



Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

27 июля 2017 года • № 29 (3090) • электронная версия: www.sbras.info • ISSN 2542-050X • 12+

НАУКА О НЕИЗБЕЖНОМ

стр. 4—5



ЛАЗЕРЫ ДЛЯ
ХИРУРГИИ
МОЗГА

стр. 5

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ
РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА
В.В. ВОЕВОДСКОГО

стр. 6

СИБИРСКИЕ ПАЛИНОЛОГИ
ВОССОЗДАЮТ
ПРОШЛОЕ

стр. 7

80 ЛЕТ ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН МИХАИЛУ ВСЕВОЛОДОВИЧУ КАБАНОВУ

Глубокоуважаемый Михаил Всеволодович!

От имени Президиума Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенного ученого совета СО РАН наук о Земле примите самые теплые и искренние поздравления с 80-летним юбилеем!

Этот рубеж ознаменован серьезными достижениями и успехами, которых Вы достигли благодаря своему таланту, целеустремленности и огромному трудолюбию.

Научной общественностью Вы признаны одним из авторитетных исследователей в области физики атмосферы.

Ваши фундаментальные научные исследования, выполненные по проблемам распространения оптического излучения в земной атмосфере, в том числе ряд впервые установленных закономерностей взаимодействия лазерного излучения с атмосферой, заложили физические основы для атмосферной оптики как научной дисциплины. Полученные Вами приоритетные результаты в этом направлении широко признаны в России и за рубежом. На основе этих результатов были разработаны новые оптические методы измерений в атмосфере и широкий ряд оптико-электронных систем гражданского и оборонного назначения.

Постепенно в Ваших исследованиях идея комплексного контроля физических процессов и явлений

в земной атмосфере трансформировалась в идею комплексного мониторинга окружающей среды и климата.

Вами была разработана концепция регионального климато-экологического мониторинга, выявлен ряд закономерностей современных природно-климатических изменений в Сибири, разработаны новые инструментальные методы и геоинформационные технологии по комплексному мониторингу и многофакторному моделированию геосферно-биосферных систем.

Вы являетесь инициатором и разработчиком программы по созданию опорной сети интегрированного мониторинга природно-климатических изменений в Сибири. Реализация этой программы позволит сделать большой шаг вперед в понимании закономерностей климатических, биосферных и геосферных процессов и приблизиться к решению задачи прогнозирования грядущих природно-климатических изменений.

В настоящее время Вы продолжаете работу по поиску новых подходов к физико-математическому описанию наблюдаемых климатических процессов и их взаимосвязи с глобальными процессами на планете.

Вы не только талантливый ученый, но и замечательный организатор науки. Мы с большим удовлетворением отмечаем Ваш неоценимый

вклад в развитие Томского научного центра. За Вашими плечами огромный опыт работы на посту руководителя института, члена Президиума ТНЦ СО РАН. Мы благодарны Вам, что свой профессиональный опыт и знания Вы самым активным образом применяете в работе Объединенного ученого совета СО РАН наук о Земле, регулярно участвуя в работе бюро Совета, вносите живую струю и конструктивные предложения.

Вы накопили значительный жизненный опыт и с присущей Вам энергией умеете решать самые сложные задачи. Вас знают как человека высоких душевных качеств, для которого стремление достичь лучшего результата, верность принципам и принятым на себя обязательствам являются главными составляющими деятельности.

Дорогой Михаил Всеволодович, мы желаем Вам доброго здоровья, жизненной энергии, счастья!

Пусть последующие годы будут щедры на самое доброе и доставят немало поводов порадоваться новым удачам, победам и свершениям на поприще Вашей профессиональной деятельности!

И.о. председателя СО РАН
академик В.М. Фомин
Председатель ОУС наук
о Земле академик Н.Л. Добрецов
Главный ученый секретарь СО РАН
академик В.И. Бухтияров

СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ: К 2080 ГОДУ КЛИМАТ В СИБИРИ СТАНЕТ БОЛЕЕ МЯГКИМ

Ученые из Института леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ Красноярский научный центр СО РАН пришли к выводу, что к 2080 году глобальное потепление сделает Сибирский федеральный округ привлекательным местом для переселения. Об этом сотрудники научного центра сообщили в ходе совместной конференции Японского и Американского геофизических союзов, которая прошла в Японии. Репортаж об исследовании опубликован на новостном сайте Американского геофизического общества.

