфере отношение цена/качество может быть большим. Даже небольшое преимущество перед оружием возможного противника может оказаться принципиальным. Оборонный бюджет США превышает расходы остальных стран мира вместе взятых. И одна из целей этих сверхрасходов – технологическое перевооружение высокотехнологичной промышленности, форсированное развитие инновационного сектора экономики, освоение возможностей VI технологического уклада. Число патентов, получаемых американскими гражданами, показывает, что такая стратегия дает результаты. Именно поэтому важнейший момент, на который стоит обратить внимание, это трансфер технологий и кадров из сферы оборонной промышленности в гражданский сектор экономики (отсутствие эффективных механизмов такого трансфера стало одной из причин поражения Советского Союза в холодной войне)».

Надлежит отметить, что президент России не в первый раз обращается к теме опережающего развития в сфере передовых технологий. В январе 2016 года Владимир Путин на заседании президентского Совета по науке и образованию, похвалив состояние дел в российской науке, призвал участников выработать новый механизм господдержки исследований, чтобы бюджетные деньги получали наиболее достойные организации. В начале того заседания глава государства затронул вопрос подготовки стратегии научно-технологического развития страны.

«Вопрос носит принципиальный характер, – предупредил президент России. – Наличие собственных передовых технологий – это ключевой фактор суверенитета и безопасности государства, конкурентоспособности отечественных компаний, важное условие роста экономики и повышения качества жизни наших граждан».

При этом Владимир Путин акцентировал внимание на эффективности участия государства в создании передовых технологий: «Государственные деньги должны получать самые лучшие научные коллективы». Для этого, как указал президент, необходимо по каждому из приоритетных направлений стратегии научно-технологического развития Российской Федерации сформировать специальные советы, причем туда должны войти не только представители научных организаций, но и частный бизнес, и уже сейчас начать готовить специалистов для технологий завтрашнего дня. «Необходимо посмотреть за горизонт одного, а может быть, даже и двух десятилетий, проанализировать, какие компетенции будут востребованы через десять и более лет, каких специалистов нужно готовить уже сегодня. На основе такого анализа следует сформулировать предложения по модернизации программ всех уровней образования, а также по повышению квалификации преподавателей», – пояснил президент России.

Здесь нужно сделать несколько пояснений, а именно разобраться, каких специалистов надо готовить, чтобы они оказались способны не только встать в строй передовиков высоких технологий, но и опередить своих коллег на крутых поворотах стремительно идущего вперед по пути технологического прогресса человечества.

Для начала не мешает назад оглянуться. Про импортозамещение вспомнить.

Положа руку на сердце и включив мозги, приходишь к выводу, что импортозамещение – тупиковый вариант создания эффективной новой техники. Да к тому же у нас перешедший в вялотекущее состояние. Призывы к полному переходу на отечественные материалы и комплектующие при производстве военной продукции доносятся из Кремля еще с ельцинских времен.

Но особо остро проблема встала после присоединения Крыма. Не случайно повестку встречи президента России 10 апреля 2014 года с директорами ведущих предприятий российского военно-промышленного комплекса так прямо и обозначили: «совещание по вопросу импортозамещения в связи с угрозой прекращения поставок с Украины продукции для ряда отраслей российской промышленности». При этом сам глава государства поначалу держался оптимистично. Не получив еще ответа на свои вопросы, на каких отечественных предприятиях можно будет развернуть собственное производство и во сколько все это обойдется, Владимир Путин сказал, что у него «нет сомнений в том, что мы это сделаем» и что все это «пойдет на пользу российской промышленности и экономике: будем вкладывать средства в развитие собственного производства».

Но тут на пути безудержного оптимизма встала объективная реальность. Текущее состояние российской экономики, как лакмусовая бумага, выявило системные проблемы основных отраслей. Важнейшее препятствие развитию – существенная зависимость от иностранных технологий. Зависимость от иностранных технологий экономически не выгодна и подрывает национальную безопасность страны. Некоторыми российскими предприятиями и госаппаратом предпринимаются попытки по переносу западных технологий в Россию или адаптации существующих отечественных наработок, по принципу «цап-царап». Однако, такой подход не позволяет преодолевать промышленное отставание: китайцы своим «цап-царапом» эту возможность для нас закрыли. Обладатели передовых технологий уши наострили и ушли в «отказ». Если раньше на передачу технологий и перенос производства туда, где дешевле, смотрели сквозь пальцы, то теперь через лупу: импортируются технологии вчерашнего дня. При том держателями патентов остаются их обладатели, включающие все механизмы для возврата своего приоритета в формате умопомрачительных штрафов за «цап-царап». Выход из сложившейся ситуации очевиден и поддерживается как вменяемыми политиками, так и здравомыслящими предпринимателями – собственный приоритет на создание в России новых технологий вместо копирования или воровства существующих.

«Цап-царап» сейчас не прокатит. Во-первых, технологии развиваются слишком быстро, пока уворованное освоишь, конкуренты далеко вперед уйдут. Во-вторых, может сработать принцип «спасибо, что предупредили» – подсунут промышленным шпионам такое, что в лучшем случае пустышкой окажется, а то и грамотно спланированной операцией по сбиванию конкурентов со следа обернется. В-третьих, чтобы «цап-царап» сделать, классные специалисты нужны, да так может выйти, что пока их ищешь, обучаешь и в команду по работе с материалами разведки собираешь, они окажутся там, где свои идеи и разработки без больших проблем реализовать можно, а не с чужими разбираться.

Эту тему поднимали еще 14 октября 2015 года, когда в Общественной палате РФ состоялось знаковое событие – российские ученые обсудили перспективы импортозамещения тех технологий, доступ к которым оказался закрыт из-за западных санкций. Это обсуждение стало знаменательным из-за выступления мало кому до тех пор известного интернет-омбудсмена при президенте РФ Дмитрия Мариничева.

Как считает Дмитрий Мариничев, прежде чем обсуждать возможные пути импортозамещения и трансфера технологий в науке, нужно ответить на один простой вопрос: Россия внутри глобального рынка или снаружи? Если снаружи, то импортозамещение должно быть тотальным. Начиная от электронного машиностроения, разработки дизайна микропроцессоров, их производства и последующего обучения специалистов.

В этом варианте, Россия будет против всех. И только в этом варианте наука получит конкретный госзаказ на решение потребностей государства, финансирование и обязательное применение технологий в промышленности и производстве с целью обеспечения нацбезопасности. Только в этом варианте подготовка ИТ специалистов на базе иностранных технологий (продуктов) – зло для страны. Но будет поощряться владельцами этих технологий и продуктов из-за рубежа.

Также в этом варианте будет действовать абсолютный исторический принцип, что для получения нового рынка сбыта туда вначале должна прийти армия. И только потом вы сможете навязать кому-то свои технологии. Что неминуемо приведет к конфронтации с теми, кто уже в рынке присутствует. Если говорить честно, то это означает пассивные или активные, но фактически военные действия. Потому что конкуренция будет не на уровне продуктов, а на уровне сфер политического влияния.

Можно называть такое развитие как новую холодную войну или холодно-информационную войну. Уже проходили в Советском Союзе, на опыт которого многие ссылались как на исключительно положительный и на Великую Отечественную войну, как главный катализатор нашего прогресса. Нужно понимать, что в этом раскладе никто и никогда просто так никакими технологиями с нами не поделится. Их нужно будет добывать.

Интересно, что Дмитрий Мариничев предлагает такие технологии не создавать, а добывать. Вероятно, он вспоминает 30-40-е годы, когда американцы создали в СССР химическую, авиационную, электротехническую, нефтяную, горнодобывающую, угольную, металлургическую и другую промышленность, крупнейшие в Европе заводы для производства автомобилей, тракторов, авиационных двигателей и другой продукции.

Увы, в современных условиях такой путь маловероятен, тем более в электронной промышленности. Хотя первоначально Сколково и задумывалось как центр, где американские профессора будут готовить исследователей разработчиков для новых технологий, но именно ученых, а не инженеров в области «Innovative Engineering», что весьма важно в момент, когда сроки от научной идеи до производства резко сокращаются.

Далее Дмитрий Мариничев переходит ко второму варианту – это когда Россия интегрирована в общемировую экономику и определилась со своей специализацией и конкурентными сторонами. Это путь АСИ и НТИ. Определение будущих рынков и подготовка ресурсов и специалистов для достижения лидерства в них. В этом варианте ИТ специалистов на западных технологиях готовить необходимо. И готовить уже сейчас, начиная с подростков. И это добро. Поскольку новые продукты будут также необходимы владельцам базовых (фундаментальных) технологий, как и нам самим. Но это подразумевает отказ от конфронтации Россия



против всех и согласительную позицию по принятию технологического доминирования иностранных компаний, владеющих фундаментальной технологией. И играть мы начинаем по правилам конкуренции компаний в глобальном рынке, а не стран. Что трудно осуществимо в текущих экономико-политических обстоятельствах.

