



ISSN 1681-1941
№7 (3892), август 31, 2015

Санкт-Петербургский УНИВЕРСИТЕТ

HIC TUTA PERENNAT

БУДУЩЕЕ НАЧИНАЕТСЯ СЕГОДНЯ





Санкт-Петербургский УНИВЕРСИТЕТ

НІС TUTA PERENNAT

Двуглавый орел, держащий в лапах книгу, — герб Санкт-Петербургского университета, созданный на основе исторического герба Академии наук. Санкт-Петербургский университет является единственным вузом России, который легитимно пользуется российским орлом в своем гербе.

Надпись «Nis tuta perennat» является девизом Университета. В переводе с латинского она означает «Здесь в безопасности пребывает».

Главный редактор:
Вера СВИРИДОВА

Заведующий редакцией:
Елена ОСИНОВСКАЯ

**Заместители
главного редактора:**
Юлия СМИРНОВА
Евгений ГОЛУБЕВ

Корреспонденты:
Екатерина КОВАЛЁВА
Елизавета БЛАГОДАТОВА

Фотокорреспондент:
Михаил ВОЛКОВ

Дизайн и верстка:
Ольга ПРИВАЛОВА
при участии
Ксении МАЖОРОВОЙ

Обложка:
Shutterstock.com

Корректоры:
Елизавета БЛАГОДАТОВА
Елена СМЕТАНИНА

Обработка фотографий:
Ольга ПРИВАЛОВА

Тираж: 1000 экз.
Распространяется бесплатно

Адрес редакции:
Санкт-Петербург, 6-я линия В. О., д. 11/21

Телефон редакции: 328 01 62

E-mail: journal@spbu.ru
URL: http://journal.spbu.ru

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 2-5219 выдано 18 мая 2001 г. Северо-Западным окружным межрегиональным территориальным управлением Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовой информации. ISSN 1681-1941.

Учредитель:
Санкт-Петербургский
государственный университет

Мнение авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

При цитировании и перепечатке ссылка на журнал «Санкт-Петербургский университет» обязательна.

Рукописи и фотографии не возвращаются и не рецензируются.



Дорогие универсанты!

От всей души поздравляю вас с Днем знаний и началом 291-го учебного года в Санкт-Петербургском государственном университете!

Сегодня новое поколение первокурсников в стенах первого университета России начинает свой путь в удивительный мир знаний и научных исследований. Перед студентами открыты двери не только лекционных аудиторий и библиотек, но и лабораторий и ресурсных центров. Любой, даже первокурсник, может присоединиться к командам ученых СПбГУ и внести свой вклад в перспективные разработки.

В помощь исследователям весь арсенал Научного парка Университета, на базе которого проводятся исследовательские и экспериментальные работы, создающие основу для создания лекарств от пока неизлечимых болезней, для разработки новых технологий протезирования, для внедрения новых подходов к сбору и хранению данных, для оценки трудовых ресурсов нашей страны и многого другого.

Я уверен, что наши преподаватели, исследователи, студенты и выпускники впишут имя

СПбГУ в историю XXI века. Включайтесь в учебу и научно-исследовательскую деятельность — вам точно будет интересно!

Я желаю каждому из вас уверенности в своих силах и побед на пути открытий и освоения новых знаний!

**Ректор, профессор, д. ю. н.
Н. М. Кропачев**



4

НА ОСТРИЕ НАУКИ

4 Научная мозаика
Исследования, которые
изменяют нашу жизнь

В ФОКУСЕ

8 Будущее уже близко
Как будут развиваться
разные области науки?
**18 Наука социального
прогноза**
Экология, потребление,
знания: три главных
фактора социального
развития



22

ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

**22 «Мы будем одними
из первых в стране»**
В Университете присту-
пили к разработке новых
способов лечения заболе-
ваний
**26 Оружие против
паралича**
Исследователи СПбГУ
начинают работать
в области
нейропротезирования



26

НАУКА И ПРАКТИКА

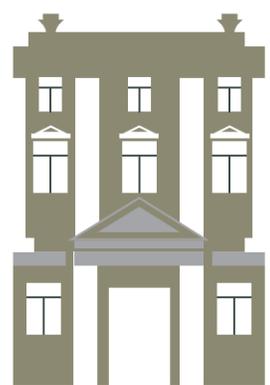
**31 Здоровье не купишь,
но сохранишь**
В банк... со своей ДНК

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

**34 Предстоит учиться мне
в Университете**
Семья образовательных
программ растет
38 Учись, живи, читай
Карта главных учебных
объектов



34



38

ГОСТЬ НОМЕРА

**40 «Любой биолог
должен уметь
программировать»**
Алла Липидус рассказала,
почему биологам не избе-
жать близкого знакомства
с математикой

НАУЧНЫЙ ПАРК

**45 Жизнь по атомному
времени**
Когда важна
миллисекунда

БЛОГОСФЕРА

48 Обзор научных блогов
Зачем нужны мягкие
роботы

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

50 Мечтать не вредно
Как это часто не совпада-
ет: научный прогресс
и ожидания человека

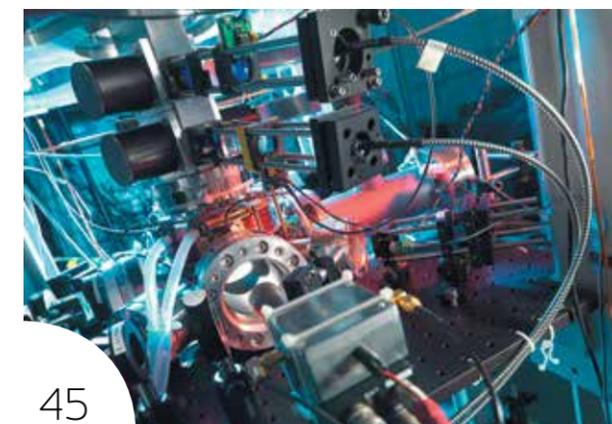
ЧЕЛОВЕК ЧИТАЮЩИЙ

**54 Стругацкие
и мир будущего**
Прообразы Интернета
и Skure в произведениях
знаменитых фантастов

50



40



45

54



Внеземная вода будет чище водопроводной



Иван Алексеевич
РОДИОНОВ

Используя гетерогенный фотокатализ, можно будет очищать воду от патогенной микрофлоры во внеземных условиях.

Химики СПбГУ под руководством К. Х. Н. Ивана Алексеевича Родионова занимаются

созданием фотокаталитических реакторов, с помощью которых, используя энергию света, можно будет очищать воду от органических примесей даже во внеземных условиях. Интерес исследователей к фотокатализу обусловлен тем, что это экологически чистая технология, которая может использовать солнечный свет — основной альтернативный источник энергии.

На поверхности фотокатализатора под воздействием света образуются окислительные и восстановительные центры, формируются реакционноспособные частицы, способные окислить практически любое органическое соединение до углекислого газа и других минеральных продуктов. Иван Родионов и его коллеги заняты также созданием новых эффективных фотокатализаторов на основе перовскитоподобных оксидов. Эти вещества обладают способностью к расслоению и обратной сборке в виде пористых структур, что повышает площадь поверхности, а значит, и эффективность катализатора. Пока что химики занимаются фундаментальными исследованиями, но в перспективе эти разработки могут лечь в основу технологии очистки воды, к примеру, на Международной космической станции, потому что таким образом можно перерабатывать углекислый газ и регенерировать воду для ее повторного использования.



Почему мы смотрим, но не видим?



Мария Борисовна
КУВАЛДИНА

Мы смотрим вперед, но не замечаем друга, идущего к нам на встречу. Замечаем, уверяют ученые, только не отдаем себе в этом отчет. Психологи СПбГУ изучают то, каким образом человек принимает решение, что он будет видеть, а что нет.

Вопрос этот далеко не праздный. Дорожно-транспортные происшествия, врачебные ошибки, «пропущенные» части механизмов потенциального взрывного устройства — лишь некоторые примеры «последствий» слепоты по невниманию. Вот почему изучение этого эффекта столь необходимо. Результаты исследования могут лечь в основу ряда изменений в организации работы многих служб и учреждений.

Как происходит отбор того, что мы увидим и на чтоотреагируем, а что останется для нас незамеченным? Психологи СПбГУ, группа под руководством профессора Виктора Михайловича Аллахвердова и доцент Мария Борисовна Кувалдина в частности, как раз ищут ответы на эти вопросы и сейчас проводят ряд психофизиологических исследований. Пока ясно только одно: наша когнитивная система воспринимает дополнительные объекты (те, что мы изначально не ожидаем увидеть), информация о них сохраняется, но не осознается. Почему это происходит и как с этим бороться? Возможно, уже в недалеком будущем ученые СПбГУ смогут ответить на эти нетривиальные вопросы.

Паркинсон не пройдет!

В СПбГУ планируется разработать новый способ борьбы с болезнью Паркинсона.



Мария
ЧЕРЕПКОВА

Для этого магистрант Мария Черепкова, выполняющая работу на базе Института трансляционной биомедицины СПбГУ (возглавляет институт известный ученый-биолог Рауль Гайнетдинов), планирует получать дофаминергические нейроны, которые гибнут при

болезни Паркинсона, из клеток других типов. Для этого будет использован метод прямого репрограммирования клеток, суть которого заключается во введении генетических конструкций, при помощи которых возможно изменить клеточную специализацию. Клетки, полученные данным способом, в меньшей степени подвержены риску канцерогенеза. Сама методика требует меньше времени — несколько недель против нескольких месяцев, а само репрограммирование можно проводить прямо в теле пациента, избегая

раз и состоит в том, чтобы показать это. Образование контактной поверхности между двумя белками ведет к тому, что белок начинает чаще, чем нужно, разворачиваться: из компактного состояния переходит в развернутое. В этом случае белки становятся мишенями ферментов-протеаз, которые крошат пептидную цепь на фрагменты. В свою очередь, такие фрагменты склонны к агрегации и в некоторых случаях образуют амилоиды — белковые «сборки», которые являются причиной нейродегенеративных заболеваний.

Научная мозаика

Когда наступит будущее, в котором мы сможем победить опасные болезни, создадим новые материалы и научимся очищать воду даже в космосе?

Вполне возможно, что довольно скоро, ведь ученые СПбГУ уже работают над этими и многими другими задачами, решение которых во многом изменит нашу жизнь.

тем самым хирургического вмешательства. В конечном итоге планируется определить набор транскрипционных факторов, способствующих эффективному получению дофаминергических нейронов, а также вывести технологию на рынок биотехнологии и фармакологии.

«Перекрыть кислород»

В ближайшие годы в лаборатории ядерного магнитного резонанса СПбГУ под руководством известного ученого Николая Руслановича Скрынникова будут изучать некоторые биохимические и биофизические аспекты возникновения рака и нейродегенеративных заболеваний.



Николай Русланович
СКРЫННИКОВ

Наличие слишком большого количества активных форм кислорода (АФК) в организме приводит к окислительному стрессу, который вызывает эпигенетические изменения в ДНК, и нарушениям в структуре белков. В результате этих изменений между белками могут возникать химические связи, которые как бы «склеивают» молекулы, что приводит к дестабилизации белков. Как рассказал профессор Николай Скрынников, цель университетских ученых как

На ранних этапах онкогенеза (развития опухоли) окислительный стресс нарушает нормальную жизнедеятельность клеток, приводя к злокачественным изменениям. При этом на поздних стадиях окислительный стресс достигает таких масштабов, что начинает препятствовать пролиферации (разрастанию) раковых клеток. Николай Скрынников и его коллеги планируют исследовать, каким образом определенные цистеин-содержащие пептиды способны уничтожать раковые клетки как в пробирке (в культурах клеток), так и в живых организмах — лабораторных мышах. Такой подход позволяет оптимизировать противораковые свойства подобных пептидов.

Социальное окружение влияет на геном

Что лучше: замещающая семья или сиротское учреждение с созданными в нем условиями окружения, близкими к семейному? Что необходимо предпринять, чтобы условия жизни детей-сирот в замещающих семьях были адекватными и соответствовали потребностям развития ребенка?



Елена Леонидовна
ГРИГОРЕНКО

Ответы на эти вопросы ищут совместно ученые СПбГУ и Йельского университета в рамках исследования «Влияние ранней

депривации на био-поведенческие показатели развития ребенка». В частности, речь идет о детях, которые в младенческом и раннем возрасте остаются без попечения родителей и, как следствие, попадают в сиротские учреждения и замещающие семьи. Исследование проводится под руководством доктора психологических наук, профессора Йельского университета (США) Елены Леонидовны Григоренко. Ученые смогут на клеточном уровне проследить, как сказываются на ребенке изменения социального окружения, в том числе и в результате перемещения ребенка в замещающую семью. Проведение подобного исследования особенно актуально сейчас. Ведь в последние годы в России взят курс на приоритетное размещение детей-сирот в замещающих семьях. Однако до 10 % детей снова возвращаются в детские учреждения, что, безусловно, крайне негативно сказывается на их психическом здоровье. Результаты проекта представят не только научной, но и широкой общественности по обеим сторонам Атлантики. Впрочем, они будут важны для обществ многих стран и, возможно, лягут в основу существенного изменения социальной политики в отношении детей-сирот.

Откуда фосфиды?



Сергей Владимирович
КРИВОВИЧЕВ

Из окрестностей Мертвого моря, вестимо. Кристаллографы СПбГУ вместе с коллегами из Университета им. Бен-Гуриона дополняют теорию происхождения жизни на Земле.

Они выяснили, что фосфиды — источники необходимого для возникновения жизни пребиотического фосфора — вполне могли быть земного, а не метеоритного происхождения, как предполагалось ранее. В окрестностях Мертвого моря (в пустыне Негев (Израиль) и на Трансиорданском плато южнее Аммана (Иордания)) ученые Михаил Николаевич Мурашко (СПбГУ) и Евгений Вапник (Университет имени Бен-Гуриона) обнаружили необычные минералы — фосфиды, причем в больших количествах и сразу пять новых видов, ранее неизвестных в природе. До этого фосфиды на Земле практически не встречались, их находили в составе метеоритов. А фосфиды, найденные в окрестностях Мертвого моря, имеют земное происхождение.

«На данный момент обследовано всего три точки залегания фосфидов в окрестностях Мертвого моря, — говорит доцент СПбГУ (кафедра кристаллографии) Сергей Николаевич



Бритвин. — Однако выходы аналогичных пород прослеживаются на площади в 400 квадратных километров. Можно с высокой долей вероятности предположить, что при продолжении исследований в этом районе находок фосфидов будет еще больше». Профессор СПбГУ Сергей Владимирович Кривовичев (заведующий кафедрой кристаллографии) подчеркивает, что ученые пока далеки от окончательного ответа на вопрос о происхождении жизни на Земле. «Источник фосфора — это один из маленьких аспектов большой и чрезвычайно сложной проблемы происхождения жизни, — говорит ученый. — Однако наличие пребиотического фосфора — действительно одно из необходимых условий возникновения жизни».

Когда делать прививку, решат математики

Математическая модель, разработанная в СПбГУ, поможет выбрать наиболее экономически выгодную стратегию поведения властей и населения для борьбы с заболеваниями, которые носят эпидемический характер. На примере вируса гриппа, который обладает феноменальной изменчивостью (что требует от медиков разработки все новых и новых средств для эффективной борьбы с ним), математики СПбГУ разрабатывают модель для планирования профилактических мер, предшествующих наступлению эпидемии. Большое значение для профилактики вируса гриппа имеет своевременная вакцинация. Однако ее принудительная форма часто воспринимается без особенного энтузиазма. Кроме того, эпидемии случаются не каждый год, а тогда организация ежегодной массовой вакцинации превращается в довольно затратное мероприятие. С помощью модели можно будет выбрать наилучшую стратегию поведения населения в каждом отдельном случае: вакцинации, профилактические меры или же отсутствие и того и другого. Существующие расчеты сделаны на примере данных жителей Санкт-Петербурга и учитывают размер

заработной платы, стоимость лекарственных средств, размер оплаты больничных листов и другие факторы. По словам математиков, этот метод, в основе которого лежат принципы, используемые в теории эволюционных игр, применим и для других заболеваний. В результате этой работы могут быть созданы программные приложения, которые смогут использовать органы власти и медицинские работники.

Новые материалы: пригодятся везде



Руслан Зуфарович
ВАЛИЕВ

Медицина, машиностроение, энергетика... Захватывающе широк спектр областей, где в будущем применение наноматериалов весьма перспективно. Их разработкой в СПбГУ занимается коллектив лаборатории механики перспективных массивных наноматериалов для инновационных инженерных приложений.

Руководит ею известный не только в России, но и в мире ученый-физик, профессор Руслан Зуфарович Валиев. Коллектив лаборатории проводит исследования на стыке механики наноматериалов, материаловедения наноструктур и наноинженерии. «Мы делаем ставку на междисциплинарные исследования, — говорит Руслан Валиев. — В наши задачи входят не только фундаментальные работы, но и инновационные применения. Биомедицинская тематика — один из наших главных флагов». Первым направлением практического применения разработанных под руководством профессора Руслана Валиева материалов стало изготовление стоматологических имплантатов из нанотитана, которые уже поставлены более чем 4000 пациентов. Стоматология — это еще не все: как надеется профессор, через 5–10 лет имплантаты нового поколения сделают возможными новые виды операций в травматологии, ортопедии, хирургии, стоматологии. Также ученые СПбГУ работают над созданием проводников нового поколения. «Представьте себе линию электропередач. Провода должны быть прочными, но как только их упрочняешь, электропроводность падает.

Мы поставили задачу: одновременно сделать выше прочность и электропроводность. Бизнес проявляет большой интерес к этой тематике, за ней будущее», — считает профессор Руслан Валиев.



Школа терапевтических суперагентов



Михаил Юрьевич
КРАСАВИН

Химики-синтетики СПбГУ разрабатывают малые молекулы, которые тестируются на «роль» терапевтических агентов, способных стать основой новых лекарств.

Этим занимается коллектив Института трансляционной биомедицины СПбГУ (направление химической фармакологии) под руководством доктора химических наук Михаила Юрьевича Красавина. Химическая фармакология — это комплекс знаний с привлечением расчетных методов, позволяющих предсказать для отдельно взятого органического соединения, каким типом биологической активности он может обладать. «Мишени» для терапевтических агентов, с которыми работают ученые СПбГУ, самые разные. Например, циклооксигеназа-2: уже найдена «лидирующая молекула» для создания будущего противовоспалительного препарата, впереди исследование ее эффективности. Идет поиск малых молекул для ряда биомишеней в области центральной нервной системы, обсуждаются способы доставки антибиотиков через клеточные стенки бактерий для повышения их эффективности.

Группа Михаила Красавина начала сотрудничество с Университетом Флоренции в области офтальмологии — лечения глаукомы. «Мы работаем с ингибиторами карбоангидраз — это целое семейство мишеней, и одна из них — валидированная мишень для препаратов против глаукомы. Судя по всему, мы действительно нашли ряд уникальных с точки зрения активности веществ, сейчас они будут проверяться на животных моделях во Флоренции», — рассказывает Михаил Красавин.



Александр Дмитриевич КНЫШ, руководитель лаборатории анализа и моделирования социальных процессов СПбГУ, профессор Университета Мичигана (США)



Алексей Витальевич КАВОКИН, руководитель лаборатории оптики спина им. И. Н. Уральцева СПбГУ, профессор Университета г. Саутгемптона (Великобритания)



Андрей Алексеевич АСТВАЦАТУРОВ, кандидат филологических наук, писатель, доцент СПбГУ (кафедра истории зарубежных литератур)



Илья Александрович ВАСИЛЬЕВ, к. ю. н., доцент СПбГУ (кафедра теории и истории государства и права)



Лариса Александровна ЦВЕТКОВА, директор Центра экспертиз СПбГУ, д. психол. н., профессор (кафедра социальной психологии)

БУДУЩЕЕ УЖЕ БЛИЗКО

Известный американский изобретатель и футуролог Рэймонд Курцвейл как-то сказал, что нынешний век принесет нам больше открытий, чем десять предыдущих. Оправдается ли его прогноз, покажет время. Ученые в большинстве своем делать прогнозы не любят, уж очень непредсказуемо развивается наука. Но прогресс ускоряется, объем знаний наращивается. Сегодняшние первокурсники будут получать дипломы уже в мире новых данных и технологий. Ученые СПбГУ сделали предположения, каких изменений стоит ждать в разных областях науки в ближайшее десятилетие.