Для того чтобы оценить, каким будет климат в Сибири в 2080 году, исследователи проанализировали данные 1000 метеостанций за период 1960–1990 годов. На основании средних температур января и июля и ежегодного количества осадков они сделали прогноз будущих климатических условий. В расчетах использовали сценарии, разработанные Межправительственной группой по изменению климата. Результаты показали, что в зависимости от выбранного климатического сценария средняя температура в Сибири может подняться на 9 °С зимой и почти на 6 °С летом, а уровень годовых осадков увеличиться на 60–140 миллиметров. Из-за этого климат станет гораздо мягче, а растениеводство – в два раза более эффективным.

«Мы совместили климатические карты с картами распространения вечной мерзлоты, картами урожайности и плотности населения и обнаружили корреляцию между количеством людей, проживающих на определенной территории, и выбранными экологическими показателями. Это дает нам основание прогнозировать будущую плотность населения в случае изменения климата», – поделилась с корреспондентом Американского геофизического общества старший научный сотрудник Института леса доктор биологических наук Надежда Михайловна Чебакова.

Ученые рассчитали способность ландшафта удовлетворять потребности человека и пришли к выводу, что для большей части Сибири она вырастет. Расчеты показывают, что граница произрастания традиционных для Сибири сельскохозяйственных культур каждые десять лет будет сдвигаться на семьдесят километров на Север. Более теплый климат сделает возможным культивирование риса, различных бобовых и европейского винограда.

«Плотность населения гипотетически может увеличиться в три раза. Но это не значит, что люди обязательно сюда поедут. У меня есть некоторые сомнения, потому что никто не знает, когда растает вечная мерзлота. Может быть, эта территория превратится в большое болото. Но это будет лучше, чем сейчас, потому что зимний холод вместо сильного будет более мягким», – рассказала научный сотрудник Института леса кандидат биологических наук Елена Ивановна Парфенова.

Материал написан на основании статьи Hornyak, T. (2017), *Climate change could make Siberia an attractive place to live*, *Eos*, 98, опубликованной на сайте Американского геофизического общества.

НОВОСТИ

«БИОТЕХНОЛОГИЯ – МЕДИЦИНЕ БУДУЩЕГО»



В.В. Власов



А.Г. Габибов



В.М. Говорун

На площадках НГУ и Академпарка прошли научные мероприятия Всероссийской конференции с международным участием «Биотехнология – медицине будущего».

Она объединила около 230 специалистов – от академиков до аспирантов – из 14 городов России, а также из Австралии, Беларуси, Германии, США и Японии. Как отметил в приветственном слове председатель оргкомитета конференции научный руководитель Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН академик Валентин Викторович Власов, «...мероприятие изменило формат и расширило свои рамки».

«Первая такая конференция была проведена еще 17 лет назад, – уточнил В. Власов, – и долгое время она была чисто сибирской. Шла общеакадемическая программа «Фундаментальные науки в медицине», институты и группы получали по ней гранты, а на конференции участники из Сибири отчитывались о результатах: в Москве проводилась своя, для центральной части РАН. Сейчас мы сделали конференцию всероссийской по масштабу и более прогностической по тематике».

Пленарную часть конференции открыли выступления двух приглашенных экспертов – академиков Александра Габировича Габирова и Вадима Марковича Говоруна. Оба доклада опираются на труд крупных научных коллективов: Александр Габиров руководит московским Институтом биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Вадим Говорун возглавляет Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины Федерального медико-биологического агентства. Эти организации активно сотрудничают с академическими учреждениями Сибири – в частности, с ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН и ИХБФМ СО РАН.