Собственно по этому пути шел и идет Китай. Он не имеет абсолютной технологической независимости, но получая от США базовые технологии конструирует и производит продукты, которые конкурентны в мировом масштабе и потребляются также и самими США. Однако, нужно понимать, что кто бы что ни говорил, но сегодня Китай не представляет военной угрозы для США. Экономическую может быть, и то вряд ли. Россия представляет. А смиряться с подчиненным состоянием в силу исторических реалий мы, граждане РФ, сегодня не можем. Впрочем, это верно и для граждан США.

Позиция Дмитрия Мариничева была подвергнута подробному анализу журналистом и писателем Сергеем Дацюком, который считает выступление интернет-омбудсмена при президенте РФ, по сути, публичным оформлением доктрины «военного обскурантизма» в России. А поскольку позиция его выступления не была никак прокомментирована властью, то по факту это можно считать также и официальной позицией:

1. Контроль высоких технологий в мире осуществляют США. Остальные страны лишь используют эти технологии. Но даже структуру этого использования и объем продукции, основанной на этих технологиях, тоже контролируют США.

2. Важное значение контроля технологий со стороны США имеет не только их финансово-экономический контроль других стран, но и их контроль при помощи военной силы. (Этот тезис реконструирован в логике Мариничева.)

3. В связи с этим импортозамещение в ситуации санкций со стороны США в России невозможно. Так как Россия не может обеспечить финансово-экономический и военный контроль в разных странах мира, то она не может обеспечить и контроль за технологиями. (Вторая часть тезиса реконструирована в логике Мариничева).

4. Можно конечно включиться в мировое разделение труда, как это сделали другие страны, но Россия не может себе этого позволить в силу исторических амбиций, знаний и возможностей. (Последняя часть тезиса реконструирована журналистом Александром Черных).

5. Россия может производить инновационные технологии лишь тогда, когда их будет покупать весь мир. «Когда не будет альтернативной возможности у других стран не брать это у нас», как говорит Мариничев.

6. Россия должна осуществлять «пассивные или активные военные действия на территориях сферы влияния» США, поскольку «победить США в мирной конкурентной борьбе за технологии невозможно». (Тезис реконструирован журналистом Александром Черных).

7. Принцип «сила организует рынок» (слова Мариничева): «сначала приходит армия, за армией приходят торговцы, и за торговцами приходит рынок. Соответственно, там, где есть сила, там присутствуете вы».

8. Производство IT-специалистов на территории РФ – это вредительство, потому что эти специалисты либо будут ориентированы на США, либо будут уезжать из России.

Воинствующий обскурантизм – это обскурантизм, который предполагает решение проблем знаниево-технологической конкуренции с другими странами путем войны и силового навязывания своих знаний-технологий, а также принудительного отказа от поддержки развития заимствованных технологий и знаний в собственной стране. Собственно, впервые мы можем увидеть, проанализировать и исследовать логику части российской инженерно-технической элиты, которая поддерживает войну, считает Сергей Дацюк. Дискуссия показывает, что Мариничев опасается публично изложенной им логики, которая его заводит в смысловые тупики. Его контраргументы – моя позиция отвечала радикальной постановке проблем другими, и вырывать из этого контекста мой радикализм не очень корректно. Однако факт в том, что слова произнесены, произнесены представителем Уполномоченного при Президенте РФ по защите прав предпринимателей в сфере интернета, они представляют понятную позицию понятно кого.

Если вернуться к вопросу, вынесенному на обсуждение президентом России на встрече с учеными: «Какие компетенции будут востребованы через десять и более лет, каких специалистов нужно готовить уже сегодня?», то следует заметить, что с ответом на этот вопрос более-менее ясно: достаточно посмотреть предсказания ведущих мировых футурологов. Не все они сбываются в указанное предсказателями время, но что верно, так это то, что они в значительной мере зададут вектора движения и темпы развития технологий и профессий завтрашнего дня. А вот как готовить специалистов завтрашнего дня – это вопрос более сложный.

Почему в статье о перспективах российских высоких технологий поднимается вопрос про образование? – Потому что без необходимого и достаточного числа специалистов соответствующих направлений не то что о перспективах, о самих высоких технологиях и речи быть не может. Для развития высоких технологий необходимо кропотливое создание научно-технической среды, начиная от школьников и студентов. Эту среду невозможно купить, завезти и пересадить на отечественную почву, как нельзя рассчитывать и на массовое возвращение из-за рубежа ученых-соотечественников. Забота о научной среде, о сохранении и развитии интеллекта и культуры в обществе должна являться основой любой государственной концепции научно-технологического развития страны. Краеугольным камнем научной среды является образование.

А как же у нас с ним дела обстоят?

Оно уже стало избитой истиной, но про положение дел с образованием в России можно выразиться по-черномырдински: «Хотели, как лучше, а получилось, как всегда». Еще в 2013 году в «Докладе о состоянии науки в Российской Федерации», подготовленном Российской ассоциацией содействия науки (РАСН) под председательством академика Евгения Велихова, было отмечено:

«Мы практически забыли о воспитании, а то, что у нас называется «патриотическим воспитанием» зачастую проводится так и такими «специалистами», что вызывает у будущих «защитников отечества» и их подруг стойкое желание как можно меньше видеть себя частью страны. Фраза Бисмарка о том, что «войны выигрывают школьный учитель и винтовка современного образца» воспринимается как анахронизм, а между тем она сегодня абсолютно современна и вновь актуальна. Если же говорить о воспитании вообще, то все еще уместно пушкинское определение ситуации в России начала 19 века: «Не одно влияние чужеземного идеологизма пагубно для нашего Отечества; воспитание, или лучше сказать, отсутствие воспитания есть корень всякого зла».

Острая ситуация сложилась с учебными программами, что вытекает из проблемы отсутствия в образовании целеполагания. В современном мире в условиях обилия доступной информации не достаточно просто информировать учеников и студентов. Необходимо дать им способы самостоятельного получения знаний, применения их в реальной деятельности, умение оценивать ситуацию и ставить задачи.

Проблема учебных программ усугубляется еще и тем, что в стремительно меняющемся пространстве новых технологических возможностей любые учебные программы подвержены устареванию. В этой связи острое беспокойство вызывает отсутствие инновационных методик в российском школьном образовании, массовая имитация инновационного подхода и освоение его только на бумаге.

При этом фигура российского учителя – это еще один пласт серьезных проблем. Сегодня практически нет специальных и, главное, честных исследований, посвященных учительскому сообществу. Может оказаться, и тому есть много подтверждений, что многих учителей вообще нельзя допускать до работы с детьми. Некоторые из них не в состоянии сдать тех тестов, которые должны сдавать ученики. Кадровая система, сотрудничество с педагогическим сообществом, само сообщество как нечто целостное – все это находится в России в зачаточном состоянии.

Несмотря на значительные затраты со стороны государства, система общего образования не отвечает требованиям высокотехнологического уклада, основанного на достижениях современной науки. Особое беспокойство вызывает снижение интереса у учащихся школ к

изучению физико-математических и естественнонаучных предметов и отсутствие мотивации к поступлению в вуз на технические специальности, требующие глубоких знаний по этим предметам.

Наши дети – безусловно любознательные, инициативные, умные, но в определенный момент они перестают понимать, для чего получают все новые знания. Они не видят им практического применения и не понимают, чему и зачем их учат».

Красноречивы комментарии к тексту доклада Российской ассоциации содействия науке (РАСН), который был размещен на портале Нанотехнологического общества России (НОР).

**Елена Бабенко:**

*«Я, наверное, живу в другой стране. Совершенно другие проблемы. Я учусь в школе. И на правах будущего выстрою приоритеты, как они видятся из средней провинциальной школы.*

*1. В докладе говорится, что главная проблема науки – организационная. Я думаю, что главная проблема науки – невостребованность. Социологические опросы показывают, что только 9% населения считают работу ученого престижной. Ошибкой будет свести все к деньгам. Медики, учителя, работники ЖКХ тоже не с серебра едят. Однако обгоняют по престижности ученых в разы.*

*Когда 91% родителей считают что их ребенку лучше заняться более престижной профессией, чем становиться ученым, когда 91% работников Минфина считают, что лучше профинансировать более нужные профессии... и далее по списку.*

*Прямо слышу возражение «Ты маленькая девочка. И не понимаешь, что руководитель страны сказал о важности науки».*

*А военным, школьным учителям или медикам он что-то другое говорил?*

*Необходимо изменить отношение общества к науке. Это первое. Потом долго-долго ничего нет. Это главное условие. Все остальные условия необходимые. Но недостаточные.*

*2. Насчет патриотизма и «патриотизма». Меня просто пугает разрыв между тем, что я ВИЖУ в школе и тем, что мне горят ВЗРОСЛЫЕ с экранов и из Интернета. В школе растет новое поколение. И оно не похоже, совсем не похоже, на то, что взрослые дяди, судя по их высказываниям, видели. В целом ДУМАЮЩАЯ часть поколения ближе к Манежной, чем к либералам. Причем, ни один опрос в лоб картины не выявит. Говорить правильно школьники тоже умеют.*