Людмила Петровна ГРОМОВА, декан факультета журналистики СПбГУ, заведующая кафедрой истории журналистики, профессор, доктор филол. наук, член Союза журналистов России



Сергей Дмитриевич ПЕТРОВ, к. ф.-м. н., доцент СПбГУ (кафедра астрономии)



Татьяна Алексеевна РОМАНОВА, к. п. н., доцент СПбГУ (кафедра европейских исследований)



Юрий Олегович ЧЕРНОВ, руководитель лаборатории биологии амилоидов СПбГУ, профессор биологии Технологического института Джорджии (США)



Алла Львовна ЛАПИДУС, главный научный сотрудник, заместитель директора центра алгоритмической биотехнологии СПбГУ, PhD в области молекулярной биологии



Александр Дмитриевич КНЫШ, руководитель лаборатории анализа и моделирования социальных процессов СПбГУ, профессор Университета Мичигана (США):

«Я уверен, что будущее — за полидисциплинарностью и широтой охвата. Для студентов, которые только начинают погружаться в науку, полидисциплинарность в гуманитарной сфере — абстракция. На самом деле речь идет о широте кругозора исследователя и использовании им сравнительно-исторического подхода. Если ты китаист, полезно сравнивать историю Китая с историей Индии или даже России. Это позволяет увидеть особенности страны, которые при более узком изучении объекта ускользают. К тому же упомянутые государства развивались в одном геополитическом пространстве, где шел обмен товарами и идеями: те же пельмени совершили увлекательное путешествие из Китая в Россию через Италию. Молодые исследователи должны осознать взаимосвязанность обществ и исторических процессов. Через несколько лет еще актуальнее станут статистические опросы, обработка больших массивов текстов с помощью цифровых технологий — data mining. Хорошо, что российская молодежь интересуется новыми техническими возможностями информационных технологий, ведь с ними теснейшим образом связано развитие не только точных, но и гуманитарных, социальных наук. Также для нового поколения исследователей это станет вызовом — им будет необходимо доказать, что эти области знания способны воспринять и продуктивно использовать информационные технологии. Мы привыкли отдавать предпочтение близкому прочтению



и анализу текста — это называется close reading. В ближайшем будущем его частично заменит „удаленное чтение“ (distant reading), которое позволяет отстраниться от материала и увидеть общую картину с помощью извлеченных из массы текстового материала статистических данных.

Сейчас востоковедение в России и особенно на Западе приобрело преимущественно утилитарный характер. В связи с исламским активизмом, который многим знаком по драматическим событиям на Ближнем Востоке и в других частях света, все пытаются прежде всего разобраться в политической составляющей ислама. Почему люди вдохновляются религией, жертвуют собой? Интерес прагматичен: как это предотвратить, построить внешнюю и внутреннюю политику, чтобы остановить насилие и терроризм во имя и от имени ислама. При этом происходит забвение и маргинализация культурного и духовного богатства, которое создали мусульмане. Возможно, в ближайшие годы произойдет перенасыщение информационного поля этим исключительно политологическим подходом к исламу, и мы наконец-то вернемся к духовным и художественным ценностям этой культуры. Публика пресытится сведениями о представите-

лях „Исламского государства“, российских и западных мальчишек и девочек, которые едут строить утопическое общество, не зная, что их ждет. Надеюсь, у востоковедов получится переориентировать внимание общества с „кровавых“ аспектов ислама на более миролюбивые, имеющие вечную, общечеловеческую ценность».

Алексей Витальевич КАВОКИН,

руководитель лаборатории оптики спина им. И. Н. Уральцева СПбГУ, профессор Университета г. Саутгемптона (Великобритания):



«Развитие науки в значительной степени связано с развитием потребительского спроса. Бум мобильных телефонов и Интернета оказал сильнейшее влияние на развитие физики в последнее десятилетие. Из новых достижений инженерной мысли, которые могут оказать заметный эффект на потребительский спрос и, следовательно,

научные разработки, я бы назвал прежде всего индивидуальные летательные аппараты. Уже с 2016 года начинается массовая продажа „летающих ранцев“. Это только первый шаг. Почти не сомневаюсь, что через десять лет число индивидуальных летательных аппаратов будет измеряться миллионами, если не десятками миллионов. А в перспективе каждый из нас сможет, как Карлсон, порхать между балконами домов, залетать на чердаки и воровать булочки у зазевавшихся хозяек.

Что касается области моей непосредственной научной деятельности, оптики кристаллов, я бы отметил два ожидаемых прорыва. Первый из них будет менее заметен для широкой публики, чем второй. Первый прорыв связан с появлением бозонных оптоэлектронных приборов. До сих пор все имеющиеся у нас в обиходе оптические и электронные приборы используют элементарные заряженные частицы — электроны. Электроны подчиняются статистике Ферми – Дирака, это означает, например, что невозможно поместить два электрона в одно квантовое состояние, характеризующееся определенным вектором скорости. Бозонные приборы будут использовать не электроны, а электрически нейтральные квазичастицы: экситоны или поляритоны. Эти частицы являются бозонами, т. е. подчиняются статистике Бозе – Эйнштейна. В отличие от фермионов, бозоны стремятся занять одно и то же квантовое состояние. Отсюда возникают бозонные конденсаты, скорее всего, войдут в нашу жизнь в форме новых лазеров, оптических компьютеров, экранов, сенсоров и т. п. Бозонные приборы будут потреблять в десятки раз меньше электроэнергии, будут компактнее и легче. Второе ожидаемое открытие представляется мне менее важным, но более заметным.

В последнее десятилетие очень активно развивается наука о метаматериалах:

искусственных материалах, обладающих экзотическими оптическими свойствами. Их уже научились делать достаточно хорошо. Один из ярких примеров применения метаматериалов — мантия-невидимка. Скорее всего, вначале будет не мантия, а ящик-невидимка: представьте себе абсолютно прозрачный, невидимый ящик. Любой предмет, помещенный в этот ящик, тоже становится невидимым. На самом деле чудес или великих научных открытий в таком ящике-невидимке будет немного. Еще в XVIII веке при помощи системы зеркал искусные механики заставляли исчезать предметы, — вспомните фильм „Формула любви“. В новых мантиях-невидимках тот же принцип будет поднят на новый уровень благодаря совершенным метаматериалам.

И, наконец, последнее. Хочу сказать о том, чего не будет. По моему глубокому убеждению, в ближайшие 5 или 10 лет не удастся создать квантовый компьютер, несмотря на колоссальные средства, вложенные в его разработку. С другой стороны, наверняка появятся новые модели классических компьютеров: аналоговые компьютеры, оптические компьютеры, спиновые компьютеры...»

Людмила Петровна ГРОМОВА, декан

факультета журналистики СПбГУ, заведующая кафедрой истории журналистики, профессор, доктор филологических наук, член Союза журналистов России:

«Всякий раз, принимая новое поколение студентов, мы стремимся спрогнозировать, какой будет журналистика к моменту их выпуска и, следовательно, какими компетенциями они должны обладать, чтобы быть востребо-



ванными на рынке труда. Ведь технологии и форматы существования СМИ обновляются очень быстро, меняются запросы читательской аудитории (потребителей информации), и мы, соответственно, должны правильно определять векторы в подготовке наших студентов, чтобы не снизить качество образования. В научных кругах много говорится о процессах конвергенции в массмедиа, новых каналах массовой коммуникации, ведутся споры о том, чем является журналистика в современном информационном поле и можно ли считать журналистикой блогосферу. Наверное, не так важно, по каким каналам предпочитает сегодня получать информацию читатель, зритель, слушатель. Это вопрос технологий потребления, которые динамично развиваются и которым научиться значительно проще. Гораздо важнее, на мой взгляд, подготовить думающего, образованного специалиста, владеющего не только комплексом профессиональных умений и знаний и способного легко адаптироваться к запросам медиарынка, но также граждански зрелого человека, понимающего социальные процессы и способного ответственно служить обществу. Часто спрашивают, каким должен быть журналист: универсальным

или специализированным в определенной области знания? Современный журналист, разумеется, должен обладать универсальными навыками. Это прежде всего относится к работе репортера, корреспондента, что, кстати, прописано и в профессиональных стандартах по этим направлениям деятельности.

Журналистика всегда имела междисциплинарный характер и была нацелена на изучение исторических, филологических, экономических, социальных, политических и других аспектов ее развития. Сегодня, осмысливая процессы конвергенции СМИ, интегрированность коммуникаций, визуализацию информации, развитие новых медиа и всего, что связано с современными глобальными информационными потоками, мы стремимся исследовать место и роль журналистики как социального института в новых условиях, определить векторы ее развития. Но при всех технологических изменениях, типологических трансформациях сущность журналистики, ее назначение — служить обществу — остаются неизменными. Неслучайно в последние годы так активно развивается аксиология журналистики, которая обращена к пониманию ценностей, транслируемых журналистикой обществу».

Илья Александрович ВАСИЛЬЕВ, к. ю. н., доцент СПбГУ (кафедра теории и истории государства и права):

«О тмечу только две, с моей точки зрения, основные и стратегические задачи для развития российской юридической науки. В российской правовой семье роль законодательных и подзаконных актов исторически велика. Именно такое право



в первую очередь влияет на общественные отношения. Сегодня прослеживается тенденция к постепенному отказу в правовом регулировании от руководящей роли закона и умышленного оставления для самостоятельного регулирования в отдельных социальных сферах порядка своего поведения различными субъектами правоотношений — как физическими, так и юридическими лицами. В частности, такими сферами взаимоотношений являются отдельные аспекты предпринимательской деятельности, инвестиционные проекты на перекрестке интересов государства и частных компаний, развитие топливно-энергетического комплекса, выполнение социально значимых функций через общественные организации. Направление саморегулирования представляется логическим продолжением идеи законодательного регулирования, эволюционирующей от патерналистской роли публичных субъектов к эффективной опоре на правовое сознание граждан. Именно поэтому для юридической науки на современном этапе становится важным тщательное изучение существующих административных процедур и регламентов, конфликта компетенции органов власти и принципа автономии воли, свободы договора,

баланса частных и публичных интересов в деятельности как государства, так и хозяйствующих субъектов. Наряду с данной задачей юридического сообщества мы можем также отметить внимание к направлению транснационального перемещения товаров и услуг в рамках современных и быстроразвивающихся интегративных объединений, таких как Евразийский экономический союз и БРИКС, а также Шанхайская организация сотрудничества. Обобщение опыта правового регулирования различных сфер общественных отношений государствами — партнерами России позволит продолжать курс на взаимную гармонизацию правовых систем и появления новых, эффективных моделей регулирования. Результатом совместной работы могут стать проекты нормативных актов, методические рекомендации по организации государственного, муниципального и корпоративного управления, научно обоснованные предложения законодателю и заинтересованным ведомствам по оптимизации нормативного регулирования в соответствующих сферах деятельности. Ведущая роль в решении отмеченных двух задач исторически и заслуженно отводится юридическим школам СПбГУ и — совместно с ними — юридическим школам партнеров университета».

Андрей Алексеевич АСТВАЦАТУРОВ, к. филол. н., писатель, доцент СПбГУ (кафедра истории зарубежных литератур):

«Я думаю, за ближайшие 5–10 лет вкусы, характер восприятия литературы — я говорю не о массовой литературе — изменятся не слишком сильно. Общая структурная тенденция литературы — некоторая фрагментарность, интерес



к ситуациям, к единичным эпизодам, вот именно она, как мне кажется, будет усиливаться, и читатель будет в большей степени интересоваться такой литературой.

При этом читателю жаждет больших событий, эпических тем в литературе, и литература будет стараться совместить фрагментарность, анекдотичность, с одной стороны, и эпичность — с другой. Пример тому — живой интерес читателей к роману Захара Прилепина „Обитель“ и роману Евгения Водолазкина „Лавр“.

Еще мне кажется, что прошло время плоских персонажей, персонажей-знаков, и наши писатели будут стараться делать своих персонажей психологически глубокими и достоверными».

Татьяна Алексеевна РОМАНОВА, к. п. н., доцент СПбГУ (кафедра европейских исследований):

«Н есмотря на глобализацию и возрастающую роль частного сектора, основным субъектом останется государство, базовая категория для которого — суверенитет.

Вместе с тем вес будут набирать международное сотрудничество некоммерческих организаций, бизнес-контакты, диалоги эпистемных сообществ, то есть в целом транснациональные контакты. С одной стороны, между государствами в результате будет происходить правовое сближение, а с другой, они будут все так же отстаивать свой суверенитет и свое право на центральные позиции.

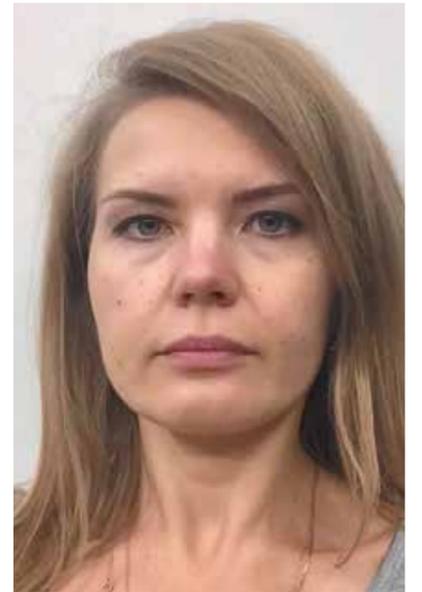
Будут переосмыслены категории времен холодной войны, придет новая парадигма, границы которой еще даже не очерчены. Мир станет более многополярным, в нем Россия, продолжая настаивать на своем особом положении, возьмет на себя функцию артикуляции динамично развивающегося не-Запада, а, например, Китай, экономический антипод Запада, будет находиться в тени.

Уже сейчас возникают новые типы противостояния. Например, ИГИЛ — пример борьбы устоявшегося мира с неинтегрированными.

Будет возрастать значение культурных факторов. Граждане разных стран будут сближаться, чему немало помогает технический прогресс и мобильность населения, но останется и акцент на различиях, на национальной специфике и праве отстаивать свою самость, особость. Количество желающих просто стать Западом в ущерб своей культуре и истории существенно уменьшится.

Основным способом решения конфликтов останется война, но ее характер изменится. Среди причин военных конфликтов на первое место выйдет экономика, оттеснив геополитику. Будет возрастать роль идеологических и информационных конфликтов, виртуальные конфликты станут такими же значимыми, как и реальные, а возможно, и заменят их совсем.

Евросоюз сохранит свою целостность. Вряд ли стоит ожидать того, что кто-то его покинет, а вот новые члены из



числа небольших балканских государств появиться могут. ЕС будет стараться укорениться в своих достижениях, упрочить базу того, что уже существует. Возможно, стоит ожидать расширения зоны евро.

Вместе с меняющимся миром изменится и подход к изучению международных отношений. Будут укрепляться позиции конструктивистских концепций, произойдет ослабление либерально-идеалистических парадигм, а вот реалистические парадигмы продолжат процветать.

Будет возрастать потребность в междисциплинарных исследованиях: политологии и экономики, международных отношений и политологии, права и истории.

Причем диапазон междисциплинарности будет расширяться не только с точки зрения увеличения списка дисциплин, но и вглубь, охватывая все новые проблемы уже вовлеченных дисциплин, приводя к оригинальному синтезу в плане и объектов, и методологии исследования.

Наконец, все чаще ученые будут интересоваться тем, что происходит внутри государств, иных международных акторов, используя как категории неинституционализма, так и политическую психологию».

Юрий Олегович ЧЕРНОВ, руководитель лаборатории биологии амилоидов СПбГУ, профессор биологии Технологического института Джорджии (США):



«Науки о жизни переживают сейчас период бурного подъема.

Прогнозы в такой ситуации — дело неизбежно субъективное и неблагоприятное. С этой оговоркой я попробую оттолкнуться от одной из важнейших задач биомедицинских наук — поиска путей к тому, чтобы жить и оставаться здоровым дольше. В ближайшее десятилетие я ожидаю следующих важнейших шагов в этом направлении.

Конструирование искусственных органов и органоидов человека станет обычным делом. Исследования, опубликованные в самое последнее время, позволяют ожидать, что выращивание целого ряда органов (или во всяком случае их упрощенных или модифицированных вариантов — «органоидов») станет рутинной процедурой к концу, а весьма вероятно, что и к середине следующего десятилетия. При этом мне кажется, что использование искусствен-

ных органов и органоидов в терапевтических целях (то есть для замены больных органов в организме) будет все еще иметь ограниченное употребление из-за проблем с иммунитетом, потенциальной стимуляцией злокачественного роста и т. п. Зато массовый характер примет использование органов и органоидов для разработки и испытаний новых лекарств, методов профилактики болезней и для изучения фундаментальных механизмов биологических процессов — в этом отношении искусственные органы начнут постепенно вытеснять лабораторных животных.

Наступит глубинное понимание всего комплекса механизмов воспроизведения и передачи информации в биологических системах. Сегодня наиболее изученными являются механизмы хранения и передачи наследственной информации, закодированной в геноме (ДНК). Но в биологических системах используются и другие уровни записи и воспроизведения информации, например, на основе «матричного» воспроизведения пространственных структур. Мы располагаем рядом примеров использования подобных процессов в наследовании, но уже сейчас можно предполагать, что их роль может оказаться значительной в адаптации к новым условиям обитания, дифференцировке клеток в многоклеточном организме и памяти. Указания на роль белковых «пространственных матриц» в памяти появились в самое последнее время, и мы еще не в состоянии в полной мере оценить весь революционный потенциал этих данных. Расшифровка молекулярных основ памяти может произвести переворот в нейробиологии и в понимании того, как сформировался в эволюции и функционирует в настоящее время мозг человека.

В тесной связи с прогрессом в понимании биологических информационных процессов находятся исследования биологических основ нейродегенерации и старения. С ростом продолжи-

тельности жизни нейродегенеративные заболевания уверенно выходят на первые места в числе главных причин смерти (в особенности в развитых странах), поскольку возраст является главным фактором риска для этих заболеваний. Чем больше успехов достигается в борьбе с раком и сердечно-сосудистыми заболеваниями, тем больше вероятность того, что мы будем все чаще и чаще умирать от болезни Альцгеймера. Это и острейшая экономическая проблема, поскольку умирающие от нейродегенеративных болезней превращаются в «растения», требующие заботы и ухода, это стоит обществу и родным очень дорого. Понимание этого сейчас наконец пришло в США, где в ближайшие годы на борьбу с болезнью Альцгеймера и другими нейродегенеративными заболеваниями будут выделены значительные суммы. Хотя трудно надеяться, что нейродегенеративные заболевания будут полностью побеждены в ближайшее десятилетие, я ожидаю значительных успехов как в понимании механизмов этих заболеваний, так и в расшифровке фундаментальных основ старения, в частности выяснения, является ли оно запрограммированным или стохастическим процессом».

Алла Львовна ЛАПИДУС, главный научный сотрудник, заместитель директора центра алгоритмической биотехнологии СПбГУ, PhD в области молекулярной биологии:

«В течение следующих 10 лет накопится огромное количество данных о человеческом геноме, о клетке, организме и том, кто с нами живет и влияет на наше здоровье. Для лечения и изучения человека нужно знать, как работают его гены — нормально, чересчур



активно или их функция подавлена. Слово геномика сегодня знают все, но есть еще транскриптомика, протеомика, а если добавить еще 2–3 «омики», мы поймем, что надо заниматься системной биологией, а еще больше — системной медициной. Все эти омики предполагают получение огромного количества данных, которые мы будем вечно анализировать классическими методами. А вечность-то мы себе позволить и не можем. Ведь существует довольно большое количество заболеваний, фактор времени при которых безумно важен — и это не только онкологические, но и инфекционные заболевания. У всех них есть одно общее: чем быстрее мы предпримем правильные действия, тем быстрее установим верный диагноз и подберем действенное лечение. Например, чем быстрее мы изучим новый штамм вируса гриппа (а они все представляют угрозу для человека), тем быстрее подберем лекарство. Тут без быстрого анализа не обойтись. Конечно, ученые — трудолюбивы, они в любом случае, даже используя только классические методы, во всем разберутся. Но сколько людей погибнет за это время от болезни? Это вопрос. Вспомните эпидемию, вызванную энтерогеморрагической кишечной палочкой (E. coli) в 2011 году в

Европе. Вместо того чтобы быть нашим другом и товарищем, E. coli вдруг стала врагом. А все потому, что произошли изменения в геноме самой бактерии. Тогда именно биоинформатика позволила разобраться в проблеме за 2–3 недели. Из бактерии выделили ДНК, определили первичную структуру, сравнили с ДНК не болезнетворного штамма E. coli, определили новую область, которая там возникла, поняли, в чем ее суть и чем можно с ней бороться. За столь короткие сроки это было возможно только с помощью биоинформатики.

Поэтому повторю, в ближайшем будущем мы будем получать огромные объемы данных. Будет развиваться системная биология, из лабораторий она войдет в клинику. Во всяком случае, я на это очень надеюсь. При этом системная биология должна включать в себя геномику, протеомику, транскриптомику, метаболомику и микробиоту. Изучая человека, нужно изучать все вместе».