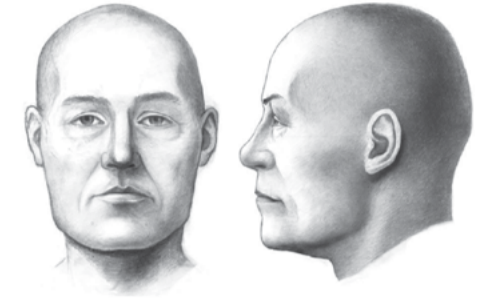
Академик А. Габибов обрисовал широкое направление исследований, целью которых является получение сверхспецифичных молекул. Были показаны конкретные приложения: например, уничтожение определенных типов клеток – как раковых (лимфомы), так и тех, которые дезактивируют нейронные связи при применении нервно-паралитических газов на основе фосфор-органических веществ (зарин, зоман, V-газы). «Необычайно важна разработка Александром Габировым и его коллегами программ и приборов для высокопроизводительного поиска молекул и микроорганизмов с определенными свойствами, это принципиально новый подход к нахождению следующих поколений антибиотиков», – прокомментировал академик В. Власов. Академик В. Говорун посвятил свое выступление не менее широкому кругу вопросов, связанных с микробиомом человека, – всей совокупностью населяющих нас микроорганизмов, болезнетворных и полезных, часть которых еще даже не известна. Особое внимание ученый уделил микрофлоре желудочно-кишечного тракта, где неизученная часть, по его мнению, составляет около 40 %, а воздействия на организм этой «фабрики иммунитета» находятся в широчайшем диапазоне – от диабета до преждевременных родов и так далее.

«С докладами выступали и другие замечательные ученые, – отметил академик В. Власов. – В частности, это члены-корреспонденты РАН Мария Андреевна Лагарькова, Сергей Михайлович Деев и многие другие. В целом же конференция теперь имеет целью, прежде всего, постановку перспективных задач и установление новых контактов». После трех дней пленарных, секционных и постерных докладов в НГУ пройдет специализированная часть, посвященная стартапам в биомедицинских технологиях, и деловая игра «Стартап-Биотех».

Соб. инф.
Фото Андрея Соболевского

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

УЧЕНЫЕ УЗНАЛИ, КАК ВЫГЛЯДЕЛ ДРЕВНИЙ ЖИТЕЛЬ ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ



Исследователи из Института проблем освоения Севера СО РАН (Тюмень) сделали графическую реконструкцию лица по черепу мужчины, найденному на святилище городища Большой Лог. Это позволило впервые наглядно представить особенности внешнего облика носителя кулайской культуры из Омского Прииртышья.

Кулайская историко-культурная общность была распространена на достаточно большой территории — Среднее и Нижнее Приобье и прилегающие территории Западной Сибири — довольно продолжительное время (середина I тыс. до н.э. — середина I тыс. н.э.). Несмотря на это данные, позволяющие охарактеризовать физический облик ее населения, очень мало. Скорее всего, это объясняется природно-климатическими условиями, культурными особенностями и спецификой погребальной обрядности.

Восполнить имеющийся пробел помог череп, найденный на святилище городища Большой Лог. Исследователи установили, что он принадлежал мужчине 40–50 лет, типичному представителю кулайской культуры.

«Полученное изображение представляет собой портрет зрелого мужчины с высоким широким лицом, наклонным лбом, широкими скулами и невыступающим подбородком. Нос высокий, широкий, с прямым профилем и приподнятым кончиком, имеет слабую асимметрию, верхняя складка века нависает на внешние углы глаз. Рот небольшой, губы средней толщины, — пишут ученые. — Морфологические особенности данного индивида полностью вписываются в параметры изменчивости, характерной именно для населения кулайской историко-культурной общности. В его морфологическом типе прослеживаются как европеоидная, так и монголоидная компоненты».

Кроме того, на черепе обнаружены два отверстия, являющиеся, как показало исследование, посмертными трепанациями. «Отсутствие следов заживления свидетельствует, что манипуляции проводились на отделенном от тела черепе, на котором отсутствовали мягкие ткани. Характер расположения искусственных отверстий, возможно, указывает на использование черепа в ритуально-магических действиях», — пишут исследователи.

Полученные данные о внешности мужчины с Большого Лога не противоречат сделанному ранее выводу о его сходстве с кулайской женщиной из Усть-Полуя.