*«Проблема» превосходства российской школы в период до 5-ого класса успешно решается в Ульяновской области. Думаю и в Провинциальной России тоже. В Ульяновске 71 вакансия учителей начальных классов. На самом деле гораздо больше, но школы переходят на предметную организацию начальной школы.*

*3. Учителей лучше не трогать. А то и те разбегутся. Недостаток учителей в начальной школе решают путем фактической ликвидации ее. А если такое же положение с кадрами доберется до выпускных классов?*

*4. Все что про школу может правильно, но не о том. И не так. Сам подход. Ученик должен это, учитель должен то. Держателя долгов не подскажете?*

*Если взять реальные провинциальные школы, то думаю в большинстве школ две главные проблемы.*

*Первая. Последствия победы криминальной революции в России. Конечно фильм Гай Германики «Школа» имеет малое отношение к действительности. Но и критика, говорящая что в школах так не бывает, тоже не права. Бывает и хуже. В целом мне видится так. В конце 70-х в школах СССР началась криминальная революция. В России сначала в Казани. Учителей власть бросила один на один с проблемой. А ПОТОМ ЭТИ ШКОЛЬНИКИ ПРОСТО ВЫРОСЛИ. И сейчас эта проблема никуда не ушла. В прессе Ульяновска и руководством Ульяновской области проблема поднимается. Но только если она переходит границы Уголовного кодекса. А что делать если это просто «наезды» и грубость учителям? А вы тут все о либерализме. Да некоторые живого либерала не видели. А вот гопников сколько угодно. Это меняет самое важное и при этом самое неуловимое, не выявляемое математикой – атмосферу школы.*

*Вторая. Подход «школьник все выдержит» неверен в принципе. Это приводит к заболеванию ВСЗ – Выучил, Сдал и Забыл. Пример. Девочка сдает «на пять» закон сохранения в изложении М. Ломоносова и идет к ворожее купить амулет от сглаза. Как говорится, мозг не задет.*

*5. С грантами я знакома только по работе в «Красном Кресте» летом. Мне лично система грантов не понравилась крайне. Может, я плохо ее понимаю? Гранты выдаются небольшому количеству участников. Вот предлагается дать 2000 грантов молодым ученым. А остальные должны бросить науку? Не знаю как в других городах, а для Ульяновска 6000 рублей недостаточно для аспиранта. Учитывая, что это очень умный молодой человек и неплохой специалист в своей области.*

*6. Проект MegaScience, конечно, интересен и, наверное, важен. Но у нас не нашли 150 млн. рублей на спасение Богородицкого теххимического комбината. Без продукции которого не работал бы БАК в ЦЕРНе. Что касается международного сотрудничества... С Западом наше сотрудничество предсказуемо непродолжительно. Если не новое столкновение на тему «у кого больше демократии», то новая война на Кавказе столнет нас с Западом. Если сотрудничать с Китаем, то это будет односторонняя передача технологий. В таких условиях, конечно, ученые интересоваться будут. Но финансировать никто не будет».*

**Павел Краснов:**

*«Полностью солидарен с Еленой Бабенко, моей землячкой. Она более или менее описала реальное положение дел в школе. Я с этим знаком не понаслышке, у меня мать 25 лет работает в школе учителем русского языка и литературы, из которых лет 15 - в нашем провинциальном Ульяновске. Каждый день она рассказывает, как все хуже и хуже становится работать в школе. Причина - государство и его реформы. Лучшие бы господа наши реформаторы остановились, пока не поздно стало. Состояние дел в образовании и науке намного хуже, чем вы себе представляете. В провинциальном городке (я, как и Елена Бабенко, тоже с Ульяновска), все эти реформы работают абсолютно с противоположным эффектом».*

**Александр Шабанов:**

*«Решать проблемы российской науки предлагаемыми мерами - это все равно, что лечить нос сифилитику с помощью назола. Болен весь организм, а не только наука или экономика, и не только в России. Мир фактически поставлен на грань цивилизационной катастрофы, а мы все еще пытаемся в него вписаться, кого-то там догнать по количеству публикаций. Но приводить в пример историю науки СССР тоже не стоит. Нужно создавать новую систему и начинать с самого основания, с выяснения причин системного мирового кризиса и поиска путей его преодоления. Россия может быть первопроходцем в этом деле и примером для всего мира. Если вы, уважаемые ученые и инженеры, думаете, что за вас это сделают экономисты, юристы или политики, то вы глубоко заблуждаетесь. Только тот, кто работает в реальной экономике и знает, что ему нужно для работы, может сформулировать требования к новой системе».*

Это обсуждалось в 2013 году. Не сказать, что положение дел с тех пор не изменилось. Мы научились готовить чемпионов – российские школьники занимают призовые места на международных олимпиадах. Только это напоминает ситуацию с большим спортом: подготовка чемпионов поставлена на поток, а массовый спорт в загоне. ЕГЭ по-русски – это забег на короткую дистанцию, а школа должна готовить своих выпускников к путешествию длинную в жизнь.

Про решения проблем российского образования... Можно предлагать и принимать множество программ, направленных на выправление ситуации, но все эти решения и программы упрутся в плотину непонимания, рассогласованности действий тех, кто программы принимает, и тех, кто их должен выполнять.

В докладе РАСН о состоянии науки в РФ верно подмечено: «Главным вектором для становления технологической мощи страны должно стать образование в инженерной и естественнонаучной сферах. А в самом образовании главная цель — захватить внимание молодого человека, дать ему нечто, что будет ярче телевизора и интереснее компьютерных игр.

Здесь становится понятным препятствие, до сих пор тормозящее многие правильные инициативы со стороны государства: это разрыв между стратегами, теми, кто принимает решения в правительствах на федеральном и местном уровнях, и теми, кто непосредственно работает со студентами и должен эти решения воплощать в жизнь».

А разрыв между стратегами и исполнителями проявляется в российской действительности регулярно и повсеместно, про что еще Михаил Евграфович Салтыков-Щедрин говорил: «Самые плохие законы – в России, но этот недостаток компенсируется тем, что их никто не выполняет».

К тому можно присовокупить замечание Георгия Малинецкого: «На прошедшем в ноябре 2019 года общем собрании РАН ряд выступавших подчеркивали, что с 2002 года ни один документ, касающийся стратегического развития науки и инноваций в России, не был выполнен в достаточном объеме. Это позволяет говорить о кризисе системы стратегического планирования в стране. Крайности сходятся – если все занимаются стратегиями, значит, всерьез ими не занимается никто, и руководитель остается один на один с проблемами страны там, где было бы естественно привлечь экспертов, ученых, современные технологии. Дело в том, что для того, чтобы советники, помощники, ученые действительно были полезны, они должны иметь достаточно полную информацию о решаемой проблеме, в основных чертах картину реальности и цели лица, принимающего решения. Для этого нужен высокий уровень доверия к специалистам, привлеченным к выработке решения, и высокая квалификация последних. Без этого, они, как правило, бесполезны. Без этого возникает ситуация, которую один из чиновников афористично обрисовал так: «Набирали верных, а спрашивают как с умных».

Ситуация усугубляется тем, что умные уже давно поняли, что Родина не одарит их привилегиями развития бизнеса за то, что они умные до такой степени, что смогли «умный бизнес» создать. Отжать бизнес – да, это на родине могут, а «зеленый свет» включить для всех, а не только для ближнего круга – это за гранью функционала российской административной машины. Потому и уходят наши успешные предприниматели в места весьма удаленные, типа Ирландии, как братья Бухман со своим Playrix.

В игры Playrix ежемесячно играют более 100 млн человек по всему миру. В 2016 году компания впервые попала в рейтинг AppAnnie, который оценивает самых прибыльных разработчиков мобильных приложений, и заняла там 32-е место. Спустя всего два года российская команда поднялась на 9-е место, обойдя таких игровых гигантов, как EA, Zynga и Nintendo, а также оставив позади Netflix и Google. Успех Махтиев объясняет опытом, правильным маркетингом и гейм-дизайном: «Они глубинно разрабатывают каждую игру, их персонажи проработаны на детальном уровне». «Playrix грамотно использует особенности жанра match-3 и создает историю, из-за чего у пользователя появляется мотивация продолжать игру. Они — одни из первых, кто создал нарративные игры в жанре “три в ряд”», — добавляет замглавы игрового направления Mail.Ru Илья Карпинский. По данным AppAnnie, в августе 2019 года Playrix заняла третье место по выручке среди всех мобильных игровых компаний. Их опережают только китайские гиганты — Tencent и NetEase. Крупнейшие рынки Playrix — США, Китай, Япония, Европа и Россия.