Лариса Александровна ЦВЕТКОВА, директор Центра экспертиз СПбГУ, д. психол. н., профессор (кафедра социальной психологии):

«Хотя прогнозы — дело неблагоприятное, можно сказать, что открытия могут произойти на границе психологии и генетики или эпигенетики (ведь давно ведутся споры о роли биологического и социального в психике и поведении человека, а психогенетические исследования пытаются ответить именно на вопрос о взаимодействии биологической и средовой составляющих в том, как развивается и проявляется психика человека). Мегагрант под руководством Елены Леонидовны Григоренко — это пример именно такого исследования. Нельзя забывать и о масштабных исследованиях головного



мозга, которые ведутся сейчас во всем мире (Blue Brain Project, Human Brain Project, The Brain Initiative). Они ставят перед собой самые разные задачи: смоделировать архитектуру и функционирование мозга человека, создать модель искусственного разума, найти способы борьбы с нейродегенеративными заболеваниями, например, такими, как болезнь Альцгеймера. Две первые задачи пока кажутся почти нерешаемыми, но, возможно, через 20 лет будут достигнуты серьезные результаты. При этом нужно осознавать, что понимание психической жизни человека не ограничивается моделированием работы головного мозга, но без понимания механизмов его работы и психология не сможет продвинуться далеко. Кроме того, занимаясь исследованиями психического здоровья и благополучия, я вижу, что последние мировые конгрессы по психологии большое внимание уделяют этой тематике. В этой области, наверное, нельзя ждать прорывных теоретических идей, но зато предположу, что будет вестись все больше прикладных исследований: о том, как улучшить качество жизни в организациях или клиниках, для детей, взрослых или пожилых граждан. Сегодня люди хотят быть не только здоровыми, но и счастливыми».

Сергей Дмитриевич ПЕТРОВ, к. ф.-м. н., доцент СПбГУ (кафедра астрономии):



космический радиотелескоп „Радиоастрон“, который позволил создать наблюдательный инструмент с эффективным размером апертуры почти в четыреста тысяч километров, беспрецедентное до сих пор достижение. Китайский проект „Lamost“ представляет собой пример первого оптического телескопа с программным синтезом апертуры, создание которого стало возможным благодаря быстрдействию вычислительных средств, которое многократно, на порядки величины, возросло за последние годы. Беспрецедентным достижением также является строящийся европейский оптический „Экстремально большой телескоп“ с

размером апертуры почти сорок метров. Чего можно ожидать от этих и других прорывных проектов в ближайшем будущем? Во-первых, очевидно, что будут развиваться прикладные отрасли астрономии, например, можно ожидать дальнейшего повышения точности спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS, а также появления новых систем подобного рода, основанных на других принципах, а также более надежных. Но основные ожидания связаны, конечно, с развитием фундаментальных знаний о Вселенной. Так, посредством новых наблюдательных средств американские астрономы открыли уже около пяти тысяч

экзопланет, темпы открытия которых возрастают с каждым годом. Благодаря растущей проникающей и разрешающей способностям новых инструментов сегодня регистрируются все более удаленные объекты. Одним из ключевых вопросов, ответ на который можно ожидать в обозримом будущем, является однородность Вселенной. Согласно современной космологической модели, Вселенная в целом однородна. Однако уже сейчас регистрируются гигантские скопления галактик, обладающие выраженной и протяженной структурой, что может поставить под сомнения наши текущие теоретические представления. Так, измерения,

выполненные на космической обсерватории „Планк“, указывают на явную неоднородность Вселенной, иными словами, структура Вселенной может быть ориентирована вдоль некоторой оси, получившей название „Ось зла“. Современные наблюдения также указывают на то, что Вселенная не только может быть неоднородной, но и движение галактических скоплений в ней может быть упорядоченным. По данным спутника WMAP обнаружено такое движение, которое получило название „Темный поток“. Строящиеся сегодня новые телескопы в обозримом будущем могут подтвердить или опровергнуть эти гипотезы».



Станислав Константинович СМЕРНОВ, руководитель междисциплинарной исследовательской лаборатории им. П. Л. Чебышёва СПбГУ

Йорн ТИДЕ, руководитель лаборатории геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана СПбГУ

Ведущие ученые мира в Университете

В течение последних пяти лет в рамках реализации программы мегагрантов Правительства РФ и собственного конкурса крупных грантов СПбГУ в Университете открылся целый ряд лабораторий под руководством ведущих ученых мирового уровня.



Алексей Витальевич КАВОКИН, руководитель лаборатории оптики спина им. И. Н. Уральцева СПбГУ

Стефан Джеймс О'БРАЙЕН, руководитель лаборатории «Центр геномной биоинформатики СПбГУ им. Ф. Г. Добржанского»



Руслан Zufarovich ВАЛИЕВ, руководитель лаборатории механики перспективных массивных наноматериалов для инновационных инженерных приложений СПбГУ

Кристофер Антониу ПИССАРИДЕС, руководитель лаборатории исследования экономического роста СПбГУ



Валентин Павлович АНАНИКОВ, руководитель лаборатории кластерного катализа СПбГУ

Николай Русланович СКРЫННИКОВ, руководитель биомолекулярной лаборатории ядерного магнитного резонанса СПбГУ

Юрий Олегович ЧЕРНОВ, руководитель лаборатории биологии амилоидов СПбГУ

Елена Леонидовна ГРИГОРЧЕНКО, руководитель проекта «Влияние ранней депривации на психобиологические показатели развития ребенка» СПбГУ



Детлеф БАНЕМАНН, руководитель лаборатории СПбГУ «Фотоактивные и нанокompозитные материалы»

Александр Дмитриевич КНЫШ, руководитель исследовательской лаборатории анализа и моделирования социальных процессов СПбГУ

Рауль ГАЙНЕТДИНОВ, директор Института трансляционной биомедицины СПбГУ

Павел Аркадьевич ПЕВЗНЕР, руководитель центра биоинформатики и алгоритмической биотехнологии СПбГУ



Евгений Владимирович ЧУЛКОВ, руководитель лаборатории СПбГУ «Спин-орбитальное и обменное взаимодействие в формировании электронной и спиновой структуры топологических наноструктур для использования в наноэлектронике и спинтронике»

Питер КИВИСТО, руководитель лаборатории СПбГУ «Транснационализм и миграционные процессы: сравнительный и институциональный анализ»

Фредерик ван дер ПЛОЕГ, руководитель лаборатории СПбГУ «Эффективность экономики и окружающая среда»

Накум ЛИЛАК, руководитель лаборатории СПбГУ «Интернационализация политически аффилированных фирм из стран с растущей экономикой»

Наука социального прогноза

Автор: **Александр Викторович ПЕТРОВ**,
д. соц. н., профессор СПбГУ (кафедра экономической социологии)



ФОТО: МИХАИЛ ВОЛКОВ

Александр Викторович ПЕТРОВ

С отличием окончил СПбГУ по специальности «Социология». С 1995 по 1998 год проходил стажировки на факультете социологии Университета Билефельда (ФРГ). В 1999 году защитил кандидатскую, в 2006 году докторскую диссертацию по социологии. С 1996 года преподает в СПбГУ. С 2004 года исполнительный директор Российско-китайского центра сравнительных социальных, экономических и политических исследований, с 2005 года — научный консультант Школы международных исследований в сфере экономики и торговли Харбинского политехнического института (Китайская Народная Республика). С 2009 года в составе редакционного совета журнала «Общество. Среда. Развитие» (<http://www.terrahumana.ru/>). Автор более 100 публикаций, в том числе 3 индивидуальных и 2 коллективных монографий, а также 18 учебно-методических работ.

Вся социологическая наука — и на уровне теоретических, и на уровне прикладных исследований — изначально ориентирована на осуществление прогнозирования социального развития, даже если непосредственной целью большей их части построение прогнозов не провозглашается.

Именно этим интересна и притягательна для широкой публики социология. Прогнозирование — одна из основных задач социологии с первых лет ее существования

как специфической системы знаний об обществе, как университетской науки.

НАУКА С КОНКРЕТНОЙ ЗАДАЧЕЙ

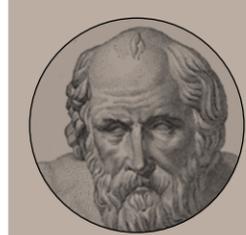
Социология изначально была задумана именно как наука, призванная, постигая проблемы и тенденции настоящего социального развития, осуществляя их всесторонний анализ, попытаться нарисовать картину будущего общества и представить рекомендации, как это будущее сделать если не радикально лучше, то хотя бы более уютным для большинства. Известна фраза, приписываемая родоначальнику социологии Огюсту Контю: «Savoir pour prévoir, prévoir pour prévoir» — «Знать, чтобы предвидеть, предвидеть, чтобы предупредить». В XIX веке, на заре формирования того общества, которое потом назовут «индустриальным» или «капиталистическим», а еще чуть позже «технотронным» и «информационным», понадобилась наука, которая могла бы (на основе использования всех современных достижений математики и статистики в сочетании с самыми совершенными методами изучения поведения человека и социальных групп) объяснить, как и почему происходят порой весьма радикальные изменения в общественной жизни, каким образом на эти изменения оказывают влияние достижения научно-технического прогресса, каковы последствия этого влияния, что ждет общество в обозримой перспективе.

ФОРМИРОВАНИЕ «ОБРАЗА БУДУЩЕГО»

Во многом благодаря социологии появилось такое интересное и некогда очень популярное интеллектуальное течение, как футурология — попытка ученых свободно поразмышлять над будущим на основе сочетания научной фантастики и научных социально-технологических прогнозов. В этой связи футурологию можно рассматривать как попытку популя-

ризации научного социального прогнозирования...

Современные исследования социального развития, прогнозирования будущего общества имеют как фундаментально-теоретический, так и вполне прикладной характер. Фундаментально-теоретические исследования по социальному прогнозированию осуществляются постоянно, поскольку каждый социолог, независимо от условий проведения исследований и стоящих перед ним теоретических задач, собирая и анализируя разнообразные данные о структуре и специфике общественных отношений, изначально ориентирован на использование этих данных в прогнозных целях. При этом совершенно не обязательно прогноз будет строить он сам, важно, чтобы этими данными, его моделями и аналитическими конструкциями могли воспользоваться другие ученые-социологи. Формирование будущей фундаментальной картины общественного развития зави-



Образ будущего общества — достижение максимальной гармонии человека с природой, о которой высказывался еще древнегреческий мыслитель **Диоген**, полагая конечной целью развития благоразумный выбор того, что соответствует природе.

сит от усилий всего социологического сообщества. Так постепенно выстраивается сложное здание, созданное из знаний о разных гранях современной социальной жизни, здание, которое и представляет собой искомый «образ будущего». Разумеется, социологи осуществляют и вполне «прикладные» прогностические исследования по заказу или государственных организаций, или различных бизнес-структур. Собственно, любое заказанное социологам эмпирическое исследование изначально ориентировано на потребность предсказать будущее, будь то изучение трансформации настроений изби-

рателей перед выборами, или возможных изменений предпочтений различных групп покупателей, или поведения каких-либо сообществ, например трудовых коллективов, общественных движений, мигрантов, футбольных болельщиков и многих других. Ну а качество возможных прогнозов уже зависит от усилий, навыков, знаний и таланта каждого конкретного социолога.

ЧЕРТЫ БУДУЩЕГО В НАСТОЯЩЕМ

Наиболее широко распространены и популярны разнообразные прогнозы развития так называемого «индустриального общества». С них, собственно, и началось социальное прогнозирование еще в XIX веке. В этой связи можно обратить внимание на тенденции глобальных трансформаций, которые проявляются последние несколько десятилетий; они, по мнению ряда социологов, будут во многом определять наше будущее вне зависимости от наших

желаний или предпочтений. Можно обратить внимание на такие (впрочем, весьма противоречивые) тенденции, как: глобальное распространение символов и структур так называемого «общества потребления», например проявляющееся в глобальном распространении движения консьюмеризма; повсеместное обострение проблем сохранения окружающей природной среды, например проявляющееся в глобальном увеличении популярности различных «зеленых» (природоохранных, ресурсосберегающих) социальных и экономических проектов; существенное повышение

роли знаний и информации в жизни любого современного общества, например проявляющееся в интеллектуализации производства и стремлении к участию в формировании так называемого «общества непрерывного обучения».

ПОТРЕБЛЕНИЕ, ЭКОЛОГИЯ, ЗНАНИЯ

Серьезные комплексные исследования социологами проблем и последствий формирования и глобального развития «общества потребления» осуществляются уже несколько десятилетий. В последние 20–25 лет эти исследования осуществляются также в рамках изучения социальных аспектов глобализации культуры, с которой теперь зачастую отождествляется процесс становления «глобального общества потребления» с присущей ему «массовой культурой». Всестороннее изучение этих сложных и противоречивых долговременных тенденций включает исследование проблем «избыточного потребления», «демонстративного потребления», их воздействия на потребительские предпочтения и образ жизни миллиардов людей в странах с разным уровнем среднедушевого дохода и разными производственно-экономическими возможностями. Социологи прогнозируют как дальнейшую трансформацию и деформацию предпочтений потребителей под воздействием процессов глобального распространения универсальных образцов «глобального общества потребления», так и усиление давления «массовой культуры» на традиционные национальные культуры, что уже проявляется в их постепенной «маркетизации» (вовлечении в оборот «глобального культурного рынка» традиционных символов, ценностей, артефактов) и «вытеснении» (превращении традиционных культур в контркультуры) тысячами существующих культур, присущих разным обществам.

Факт обострения проблем, вызванных существенным усилением вмешательства че-

ловека в природу в индустриальную эпоху, вряд ли теперь нуждается в каком-либо дополнительном доказательстве, большинству людей в разных странах он уже представляется очевидным. Причины — распространение информации о глобальных экологических проблемах и, как следствие, рост популярности движений «зеленых», повышение интереса общественности к вопросам повышения качества жизни и включение в это понятие экологического фактора, очевидное усиление локальной деградации привычной окружающей природной среды, которую уже сложно игнорировать всем социальным группам. Соответственно, в долгосрочной перспективе прогнозируется рост интереса современных обществ к поискам путей выхода из экологического кризиса, в том числе посредством формирования экологического сознания, специфической духовной среды экологически ориентированного социально-экономического развития, определяющей отношение людей к различным проблемам охраны природы, сохранения биоразнообразия и возможностям их решения при существующих экономических, политических, социокультурных ограничениях.

Эффективное развитие современной производственной системы определяется возможностями регулирования информационных потоков и возможностями преобразования элементарной, разнообразной информации в полезные для общества и экономики знания. Часть (причем зачастую большая) стоимости любого товара или услуги теперь формируется благодаря использованию такого важнейшего производственного фактора, как знания и опыт сотрудников компаний. Именно поэтому организация непрерывного обучения превращается в эффективный инструмент в конкурентной борьбе и упрочнении позиций конкретных компаний

и национальных экономик в целом. Следовательно, можно прогнозировать дальнейшее существенное увеличение роли науки и образования в экономическом развитии и формирование специфической духовной среды, которая станет основой восприятия все большим числом людей как в развитых, так и в развивающихся странах непрерывного обучения не только как требования со стороны рынка труда, но и как специфической ценности социокультурной системы современного индустриального общества.

Именно эти факторы — потребление, экология, знания — уже сейчас являются и будут являться в обозримой перспективе в несколько десятков лет наиболее значимыми факторами социального развития. Тенденции трансформации возможностей для потребления новых товаров и услуг, роста обеспокоенности все большего числа людей на планете проблемами деградации природы (и в связи с этим проблемами качества жизни), необходимости приобретения качественного образования для эффективной адаптации к «информационному обществу», «экономике знаний» — именно они, по мнению многих специалистов, будут оказывать определяющее воздействие на общественное мнение и поведение миллиардов людей во всех сферах социальной жизни. Разные общества по-разному реагируют на эти тенденции в зависимости от своих социально-политических особенностей, экономических возможностей, культурных ценностей и традиций. Но очевидно, что ни одно общество на планете не сможет избежать необходимости решения задач эффективного реагирования на указанные тенденции. И задача социологов разных стран — обеспечить людей всесторонней информацией по поводу особенностей развертывания этих тенденций и процессов в разных обществах.



ФОТО: МИХАИЛ ВОЛКОВ

«Мы будем одними из первых в стране»

Автор: **Юлия СМЕРНОВА**

Ученые СПбГУ начали заниматься разработкой новых способов лечения заболеваний. Причем благодаря междисциплинарному подходу рассчитывают делать это в разы быстрее, чем сейчас.

Специально для этого в СПбГУ создан Институт трансляционной биомедицины. В нем уже ведется активная работа над созданием медицины будущего, которая будет основываться

Директор Института трансляционной биомедицины СПбГУ
Рауль ГАЙНЕТДИНОВ

на сотрудничестве ученых из разных областей науки.

ВЕК БИОМЕДИЦИНЫ

Читая о становлении медицинской науки и появлении новых лекарств, то и дело поражаешься тому, как смело врачи и исследователи прошлого переносили результаты своих разработок в клинику, порой испытывая новые средства борьбы с болезнями прямо на себе. Сегодня разработка одного лекарства занимает около 10 лет, в течение которых изучается не только эффективность препарата, но и его безопасность для пациента. Однако 10 лет отсчитываются с того момента, когда фармакологи начинают целенаправленно заниматься его разработкой, а этой работе могут предшествовать долгие годы изучения генетиками, молекулярными биологами, химиками генов и белков, которые ответственны за болезнь.

За последние десятилетия наука стала настолько узкоспециализированной, что зачастую коллеги, работающие в одной области, перестают понимать друг друга, тогда как на самом деле занимаются очень близкими и полезными друг для друга исследованиями. К счастью, в последние годы ситуация начала меняться. Ученые осознали ценность общения не только со своими непосредственными коллегами, но и с исследователями из смежных областей. И сегодня ученые все чаще находят точки соприкосновения наук: фармакологии и физики, нанотехнологии и медицины, математики и генетики. Это закономерно привело к выводу, что совместная работа более эффективна и продуктивна. Цель Института трансляционной биомедицины СПбГУ как раз и заключается в том, чтобы структурировать междисциплинарные коммуникации и извлечь из них максимальную пользу для людей. Трансля-

Профессор СПбГУ Рауль ГАЙНЕТДИНОВ

Окончил Российский государственный медицинский университет им. Пирогова, медико-биологический факультет. С 1996 года проводил исследования в США, в Университете Дьюка (Duke University, USA), где работал вместе с лауреатом Нобелевской премии по химии Робертом Лефковичем. С 2008 года руководил лабораторией в Итальянском технологическом институте (Italian Institute of Technology, Genova, Italy). С 2013 года — профессор СПбГУ и Сколтеха (Москва), руководитель совместной СПбГУ–Сколтех лаборатории трансляционной нейробиологии в СПбГУ. С апреля 2015 года директор Института трансляционной биомедицины Санкт-Петербургского государственного университета. Работает в области экспериментальной фармакологии заболеваний мозга, используя генетически измененных животных в качестве моделей заболеваний человека, таких как шизофрения, депрессия, болезнь Паркинсона и синдром дефицита внимания и гиперактивности у детей (СДВГ).

ционная биомедицина в этом смысле опережает все остальные направления, поскольку она нацелена на то, чтобы результаты научных разработок как можно скорее попадали в клиническую практику. Вот почему XXI век имеет хорошие шансы войти в историю как век биомедицинских исследований.

НОВОЕ — ХОРОШО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ

Университет занялся развитием этого нового направления од-

ним из первых в России. В феврале 2015 года под руководством фармаколога и нейробиолога профессора Рауля Гайнетдинова был создан Институт трансляционной биомедицины СПбГУ (ИТБМ), который позволит вывести вуз в лидеры в области биомедицины.

Интересно, что одним из первых специалистов в области трансляционной медицины был нобелевский лауреат, выпускник Университета Иван Петрович Павлов. Исследуя физиологию пищеварения и работу головного мозга на собаках, он практически сразу внедрял полученные результаты в клинику. Прежде такие случаи были редкостью, да и в последующем такая практика не получила широкого распространения. Сегодня же трансляционная медицина — это новый этап в развитии медицины, предусматривающий максимально быстрый перенос результатов междисциплинарных исследований в физику, нанотехнологиях, химии, генетике, молекулярной биологии, математике из фундаментальной плоскости в область практического применения.

В результате путь, который проходят новые лекарства, в будущем значительно сократится, а в арсенале врачей появятся новые и эффективные препараты для лечения и диагностики нейродегенеративных, сердечно-сосудистых заболеваний, спинальных травм. «На самом деле трансляционная медицина существовала всегда. Фармакология — это и есть трансляционная медицина. Просто сейчас внимание сфокусировано на междисциплинарных исследованиях и том, чтобы ученые из разных областей работали сообща, а процесс доведения препаратов до стадии клинических исследований максимально сокращался. Это зов времени», — рассказывает профессор Рауль Гайнетдинов.