Новость подготовлена по материалам статьи «Краниологическая находка на святилище кулайского городища Большой Лог в Омске», А.Н. Багашев, С.М. Слепченко, Е.А. Алексеева, А.В. Слепцова, Институт проблем освоения Севера СО РАН, Вестник археологии, антропологии и этнографии 2 (37), 2017.

Соб. инф.

Рисунок из статьи исследователей

ТОМСКИЕ УЧЕНЫЕ РАЗРАБАТЫВАЮТ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТИ

Ученые НИИ медицинской генетики Томского национального исследовательского медицинского центра работают над хромосомной терапией для пациентов с интеллектуальными нарушениями, — об исследованиях рассказала научный сотрудник НИИ Елена Беляева на конференции «Биотехнология — медицине будущего».

Умственная отсталость — это состояние задержанного или неполного развития психики, характеризующееся нарушением способностей, которые возникают в процессе развития и определяют общий уровень интеллекта. Она возникает вследствие влияния как средовых, так и генетических факторов, которые нередко остаются неустановленными. Благодаря активному развитию геномных технологий и их внедрению в практику изучение генетической основы патологии становится более доступным. Среди генетических причин интеллектуальных расстройств большой интерес для ученых представляют протяженные хромосомные абберации — крупные нарушения структуры хромосом. Всего в патогенезе (механизме возникновения и развития болезни) умственной отсталости участвует более 800 генов, и ученым известны мутации более чем в 500 из них.

— Из-за большого числа вовлеченных в процесс генов и разнообразных клинических проявлений на сегодняшний день не существует специфической терапии нарушений развития интеллекта. Эта проблема имеет социально-значимый характер, очевидно, что необходима разработка новых эффективных методов лечения, — отметила Елена Беляева.

Потенциальным решением проблемы является хромосомная терапия, которую можно использовать для лечения различных нейрокогнитивных заболеваний генетической природы. С ее помощью возможна коррекция, например, крупных делеций (хромосомных перестроек, при которых происходит потеря участка хромосомы), дупликаций (в этом случае участок, наоборот, удваивается) или мутаций, вызывающих аутосомно-доминантные нейрокогнитивные нарушения. Но поскольку главным условием для терапии является наличие в клетке гомолога с нормальной копией гена, то возникает ряд ограничений для лечения аутосомно-рецессивных и сцепленных с полом заболеваний. Новым прорывным направлением может стать заместительная терапия клетками с исправленным хромосомным дефектом.

Предпосылкой для работы томских специалистов явился недавно обнаруженный феномен потери кольцевой хромосомы (сворачивание хромосомы в кольцо в результате не-

правильного воссоединения разрывов ДНК) при культивировании индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (ИПСК), полученных из фибробластов (клеток соединительной ткани организма) пациентов с нарушениями интеллекта. Оказалось, что ИПСК в процессе культивирования могут «терять» кольцевую хромосому, являющуюся причиной болезни, и восстанавливать нормальный кариотип путем образования копии оставшегося гомолога.

Ученые обследовали двух больных с умственной отсталостью: девочку четырех лет (среди ее симптомов — расстройство развития речи и языка, аутистические черты, поведенческие проблемы, синдром дефицита внимания и гиперактивности, врожденные аномалии) и юношу семнадцати (гипоталамический синдром пубертатного периода, задержка полового развития, ожирение, врожденные дефекты). В первом случае причиной болезни оказалась кольцевая хромосома 22, во втором — 13. Исследования показали, что потеря кольцевой хромосомы происходит уже в организме, а также при культивировании лимфоцитов (клеток иммунной системы) и фибробластов кожи — это дает надежду на успешную разработку технологий, которые смогут вылечить больных, страдающих умственной отсталостью.

Соб. инф.

АНОНС

Конкурс совместных исследовательских проектов СО РАН и Вьетнамской Академии науки и технологии.