Сейчас штаб-квартира Playrix находится в Дублине, в компании работает 1300 человек как в офисах (Вологда, Москва, Киев, Ереван, Алма-Ата), так и удаленно. Бухманы признаются, что хотели переехать в США, а на Ирландии остановились случайно — понравились пейзажи и корпоративное право. Теперь оба живут в Лондоне, но не исключают, что однажды вернуться в Россию.

Почему Игорь и Дмитрий Бухманы перенесли свой бизнес подальше от родной Вологды? Ответ на этот вопрос попытался найти журналист Михаил Ростов. Сами братья Бухманы говорят журналистам, что побудительной причиной их отъезда из России стал конфликт вокруг земельного участка, где был построен вологодский офис принадлежащей братьям компании Playrix. Михаил Ростов считает, что причина лежит глубже: «не от холодного климата уехали братья Бухманы (Дублин тоже не в Африке находится) и не от той человеческой сре-

ды, которая их окружала в Вологде, а от почти физического ощущения несправедливости и несвободы, от триумфа сиятельных ничтожеств, водружающих свои зады в руководящие кресла».

Перенос братьями Бухман высокотехнологичного бизнеса за пределы России – частный случай, за которым стоит большая проблема. Эту проблему журналисты РБК Владимир Дергачев и Маргарита Грошева обозначили как «Бизнес в России становится все опаснее». В своей статье они пишут:

«Российский бизнес считает антикоррупционную деятельность силовых структур неэффективной и не доверяет им, одновременно отмечая рост коррупции. Это показал опрос Федеральной службы охраны (ФСО), проведенный для омбудсмена Бориса Титова.

27 мая 2019 года президент Владимир Путин встретился с уполномоченным по защите прав предпринимателей Борисом Титовым. Бизнес-омбудсмен представил главе государства ежегодный доклад о положении дел с правами человека в предпринимательской сфере.

Приложением к докладу стал экспертный опрос Федеральной службы охраны. Спецслужба интересовалась оценкой бизнес-климата со стороны специалистов (адвокатов, ученых-юристов, прокуроров и правозащитников) и предпринимателей, подвергшихся уголовному преследованию. Всего были опрошены 181 специалист и 211 предпринимателей в 37 регионах.

Первая часть исследования – сборный опрос специалистов и переживших уголовное преследование предпринимателей об общем состоянии бизнес-климата в стране

Среди экспертов 69,2% не считают ведение бизнеса в России безопасным. По результатам опроса в 2017 году их доля составляла 57,1%, в 2018 году – 67,2%. Бизнесмены относятся к перспективам ведения бизнеса в стране еще скептически – 84,4% считают это небезопасным.

Доля респондентов, считающих, что российские законы не гарантируют защиту бизнеса от необоснованного уголовного преследования, почти не изменилась: в 2018 году – 70,5%, в 2019 году – 70,7%

Растет доля опрошенных, не доверяющих силовым структурам: в 2017 году – 45%, в 2018 году – 51,5%, а в 2019 году – 66,7%. Более половина (55%) не доверяют судам. Всего 43,3% респондентов доверили бы разрешение хозяйственных споров государственному суду, 30,1% – третейскому, 10,8% – вообще никому.

Две трети экспертов (66,9%) не считают правосудие в стране независимым и объективным.

ФСО фиксирует рост сомнений в антикоррупционной деятельности силовиков – большинство опрошенных (69,4%) назвали ее неэффективной или скорее неэффективной. 37,7% считают, что уровень коррупции за последний год не изменился, еще в сумме 30,8% – что в той или иной степени вырос.

Вторая часть исследования ФСО – ответы специалистов на вопросы о ситуации с уголовным преследованием за преступления в сфере экономики.

Основной причиной того, что не все возбужденные уголовные дела в экономической сфере доходят до суда, 55% респондентов назвали низкий профессионализм следователей; 47% говорят о необоснованном возбуждении уголовных дел; 27,6% – о том, что уголовные дела используются для усиления переговорной позиции и для получения информации в корпоративных и хозяйственных спорах. Еще 39,8% видят в уголовных делах способ давления на бизнесменов и инструмент борьбы с конкурентами.

Третья часть исследования – ответы опрошенных ФСО предпринимателей, подвергшихся уголовному преследованию, об обстоятельствах возбужденных дел.

Причиной возбуждения большинства уголовных дел предприниматели называют бизнес-конфликт (41%) и личный интерес силовиков или чиновников (36,7%). Более половины опрошенных предпринимателей рассказали об изъятии электронных носителей (60,9%) и оригиналов документов (74,5%). Только треть предпринимателей (33,7%) указали, что в ходе досудебного расследования у них не забирали используемое в бизнесе имущество.

84,3% предпринимателей в результате уголовного преследования полностью или частично потеряли бизнес, 73,8% следствием назвали потерю рабочих мест. В среднем на одного предпринимателя, подвергнувшегося уголовному преследованию, приходится 130 сотрудников, потерявших работу. Менее половины участвовавших в опросе предпринимателей готовы после уголовного преследования продолжить бизнес в России.

Наиболее травмирующими для бизнесменов стали их заключение под стражу (23%) и контакты силовиков с контрагентами (20,8%). Далее шли давление на сотрудников (15,1%), арест банковских счетов (12,5%), изъятие документов (7,8%), арест товара (2,6%).

Для более чем 60% предпринимателей уголовное преследование привело к потере здоровья и репутации, 54,5% потеряли бизнес, 38,7% – большую часть активов, 29,3% – деньги на решение вопроса об отказе от преследования, 27,7% – сократили инвестиции.

Социологическая служба ФСО проводит опросы по заказу уполномоченного по правам предпринимателей уже третий год, и отношения с ней сложились очень конструктивные, рассказал Борис Титов. «В защите бизнеса дел по-прежнему непочатый край», – считает омбудсмен. По его словам, на фоне низкого доверия респондентов к законодательству, силовикам и судам предложения по изменению УПК выглядят особенно актуальными.

Увеличению доверия бизнесменов к силовикам должны способствовать справедливое правосудие, объективное следствие и невовлечение силовых структур в хозяйственные споры, считает президент «Опоры России» Александр Калинин. Он считает необходимым усиление полномочий органов прокуратуры в уголовном процессе для восстановления баланса следствия и дознания.

По итогам встречи с Борисом Титовым российский президент согласился с необходимостью бороться с «несуразными» проверками бизнеса. Кроме того, он предложил проанализировать ситуацию с использованием залога для бизнесменов вместо жестких мер пресечения».

Таковы цифры и мнения, приведенные журналистами РБК Владимиром Дергачевым и Маргаритой Грошевой. Выводы каждый может сделать сам, разве что стоит добавить к тому откровения блоггера Ильи Переседова, который пишет:

«Главная проблема предпринимателей в России сегодня (особенно в среднем и малом бизнесе) – не просто элементарная нехватка наличности и денежных средств, а то, что на глазах перестраиваются и перенаправляются каналы циркуляции денег. А вместе с этим – внимание и интерес крупных игроков теневой сферы экономики русского мира.

Раньше бизнесменам-патриотам средней руки легко было уживаться с коррупцией, когда аппетиты крупных коррупционеров практически полностью удовлетворял поток нефтедолларов и продуктовый/промышленный импорт/экспорт федеральных масштабов.

Коррупционер, с которым сталкивался по жизни наш перекупщик/лавочник, по своей натуре был полностью ему идентичен – такой же торгаш, который имел свой маленький гешефт за счет продажи разного рода госуслуг и сопутствующих им послаблений. Вместе они быстро находили общий язык и расставались оба в прибыли, довольные друг другом.

Теперь же родственник коррупционным акулам экспорт перекрыт санкциями, продуктовый импорт – антисанкциями, а чтобы сохранить привычную жизнь на уровне мировых стандартов, хищникам нужно получать национальной валюты в два раза больше, чем раньше. Все это провоцирует у них интерес к делянкам, которые до этого жили сами по себе под опекой мелких и средних коррупционеров.

Добавим к этому описанию деталь, что многие из наших акул и демиургов коррупции имеют непосредственное отношение к государственным институтам, от которых теперь сто процентно зависит, какому бизнесу жить, а кому – нет, и картина получится достаточно точной.

Существует авторитетное мнение, что изначально «партия войны и защиты интересов России на Украине» руководствовалась не внешними интересами страны (пусть даже весьма своеобразно понимаемыми), а собственными внутренними амбициями: операция «кругом враги и мы в осаде» показалась им идеальным прикрытием для того, чтобы оправдать атаки на активы и сферы коммерческих интересов российских «западников» от политики и бизне-



са. Но многое пошло не так, и теперь происшедшие перемены стали провоцировать их на радикальное переустройство всего экономического пространства страны.

Война санкций полностью меняет ситуацию с бизнесом в России, по сути, переводит его в распределительный режим – своеобразный переходный этап к военизированной плановой экономике, в котором, правда, можно зависать вечно. Что я имею в виду, когда говорю о «распределительном режиме», в который входит наша экономика? – Все очень просто: в руках у сильных русского мира оказались сейчас кнут и пряник (новый образ державы и скипетра).