Пионерами трансляционной биомедицины стали США, где подобные центры существуют с 2011 года, сейчас их

уже порядка 60. Примером для создания ИТБМ в СПбГУ стала одна из ведущих в этой области организаций — Broad Institute (США). В его состав входит 11 собственных лабораторий и около 200 ассоциированных, в том числе и в других университетах и научных центрах.

Помимо собственных лабораторий ИТБМ будет активно сотрудничать с другими подразделениями Университета: биологическим факультетом, медицинским факультетом, факультетом стоматологии и медицинских технологий, Институтом химии, создаваемым ресурсным центром «Биобанк». В будущем планируется также привлечь к работе новое подразделение Университета — Многопрофильную клинику имени Н. И. Пирогова, которая может стать базой для клинических исследований. А пока в планах на ближайшее время — запуск в эксплуатацию нового современного вивария для трансгенных животных. Генетически модифицированные мыши и крысы необходимы ученым для того, чтобы моделировать и изучать различные заболевания, в том числе нейродегенеративные. Это направление в настоящее время считается одним из самых перспективных в биомедицине, поскольку все мы хотим жить долго и счастливо, но чем старше становится человек, тем выше вероятность того, что у него появятся признаки прогрессирующей гибели нейронов. В ряде случаев патологические изменения головного мозга связаны с гормональной системой. В частности, при болезни Паркинсона гибнут дофаминергические нейроны (а их в нашей ЦНС всего около 7 тысяч). Потеря значительной части этих нейронов вызывает нарушения в двигательной системе. В Институте трансляционной биомедицины уже ведется разработка технологии прямого перепрограммирования клеток соединительной ткани, глиальных клеток, других нейронов в те, что синтезируют дофамин.

ОТ ПАЦИЕНТА К ПАЦИЕНТУ

Одна из главных задач трансляционной медицины — разработка лекарственных средств, в которую бы были вовлечены сразу и биологи, и медики, и химики. «К примеру, исследователи могут заниматься изучением определенного белка. Но без привязки к заболеванию. Изучать функции белка интересно, но белков 20 тысяч. А хотелось бы изучать тот, который вовлечен в определенное заболевание. Это нужно для того, чтобы потом найти лекарство, воздействующее именно на этот белок. Вот в этом и состоит трансляционный аспект, на который раньше не особенно обращали внимание. Врачи занимались болезнями, биологи генами и белками, а связи между ними не было. Трансляционность должна связать всех вместе», — считает директор ИТБМ.

На текущий момент схема идеального взаимодействия может выглядеть следующим образом. Есть пациенты со своими заболеваниями и запросами на новые лекарства. Есть подразделения СПбГУ, в том числе ИТБМ, а также целый ряд ассоциированных лабораторий, которые могут быть привлечены к сбору данных для исследований от пациентов. Эти данные, которые включают в себя биоматериалы и истории болезни, будут поступать в биобанк Университета, где ученые будут их обрабатывать. Эта работа предполагает получение большого массива данных. И без помощи биоинформатиков, которые пишут программы для расшифровки геномов, тут не обойтись. Причина многих заболеваний кроется в геноме и может быть вызвана одной-единственной мутацией. После того как такая мутация найдена, можно приступить к созданию модельных трансгенных животных — мышей и крыс. Наблюдение за ними поможет понять механизм возникновения патологии и поиска «мишени» для лекарственных средств. Дальше в игру вступают химики. Их задача — создать лекарственное



ФОТО: МИХАИЛ ВОЛКОВ

средство, воздействующее на определенный белок, и разработать систему адресной доставки препарата именно в то место, где требуется воздействие. Процесс этот не быстрый, и только после того как будут проведены все необходимые мероприятия и установлено лучшее средство, придет время доклинических и клинических исследований. По словам профессора Рауля Гайнетдинова, описанный выше процесс — лишь один из вариантов развития событий.

КТО ЕСТЬ КТО

«Костяком Института стали пять групп, получивших финансирование от Российского научного фонда по гранту, направленному на развитие комплексных программ организаций „Трансляционная биомедицина в СПбГУ“. Это группа профессора Юрия Чернова, руководителя лаборатории биологии амилоидов СПбГУ, профессора Технологического института Джорджии (США), который также отвечает за развитие биобанка в СПбГУ, группа алгоритмической биоинформатики профессора СПбГУ и Калифорнийского университета в Сан-Диего (США) Павла Певзнера, моя группа, группа химической фармакологии

профессора Михаила Красавина и группа нанохимии профессора Татьяны Борисовны Тенниковой. У нас у всех есть свои наработки — нейродегенеративные заболевания, шизофрения, депрессия, онкология, сердечно-сосудистые заболевания. Все эти направления сейчас в тренде, так что бросать и начинать заниматься чем-то другим нет смысла. Так что пока мы отталкиваемся от конкретных людей, а завтра может появиться кто-то другой», — рассказывает Рауль Гайнетдинов и добавляет, что всегда рад видеть у себя в лаборатории не только известных ученых, но и молодых людей, студентов и аспирантов. К работе Института уже привлекаются специалисты из других областей, но также имеющих большой трансляционный потенциал. Среди последних «приобретений»: профессор Каролинского института (Швеция) Олег Шупляков, который занимается везикулярным транспортом при различных патологиях мозга; профессор Гунгдонского университета (Китай) и ZENERE Institute (США) Алан Калув, президент Международного общества по изучению стресса и поведения

Коллектив Института трансляционной биомедицины СПбГУ (слева направо): постдок СПбГУ **Андрей ГЕРАСИМОВ**; научный сотрудник СПбГУ, постдок Сколтеха **Евгения ЕФИМОВА**; директор института **Рауль ГАЙНЕТДИНОВ**; инженер-исследователь СПбГУ, аспирант Сколтеха **Наталья КАТОЛИКОВА**; главный научный сотрудник СПбГУ **Павел МУСИЕНКО**

(ISBS); специалист по нейропротезированию д. м. н. Павел Мусиенко (подробнее о его работе читайте в статье «Нейропротезы — оружие против паралича» на стр. 24). «Это три дополнительные группы, которые уже здесь создаются, но на этом мы не останавливаемся и будем двигаться дальше. Все сферы науки, которые представляют эти ученые, трансляционные, просто на разном уровне. Я думаю, что уже скоро мы будем одними из лучших в стране по трансляционной нейробиологии, будем активно развивать также другие направления биомедицины. Ставка на развитие биомедицины в целом даст возможность СПбГУ занять высокие позиции в международных университетских рейтингах», — уверен Рауль Гайнетдинов.

ОРУЖИЕ ПРОТИВ ПАРАЛИЧА

Автор: **Юлия СМЕРНОВА**



КАДР ИЗ ФИЛЬМА «ТЕРМИНАТОР»

Голливуд запугивает нас киборгами, но в реальности **электронные и механические компоненты в человеческом теле** могут помочь людям, обреченным на неподвижность

Ученые СПбГУ начинают работать в области нейропротезирования. Пока это уже реально для животных, но исследователи рассчитывают на то, что в будущем смогут помочь людям.

Если вспомнить популярные фантастические фильмы, то их герои-киборги обладают физическим преимуществом за счет различных имплантатов или протезов, которые заменяют те или иные части тела. В реальности же многие люди с ограниченными возможностями только мечтают о высокотехнологичной помощи. Благодаря успехам современной нейронауки среди нас уже есть киборги — люди, тело которых содержит механические или электронные компоненты, и скоро их ряды пополнят те, кто еще совсем недавно был обречен на полную неподвижность до конца жизни. Нейропротезирование может помочь улучшить качество жизни людей,

чей спинной мозг поврежден в результате полученной травмы или вследствие нейродегенеративных заболеваний, которые в последнее время все больше «молодеют».

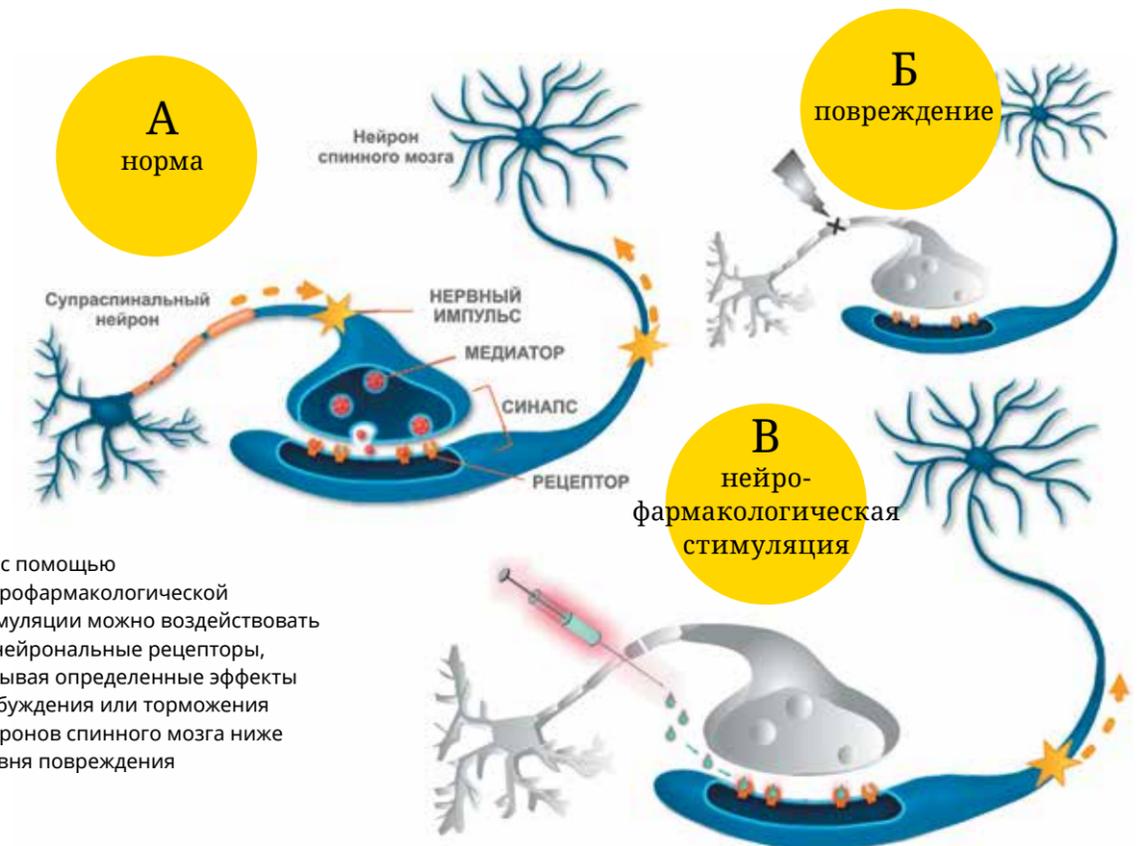
Возможно, качество вашей собственной жизни или жизни ваших близких напрямую зависит от успехов нейронауки, в которой сегодня происходит настоящая революция.

ДВИЖЕНИЕ = ЖИЗНЬ

Давно известно, что спинной мозг — это не просто «пучок проводов», по которым сигналы от головного мозга проходят к телу. Это особая и очень сложная система, о функциях и возможностях которой наука знает еще далеко не все. К примеру, спинной мозг почти что без участия высших нервных центров отвечает за автоматический контроль позы тела и локомоции (передвижение в пространстве).

В подавляющем большинстве случаев даже при тяжелых спинальных травмах спинной мозг не повреждается

полностью. Это означает, что уцелевшие нервные связи оставляют возможность для восстановления проводящих путей и, как следствие, подвижности. Для таких случаев подходят гибкие электрохимические нейропротезы, которые прошли апробацию на лабораторных животных. Комбинирование двигательной тренировки, электро- и химической стимуляции в условиях эксперимента на лабораторных животных позволяют за несколько недель восстановить подвижность даже при полном разрыве связей между спинным и головным мозгом. Подобные эксперименты дают надежду и людям. Нейрохирург, нейрофизиолог, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник Института трансляционной биомедицины СПбГУ Павел Евгеньевич Мусяенко рассказывает: «После выхода очередной популярной статьи мы получаем массу писем от пациентов, которые надеются на то, что где-то есть экспериментальные техно-



Так с помощью нейрофармакологической стимуляции можно воздействовать на нейрональные рецепторы, вызывая определенные эффекты возбуждения или торможения нейронов спинного мозга ниже уровня повреждения

ИЛЛЮСТРАЦИЯ ПРЕДОСТАВЛЕНА ПАВЛОМ МУСЯЕНКО



Виктория МОДЕСТА — первая в мире бионическая звезда шоу-бизнеса. Врожденная патология ноги привела к последующей ампутации, но разве у кого-то повернется язык назвать эту девушку неполноценной? Певица считает, что поп-культура — это хороший способ привлечь внимание людей к достижениям технологии и науки

ФОТО: SHUTTERSTOCK.COM

логии, которые способны им помочь. Увы, то, что хорошо работает на животных, не всегда так же успешно получается ретранслировать и на людей. Именно поэтому главная задача трансляционной медицины — наладить перенос технологий из лаборатории в клинику».

В области нейропротезирования Павел Мусиенко работает уже 12 лет. За это время им накоплен колоссальный опыт работы в составе международных исследовательских групп, который теперь будет перенесен в СПбГУ, научный парк и коллектив которого позволяют рассчитывать на реализацию самых смелых проектов.

УКОЛ В МОЗГ

Идея использовать мягкий субдуральный (расположенный под твердой мозговой обо-

что крысы с поврежденным спинным мозгом восстанавливали подвижность и способность поддерживать положение тела в пространстве.

Эта работа будет продолжена в СПбГУ в Институте трансляционной биомедицины. Основной точкой приложения усилий ученых станет нейрофармакология — разработка препаратов для химической стимуляции спинномозговых нейронов. «Нейрофармакология — это важный элемент нейропротезирования. Для этого в имплантате должен быть канал для введения препарата, который сам находит цель. Такие лекарства нужно разрабатывать, апробировать, рассчитывать дозировку», — пояснил Павел Мусиенко. По его словам, можно было бы сконцентрироваться только на этом, но хочется большего.

Около **15%** населения Земли имеют какую-либо форму инвалидности. Из них 2–4% (от 110 до 190 миллионов взрослых людей) испытывают значительные трудности в функционировании.

источник: ВОЗ

лочкой) электрохимический нейропротез для того, чтобы через него воздействовать на спинномозговые нейронные сети, пришла к Павлу Мусиенко несколько лет тому назад. За идеей последовали годы совместной работы с нейробиологами и биоинженерами.

Представьте себе крохотную силиконовую пленку, пронизанную электродами и каналами для введения лекарственных препаратов. Она располагается под твердой мозговой оболочкой и крепится к позвонкам. Имплантат сконструирован так, что вводимые препараты не имеют проблем с преодолением гематоэнцефалического барьера, поскольку, минуя кровотоков, попадают непосредственно в цель. С помощью подобного имплантата ученым удалось добиться того,

НЕТ КОНТАКТА!

Например, привлечь к работе команду биоинженеров, которые бы могли заняться разработкой систем для бесконтактной зарядки имплантатов. Каждый, кто хоть раз распутывал клубок проводов от многочисленных зарядных устройств, наверняка вспомнил добрым словом Николу Теслу и его идеи беспроводной передачи электрического заряда. На самом деле беспроводные зарядные устройства для мобильных устройств уже появились на рынке. Они представляют собой создающую переменное магнитное поле зарядную станцию, которая передает энергию устройству на небольшое расстояние. Современные биостимуляторы очень большие из-за аккумулятора, который должен долго

держат заряд. Возможность бесконтактной зарядки позволит значительно облегчить массу устройства, и заряжать его можно будет, просто находясь неподалеку от источника энергии. Кроме того, такой стимулятор не будет требовать частой реимплантации. Сейчас это очень перспективное направление, и Павел Мусиенко мечтает о том, чтобы привлечь к работе команду биоинженеров, которые могли бы заниматься такими разработками в СПбГУ.

МОДЕЛЬ ДЛЯ ХОКИНГА

Еще одним направлением работы ученых Университета может стать разработка технологии нейропротезирования не только пациентов, которые получили повреждения спинного мозга в результате травмы, но и тех, кто страдает от различных нейродегенеративных заболеваний, в том числе от некоторых разновидностей бокового амиотрофического склероза (БАС). При этом прогрессирующем и неизлечимом заболевании поражаются в том числе двигательные нейроны спинного мозга, что приводит к параличу и атрофии мышц. Самый известный сегодня человек с диагнозом БАС — выдающийся физик-теоретик Стивен Хокинг. Он страдает этим заболеванием уже более 50 лет. Его случай уникален, очень часто страдающие таким заболеванием люди умирают через 3–5 лет после начала болезни, лечить которую пока так и не научились. Нейропротезирование в сочетании с нейрофармакологией имеют шансы на то, чтобы стать средством, которое поможет противостоять этому недугу. И первые помощники здесь — модельные трансгенные животные. Существующие модели обладают низкой жизнеспособностью, что вполне понятно. Дело осложняется тем, что у людей болезнь начинает развиваться после того, как сформированы все системы организма, а трансгенные мыши рождаются сразу больными. Если у ученых СПбГУ получат-

Доктор медицинских наук **Павел Евгеньевич МУСИЕНКО**, главный научный сотрудник Института трансляционной биомедицины СПбГУ

ся разработать такие модели, у которых был бы «отложенный старт» начала развития заболевания, то, возможно, в будущем это поможет спасти много человеческих жизней. «Пример из жизни. Есть больной, он практически парализован. Родные спрашивают, можем ли мы ему помочь? Мне кажется, используя уже существующие подходы (электрохимическую стимуляцию, тренировку специфических моторных задач), можем. Но есть риск и того, что навредим. Его заболевание генетически обусловлено, так что можно было бы создать модель на животном, для того чтобы отработать различные варианты лечения. А пробовать сразу на пациенте — неэтично и слишком рискованно. В тех условиях, которые в ближайшее время сможет обеспечить Университет (открытие нового вивария для трансгенных животных), это заняло бы несколько месяцев», — приводит пример того, как могло бы быть построено взаимодействие ученых и пациентов, Павел Мусиенко. Работы предстоит очень много, а потому ученые всегда рады молодым и активным студентам, которые хотели бы принять участие в таких интересных и перспективных проектах.

По мнению Стивена Хокинга, инвалидность не должна быть препятствием на пути к успеху. Ему была доступна первоклассная медицинская помощь. Его обслуживает группа помощников, которые обеспечивают ученому возможность вести комфортную и достойную жизнь. Но, по его признанию, он понимает, что ему во многом повезло. Хочется надеяться, что благодаря усилиям специалистов СПбГУ в будущем такое везение станет обычной практикой.



ФОТО: МИХАИЛ ВОЛКОВ

Здоровье не купишь, но сохранишь

Автор: **Юлия СМЕРНОВА**



ФОТО: LUXFON.COM

В недалеком будущем мы станем делать вклады не только в обычные банки, но и в биобанки. В СПбГУ уже ведется работа над сбором материала для важнейших биомедицинских проектов.

В наше время персонализированный подход к лечению и трансляционная биомедицина — одни из самых перспективных направлений как в науке, так и в клинике. Любое медико-биологическое исследование требует большой подготовительной работы, которая включает в себя сбор и аннотирование порой огромного количества образцов. Хранение различного биоматериала подразумевает соблюдение строгих условий и низких температур. До сих пор многие лаборатории для этих целей используют обычные бытовые холодильники, точно такие, как стоят у вас на кухне. И до недавнего времени мало кто задумывался о том, что собранные для одного исследования биоматериалы могут заинтересовать кого-то еще для совсем других целей.

Биобанк подразумевает совсем иной подход к сбору и хранению данных. В конце 90-х годов, когда уже полным ходом шла работа над проектом «Геном человека», ученым стало понятно, что многие заболевания вызываются нарушениями (мутациями) в одном и том же гене. Это означает, что из одних и тех же образцов можно извлечь совершенно разную информацию, а значит, пора делать холодильники общими.

Решение о создании первого национального биобанка было принято в 1998 году парламентом Исландии. Идея состояла в том, чтобы собрать данные обо всех 270 тысячах исландцев. Инициативу подхватили и другие государства: Великобритания, Швеция, Эстония. Биобанковское дело стало стремительно развиваться. В репозиториях биобанков хранятся данные не только о людях, но и о других живых организмах.

КРАТКО:

Биобанк — специализированное хранилище биологических материалов для научных и медицинских целей. Приборная база РЦ «Биобанк» состоит из нескольких ультрасовременных криохранилищ (-80 °C и -196 °C), единственного в России самого высокопроизводительного геномного секвенатора HiSeq2500, станций для пробоподготовки, станций для выделения ДНК, установки для капиллярного электрофореза, амплификаторов, центрифуг и др.

Уже в 2008 году в биобанках США хранилось 210 миллионов биологических образцов, а скорость пополнения коллекций достигла 20 миллионов образцов в год.