Сибирское отделение РАН (СО РАН) и Вьетнамская академия науки и технологии (ВАНТ) в соответствии с Меморандумом о научно-техническом сотрудничестве между СО РАН и ВАНТ от 29.05.2017, Протоколом к данному Меморандуму и Приложением объявляет конкурс 2017 года совместных исследовательских проектов Сибирского отделения РАН и Вьетнамской Академии науки и технологии на 2018–2019 гг. в рамках объявленных интеграционных проектов СО РАН по следующим направлениям:

1. Роль магматизма и геодинамики в формировании рудных месторождений Вьетнама (The role of magmatism and geodynamics in the formation of the ore deposits in Vietnam).

2. Интенсификация добычи нефти (Intensification of oil production.)

3. Управление энергетическими системами, зеленая энергетика (Control of energy systems, green energy).

4. Науки о жизни — здравоохранение, медицина, экология (Life sciences — health care, medicine, ecology).

Условия конкурса

Поддержка фундаментальных научных исследований осуществляется на конкурсной основе.

Ученый имеет право подать на конкурс в качестве руководителя только одну заявку на конкурс интеграционных проектов, проводимый СО РАН, и, соответственно, стать по окончании конкурса руководителем только одного проекта (либо с участием институтов СО РАН, либо международного). Продолжительность каждого проекта СО РАН — ВАНТ — до двух лет.

Российские и вьетнамские ученые — участники проекта по конкурсу СО РАН — ВАНТ предварительно согласовывают между собой содержание своих заявок. Название проекта должно быть одинаковым для российской и вьетнамской заявок и не должно совпадать с названием какой-либо плановой темы, выполняемой в российской организации и финансируемой за счет федерального бюджета. Российские ученые направляют заявки в Комиссию Президиума СО РАН, а вьетнамские ученые одновременно — в ВАНТ.

К конкурсу не допускаются:

- проекты, представленные только одной стороной;
- проекты, подготовленные без соблюдения правил оформления.

Все допущенные к конкурсу заявки проходят параллельно независимую экспертизу: заявки вьетнамских ученых — в ВАНТ, заявки российских ученых — в СО РАН. Рассмотрение заявок осуществляется каждой из сторон самостоятельно в соответствии с собственными правилами. Информация о прохождении экспертизы — конфиденциальная. Окончательный список поддержанных проектов определяется сторонами совместно в соответствии с результатами экспертизы и бюджетом конкурса. Результаты конкурса будут объявлены в декабре 2017 года. Начало выполнения проектов — 1 января 2018 года.

Порядок оформления и представления заявок

Заявки подаются в электронном виде, а также распечатанные в 2 экземплярах.

Прием заявок — до 30 сентября 2017 г. включительно.

Распечатанные заявки представляются в конверте, на который нанесены: пометка «Конкурс СО РАН — ВАНТ».

Правила оформления заявок аналогичны правилам интеграционных проектов, однако в проекте должны участвовать в качестве основных заявителей 2 организации — институт СО РАН и институт ВАНТ. Дополнительно институт СО РАН — основной заявитель — должен включить в заявку еще один институт СО РАН из другого ОУСа в качестве своего партнера.

В комиссию также передается аннотация проекта на английском языке, согласованная с вьетнамским заявителем, отражающая взаимодействие основных заявителей СО РАН и ВАНТ.

Объем финансирования каждого проекта определяется в соответствии с соглашением с ВАНТ и составляет 1 000 тыс. руб. на год для института СО РАН — основного заявителя и не более 500 тыс. руб. — для института СО РАН-партнера.

Печатные экземпляры заявок должны быть направлены в Комиссию при Президиуме СО РАН ученому секретарю экспертной комиссии к.с.-х.н. Иванову Евгению Анатольевичу по адресу: Президиум СО РАН, Пр. Ак. Лаврентьева, 17, 630090, Новосибирск. Электронный вариант направляется по e-mail: e.ivanov@sb-ras.ru.

О конкурсе субъектов инновационной деятельности на предоставление субсидий на подготовку, осуществление трансфера и коммерциализацию технологий, включая выпуск опытной партии продукции, ее сертификацию, модернизацию производства и прочие мероприятия.

В 2017 году Правительство Новосибирской области выделяет 60 млн руб. на государственную поддержку разработок научных институтов Сибирского отделения РАН, подведомственных ФАНО России, Новосибирского государственного университета и Сибирского федерального биомедицинского исследовательского центра им. ак. Е.Н. Мешалкина.