Кнут – карательные инструменты: отлаженная годами система проверок бизнеса, имеющая 100% ручной режим управления; новые законы, которые создают возможности для дополнительных оброков и разделение бизнесменов на своих и чужих, чистых/нечистых; риторика вражды официальных СМИ, готовая выставить предателем и врагом любого заказанного предпринимателя, от олигарха до кондитера.

Пряник – система государственных дотаций, послаблений, тендеров, разнообразных отсрочек, бонусов и инсайдов. Все, что позволяет «своим» и нарочито лояльным с меньшими потерями проходить через эти трудные времена.

Но если указанная ситуация сохранится на годы, мы имеем все шансы оказаться в системе, в которой капиталистическая модель свободного обогащения окажется серьезно искажена. Возможность заниматься бизнесом формально останется у каждого, но на успех при этом смогут рассчитывать лишь те, кто будут иметь устойчивый и доверительный контакт с госсектором и проявят готовность делиться в случае, если их поляна покажется интересной кому-нибудь из именитых "санитаров леса"».

Возвращаясь к теме нашей статьи, следует обратить внимание на мнение профессора Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН Георгия Малинецкого, который пишет в своей статье «Отсталость – главная угроза России»:

«Куда идет мир России? Какой должна стать наша цивилизация через 30 лет? Какими мы видим роль и миссию России в мире в обозримой перспективе? Нет ответа.

И это важный фактор, приводящий к отставанию. Ведь для корабля, порт назначения которого неизвестен, нет попутного ветра. У студентов нет мечты, у госаппарата – четкого целеполагания, у народа – ясного видения перспектив, нашей «мягкой силе» не на что опираться. Без этого нельзя разрабатывать стратегии и планировать, что совершенно необходимо при ограниченных ресурсах. Заметим, что и стратегия, и долговременный прогноз есть в быстро и успешно развивающихся странах – в Китае, Японии, Южной Корее, США. На стыке долговременного прогноза, образа желаемого будущего, смыслов и ценностей находится идеология. Ни одна цивилизация жить без идеологии, определяющей ее путь в будущее, не может. Отказываясь иметь свою, она вынуждена принимать чужую, не слишком для нее подходящую. В этом случае на прорыв надеяться не приходится.

Подчеркнем, что вопрос должен решаться не бюрократически, а по существу. И ответ на него должен быть понят и принят и элитами, и народом. У нас есть закон «О стратегическом планировании», который, судя по его тексту, исполнен быть не может. В Совете безопасности РФ сейчас более 57 тысяч документов, посвященных стратегическому планированию, и более 80 национальных стратегий, никак не согласованных между собой. Как выражался в подобных случаях классик: по форме все верно, а по существу – издевательство. Бумаг много, а толку нет, и отставание остается в настоящем продолженном времени. В настоящее время происходит гуманитарно-технологическая революция, переводящая человечество из мира техники в мир людей. На первый план выходит человек-творец и технологии – гуманитарные, управленческие, военные, производственные – которые он сможет предложить. Этот фактор приобретает стратегическое значение. Именно он и позволяет преодолевать отставание.

В такой ситуации хотелось бы опираться на науку... Но на какую? Прикладная в основной своей части разрушена еще в 1990-е, и о ее восстановлении руководство пока и речи не ведет. Опытные-конструкторские разработки, которые, по идее, должны были бы вести крупные

высокотехнологичные компании, практически не ведутся. Прежде всего, из-за отсутствия таких компаний в России – капитализм-то у нас получился сырьевой...

Для стратегических прогнозов бы очень подошла Академия наук РАН. Однако в 2013 году у нее отобрали научно-исследовательские институты, превратив ее в клуб заслуженных ученых. И еще вишенка на торте – по уставу, утвержденному правительством, РАН не является научной организацией, а значит, не может получать деньги на исследования.

Но может быть, молодежь все вытянет? И тут облом. По системе международных сравнений PISA, оценивающей способности среднего школьника в возрасте 15 лет применять полученные знания? В 2015-2016 году наши ребята находились на 25 месте по математике и на 32 по естественным наукам. Реформы дали ожидаемый результат.

Говоря языком шахматистов, у нас мало активных фигур на доске, а остальные сильно отстают в развитии. Чтобы избежать поражения и преодолеть это отставание, нужны быстрые, решительные, неожиданные действия».

Как уже было отмечено ранее «без необходимого и достаточного числа специалистов соответствующих направлений не то что о перспективах, о самих высоких технологиях и речи быть не может».

Что тут можно предложить в формате организации процесса обучения и подготовки специалистов в сфере высоких технологий?

Слово специалистам.

Михаил Козлов, Директор Института интеграции и профессиональной адаптации, г. Нетания (Израиль):

«Учитывая, что в современной школе недостаточно мотивации к получению интеллектуально сложных знаний, используя достижения когнитивной психологии, надо переходить от внешней мотивации в виде кнута и пряника к внутренней мотивации, которая, значительно более эффективна при решении когнитивно сложных задач. Такая мотивация через некоторое время приводит к возрастающей потребности учащегося самому осваивать новые знания. При этом, при решении индивидуальных задач, следует целенаправленно стимулировать интерес к освоению фундаментальных знаний, показывая насколько эффективно работает такая обратная связь. Подобное, но в более широком масштабе, следует рекомендовать к внедрению при обучении в университетах, колледжах и последипломном образовании. С учетом всего спектра технологических возможностей целесообразно создавать качественное дистанционное обучение с использованием сети электронных университетов на базе открытых онлайн-курсов. Учитывая это, правительство США совместно с калифорнийским предприятием Coursera организует свободные онлайн-курсы на базе центров обучения, размещенных по всему миру.

При реформировании образования необходимо учитывать интеллектуальные ресурсы прибывающих в страну мигрантов и повысить качество освоения ими языка на основе вырабатываемых методик квалифицированных специалистов педагогической науки, учитывающих когнитивные возможности обучаемых к восприятию и запоминанию языка и определения необходимого времени для закрепления языковых навыков, что приведет к увеличению количества грамотных специалистов, активно включающихся в различные сферы деятельности.

Современные технологии производства и коммутации уже позволяют формировать творцов в разных направлениях деятельности на основе локальных групп в виде мастера и подмастерьев, участники которых могут быть разбросаны по всему миру. Мэтр – мастер передает свои знания ученикам и сам совершенствуется. И построенную на таких креативных группах технологию обучения по узким специальностям можно использовать, начиная от школ до университетов и последующего повышения квалификации. Так профессор Массачусетского технологического института Нил Гершенфельд использовал Fab-Labs, как для обучения техническому творчеству детей младшего школьного возраста в Гане, так и для создания в Бостоне оборудования для беспроводных сетей специалистами высокой квалификации. Творчество в сочетании с развивающимися технологиями индивидуального производства

обеспечивают наиболее полное психологически комфортное состояние каждой личности и оптимально подходит для тех стран, которые стабильно обеспечивают своим гражданам основные жизненные потребности.

Олег Пенский, доктор технических наук, профессор кафедры информационных технологий Пермского государственного национального исследовательского университета (ПГНИУ) предлагает более конкретизированную программу организации подготовки студентов, связанную к университету, в котором он преподает.

Организация образовательной деятельности ПГНИУ:

1. На первых двух курсах бакалавриата большую часть учебных программ нужно посвящать фундаментальным наукам, так как, благодаря им, выпускник ПГНИУ сможет успешно при дальнейшем профессиональном переобучении в трудовой деятельности осваивать любые частные науки.

2. При обучении в магистратуре и на 4-ом курсе бакалавриата необходимо внедрять большое количество индивидуальных образовательных траекторий по заявкам студентов (многие студенты работают в компаниях, поэтому они хорошо понимают то, какие предметы им нужны для профессиональной деятельности и могут стать ориентиром при определении тех дисциплин, которые нужно преподавать на факультетах).

3. Плавное введение в учебный процесс он-лайн образования. На первых двух курсах бакалавриата занятия со студентами должны проводиться «вживую» преподавателями. На 3-ем курсе бакалавриата – 20% занятий в форме он-лайн, на 4-ом курсе бакалавриата и в магистратуре 40% учебных часов должны проводиться в форме он-лайн уроков. Введение он-лайн преподавания позволит, по крайней мере, снизить среднюю учебную нагрузку на преподавателей на 25% при сохранении неизменной заработной платы. В целях апробирования замены обычных курсов он-лайн курсами необходимо провести эксперименты в нескольких учебных студенческих группах ПГНИУ согласно специализациям факультетов. Можно, например, начать проведение экспериментальных занятий для отдельных групп на механико-математическом, химическом, биологическом, историко-политологическом факультетах и факультете современных иностранных языков и литературы. По результатам экспериментов можно будет оценить особенности эффективной замены обычных занятий на он-лайн занятия с учетом научного профиля факультетов. Разумное и осторожное введение он-лайн курсов в учебный процесс позволит минимизировать финансовые затраты при создании большого количества индивидуальных образовательных траекторий.