«Банковскими ячейками» в биобанке являются огромные резервуары с жидким азотом, в которых поддерживается необходимая температура — разные ткани и клетки хранятся при разных температурах. Кроме этого подобные хранилища оборудованы таким образом, что из нужных образцов можно получить необходимые данные. Работа биобанка происходит следующим образом. При взятии проб с донорами работают медики, которые собирают максимально полную историю человека, а по возможности и ближайших родственников. Далее проба делится на несколько порций для удобства пользователей и отправляется в криохранилище. По необходимости образец извлекается из криохранилища для секвенирования определенных участков генома или других биомедицинских исследований. Полученные данные передаются пользователям для последующего анализа и интерпретации.

Когда в СПбГУ только начали задумываться о будущем

криохранилище, то примером для подражания были выбраны эстонский биобанк и биобанк г. Граца (Австрия). Но сразу стало понятно, что можно улучшить по сравнению с подходом в эстонском популяционном биобанке — не просто сохранять образцы, а наблюдать за тем, как меняется состояние донора в динамике. Это существенно расширит возможности исследователей (подробнее об этом читайте в статье «У СПбГУ появится свой банк», опубликованной в № 1 за 2015 год в журнале «Санкт-Петербургский университет»).

Ресурсный центр «Биобанк» — один из самых молодых центров в составе Научного парка СПбГУ (основан в 2015 году), однако уже является ключевым элементом в целом ряде важнейших проектов. Это не только криохранилище биологических материалов и клинической информации, необходимой для исследований. Биобанк — это научный центр с огромным потенциалом, в котором будет проводиться комплексное биомедицинское исследование основ здоровья и долголетия человека, разработка новых персонализированных подходов к диагностике и лечению заболеваний, выявление факторов риска для развития различных патологий, и важная инфраструктурная компонента в системе трансляционной биомедицины (подробнее об этом читайте в статье «Мы будем одними из первых в стране» на стр. 22). В будущем, возможно, все мы станем обладателями «счета» в таком банке и благодаря этому сможем не только более эффективно справляться с различными заболеваниями, но и прогнозировать их развитие с высокой точностью.

Совсем недавно число партнеров Университета пополнила программа «Альфа-Эндо», цель которой — способствовать повышению качества и доступности медицинской помощи детям с эндокринными заболеваниями в России. Биобанк СПбГУ станет ключевым звеном в данном проекте, поскольку



ФОТО: ЮЛИЯ СМЕРНОВА

именно на его базе будет проводиться основная диагностическая работа — секвенирование генов, которые ответственны за развитие эндокринных заболеваний. Проект имеет не только научное, но и социальное значение. Северо-Западный регион находится в своей зоне риска, поскольку среди наших финских и прибалтийских соседей эндокринные заболевания очень широко распространены. Во многих случаях только тщательный генетический анализ может дать врачам информацию, на основе которой можно поставить точный диагноз, а также определить, есть ли риск того, что заболевание может быть передано по наследству. Информация об этой программе есть у всех детских эндокринологов Северо-Западного региона, что дает шанс на то, что все дети с подобными нарушениями и подозрениями на них (а во многих случаях и их родители) пройдут обследование.

Еще один проект, имеющий не только научную, но также историческую и социальную значимость для нашего города — исследование генетики старения, в частности генопов блокадников и их потомков. Группа исследователей под руководством ведущего научного сотрудника СПбГУ Олега Сергеевича Глотова уже получила данные о том, что у переживших блокаду были на то генетические предпосылки. Благодаря биобанку у исследователей есть возможность собрать и проанализировать дополнительный материал для продолжения этого исследования.

«Пройдет несколько лет, и Биобанк СПбГУ станет такой же драгоценностью нашего города, как Эрмитаж», — считает директор РЦ «Биобанк» к. б. н. Андрей Сергеевич Глотов. По его словам, ценность регионального биобанка в том, что для каждого региона характерны свои биологические марке-

Андрей Сергеевич ГЛОТОВ, директор РЦ «Биобанк» (слева), считает: пройдет несколько лет, и Биобанк СПбГУ станет такой же драгоценностью нашего города, как Эрмитаж. На фото справа — ведущий научный сотрудник Университета **Олег Сергеевич ГЛОТОВ**

ры тех или иных заболеваний. Иными словами, одна и та же патология у жителя Санкт-Петербурга и Токио может иметь разные генетические причины. Поэтому так важно заниматься сбором материала жителей определенных регионов, а также собирать полный анамнез и по возможности медицинскую историю семьи, для того чтобы иметь возможность проанализировать, как именно развиваются и наследуются те или иные мутации.

Предстоит учиться мне в Университете

Авторы: **Вера СВИРИДОВА, Екатерина КОВАЛЁВА**

Семья образовательных программ, реализуемых в СПбГУ, не просто большая, а очень большая. Только в этом году Университет осуществлял прием на 278 программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и аспирантуры.

Традиционно есть среди них и новые. Все они ориентированы не просто на подготовку высококвалифицированных специалистов, а в первую очередь на выращивание профессионалов, которые уже сейчас крайне востребованы на рынке труда. Причем потребность в таких специалистах будет только расти. Почему? Об этом рассказывают сотруд-

ники СПбГУ, которые будут принимать непосредственное участие в реализации некоторых из новых программ.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СОЛДАТЫ
Так определяют будущих выпускников кураторы программы бакалавриата «Международный менеджмент». В этом году состоялся первый набор. Программа новая и в то же время хорошо знакомая. «Между-

КОЛИЧЕСТВО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ,

на которые СПбГУ вел прием в 2015 году

9

специалитет

71

бакалавриат

54

аспирантура

28

ординатура

144

магистратура

9

среднее образование

6

среднее профессиональное образование

321

всего

Михаил Борисович ПИОТРОВСКИЙ, декан восточного факультета, руководитель программы «Исламоведение» СПбГУ, директор Государственного Эрмитажа



ФОТО: МИХАИЛ ВОЛКОВ

народный менеджмент» был одним из профилей программы «Менеджмент». В этом году он обрел самостоятельность, да еще какую — обучаться слушатели будут полностью на английском языке. Причем это касается не только лекций и семинаров, при общении с преподавателями и кураторами программы про родной язык тоже придется забыть. К моменту получения диплома студенты смогут свободно вести деловые переговоры на английском языке. «Учиться на иностранном языке — это всегда вызов самому себе. Студентам придется работать гораздо больше, чем остальным, но они этого не боятся. Тем самым они сразу подают соответствующий сигнал будущему работодателю. Вдобавок взгляд на мир у наших выпускников будет гораздо шире. Потому что обучение на неродном языке — это всегда обучение и другой культуре, и другому образу мысли. Причем студенты с первого же курса погрузятся в контекст межкультурного общения, с ними будут обучаться и ребята из других стран», — говорит Виталий Викторович Мишучков, директор программ бакалавриата по направлению «Менеджмент».

По его словам, несмотря на слово «международный» в названии программы, она универсалистская. Выпускники будут знать, как устроены компания, бизнес, рынок и т. п. Но все это они будут знать шире, чем представители других профилей, и в то же время будут прекрасно понимать специфику работы на разных рынках. «Это универсализм с акцентом на международные рынки», — подчеркивает Виталий Мишучков.

В востребованности таких специалистов сомневаться не приходится. Спрос на про-

фессионалов, которые умеют решать весь комплекс управленческих задач и при этом понимать специфику других экономик и других политических систем, всегда будет сохраняться. Специалисты, умеющие интегрировать различные функции и бизнес-процессы компании в русле международной деятельности, нужны как иностранным компаниям на российском рынке, так и российским компаниям, ведущим бизнес за границей.

Площадками для прохождения практики традиционно станут представительства лучших мировых брендов: L'Oréal, Procter&Gamble, Coca-Cola, McKinsey&Company, Microsoft и многих других. Начиная с третьего курса студенты в обязательном порядке пройдут обучение в течение одного-двух семестров в одной из ведущих мировых бизнес-школ. Причем выбор таковых более чем широк: СПбГУ заключил партнерские соглашения с более чем 50 бизнес-школами на всех континентах. «Для студентов этой программы опыт включенного обучения с погружением в другую языковую, культурную и социальную среду не только бесценен, но и обязателен», — уверен Виталий Мишучков.

Универсальных солдат в сфере менеджмента будут готовить преподаватели — ве-

дущие специалисты и исследователи в данной области знаний. Часть курсов и семинаров проведут известные практики из крупных компаний. «В этой части слушатели данной программы даже получают преимущество, — говорит Виталий Мишучков. — Мы сможем привлекать более широкий круг специалистов, в том числе зарубежных. Благодаря тому, что обучение проводится на английском языке, мы ничем не ограничены».

ЗНАТОКИ ВОСТОКА

Согласно данным опроса «Левада-центра», проведенного в конце января 2015 года, каждый четвертый россиянин признался, что ничего не знает об исламской религии и культуре. В то же время многое, что происходит в последнее время в мировой политике, связано с идеей исламского государства, Ближним Востоком. Новая образовательная программа СПбГУ для бакалавров, посвященная истории и культуре ислама, позволит подготовить высококвалифицированных специалистов-исламоведов, которые смогут работать в области науки, дипломатии, государственного управления, религиозно-духовной сфере, библиотечном и музейном деле.

«Изучение ислама в Петербурге всегда отличали глубокий академизм, опора на оригинальные тексты, знание

арабского языка, базовых текстов культуры, и потому такое образование было приемлемо и для мусульман, и для немусульман, — рассказал декан восточного факультета, руководитель программы «Исламоведение», директор Государственного Эрмитажа Михаил Борисович Пиотровский. — Настоящая наука максимально отстранена от сиюминутных вещей, она никогда не заденет чувств верующих и не поддается политическим искажениям. Эти традиции петербургского востоковедения мы и хотим восстановить».

В течение четырех лет студенты будут изучать арабский язык, Коран и другие базовые тексты мусульманской культуры, исламское искусство и его связь с идеологией, разбираться в тонкостях традиционного и научного толкования, посещать лекции и спецкурсы лучших востоковедов. Партнерами СПбГУ выступают Институт востоковедения РАН, Институт восточных рукописей, Европейский университет (СПб), Эрмитаж, Кунсткамера, а также мусульманские духовные учреждения.

Один из профилирующих курсов программы был подготовлен руководителем лаборатории анализа и моделирования социальных процессов СПбГУ, профессором Мичиганского университета Александром Дмитриевичем Кнышем совместно с кандидатом философских наук Анной Игоревной Маточкиной. В нем рассматривается и анализируется возникновение ислама как религиозного учения и практики, а также его последующее развитие как культурной, художественной и социально-политической традиции в различных историко-культурных обстоятельствах и регионах.

«Новый пилотный курс „Ислам: история, культура и практика“, который я буду курировать, предполагает, помимо приглашения ведущих исламоведов со стороны, мое участие в преподавании как в реальном, так и в виртуальном

(дистанционном) формате, — рассказал Александр Кныш. — В скором будущем я хотел бы осуществить виртуальный диалог американских студентов, записавшихся на мой мичиганский курс „Введение в ислам“, с их сверстниками в СПбГУ, которые обучаются на курсе „Ислам: история, культура и практика“».

По словам Михаила Борисовича Пиотровского, изучение мусульманской культуры показывает, что сам по себе ислам не является агрессивной религией. Выдающийся востоковед считает: правильно изученный и понятый, он не дает оснований для терроризма, агрессии или противостояния цивилизаций. «Ислам — великая культура, которую полезно изучать не только тем, кто общается с мусульманами, но и тем, кто просто живет в нашей многонациональной стране, для которой ислам является одной из традиционных религий. Это не Европа, куда мусульмане приехали относительно недавно, в России они живут постоянно и достаточно давно», — говорит декан восточного факультета СПбГУ.

ДЕФИЦИТНЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ

По данным Министерства здравоохранения России, сегодня врач-патологоанатом — одна из самых дефицитных специальностей в нашей стране. «Истинная потребность в них очень высока. Нехватка исчисляется тысячами специалистов, — рассказал Всеволод Александрович Цинзерлинг, профессор СПбГУ (кафедра патологии), заведующий лабораторией патоморфологии Санкт-Петербургского НИИ фтизиопульмонологии. — А образовательных учреждений, где их готовят, немного». СПбГУ — одно из них. В этом году в Университете запущена программа аспирантуры «Фундаментальная медицина», в рамках которой студенты будут специализироваться на патологической физиологии и патологической анатомии.

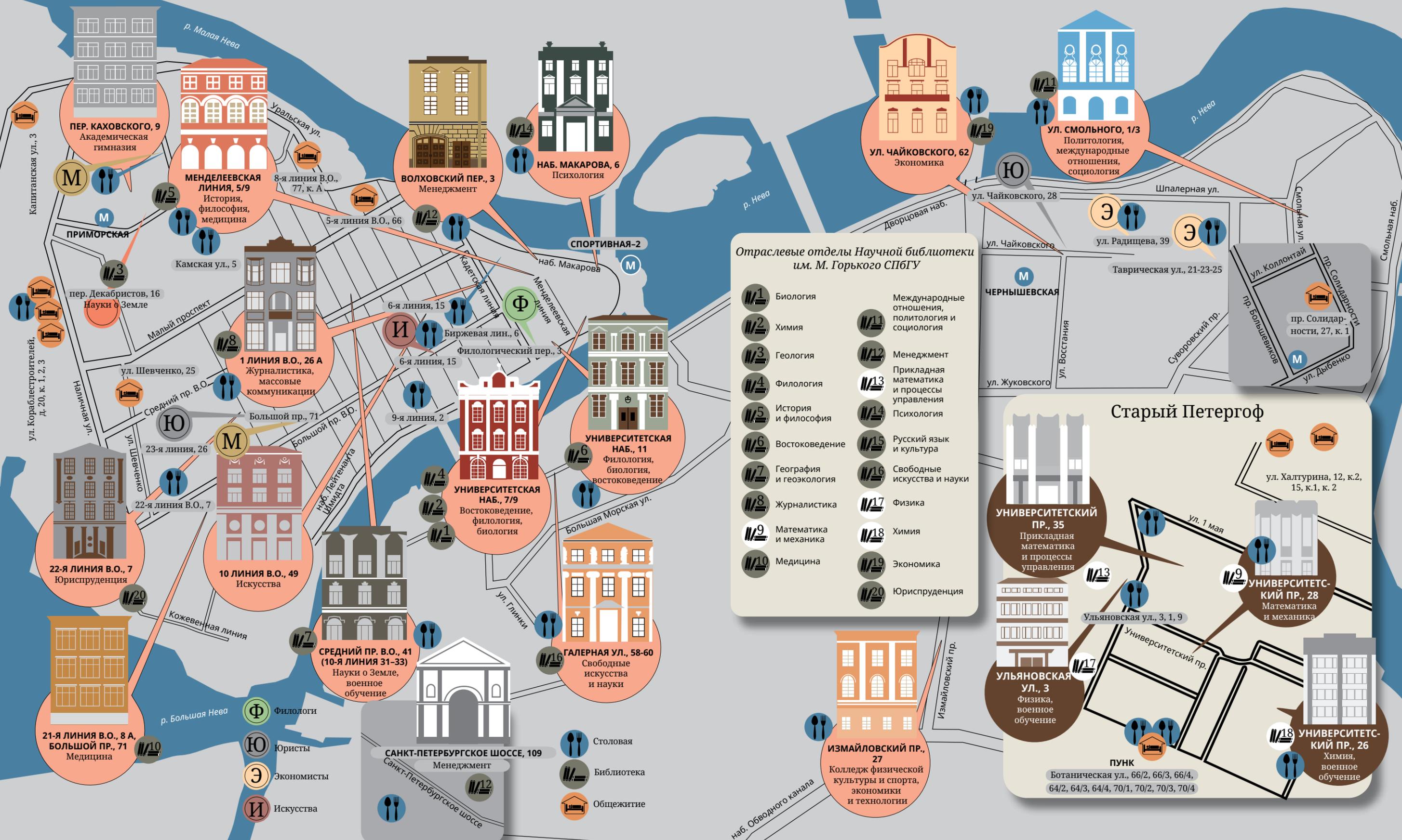
Главной задачей таких специалистов помимо аутопсии является прижизненная диагностика. В частности, например, патологоанатомами занимаются исследователями тканей пораженных органов на предмет выявления опухоли и т. п. О том, насколько важен верный диагноз, известно всем, кто хоть раз был пациентом. В его установлении патологоанатом может сыграть далеко не последнюю роль. «Нередки ситуации, когда лечащие врачи обсуждают с патологоанатомами и диагноз, и варианты лечения, — объясняет Всеволод Цинзерлинг. — Многим кажется абсурдным, но у патологоанатомов есть и свои пациенты. В некоторых случаях сложные диагнозы, которые мы ставим, приводят к тому, что без посредничества хирургов и терапевтов пациенты приходят к нам на консультацию и обсуждают сделанные нами выводы, узнают, что делать дальше. Понятно, что у нас не так много своих пациентов, но они есть».

По словам профессора, во время обучения аспиранты будут оттачивать свои знания в области патанатомии и патфизиологии. Помимо этого они приобретут навыки, связанные с научной работой: от сбора литературы и ее критического осмысления до правил набора материалов для исследований и их статистической обработки. Словом, они будут знать и уметь все, что входит в понятия научной работы и научного исследования. «Немаловажно, что выпускники будут уметь представлять результаты исследований как на научных форумах, так в будущем и студентам в рамках лекций. Ведь одна из главных задач программы заключается не только в подготовке будущего исследователя, но и будущего преподавателя в этой области знаний», — подчеркнул Всеволод Александрович Цинзерлинг. Вот почему все аспиранты во время обучения будут проходить в обязательном порядке не только врачебную, но и педагогическую практику.

Учись, живи, читай

Каждый студент должен знать, где в Университете можно послушать интересные лекции, перекусить, найти необходимую литературу и, наконец, поселиться.

В Санкт-Петербургском университете более 300 зданий, поэтому без хорошей карты не обойтись. Здесь вы найдете все самое необходимое. Ну или почти все: Университет быстро растет и меняется.



Отраслевые отделы Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ

1 Биология	11 Международные отношения, политология и социология
2 Химия	12 Менеджмент
3 Геология	13 Прикладная математика и процессы управления
4 Филология	14 Психология
5 История и философия	15 Русский язык и культура
6 Востоковедение	16 Свободные искусства и науки
7 География и геоэкология	17 Физика
8 Журналистика	18 Химия
9 Математика и механика	19 Экономика
10 Медицина	20 Юриспруденция

Старый Петергоф

- Университетский пр., 35**: Прикладная математика и процессы управления
- Университетский пр., 28**: Математика и механика
- Университетский пр., 26**: Химия, военное обучение
- Ульяновская ул., 3**: Физика, военное обучение
- Ул. Халтурина, 12, к.2, 15, к.1, к.2**: (Dormitory)
- Пункт**: Ботаническая ул., 66/2, 66/3, 66/4, 64/2, 64/3, 64/4, 70/1, 70/2, 70/3, 70/4

- Ф** Филологи
- Ю** Юристы
- Э** Экономисты
- И** Искусства
- Столловая**
- Библиотека**
- Общежитие**



ФОТО: МИХАИЛ ВОЛКОВ

Алла Львовна ЛАПИДУС, главный научный сотрудник и заместитель директора центра алгоритмической биотехнологии СПбГУ, один из ведущих специалистов в области биоинформатики в мире

«Любой биолог должен уметь программировать»

Авторы: **Юлия СМЕРНОВА**, **Вера СВИРИДОВА**

Еще совсем недавно в биологию шли в том числе те, кто хотел избежать близкого знакомства с математикой. В наше время без нее биологам не обойтись, так же как без микроскопа.

В этом уверена Алла Львовна Лapidus, один из ведущих специалистов в области биоинформатики в мире и главный

научный сотрудник, заместитель директора центра алгоритмической биотехнологии СПбГУ. Причем ее уверенность основывается не только на личном примере, но и подкрепляется цифрами, с которыми не поспоришь.

На ее курс по биоинформатике на платформе Coursera к моменту его запуска в прошлом году выстроилась очередь из ни много ни мало 7000 человек.

“Еще не так давно, если вы определили последовательность нуклеотидов одного гена, то могли смело защищать кандидатскую диссертацию. Сейчас же ни один уважаемый научный журнал не примет у вас статью, если она не описывает сиквенс нескольких геномов и их сравнительный анализ.

— Алла Львовна, как получилось, что, окончив физико-математический институт, вы стали заниматься биологией?

— Просто я всегда хотела заниматься биологией.

— А почему тогда пошли учиться физике и математике?

— Потому что это очень интересно. А потом вспомните, кто впервые в 1953 году определил первичную последовательность инсулина?

— Физики и химики.

— Кто определил структуру ДНК?

— Уотсон и Крик, а последний был физиком.

— Вот вы и ответили на свой вопрос. Не будет никакой биологии без понимания физики и химии. В конце концов, все мы состоим из молекул. А молекулы — это химия, а подчиняются они законам физики.

Никто никогда бы не справился с сиквенсными технологиями, если бы ученые не создали специальные машины. А машины воплощают в себе способы детекции, а детекция — это полупроводники и лазеры. А полупроводники и лазеры — это физика. Понимаете, без такого симбиоза мы будем до скончания века считать

пестики и тычинки. Жизнь же говорит: «Идем вперед!»

— С физикой и химией понятно, а что вас интересовало в биологии?

— Мне с детства хотелось поправить что-то в генах человека, чтобы он перестал болеть.

— Как вы начали заниматься биоинформатикой?

— Так получилось, что мы с ней растем вместе. Началось все с того, что когда я работала в Москве, в Институте генетики и селекции промышленных микроорганизмов (теперь это «ГосНИИгенетика»), там зародилась первая отечественная группа биоинформатики под руководством Андрея Михайловича Миронова. А мы за стенкой капали в пробирки и создавали штаммы-продуценты аминокислот, инсулина, интерферонов и т. д. Эти исследования требовали в том числе создания эффективных экспрессионных векторов, для которых требовалось смоделировать, а затем воспроизвести в пробирке эффективные промоторно-операторные и терминаторные области. Вся эта расчетная кухня привела меня к общению с группой Андрея Миронова.

Потом был мой первый проект по секвенированию генома модельной грамположительной бактерии *Bacillus subtilis* (сенная палочка) во Франции. Представьте, тогда сиквенс генома одной бактерии занял больше двух лет. Сейчас говорят, что это можно сделать за два часа. На самом деле два часа — это чистое время работы секвенатора, а нужно еще выделить ДНК, подготовить ее для нанесения на прибор, обработать данные после завершения его работы, восстановить первичную последовательность и проанализировать ее. Всё вместе занимает неделю. Но согласитесь, переход от двух лет к одной неделе впечатляет!

— Вы долго проработали за рубежом. После Франции

“ *Перечень наук, в которых требуется анализировать ДНК, РНК, белки и прочие данные, растет, а значит, биоинформатику надо знать и экологам, и криминалистам, и даже филологам и музейным работникам. Все это приводит к мысли о необходимости междисциплинарного преподавания биоинформатики.*

были США. Почему вы вернулись в Россию?

— Я приехала в 2012 году по приглашению Павла Аркадьевича Певзнера, который тогда возглавлял лабораторию алгоритмической биологии, созданную им в Академическом университете в рамках первой волны мегагрантов Министерства образования РФ. Лаборатория на тот момент создала и опубликовала свой первый программный продукт для сборки фрагментов ДНК и поставила перед собой задачу сделать его простым и удобным для пользователей с любой степенью компьютерной грамотности. Обычно академические разработки такого сорта грешат тем, что пользователь не знает, как к ним подступиться и как с ними работать. Но ведь биоинформатика — наука прикладная, и прежде всего ее надо «приложить» к задачам потребителя. Я как раз и представляла тех самых потребителей-пользователей, хорошо зная их нужды. Мне было очень интересно помочь первому российскому сборщику геномов стать доступным всем.

Параллельно я получила приглашение от профессора Стефана Джеймса О’Брайена. Он выиграл мегагрант правительства РФ второй волны и приступил к созданию в СПбГУ

лаборатории геномной биоинформатики им. Ф. Г. Добржанского. В итоге я оказалась сразу в двух университетах и в двух биоинформатических лабораториях, которые вскорости стали дружить между собой. После того, как Павел Аркадьевич выиграл грант СПбГУ, его лаборатория переехала в Университет, и я вместе с ней стала на все 100 % работать в СПбГУ.

— В чем главное отличие программистов от биологов? Кого легче научить: биолога программированию или программиста биологии?

— Легче всего обучать человека, который хочет учиться. И не важно, какая у него специальность. По моему опыту, математики чаще задирают нос и воспринимают биологию как «пестики-тычинки». Математика не столь трудно обучить биологии, сколь трудно развернуть по направлению к ней. Биологи же очень боятся, считают математику чем-то страшным. Страх рождает безысходность: ученый сидит на куче данных, а что с ними делать, не знает. И вот от безысходности он и вынужден идти в математику или к математикам. Разговаривать о биологии с математиками мне, кстати, помогало мое физико-математическое образование. Если я не могла что-то сделать сама, то, по крайней мере, всегда могла объяснить им, чего хочу.

— То есть хотя бы поэтому биологам нужно знать точные науки?

— Эти науки формируют логическое мышление. А современная биология предполагает синтез наук, в том числе и точных. Сегодня и в ботанике, и в зоологии не обойтись без методов анализа больших объемов данных. Например, в США все студенты-биологи в обязательном порядке изучают программирование.

К тому же пора «снять» у биологов тот самый страх. Для этого нужно, чтобы они знали математику и программирование. Это просто

необходимо. Еще не так давно, если вы определили последовательность нуклеотидов одного гена, то могли смело защищать кандидатскую диссертацию. Сейчас же ни один уважаемый научный журнал не примет у вас статью, если она не описывает сиквенс нескольких геномов и их сравнительный анализ (подробнее о том, что такое секвенирование, читайте в статье «Слова из четырех букв», опубликованной в журнале «Санкт-Петербургский университет» № 6 за 2015 год).

— Прошел почти год с тех пор, как вы запустили первый русскоязычный онлайн-курс по биоинформатике на платформе Coursera. Каковы ваши впечатления и планируете ли вы его продолжать? Может быть, выйдете в офлайн?

Биоинформатика —

это способ заниматься биологией, не наблюдая живые существа, как зоологи, не делая опытов в пробирке, как экспериментальные биологи, а анализируя результаты данных, произведенных теми же самыми биологами, или целых проектов.

Михаил Гельфанд, доктор биологических наук, профессор

— С некоторых пор я стала получать заметное количество писем с одним и тем же вопросом: «У нас накопилось очень много данных, не сможете ли их обработать?» Стало понятно, что нужно тащить биоинформатику в университеты. Первоначальная задумка была в создании магистерской программы для биологов. Но процесс это долгий, а жизнь в нашей области несется с бешеной скоростью. Сначала мы с коллегами начали читать открытые лекции для всех желающих. Интересно, что на них приходили не только биологи, но и филологи, юристы, экономисты и даже школьники — словом, люди из самых разных областей, которым было интересно, что же такое биоинформатика. Попробовали приглашать именитых

иностранных ученых, но тут выяснилось, что их выступление пользовались меньшей популярностью из-за того, что они говорили на английском. Оказалось, что даже в Санкт-Петербурге у людей есть проблемы с английским языком, а значит, нужно делать курс на русском и начинать с нуля. Мы вышли на платформу Coursera, которая аккумулирует университетские онлайн-курсы. Поиски финансирования не увенчались успехом. Возможно, мы единственный курс на платформе Coursera, который подготовлен без малейшей финансовой поддержки, что называется, на голом энтузиазме. А это очень непросто. Чтобы записать один только вводный ролик на 2,5 минуты, ушло больше часа. Я не думала, что это будет так тяжело. В итоге я боялась, что качество

окажется ниже, чем у других подобных продуктов, что смотреться все будет грустно и оттолкнет слушателей. Но когда мы объявили о запуске, у нас было 7000 желающих. До конца курса дошли и получили дипломы около 200 человек. Кажется, что не так много, но это больше, чем Университет ежегодно выпускает биологов. Курс длится шесть недель, за это время обучающиеся слушают лекции и пробуют свои силы в работе над настоящим геномным проектом. Пока что курс прошел один раз, в сентябре этого года мы планируем его перезапуск.

В «офлайн» выйти не только хочется, но и необходимо! Но для этого нужна поддержка университета как в финансовом плане, так и в принятии решений. Полтора года назад я

подавала проект магистерской программы по биоинформатике для биологов.

— А есть куда пойти учиться биоинформатике, кроме как в Интернет?

— Мне часто задают этот вопрос: «Куда идти учиться?» Пока что у нас в городе биоинформатике учат в основном только математиков. Для биологов практически ничего нет.

Между прочим, биоинформатику нужно преподавать не только биологам, но и медикам. В идеале врач должен быть исследователем и понимать в том числе биоинформатику, чтобы доверять результатам, получаемым с помощью математических подходов. Перечень наук, в которых требуется анализировать ДНК, РНК, белки и прочие данные, растет, а значит, биоинформатику надо знать и экологам, и криминалистам, и даже филологам и музейным работникам. Все это приводит к мысли о необходимости междисциплинарного преподавания биоинформатики.

А еще надо, чтобы были люди, способные преподавать биоинформатику на современном уровне, и рабочие места для этих людей. В нашей лаборатории подавляющее большинство сотрудников моложе 30 лет, многие вот-вот защитятся и будут выбирать между хорошими и очень хорошими предложениями лучших зарубежных университетов. А нужно, чтобы им было где работать здесь, нужна развитая инфраструктура.

— Биоинформатика как самостоятельная дисциплина появилась совсем недавно. Что бы еще не было сделано, если бы этого не произошло?

— Математика в биологии была всегда, просто данных было меньше и подходы были другими.

Даже на этапе первичного сбора данных для того или иного эксперимента приходится все обсчитывать. Но дальше ученый захочет все проанализировать.



ФОТО: МИХАИЛ ВОЛКОВ

Алла Львовна ЛАПИДУС

Главный научный сотрудник и заместитель директора центра алгоритмической биотехнологии Санкт-Петербургского государственного университета. Окончила МИФИ, имеет степень в области молекулярной биологии. Область научных интересов включает в себя новые методы высокопроизводительного определения первичной структуры ДНК, сборку геномов, анализ сиквенсных данных и структуры геномов, разработку биоинформатических подходов и инструментов для анализа последовательности ДНК.

Доктор Алла Львовна Лapidус имеет большой опыт работы в научных лабораториях России, Франции и Америки. Будучи сотрудником Объединенного геномного института в США (JGI, USA), создала одну из первых лабораторий, производящих полногеномные сборки бактериальных геномов высокого качества.

зировать, систематизировать, сравнить. И тут пригодятся подходы биоинформатики, которые помогут, например, построить эволюционное дерево и понять, куда относится изучаемый вид.

Думаю, что все открытия все равно были бы совершены, просто это заняло бы намного больше времени. Проект «Геном человека» без биоинформатики представить исключительно сложно... Ученые начали анализировать данные сразу по мере их поступления. Те открытия, которые были сделаны на их основе, произошли бы много позже. И тогда точно не были бы спасены жизни тех людей, которым удалось помочь благодаря этим ранним исследованиям.

Без биоинформатики не возникла бы самая последняя и передовая технология редактирования генома CRISPR/Cas9 (технология редактирования генома, основанная на есте-

ственной системе «бактериального иммунитета». — *Прим. ред.*), а это та самая геновая инженерия, которая может совсем скоро прийти в клинику. Без биоинформатики не было бы революции в биологии.

— Какими навыками должен обладать специалист в области биоинформатики?

— Мой папа (физик-теоретик, профессор Лев Иосифович Лapidус. — *Прим. ред.*) говорил, что в науке нужно уметь две вещи: владеть специальностью и иностранным языком. Если к этому добавить еще труд, то получится универсальная формула успеха:

специальность + иностранный язык + труд = УСПЕХ.

Если говорить про биоинформатику, то я считаю, что абсолютно любой биолог должен уметь немного программировать. А математикам не стоит думать, что биология — это только пестики и тычинки.

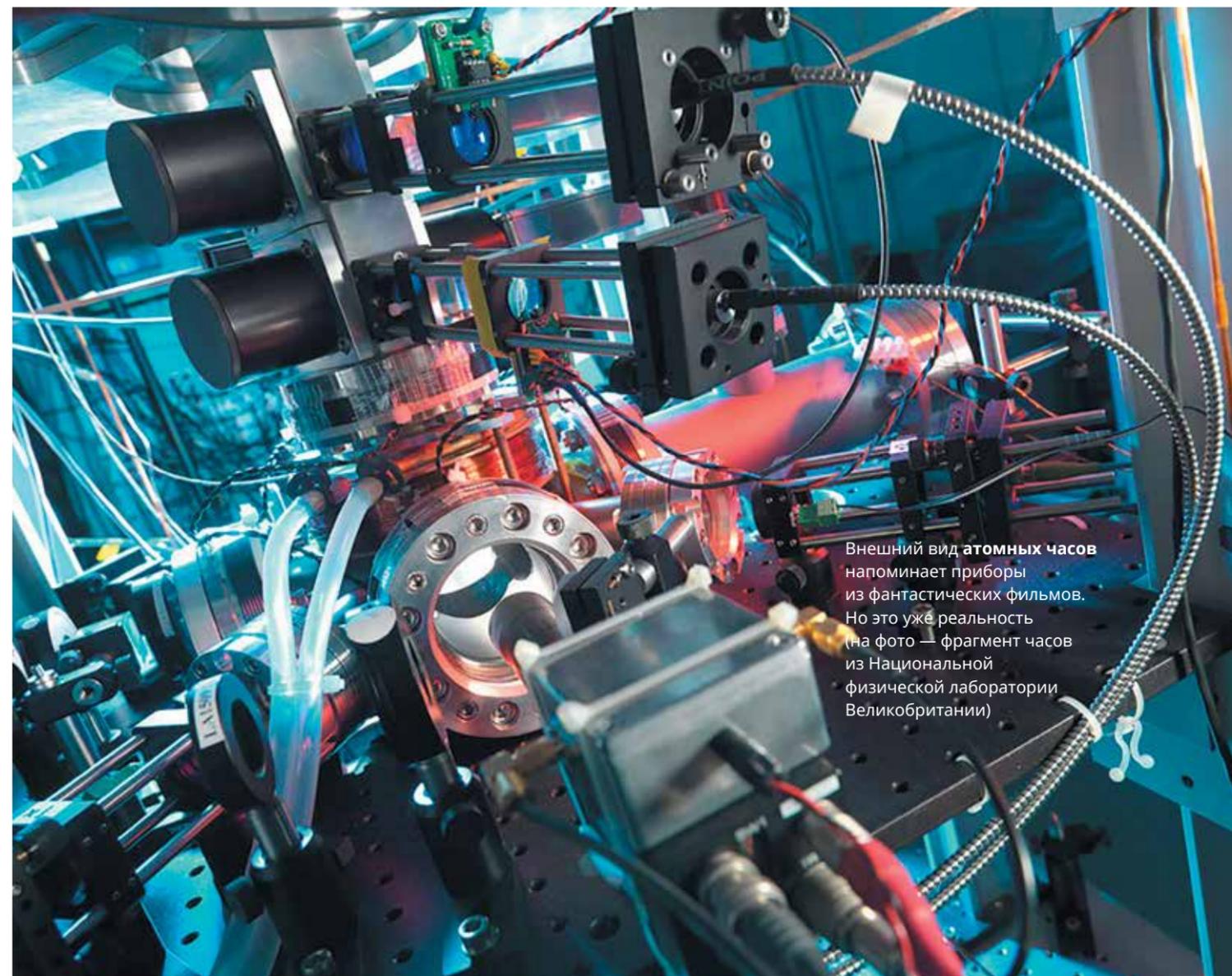
— Что бы вы посоветовали первокурсникам, которые только начинают учиться?

— Быть любопытными. Не ограничиваться тем, что ты уже знаешь. Жизнь с такой скоростью меняется, а Санкт-Петербург предоставляет столько возможностей, что грех этим не воспользоваться.

Важно, чтобы желание учиться не пропадало никогда.

Жизнь по атомному времени

Автор: Вера СВИРИДОВА



Внешний вид атомных часов напоминает приборы из фантастических фильмов. Но это уже реальность (на фото — фрагмент часов из Национальной физической лаборатории Великобритании)

ФОТО: LIVESCENCE.COM

Современные технологии достигли такой точности, которая еще недавно была «реальностью» только в книгах и сценариях к фантастическим фильмам о далеком будущем. Особняком в ряду этих технологий стоят атомные часы. Сегодня они играют не последнюю роль в жизни каждого из нас.

О том, насколько они важны, говорит хотя бы то, что ученые всего мира продолжают работать над уточнением этих и без того сверхточных часов. Еще бы, ведь представить наш технологичный мир без этого хронометра сегодня уже невозможно. Не обходится сегодня без этих часов и образовательный процесс. Так, атомные часы, установленные в СПбГУ, используются не только в научной, но и в учебной работе.

ная часть любых часов — это „маятник“ (часть, совершающая периодическое движение), который задает скорость хода. В атомных часах эту роль играет атом или группа одинаковых атомов. В отличие от механического маятника, они не двигаются, а переходят из одного своего состояния в другое, испуская при этом электромагнитные волны (свет) строго определенной частоты. Именно эти волны и определяют период колебания в атомных часах», — рассказывает Михаил Геннадьевич Козлов, выпускник Университета, а ныне ведущий научный сотрудник Петербургского института ядерной физики. По его словам, в механических часах маятники делаются людьми, поэтому немного отличаются друг от друга. Квантовая же механика говорит, что атомы одного типа абсолютно одинаковы. Поэтому все механические часы ходят

вании наиболее фундаментальных законов природы. «Атомные часы используются в радиоастрономии, позволяя существенно увеличить „зоркость“ радиотелескопов. Синхронизуя приемники нескольких радиотелескопов в разных частях Земли, астрономы заставляют их работать как один огромный телескоп с гораздо большим разрешением. Это позволяет, например, хорошо видеть центр нашей Галактики», — говорит Михаил Козлов.

Атомные часы играют не последнюю роль при создании новых датчиков для изучения подземных природных ресурсов, что может быть очень полезно в геологоразведке.

Без атомных часов сегодня не могут обойтись не только ученые, но и каждый из нас. Сами того не подозревая, мы пользуемся ими постоянно. Как рассказал Михаил Козлов, наиболее массовое использование атомных часов связано с навигаторами (GPS и ГЛОНАСС).

На каждом навигационном спутнике установлены атомные часы, что позволяет ему транслировать сигнал строго определенной частоты. Наши навигаторы сравнивают сигналы от нескольких спутников и так определяют свое местоположение. «Кроме того, точная синхронизация оказывается важна, например, для быстрой передачи данных в Интернете», — добавляет ученый.

Без атомных часов сегодня немислимы геопозиционирование, космическая навигация, радиоастрономия, квантовая информатика. Конечно, обывателю, привыкшему оперировать понятием «плюс-минус 15 минут», понять, насколько важна роль атомных часов, довольно сложно. Казалось бы, что может изменить «промашка» в какие-то там миллисекунды? Многого. Например, привести к провалу эксперимента и потере миллионов долларов, и, что главное, ученые не получают нужные им данные. «Вы, наверное, слышали про

по-разному, а атомные ходят (в принципе) одинаково. Интересно, что мысль о возможности использования межуровневых энергетических переходов в атомах в качестве стандарта частоты прозвучала за 70 лет до того, как она была воплощена в хронометре. И высказал ее не кто-то, а сам лорд Кельвин. Но дальше теоретических изысканий тогда дело не пошло.

НУЖНЫ КАЖДОМУ

Появление же таких приборов во второй половине XX века позволило использовать их в качестве универсального эталона для определения секунды. Ученые применяют атомные часы для повышения точности экспериментов. Это особенно важно при исследо-

С 1967 года международная система единиц СИ определяет одну секунду как

9 192 631 770

периодов электромагнитного излучения, возникающего при переходе между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133.

ЧТО ЭТО ТАКОЕ

Механические часы «правили» миром до тех пор, пока в 1927 году не были изобретены кварцевые. В отличие от механических, которые просто обречены на неточность (даже механизм 1 класса дает отклонения от +40 до -20 секунд в сутки), кварцевые сегодня «умеют» ошибаться на каких-то 0,3 секунды в месяц. Однако кварц, который в таких часах используется в качестве колебательной системы, имеет свойство стареть, и со временем часы начинают, как правило, спешить. Ученых, конечно, такая ситуация не устраивала. Ведь точность экспериментов невозможна без точных часов.