4. Для создания он-лайн уроков необходимо структуре УНИВЕР-ТВ выдать задание на съемку фильмов с видеозаписями лекций преподавателей, к созданию фильмов подключить студентов кафедры журналистики в рамках выполнения ими курсовых и дипломных работ.

Организация научной деятельности ПГНИУ:

1. Для восстановления научной преемственности поколений нужно создать структуру с ориентировочным названием УНИВЕРСИТЕТСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК. В состав академии должны войти зрелые ученые-пенсионеры – кандидаты и доктора наук ПГНИУ, которые способны вести научную работы и которые способны подготовить себе научную замену. В обязанность каждого из пенсионеров нужно включить подготовку и обязательную защиту диссертаций двумя аспирантами за 3-4 года аспирантуры. Пенсионеры могут не вести учебные занятия, но получать небольшие доплаты как члены университетской академии. Аспиранты должны дать официальное обязательство после защиты диссертации отработать в ПГНИУ, как минимум 4 года. Создание университетской академии позволит через 4 года выпустить 70-80 молодых кандидатов наук.

2. Введение на каждом факультете обязательных научных семинаров. Необходимо также введение в ПГНИУ в целом обязательных междисциплинарных межфакультетских научных семинаров. При непосещении профессорско-преподавательским составом семинаров лишать профессорско-преподавательский состав премиальных выплат, устранять карьерный рост и ставить в отчетах невыполнение эффективного контракта с последствиями вплоть до увольнения.

Организация деятельности СМИ ПГНИУ:

1. В СМИ ПГНИУ, считая главной задачей качественное обучение студентов, широко освещать учебу отличников вуза (этого сейчас в СМИ ПГНИУ нет совсем).

2. На сайте ПГНИУ создать страничку «Научные семинары ПГНИУ», где отражать работу научных факультетских и межфакультетских университетских научных семинаров.

Хотя предложения профессора Пенского носят частный характер и заточены под конкретный университет, ряд пунктов его программы можно использовать при разработке программ развития и других университетов.

Одним из реальных путей развития российской науки является широкая возможность привлечения научной диаспоры, что делает, например, Китай. В 2010 году прошла первая конференция «Научная диаспора и будущее российской науки» российских ученых, работающих за рубежом. Ученые обсуждали, как вернуть России статус научной мировой державы, ругали систему управления наукой, искали минусы в том, как распределяются гранты. С тех пор мало что изменилось. Например, в 2017 году на форуме «Наука будущего – наука молодых» представители российской научной диаспоры вновь встретились с властью и рассказали, что их волнует. Темы обсуждений все те же: мегагранты забюрократизированы, диалога между властью и учеными нет, талантливые исследователи уезжают из страны и не возвращаются, реактивы приходится возить в чемоданах.

Так что же печалит ведущих российских ученых и как им можно помочь? По мнению большинства ученых и многих чиновников – главная боль российской науки в том, что наша страна раздаривает выращенных ученых всему миру.

«В глобальном рейтинге возвращения талантов Россия находится в шестом десятке стран, выступая в роли донора человеческого капитала для мировой науки», – рассказывает научный сотрудник Центра теоретической физики имени Рудольфа Пайерлса физического факультета Оксфордского университета Андрей Старинец. По разным оценкам, из России уехали от 100 до 800 тысяч ученых.

«Вместе с этими учеными Россию (это обычная арифметика) покинули, вероятно, триллионы долларов, потраченные на их образование: детсадовское, школьное, профессиональное. Мы потеряли не только человеческий капитал, но и абсолютно реальный капитал, вложенный в этих людей», – добавляет профессор Сколтеха, заведующий лабораторией компьютерного дизайна материалов МФТИ Артем Оганов.

Насчет возврата ученых в Россию у Артема Оганова достаточно жесткое мнение. По его словам, главная задача в том, чтобы вернуть в Россию именно талантливых ученых. «Не нужно возвращать всех, оставьте Западу неудачников, – предлагает Артем Оганов. – Верните лучших, верните самых талантливых, не только звезд и суперзвезд, верните также молодых. Есть масса молодых, талантливейших ребят, которым на Западе не светит ровным счетом ничего».

В Китае и Японии, по мнению профессора Сколтеха, среднестатистический человек работать не сможет, в США при приеме на работу преимущественно пользуются женщины и афроамериканцы, и виной тому политкорректность. И этих людей надо тоже вернуть в Россию.

Артем Оганов считает, что привлечение ученых, работающих за границей, поможет и Российской академии наук. «Мы все плачем о том, что мы не знаем, что делать с РАН. Что делать? Вводить туда лучших ученых. Привлеките лучших ученых с Запада, привлечите лучших ученых из России», – заявляет профессор Оганов.

Ученых, которые хотели бы вернуться в Россию, сегодня достаточно много. «Есть целый класс, это постдоки, которые окончили аспирантуру и работают постдоками. Им нужно искать постоянные позиции. Ситуация очень трудная за рубежом, и найти постоянную позицию трудно. Ребята с интересом смотрят на то, что происходит в России и какие есть возможности. К сожалению, никакой информации, где и как можно устроиться, толком нет. Сайта, на котором бы писалось, что открываются позиции для молодых профессоров, доцентов и так далее, нет», – считает директор центра нанотехнологий университета Ecole Polytechnique Вячеслав Сафаров.

Чтобы привлекать ученых необходимо создать им такие условия, в которых их академическая карьера будет предсказуема, считает научный сотрудник Детского госпиталя Бостона Николай Васильев «Для привлечения как молодых, так и более зрелых ученых очень важна предсказуемость. Когда молодой человек, который только что закончил постдока и нанимается на первую позицию, должен понимать, что у него есть абсолютно четкая и понятная программа работы на ближайшие минимум три года», - поясняет Николай Васильев.

Дополнительные сложности для ученых создает то, что в России невозможно быстро и недорого заказать, например, необходимые реактивы или оборудование. По словам Леонида Мороза, в России отсутствует динамика инфраструктуры. «То, что я могу решить во Флориде за один день, здесь делается месяцами, – сетует он. – Я никогда не думал, какие есть окопы тендера и посредников, даже когда это касается специального оборудования и специальных задач. То, что я могу сделать за тысячу долларов, здесь превращается в два раза дороже в лучшем случае, если всех знаешь, в реальном случае – в восемь раз. В плане мегагранта, к примеру, можно выбросить на ветер, сжечь до 80%», – недоумевает ученый.

Многие ученые согласны с тем, что появление мегагрантов стало серьезным стимулом для развития российской науки и привлечения иностранных ученых. Каплей дегтя здесь оказалась зашкаливающая в сравнении с зарубежными грантами отчетность, и то, что по завершении гранта лаборатории остаются без поддержки.

«Для меня загадочно: вы даете мегагранты, огромные деньги, создаются высококлассные лаборатории, через 3-5 лет мегагрант кончается, лаборатория умирает. Простите за мой французский, на хрена это все делать, если потом закрывается? – недоумевает Артем Оганов. – Я бы очень хотел увидеть тот день, когда к мегагрантнику в конце его мегагранта приходит человек из Министерства и говорит: «Слушай, друг, ты создал классную лабораторию, ты нам нужен. Давай обсудим условия, на которых ты навсегда останешься в России». Такого не происходит», – отмечает профессор Сколтеха.

«Мегагрант кончился, и потом мы были брошены в чистое поле, никакой поддержки на продолжение созданных лабораторий нет», – делится заведующий лабораторией криогенной нанoeлектроники Нижегородского государственного технического университета имени Р.Е.Алексеева Леонид Кузьмин.

Среди других мнений интересно отметить слова профессора Александра Забутого (Израиль), который считает, что в России более 50% мегагранта идет на откаты.

«Мегагранты ужасно забюрократизировались. Стало гораздо сложнее подавать заявки, а ведь мы хотим буквально считанное количество талантливых людей, звезд перевезти назад. Надо, конечно, адресно их просто звать, чтобы они ничего не делали, чтобы к ним приходили», – считает заведующий лабораторией оптики спина имени И.Н. Уральцева СПбГУ Алексей Кавокин.

Основная печаль российских ученых, живущих или работающих за рубежом, состоит в том, что они недостаточно активно участвуют в государственной научной политике. Так, Андрей Старинец предлагает создать специальный орган, который будет курировать работу научной диаспоры и решать рутинные вопросы, с которыми необязательно обращаться в министерство. Владимир Шильцев, директор центра ускорительной физики Национальной лаборатории имени Э. Ферми, предлагает включить представителей диаспоры в советы по областям научно-технологического развития. «Надо предусмотреть с самого начала, чтобы люди, понимающие, например, в биохимии, биомедицинской технике и направлениях, люди диаспоры имели там представительство», – отмечает Владимир Шильцев.