В 1949 году были созданы первые атомные часы. «Глав-

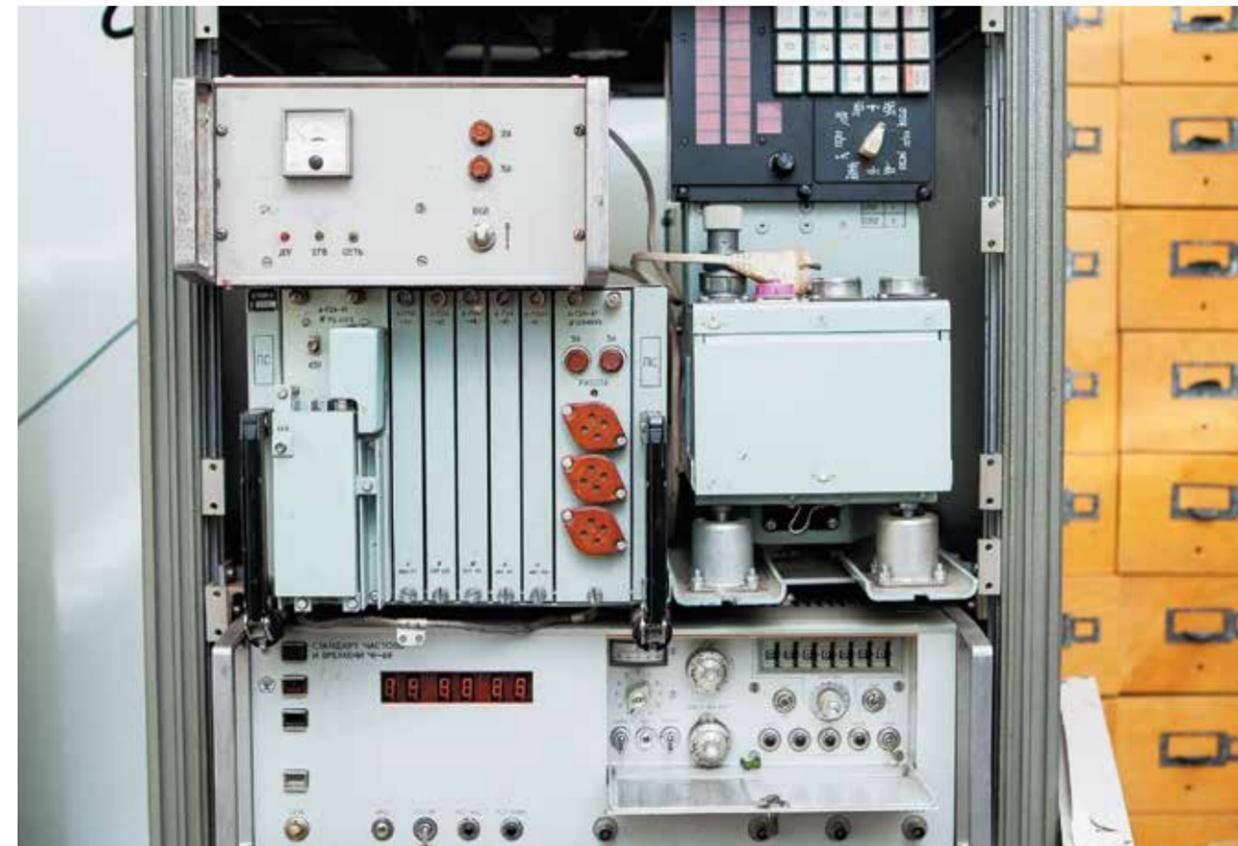


ФОТО: МИХАИЛВОЛКОВ

посадку космического аппарата „Розетта“ на комету размером всего в пару километров? И комета, и аппарат имели скорости в десятки километров в секунду. При таких скоростях опоздание на 100 микросекунд означает промашку в несколько километров», — говорит Михаил Козлов и добавляет: «На большом адронном коллайдере в ЦЕРНе частицы двигаются практически со скоростью света. Если вы хотите знать, когда частицы окажутся в зоне детектора и вам надо зарегистрировать рождение новой частицы, то вам надо все синхронизировать с огромной точностью. Иначе вы все пропустите».

Кстати, то, что важно для ученых, ничуть не теряет значение и для офисного клерка. «Если „вы“ мне послали в Интернете пакет информации, а „я“ запоздал с приемом на одну микросекунду, то я не получил сотню страниц вашего послания», — еще один пример Михаила Козлова, и любые сомнения исчезают окончательно.

СВЕРИТЬ ЧАСЫ

Вот почему с момента изобретения атомных часов их точность продолжают доводить до совершенства. В этом году физики из США и Сингапура заявили в журнале Nature Communications о том, что создали новые часы, которые могут ошибиться на одну секунду за 15 миллиардов лет.

И ученые останавливаться не намерены. По словам Ми-

хаила Козлова, увеличение точности атомных часов позволит поднять плотность информационных потоков в Интернете и уточнить наши знания фундаментальных законов, а может, даже открыть новые.

Для этого ученые, в свою очередь, также уточняют фундаментальные константы.

Конечно, уточнить атомные часы раз и навсегда не получится. Как невозможно и предсказать, какие возможности перед учеными откроют последующие уточнения данного хронометра. Михаил Козлов к этому вопросу подходит философски: «Понимаете, 50 лет назад мы считали, что компьютеры нужны только ученым и инженерам для расчетов, а теперь 99 % компьютеров используются для совсем других целей».

КРАТКО:

Существует Международное атомное время TAI (от французского названия Temps Atomic International). Оно устанавливается на основе показаний атомных часов в различных метрологических учреждениях в соответствии с определением атомной секунды международной системы единиц.

Что делать, если вы хотите стать космонавтом? Однозначно — поторопиться, потому что новый набор в отряд состоится уже в 2016 году. Успеют ли раньше победить лихорадку Эбола, когда и зачем построят мягких роботов, каких успехов ждать от трансгенных технологий — обо всем этом в нашем сегодняшнем обзоре.

<http://mindware.ru/blog/?p=7044>

Обзор научных блогов

Подготовила **Елизавета БЛАГОДАТОВА**

ВЕРШИНЫ ЛЖЕНАУКИ

<http://uncle-doc.livejournal.com/375513.html>

«Качественная псевдонаука»

Врач Алексей Водовозов вновь обращается к теме гомеопатии. На сей раз повод — публикация в уважаемом журнале PloS One статьи Novel Approach to Activity Evaluation for Release-Active Forms of Anti-Interferon-Gamma Antibodies Based on Enzyme-Linked Immunoassay. Как в серьезном рецензируемом издании прошла статья, якобы доказывающая эффективность гомеопатии? Без серьезного анализа специалиста тут не разобраться. Поэтому блогер привлек в помощь иммунолога Татьяну Тихомирову, к блогу приложен оригинал статьи с ее комментариями. В данном случае наиболее важен вывод Алексея Водовозова: «В будущем нас ожидает много интересного, раз качество псевдонаучных материалов стало так стремительно расти. Разбираться в них будет все сложнее, так что учите матчасть, граждане...» Действительно, ценное предупреждение на будущее, которое готовит нам не только научные открытия, но и рост уровня псевдонаучных материалов. Другого выхода у нас с вами нет — придется «учить матчасть»!

ИННОВАЦИИ В БЫТУ

<http://scienceblogger.livejournal.com/355210.html>

«Полезный нобель»

Блог предлагает настоящий хит-парад Нобелевских премий, которые уже изменили и продолжают менять к лучшему нашу с вами жизнь. «Горячая десятка» открывается премией по химии 1980 года Полу Бергу. «Нобелевская» формулировка: за фундаментальные исследования в области биохимии нуклеиновых кислот, особенно за создание рекомбинантной ДНК. «По сути: премия за создание ГМО, — пишет scienceblogger. — Берг создал первую в мире рекомбинантную ДНК, став отцом генной инженерии. Большинство современных лекарств испытываются на ГМ-мышьях, мы едим ГМ-растения. Они гораздо предсказуемее и безопаснее сортов, которые выводятся „обычной“ селекцией, то есть отбором под воздействием химикатов и радиации. Очередь за ГМ-человеком, который наконец будет избавлен от наследственных заболеваний». Этот пост хотя и не содержит новостей, зато дает понимание хода научного прогресса и позволяет предположить, что может стать реальностью уже в ближайшем будущем.

ГОТОВЬТЕСЬ В КОСМОНАВТЫ

<http://alien3.livejournal.com/1713246.html>

«Конференция „Пилотируемые полеты в космос“»

Все-таки будущее в освоении космоса за беспилотными устройствами или человеку тоже предстоит дальние перелеты? Вопрос открытый. Тем более всем, кто мечтает, надо поторопиться стать космонавтами. Инженер и популяризатор космонавтики Александр Хохлов пишет: «Всем, кто планирует участвовать в отборе в Отряд космонавтов в 2016 году (или позже), рекомендую приехать 10–12 ноября на конференцию „Пилотируемые полеты в космос“ в Звёздном». Здесь же есть ссылка на сайт конференции и на отдельное сообщение о пути в космонавты в России. «Несмотря на то, что у нас ещё 15 нелетавших космонавтов, для продолжения участия в программе МКС до 2024 года уже нужно готовить новых, — пишет Александр Хохлов. — У претендентов есть почти год, чтобы подготовиться, подтянуть физическую форму (подтягивание, бег, плавание), вылечить зубы и так далее». Здесь же ссылки на книги, лекции, статьи об опыте сбора документов для будущих космонавтов и масса других материалов.

<http://uncle-doc.livejournal.com/375513.html>
<http://biomolecula.ru/content/1715>

МЯГКОТЕЛЫЙ РОБОТ

<http://biomolecula.ru/content/1715>

«3D-принтер произвел на свет полумягкого робота-прыгуна» «Биомолекула» пишет о роботах, за которыми, может статься, будущее, а именно — о роботах с мягкими телами. «Такие роботы должны быть более стойкими, адаптивными и безопасными при контактах с человеком, чем роботы традиционные — ригидные, — поясняется в статье. — Американским ученым удалось преодолеть основные затруднения в проектировании и изготовлении „полумягких“ роботов... С помощью многокомпонентной 3D-печати они создали робота, жесткость которого плавно снижается от сердцевинки к внешней оболочке. Странное на вид создание за счет сжигания бутана и кислорода способно выполнять многочисленные автономные прыжки». Авторы подробно разъясняют особенности технологии. Правда, пока есть оговорки: «Существующий ассортимент субстанций для 3D-печати довольно ограничен и, возможно, пригоден только для изготовления опытных образцов, но в скором будущем он непременно увеличится и поспособствует расширению применения описанного подхода в робототехнике».



ПЕРСПЕКТИВНОЕ ЛЕКАРСТВО

<http://shvarz.livejournal.com/420260.html>

«Вакцина от Эболы»

Ссылку на этот пост Егора Воронина публикуют многие блогеры, и немудрено: автор толково разъясняет, на каком принципе основана и как работает вакцина от вируса Эбола, показавшая практически стопроцентную эффективность. Судя по всему, против этого опасного и ставшего знаменитым на весь мир вируса действительно найдено эффективное средство. Что интересно: «Разработали ее [вакцину] довольно давно (и подобных кандидатов для разных болезней много), но до тестирования дело не доходило, — пишет Егор Воронин. — Когда в прошлом году случилась (все еще джлящаяся) вспышка Эболы, то эту вакцину тут же бросились тестировать». Разработали ее канадские ученые, а теперь за вакцину взялся гигант Merck. «Мнения о том, будет ли она для компании прибыльной, расходятся. Это зависит от того, насколько сложно ее будет производить, кто будет ее покупать и в каких количествах, как часто будут случаться вспышки Эболы в будущем», — не дает однозначного прогноза блогер.



КОМПЬЮТЕР И ИСКУССТВО

<http://mindware.ru/blog/?p=7044>

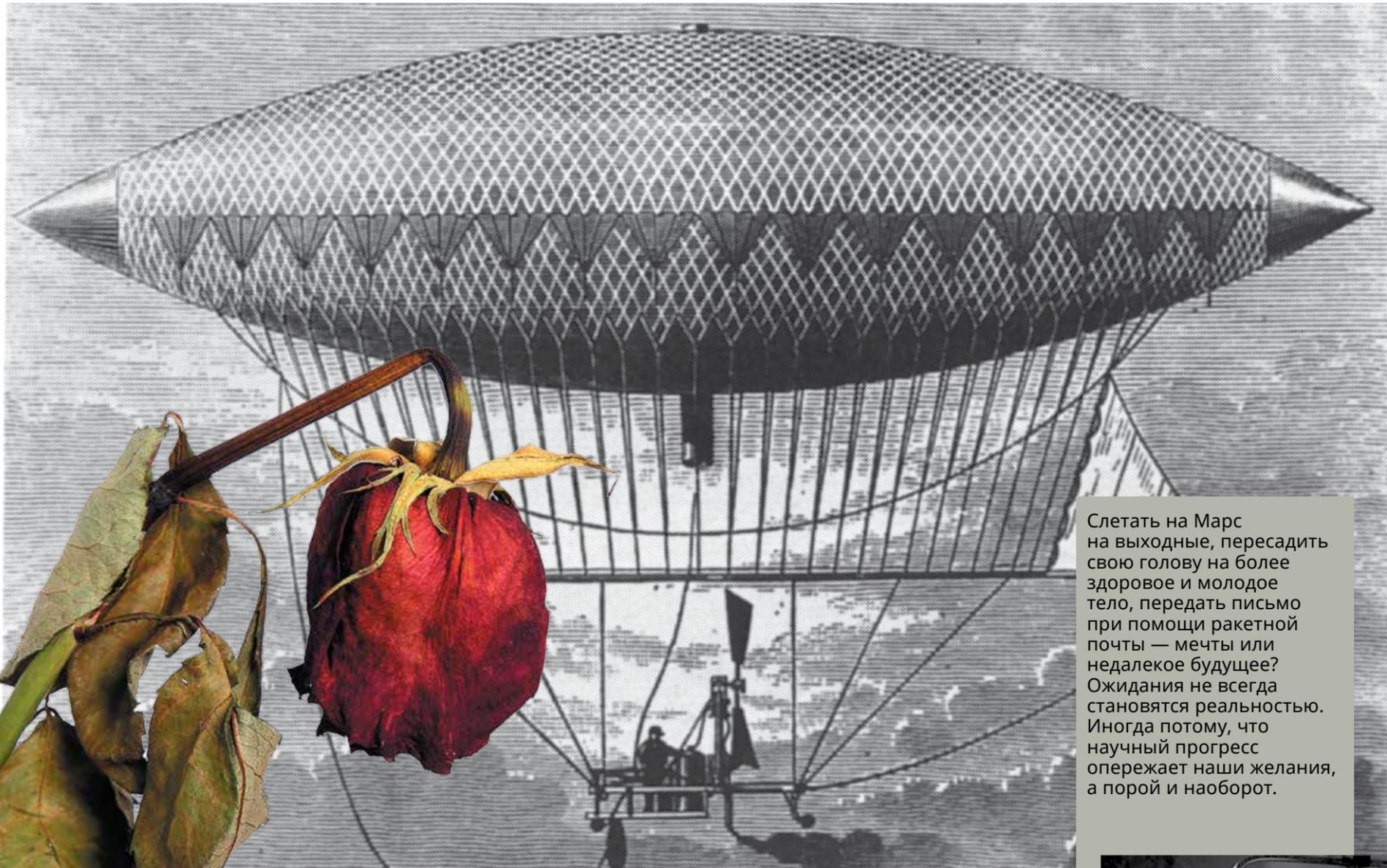
«Алгоритмы-искусствоведы»

Борис Зубков анализирует статью исследователей из Университета Рутгерз, которые составили коллекцию цифровых изображений 81,449 картин 1,119 художников, начиная с XV века до наших дней. «Компьютерная программа, которую они создали, смогла научиться классифицировать работы по стилю, жанру и художнику. Точность, которой она достигла: 63 % точности идентификации по художнику, 60 % — по жанру, 45 % — по стилю», — приводит данные блогер. Любопытно, что благодаря программе выяснились некоторые влияния одних мастеров на других, о которых искусствоведам известно не было. Автор смело пророчит подобным алгоритмам блестящее будущее: «У меня нет сомнений, что вскоре на этом направлении будет много достижений. Компьютерные программы учат „понимать“ живопись, точность идентификации начнет приближаться к максимуму, мы узнаем еще много интересных фактов из области искусства». Главное, пожалуй, чтобы в этом прекрасном будущем само искусство все-таки создавалось людьми...



<http://scienceblogger.livejournal.com/355210.html>

<http://alien3.livejournal.com/1713246.html>



Слетать на Марс на выходные, пересадить свою голову на более здоровое и молодое тело, передать письмо при помощи ракетной почты — мечты или недалекое будущее? Ожидания не всегда становятся реальностью. Иногда потому, что научный прогресс опережает наши желания, а порой и наоборот.

Нередко футурологи строят прогнозы на будущее, предполагая незначительные препятствия со стороны природы и огромные возможности человека. Рассмотрим несколько примеров предсказаний, почему они не сбылись и осуществятся ли в дальнейшем.

БЛИЖЕ К ОБЛАКАМ

Человек всегда стремился летать. Уже в III веке н. э. в период поздней династии Хань появляются первые летательные аппараты — аэростаты, изготовленные из рисовой бумаги. Воздух внутри них прогревался подвешенными масляными лампами. Они, конечно, не могли поднять человека над землей, однако начало воздухоплаванию было положено. И хотя первым использовать винты и двигатели для управления летательным аппаратом предложил французский инженер Жан Менье, настоящий прорыв в двигателестроении для дирижаблей совершил его соотечественник, механик Анри Жиффар. 24 сентября 1852 года он поднялся ввысь с парижского ипподрома на дирижабле, управляемом паровым двигателем. Однако широкое распространение эти летательные аппараты приобрели лишь к концу XIX века. В начале про-

шлого столетия Германия стала самой передовой страной по дирижаблестроению во главе с великим изобретателем Фердинандом Цепелином. Его корабли использовались как для перевозки пассажиров и почты, так и для военных действий в Первой

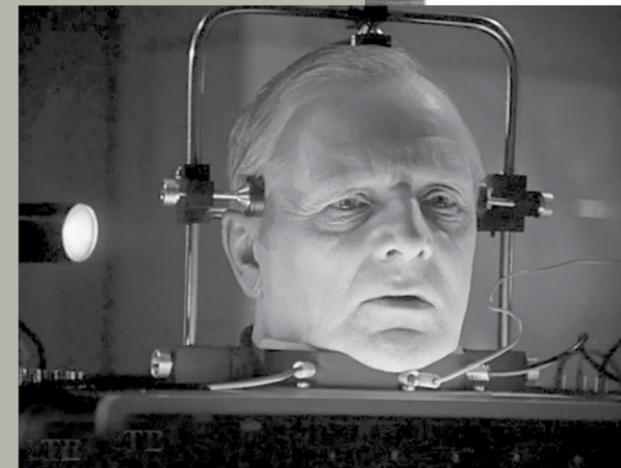
мировой войне. Дирижаблям прочили большое будущее. Изобретатель и ученый Кон-

КРАТКО:

В 2013 году известный изобретатель и футуролог Рэй Курцвейл сделал долгосрочный прогноз развития технологий:

- 2017 год — появление «беспилотного» автомобиля: вместо водителя управлять машиной будет комплексная интеллектуальная система;
- 2018 год — появление индивидуальной системы поиска в Интернете;
- 2020 год — ученые смогут «выключать» ген рецептора инсулина: можно будет попрощаться с ожирением и диабетом;
- 2020 год — 3D-принтеры станут доступными, люди смогут «печатать» любую одежду и обувь прямо у себя дома;
- 2023 год — станет возможным более глубокое погружение в виртуальную реальность: будут полностью задействованы слуховые и зрительные ощущения, а тактильные — частично;
- 2033 год — практически всю энергию мы сможем получать от Солнца;
- 2040 год — в организме человека будут функционировать микро- и нанороботы, которые смогут принимать участие в предупреждении болезней и их лечении.

стантин Эдуардович Циолковский считал их более полезными, чем паровозы и пароходы. Однако дирижабли не смогли конкурировать с появившимся более мобильными и меньшими по размерам летательными аппаратами — самолетами и вертолетами. Тем не менее дирижабли не исчезли из нашей жизни совсем. Сегодня такой вид воздухоплавания считается самым экономичным и экологичным и используется, например, для патрулирова-



МЕЧТАТЬ

НЕ ВРЕДНО

Автор: Юлия ПОДГОРНОВА, студентка СПбГУ



В КОСМОСЕ!
Первого Звездолета — наш, советский!
Великая победа
разума и труда
МИР РУКОПЛЕЩЕТ
ЮРИЮ ГАГАРИНУ

ния, в рекламных целях и даже для воздушных туров. Однако в перспективе ученые ставят более значимые цели, например, мониторинг земной поверхности.

ЭЛИКСИР БЕССМЕРТИЯ

Со времен древности люди стремятся обрести вечную жизнь или хотя бы значительно продлить годы своего существования.

Если сравнить продолжительность жизни, то по сравнению со Средними веками мы научились значительно ее продлевать, а значит, вполне справились с задачами, которые ставили перед собой еще алхимики — нашли эликсир бессмертия, который состоит из антибиотиков, вакцинации, соблюдения личной гигиены и многих других компонентов.

В начале прошлого века биолог Илья Ильич Мечников в книге «Этюды о природе человека» писал: «Старость наша есть болезнь, которую нужно лечить...» В качестве примера он привел низших животных, у которых не наблюдается естественной смерти. В 1950-е годы английский биолог Питер Медавар также выразил мнение о том, что смерть не может быть чем-то естественным и неизбежным для человека, поскольку в дикой природе животные обычно заканчивают свою жизнь не из-за состарившегося организма, а из-за вирусных болезней и хищников.

Академик РАН Владимир Петрович Скулачев, руководитель биомедицинского проекта по разработке препаратов против старения, в одном из интервью как-то сказал: «Сейчас становится все более очевидно, что старение — это программа, контролируемая нашими генами, а не случайное накопление поломок в организме... Я уверен, что в ближайшее десятилетие в медицине появится ряд эффективных средств, замедляющих старение».

Сегодня ученые всего мира возлагают большие надежды на индуцированные плюрипотентные стволовые клетки.

В 2012 году биологи Синъя Яманака и Джон Гардон получили Нобелевскую премию за открытие того, что зрелые клетки можно «перепрограммировать» обратно в стволовое плюрипотентное состояние. То есть в то состояние, когда клетка может пойти по новому пути развития. Совсем недавно появилась перспективная технология редактирования генома CRISPR/Cas9. Успехи современной генной инженерии и молекулярной биологии совсем скоро появятся в клинику методы, которые смогут еще больше продлить жизнь благодаря тому, что мы станем успешнее справляться со многими заболеваниями.

ПУТЕШЕСТВИЕ НА МАРС

Герберт Уэллс еще в 1897 в «Войне миров» рассказывает о вторжении марсиан на Землю. Он изображает их как «сущестсво с высокоразвитым, холодным, бесчувственным интеллектом, превосходящих нас...».

Немецкий конструктор, создатель первых ракет Вернер фон Браун в 1948 году написал научный роман об экспедиции на Марс, ее он предвидел в ближайшем будущем. Популярный фантаст прошлого столетия Айзек Азимов был уверен в том, что к 2014 году будет возможна пилотируемая экспедиция на Марс. В романах он описывал межпланетные полеты как нечто обыденное, представлял, что Марс будет колонизирован и адаптирован землянами для жизни.

О создании космического аппарата для полета к Марсу говорилось в проекте Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР еще в 1960 году. Полет на Красную планету планировали совершить сначала в 1969, потом в 1982 году. Однако этого не случилось до сих пор, хотя ученые во всем мире не отказываются от этой идеи. В рамках проекта «Марс-500» под эгидой Роскосмоса и Российской академии наук с 2007 по 2011 год была проведена серия экспериментов. Их целью являлось создание условий, максимально схожих с услови-

ями долговременного полета (в 14, 105 и 520 суток) на другую планету. По данным НАСА, роботы-разведчики исследуют Марс уже более 40 лет. Mars Science Laboratory в 2012 году направила на Красную планету луноход Curiosity. Сейчас он анализирует горные породы, данные о которых позволят ученым сделать выводы об экологических условиях планеты. В настоящее время компания Ad Astra Rocket ведет работу над супербыстрым двигателем, позволяющим доставить корабль до Марса всего за 39 дней.

Полет человека на Марс сегодня остается проектом, над которым активно работают ученые целого ряда государств. По данным НАСА, он станет возможным не ранее 2030 года.

СОЗДАТЬ ГЕНИЯ

В середине XIX века большинство людей считало, что гениальность человека зависит от наследственности. Френсис Гальтон в 1869 году в книге «Наследственный гений» выразил идею о том, что вероятностное рождение одаренного ребенка у выдающихся родителей в разы больше, чем у среднестатистического человека. Наследуя гениальность, человек получает и особую форму ее проявления (например, в музыкальной семье — хороший слух).

Генетик Роберт Грекхем был уверен: у одаренных родителей должны родиться гениальные дети. Чтобы доказать это, он провел эксперимент. Ученый собрал сперму самых выдающихся людей планеты, лауреатов Нобелевской премии. За время опыта родилось более 200 детей. Все они среднестатистические люди, кроме одного, Дорона Блейка, чей IQ равнялся 180. Но и он в одном из интервью признался: «Это была абсурдная идея — создавать гениев. Все думали, я добьюсь грандиозных успехов, а я не сделал ничего особенного».

Выведение наиболее умственно и физически развитой «породы» людей стало одной из целей евгеники. Особенных «успехов» это направление до-

стигло в нацистской Германии. Позднее идеи о создании людей с определенными характеристиками перешли в область медицинской генетики. Правда, ее задачи сконцентрированы не на гениальности, а на борьбе с генетически обусловленными заболеваниями.

Так или иначе, на данный момент искусственное создание выдающегося человека не представляется возможным. Да и существует ли этот загадочный ген, ген гениальности?

АВИАКАР

Идея создания летающих машин возникла в голове у людей вместе с желанием покорить не только землю, но и небо. В 1964 году Айзек Азимов высказал предположение, что к 2014 году весь транспорт станет летающим. Вспомним фильм «Назад в будущее – 2», в котором герои Марти и Док (1989 год) побывали в 2015 году. Авиакар, распространенный там среди населения, в жизни так и остался на уровне фантастики. Первым конструктором авиакара считается американский пионер авиации Гленн Кёртис. В 1917 году он презентовал Autorplan, который так и не смог подняться в воздух. Спустя 20 лет Вальдоу Вотермен продемонстрировал Argowbile. Машина набрала высоту и действительно летала, однако популярной не стала. Во время Великой Отечественной войны советский конструктор Олег Константинович Антонов работал над созданием «крылатого танка» («КТ»). Для этого он уменьшил массу танка Т-60 и присоединил к нему двухэтажные крылья.

В 1946 году свой летательный аппарат Airphibian представил американский инженер Роберт Фултон. Такая машина летала, к тому же развивала неплохую скорость на дороге (до 80 км/ч). Через год компания ConvAirCar тоже создала авиакар: конструкторы оставили в самолете все, кроме кабины, на место которой прикрепили машину. Позже в 1973 году по тому же принципу

была построена AVE Mizar Генри Мизара.

Одной из американских компаний Terrafugia в 2008 году была создана машина Transition: легкий корпус из композитных материалов, автоматически трансформирующиеся крылья. Она получила сертификат FAA, и сейчас производители собирают заказы. На стадии же разработки в настоящее время находятся летательные аппараты Skycar Пола Моллера, имеющие вместо крыльев турбины.

Однако высокая стоимость подобного транспортного средства не дает ему пока шансов на широкое распространение.

ПЕРЕСАДКА ГОЛОВЫ

Трансплантацией органов в наше время никого не удивишь. Другое дело, если речь идет о голове, тем более голове человека. Но фантастика ли это? Еще недавно книга советского писателя Александра Беляева «Голова профессора Доуэля», опубликованная в 1925 году, считалась не более чем вымыслом. В ней хирург Керн оживляет голову погибшего профессора Доуэля, и она начинает жить самостоятельно.

В начале прошлого века американский физиолог Чарльз Клод Гатри впервые пересадил голову собаке. После операции ученый зафиксировал примитивные движения — подергивания ноздрей, сужение зрачков.

В 50-е годы XX века советский хирург, основоположник трансплантологии Владимир Петрович Демихов провел целую серию операций на собаках по трансплантации головы. Одна из таких двухголовых собак прожила около месяца.

В 1970 году американский нейрохирург Ричард Уайт сделал пересадку головы обезьяне. В феврале 2015 года итальянский нейрохирург Серджио Канаверо в международном журнале нейрохирургии сделал заявление о том, что намерен провести операцию по пересадке головы уже в 2017 году. Первым его пациентом ста-

нет российский программист Валерий Спиридонов, который имеет редкое генетическое заболевание — синдром Верднига — Гоффмана, при котором развивается мышечная атрофия.

РАКЕТНАЯ ПОЧТА

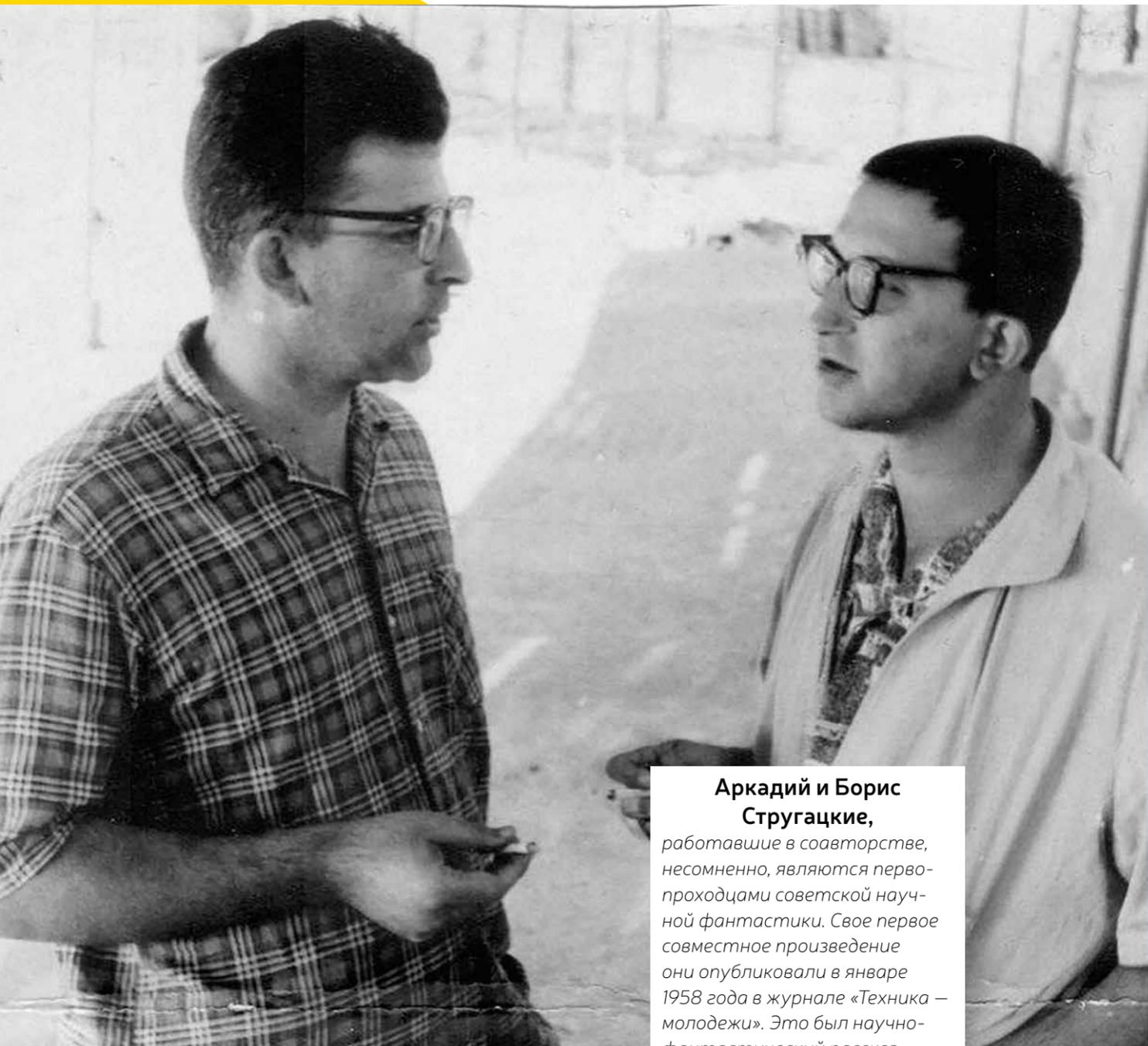
Идея ракетной почты появилась почти одновременно с изобретением ракет. Ученым хотелось применять подобные аппараты во всех сферах человеческой деятельности.

Первым, кто выдвинул мысль о внедрении ракет в повседневную жизнь, был австрийский инженер Франц фон Гёфт. В 1928 году он высказал идею о создании ракет «RH-IV», способных в течение всего одного часа, преодолев огромное расстояние, доставить письмо. Особенность его изобретения заключалась в том, что сначала ракету должны были бы поднять на высоту 6 км (с помощью воздушного шара или другой ракеты), после чего она бы следовала в пункт назначения. Немецкий ученый Герман Оберт стоит следующим в усовершенствовании ракетной почты: он разработал модель ракет с автоматическим управлением.

В 1931 году Фридрих Шмидль смог установить данную почтовую систему в Штирии. Он создал двухметровые ракеты, которые незадолго до падения выбрасывали парашют.

Американские инженеры для ракетной почты предлагали использовать реактивный самолет-снаряд «Regulus». В 1959 году эксперимент принес положительные результаты: ракета стартовала удачно и в итоге доставила 3000 писем.

В интервью для The New York Times генеральный почтмейстер США Артур Зуммерфельд, занимавший этот пост с 1953 по 1961 год, предположил: «Прежде чем человек достигнет Луны, мы организуем ракетную почту». Однако его мнение было ошибочным. Тогда он не мог и предположить, что Интернет и электронная почта решат проблему со скоростью доставки писем.



Аркадий и Борис Стругацкие,

работавшие в соавторстве, несомненно, являются первопроходцами советской научной фантастики. Свое первое совместное произведение они опубликовали в январе 1958 года в журнале «Техника — молодежи». Это был научно-фантастический рассказ «Извне», переработанный позже в одноименную повесть. Вслед за «Извне» одно за другим появляются произведения, связанные с тематикой космических путешествий. В них воссоздан фантастический мир будущего, где отсутствуют или почти решены многие социальные и нравственные противоречия. Перед людьми возникают задачи освоения новых пространств, усовершенствования природы, достижения бессмертия.

В течение 10 лет группа исследователей из Донецка, Санкт-Петербурга, Саратова, Одессы и Нью-Йорка под руководством текстолога Светланы Бондаренко готовила полное собрание сочинений Аркадия и Бориса Стругацких, которого хватит на 30 томов. Первые два выйдут в свет уже в конце этого года. А пока предлагаем вспомнить, каким представляли будущее человечества знаменитые фантасты.

Теме будущего в своих произведениях братья Стругацкие, младший из которых, Борис Натанович, в 1955 году окончил ЛГУ по специальности «астроном», уделяли особое внимание. Однако в романах оно представит перед читателем разным: вспомним хотя бы, насколько отличаются мир из дневников Мытарина («Отягощенные злом, или Сорок лет спустя») и утопичный «XXII век».

Интересно рассмотреть вселенную цикла романов о «мире Полудня» — наиболее проработанного и любимого самими писателями. Представим, что наступил XXII век и человечество пребывает в своей «золотой» эпохе: войны уже давно не гремят на родной Земле, коммунизм показал себя самым действенным строем, поглотив все остальные идеологии, а технологии дошли до такого

И МИР БУДУЩЕГО

Автор: **Олег БАТАЛЕВ**

уровня, что человек больше не должен работать ради еды. Проектируя свой мир, писатели смело смотрели вперед и подкрепляли свои догадки научными знаниями и яркой фантазией.

Опыт последних десятилетий подтвердил, что человечество, кажется, движется по направлению к миру, похожему на мир «Полудня». Чтобы понять, в какой точке этого пути мы находимся, попробуем разобраться, что из технологий, описанных Стругацкими, у нас уже есть, а что только предстоит изобрести.

БВИ

«Большой Всепланетный Информаторий» впервые появляется в «Жуке в муравейнике», написанном в 1980 году, и представляет собой интерактивное хранилище всех знаний, накопленных человечеством за все время его существования. Концепция Всемирной паутины появилась в 1989 году, хотя локальные сети были и до этого. Общедоступным Интернет стал в 1991 году. В статье об Интернете в «Википедии» говорится о том, что БВИ был одним из прообразов современного Интернета.

НУЛЬ-Т

«Нуль-Т» — что-то вроде портала, моментально перебра-

сывающего тело из точки А в точку В. Физический эффект, на котором основан принцип его работы, описал в своих трудах Стивен Хокинг — он заключается в создании червоточины из исходной точки пространства в заданную и переброске объекта через нее. Представьте, что вы живете на станции метро «Пионерская» и вам нужно добраться до станции «Комендантский проспект», при этом с собой нет денег, жутко болят ноги и остался только один жетон. Ситуация незавидная, а дорога окольными путями займет около 40 минут. Теперь вообразите, что кто-то специально для вас проложил прямой перегон между этими двумя станциями — это позволит домчаться до пункта назначения за три минуты.

Нуль-транспортировочный портал прокладывает такой же «прямой» путь в пространстве. А еще он доставляет вас в конечную точку бесконечно быстро. «Нуль-Т» не является ноу-хау Стругацких: межпространственная транспортировка с таким же названием (но слегка другим принципом работы) появляется в знаменитой «Вселенной Гипериона» Дэна Симмонса и произведениях других фантастов всего мира.

Есть ли такое сейчас? Нет, иначе вы бы читали этот текст где-то далеко за пределами Солнечной системы, но, как ни странно, слухи о том, что мы на-

СТРУГАЦКИЕ

ПРОИЗВЕДЕНИЯ СТРУГАЦКИХ, БОГАТЫЕ ОПИСАНИЯМИ ТЕХНИКИ БУДУЩЕГО:



чинаем играть с окружающим пространством, уже поползли. Интернет-СМИ утверждают, что NASA начинает разработку варп-двигателя, но, полагая, что умные люди слухам не верят, будем считать, что эта технология еще ждет своего часа.

ФУКАМИЗАЦИЯ

Медицинская технология, позволяющая повысить жизненные показатели ребенка еще в чреве матери. Впервые появляется в произведении «Волны гасят ветер» в 1987 году. В романе под «фукаризацией» подразумевается введение сыворотки УНБЛАФ в околоплодные воды и растворивание гипоталамуса (отдел, который регулирует нейроэндокринную деятельность мозга и постоянно поправляет настройки организма, поддерживая его в состоянии наилучшей приспособленности к окружающей среде) с помощью микроволнового излучения. В наше время врачи задумываются о здоровье будущих людей еще до момента их зачатия — это факт: все знают об успехах генной инженерии и планировании семьи. Несмотря на то, что технологии микроволнового воздействия не применяются для растворивания гипоталамуса (но используются для локального нагрева органов), возможно, предсказания

братьев Стругацких о положительном внутриутробном воздействии на детей оправданны.

ВИДЕОСВЯЗЬ

Часто фигурирует в романах фантастов тех лет. В голове словно сам собой всплывает белый шрифт на синем фоне и слоган: «Skype — бесплатные звонки родным и близким».

ЭМБРИОМЕХАНИКА

Связана с развитием робототехники. Суть заключается в разработке автономной механизированной системы, которая, попадая в новые условия, способна ими пользоваться для своего развития. Цель эмбриомеханики — создание робота, который может совершенствовать сам себя везде и всегда. Кибернетика и робототехника — актуальные направления современной науки, и если ученые уже пользуются тремя принципами Айзека Азимова, то до эмбриомеханики Стругацких еще далеко. Проблема в том, что синтез, преобразование и использование случайного вещества в любых условиях является слишком сложным процессом, особенно для полностью автономной системы. Будем надеяться, что светлые умы человечества в скором времени разрешат и эту загадку.

ЛИНИЯ ДОСТАВКИ

Людям мира «Полудня» не нужно ходить в магазин и платить за еду, ведь продукты и блюда сами попадают к ним в дома посредством линии доставки. Необходимо только нажать на кнопку, и в дом сами собой придут суши, пицца и сладкое. Подождите! Ведь современная доставка еды работает именно так! Разве что в качестве линии выступает курьер.

Человечество идет к миру будущего семимильными шагами, и то, что еще не открыто, будет открыто совсем скоро. Главное — помнить, что братья Стругацкие в конце своего цикла развенчали утопичность выдуманного мира, обнажив социальные и экзистенциальные проблемы индивида в этом псевдоидеальном строе («Волны гасят ветер» тому примером). Будущее заключается не только в технологических открытиях, но и в мыслях, стремлениях, поведении, устоях личности и общества в целом. В мире всего два типа законов: физики, а также те, что у нас в головах. И только если одновременно открывать законы науки и культивировать законы нравственности, возможно, нам удастся вступить в будущее, которое будет светить намного ярче, чем солнце в «Полдне» Стругацких.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА
на электронную версию

Уважаемые читатели, теперь у вас есть возможность получать новые выпуски журнала «Санкт-Петербургский университет» в формате PDF на свой электронный почтовый ящик. Для этого достаточно оформить бесплатную подписку на сайте <http://journal.spbu.ru/>.

**Санкт-Петербургский**
УНИВЕРСИТЕТ**ОБЪЯВЛЕНИЯ**
О ВАКАНСИЯХ**Внимание!**

Объявления о конкурсах на должности научно-педагогических работников **с 8 февраля 2014 года** размещаются на базе электронного СМИ СПБГУ <http://jobs.spbu.ru>. Условия трудового договора (планируемый объем занятости и размер оплаты труда), как и прежде, публикуются на официальном сайте СПБГУ в разделе «Вакансии и конкурсы» (<http://spbu.ru/about/vacancies>).



HIC TUTA PERENNAT