Резюмируя все вышеизложенное, можно прийти к выводу, что у России, равно как и у ряда других стран, есть перспективы стать страной высоких технологий. Проблема решаема, при условии, что ее решением будут заниматься не только уполномоченные на то лица. Для того, чтобы подобрать ключ к решению проблемы, надо обобщить, вместе собрать все частные решения, не отмахиваясь с ходу от тех, что сейчас кажутся абсурдными, проанализировать их на предмет эффективности и применимости здесь и сейчас с привлечением самого широкого круга экспертов, в голове держа, что экспертиза – дело тонкое, а для кого-то при-

быльное, и не всяк эксперт искренне честен при вынесении своего вердикта, кто-то свое болото хвалит и его право на существование отстаивает, кто-то просто нос по ветру держит и его мнение меняется в четком соответствии с линией партии или научной школы, что-то отсечь за ненужностью, что-то отложить на будущее, когда к тому технические и социальные возможности появятся. Но даже если родится со всех сторон совершенная программа действий по выводу России в число стран высоких технологий, она не сможет быть реализованной, пока не будут разрешены следующие вопросы:

1) Некомпетентность как лиц, принимающих решения, так и исполнителей. Необходимо уйти от принципа формирования команд по принципу лояльности, чтобы не попасть в ситуацию «брали верных, а спрашивают, как с умных».

2) Борьба с коррупцией. Считается, что коррупцию победить невозможно, но загнать ее в рамки приличия вполне по силам при условии, что коррупцией не грешат те, кто должен с ней бороться.

3) Вхождение в международную систему разделения труда. Надо прекратить бодаться со всем миром, отбросить идеологию осажденной крепости – в гордом одиночестве в ряды стран высоких технологий не войдешь.

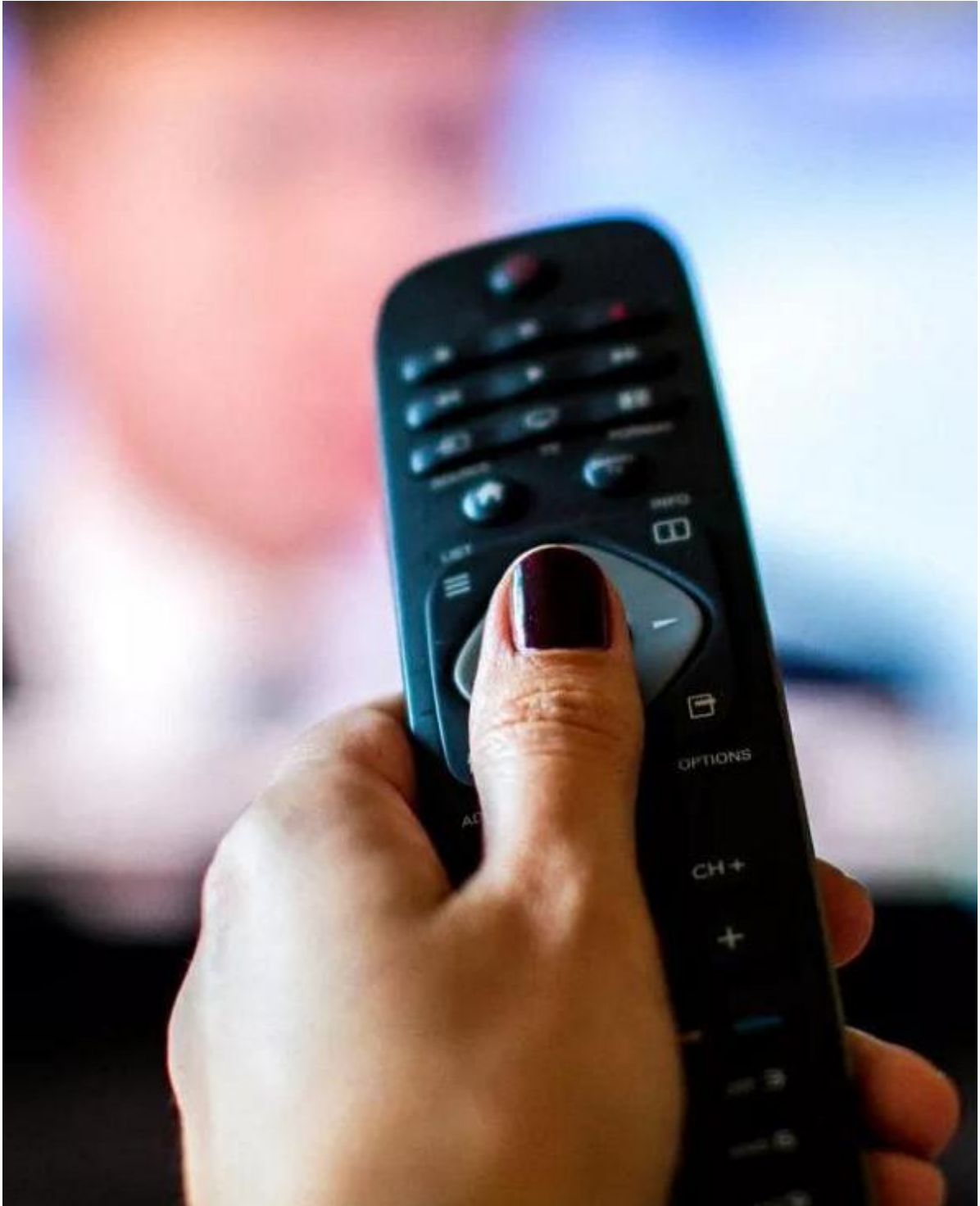
Это лишь малая, но нужная часть шагов на пути к устранению той угрозы, про которую говорил в своем послании Федеральному собранию президент России Владимир Владимирович Путин 1 марта 2018 года: «Отставание – вот главная угроза и вот наш враг. И если не переломим ситуацию, оно будет неизбежно усиливаться... Дело в том, что скорость технологических изменений нарастает стремительно, идет резко вверх. Тот, кто использует эту технологическую волну, вырвется далеко вперед. Тех, кто не сможет этого сделать, она – эта волна просто захлестнет, утопит. Технологическое отставание, зависимость означают снижение безопасности и экономических возможностей страны, а в результате – потерю суверенитета. Именно так, а не иначе обстоит дело».

Еще раз про «цап-царап»... «Цап-царап» – это игра в догонялки, то же отставание, но с другого бока. Вот когда «цап-царап» у нас будут делать, и не специалистов, нами подготавливаемых, а технологий, ими создаваемых, вот тогда можно будет с большим удовлетворением заявить, что мы преодолели технологическое отставание и стали страной высоких технологий.

**Библиографическая ссылка:** Фиговский О.Л., Гумаров В.А. Есть ли перспективы у России стать страной высоких технологий? // НБИКС-Наука.Технологии. 2020. Т. 4, № 10, стр. 100-115

**Article reference:** // Figovsky O. L., Gumarov V. A. Are there any prospects for Russia to become a country of high technologies? NBICS-Science.Technology. 2020. Vol. 4, No. 10, pp. 100-115

# Видео





## Или МЫ, или искусственный интеллект, финал

*Черниговская Т.В.,  
профессор Санкт-Петербургского государственного университета,  
доктор биологических наук, доктор филологических наук,  
заведующая лабораторией когнитивных исследований,  
зам. директора-координатор когнитивного направления НБИК-центра НИЦ  
«Курчатовский институт»*



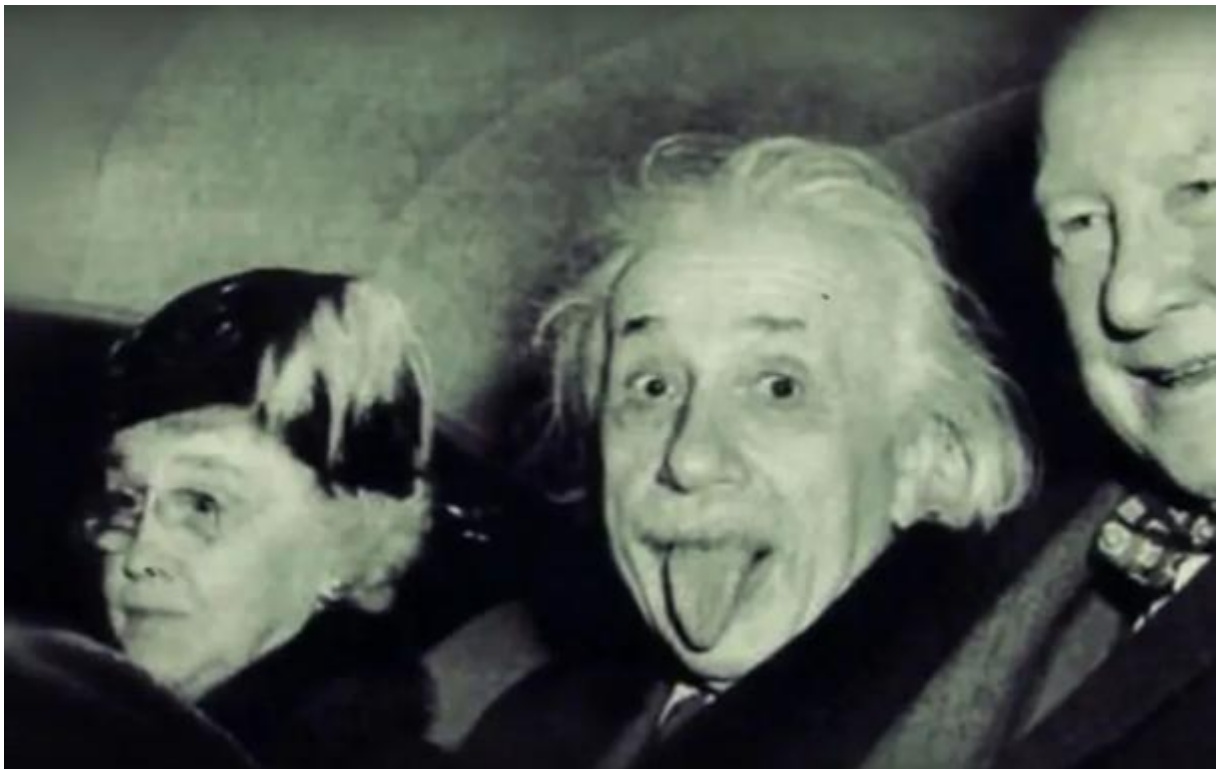
<https://www.youtube.com/watch?v=Gac7xPJ7p6A>

*Выступление Татьяны Владимировны Черниговской,  
профессора в области нейронауки и психолингвистики, на Гайдаровском форуме в 2019 году*

Ученые прогнозируют, что следующим видом человека будет Homo sapiens autocreator, то есть самосоздаваемый вид, который будет соответствовать информационным вызовам XXI века. Как изменится быстродействие человеческого мозга и как заставить его работать на лидерство? Современный мир ставит перед нами огромное количество вызовов, как личных, так и корпоративных. Замена многих рутинных процедур и среднего звена менеджмента на искусственный интеллект, роботизированные производства вынуждают человека искать новое место в будущем.



# Эмоции



## Параолимпиец (Б)Геня Кри(к), или комната смеха

*Герман Кричевский*

Кто не знает, да почти все знают, что мне пошел и идет 87-ой годик, что у меня некроз левого тазобедренного сустава и много другой фигни, снижающей качество моей жизни и в еще большей степени качество жизни моей любимой Наташки. В общем Вам этого букета не пожелаю. Но не все знают, а кто знал, того уже почти никого нет, что я всю жизнь (без хвастовства) здорово катался на коньках, поскольку в молодости полупрофессионально играл в русский хоккей. Ха,ха в русский хоккей играет еврей. Не в шахматы. Неправильный еврей, как те «неправильные пчелы». Но о моих спортивных успехах существуют только легенды и мифы, хотя последний раз на коньках я катался еще года четыре тому назад.

Ну, так вот всё по порядку. 14 февраля 2019 года, в четверг (четыре черненьких чумазеньких чертенка...), в середине дня, я наконец поднял свой взгляд и буйную, плешеватую голову от рабочего стола и увидел за окном долгожданные солнышко и бирюзовое, безоблачное небо. Это после 2-х недельной погодной и настроенческой депрессухи (как это правильно писать?). Все это время я практически не вылезал аутсайт и даже несколько дней полеживал с головокружением от перетаскивания музыкального центра из одной комнаты в другую. Эти такелажные работы чуть не окончились «вечной музыкой». И я решил сделать перерыв, оторваться от своих любимых буковок и выйти на волю – «хераус нах пампасам».

Натянул на себя с трудом зимнюю одежду, с трудом не потому, что она мне была узковата. А потому (мои сверстники – АУ! меня поймут), что всякое одевание, это серьезная работа. Справился, пошел посмотреть на солнышко и бирюзовое (тёкиш блю-турецкое голубое) небо. Дошел до своего любимого места отдыха (метров четыреста). Это детская площадка и рядом с ней спортивная коробка (летом – футбол, зимой – каток). На этом льду я фигуриал (в детстве менты на катке говорили мне: «Прекрати фигурировать!»), а я не прекращал и еще их поправлял (ведь правильно фигуриать). Лёд в коробке под почти весенним солнце слегка подтаял, а это хорошо для моего вожделяемого (опять как писать?) скольжения. На льду только одна девочка лет двенадцати, то ли фигуриет, то ли фигурирует.

Посмотрел я на эту картину маслом и у меня помутилось в голове, а внизу живота пошла теплая волна, как после первой рюмки водки на голодный желудок. Сердце учащенно забилося, как в мальчишеские годы, когда я чистопрудненский пацан подходил к катку. Это был АМОК. Я помчался (преувеличение) домой. По дороге вспомнил, что мои великолепные коньки-канады лежат на антресолях.

Пришел домой, вытащил из кладовки и поставил стремянку. Залез, а передо мной, перед коньками бесчисленные пустые чемоданы. Ну, если, что-то «хочется, но нельзя, то можно». Вытащил чемоданы и достал свои ненаглядные «канады». Решил провести проверку себя на вшивость. Одел коньки и походил в коньках по ковру. Всё нормалёк, правда устал слегка. Ну и начал собираться. Идти с коньками, связанными шнурками, перекинутыми, как раньше, попижонски, через плечо неловко. Надо внизу при выходе из подъезда проходить мимо охранника. Они видят, что к дядьки с третьего этаж регулярно приезжают скорые, иногда его увозят. А тут с коньками на перевес! Пришлось менять антураж. Запихнул коньки в сумку, перекинул её через плечо и потопал на детскую площадку.

Дошел с волнением до коробки. Девочка продолжала фигуриать и фигурировать. Она меня предупредила, что лед так себе. Я сел на скамейку возле коробки и стал переобуваться на холоде. Рядом обретали два «алканавта», лет тридцати пяти, которые вели углубленный разговор, как сообразить на троих при отсутствии денег. На меня они внимание не обращали, поскольку на данном этапе своего развития я на третьего не подхожу. Я натянул коньки и взял с собой сумку и обувь. Взял, потому что подумал, что эти два джентльмена могут их скомуниздить.

Браво подошел к коробке, положил сумку и обувь на снежную кучу у борта. И сначала решил плавно поскользиться, а потом уже набрать крейсерскую скорость, как прежде. Но как прежде не совсем получилось, правильнее казать совсем не получилось. Я просто не продвинулся ни на сантиметр, просто, как куль, сел на задницу, а потом мягко лег на бок и очень на себя рассердился. Как это я, герой Чистых Прудов и Петровки 26 (знаменитые катки моего детства, где я блистал), не может проехать ни одного метра. Я всю жизнь всем рассказывал, что разучиться кататься на коньках и ездить не велосипеде нельзя. И вот на тебе.

Подъехала девочка-фигуристка и говорит: «Дяденька, Вам помочь?». Я не принял от неё помощи, сам докатился, не на коньках, а лёжа, до кучи снега, где лежала моя сумка и обувь. Уселся на них и просидел на снегу минут десять, обдумывая мою долгую спортивную жизнь. Алкаши на скамейке продолжали свои соображения, как сообразить, а я поплелся домой.

Пришёл, закинул один чемодан на антресоли, на второй не хватило сил. Лег, поспал, тут и моя Наташка пришла с работы. Увидела коньки на полу и чемодан не на месте. И принялась смеяться. «Ты что на коньках катался?» Я ей все рассказал. Она быстро закинула чемодан на место и неожиданно крепко меня расцеловала. Я то думал, что мне попадёт. Наташа сказала, что она очень рада моей попытке, хоть и неудачной, главное попытка.

Мораль: никогда не поздно хотеть. Теперь собираюсь заявить себя на очередные параолимпийские игры, но по другому виду спорта. Выбираю санки. Нужна группа поддержки. Гена Кричевский.

Герман Евстаевич Кричевский

**ЗЕЛЁНЫЕ  
И ПРИРОДОПОДОБНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ – ОСНОВА  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ  
ДЛЯ БУДУЩИХ  
ПОКОЛЕНИЙ**



ТОМ 2

Москва, 2011

Трёхтомник «Зелёные и природоподобные технологии – основа устойчивого развития для будущих поколений» предназначен для широкого круга читателей. Книжки, входящие в трёхтомник могут быть полезны школьникам старших классов, студентам практически всех направлений (гуманитарное, естественно-научное, техническое), преподавателям, аспирантам, научным сотрудникам, работающим в области экологии, биологии, медицины, нанотехнологии производства текстиля и красителей. Второй том содержит описание различных вариантов экологичного, зелёного биосинтеза наночастиц благородных и тяжёлых металлов с помощью растений, экстрактов растений и микробиологии, рассказывает о «зелёных технологиях» и «зелёном текстиле». Трёхтомник можно использовать в качестве учебного пособия и дополнительной литературы в школах и университетах.