Конкурс проводится по обновленному порядку предоставления субсидий в рамках государственной программы Новосибирской области «Стимулирование инвестиционной и инновационной активности в Новосибирской области на 2015–2021 годы».

Условиями предоставления государственной поддержки являются следующие:

— проекты реализуют коммерческие организации (субъекты инновационной деятельности);

— проекты реализуются с участием научных институтов СО РАН, подведомственных ФАНО России, Новосибирского государственного университета и Сибирского федерального биомедицинского исследовательского центра им. ак. Е.Н. Мешалкина;

— направление на реализацию проекта собственных средств в размере не менее 50 % от стоимости проекта. При этом не менее 20 % собственных средств используется на НИОКР, выполняемые указанными научными и образовательными организациями;

— размер поддержки — не более 3 миллионов рублей в год на проект.

При отборе проектов приоритет отдается соответствующим приоритетным технологическим направлениям программы реиндустриализации экономики Новосибирской области до 2025 года, особенно инновационных проектов, реализуемых в рамках флагманских проектов Программы. Также необходимо, чтобы проекты соответствовали приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности Новосибирской области, установленным Концепцией развития инновационной деятельности в экономике и социальной сфере на территории Новосибирской области (распоряжение губернатора Новосибирской области от 19.10.2009 № 254-р).

Заявка на участие в конкурсе принимаются с 10.07.2017 по 04.08.2017. С условиями проведения и документацией конкурса можно ознакомиться на официальном сайте Минобрнауки Новосибирской области: http://www.minobr.nso.ru/kon/Pages/konkurs_pro.aspx.

НАУКА О НЕИЗБЕЖНОМ

Булгаковская фраза о том, что человек не просто смертен, а смертен внезапно, справедлива для индивида. В массовом же, демографическом аспекте налицо явные закономерности и тенденции. О них рассказывали участники международного семинара «Исторические и современные тренды заболеваемости и смертности», организованного Европейской ассоциацией по изучению народонаселения, Институтом истории СО РАН и Новосибирским государственным университетом.

Долгожданная старость

Двадцатый век вошел в историю человечества не только как эра революций и мировых войн, тоталитаризма и деколонизации, научно-технологического рывка и начала освоения космоса. Именно в прошлом веке население Земли получило то, о чем оно всегда так мечтало, — долголетие. Несмотря на глобальные и локальные катаклизмы, за последние 100 лет средняя продолжительность жизни (СПЖ) на планете в целом возросла фактически вдвое, и в 41 стране перевалила за 80 лет (на первом месте, кстати, Монако — 89,5). В целом доля землян, умирающих в возрасте старше 35 лет, сдвинулась с 40 до 90 процентов.

Профессор **Йон Ансон** из Университета Бен Гуриона (Израиль) отметил: «Последние 50–60 лет мы наблюдаем второй переход смертности. Те из нас, кто родился в течение этого срока, не могут представить ситуацию, существовавшую до этого. Всего сто лет назад более 20 % детей не доживали до 5 лет». Быстрое снижение младенческой и детской смертности на рубеже XIX–XX веков Й. Ансон назвал первым переходом, а, соответственно, вторым — значительную задержку срока умирания в преклонном возрасте ближе к концу минувшего столетия. «Именно благодаря этому мы все собрались живыми в этом зале, — констатировал израильский профессор. — И есть точка зрения, что если наше поколение не доживет до 100 лет, то этого достигнут наши дети». Разумеется, речь шла не о конкретных людях, а о средних показателях развитых стран.

Одной из главных причин второго перехода Йон Ансон считает значительный прогресс медицины (особенно в борьбе с сердечно-сосудистыми заболеваниями), а общим фундаментом увеличения СПЖ — рост благосостояния, снижение неравенства, улучшение экологической обстановки и так далее. Впрочем, процесс носит нелинейный характер: удаление смертного рубежа всё же ограничено ресурсом человеческого организма. «Пока на максимальном возрастном отрезке динамики фактически нет, — отметил профессор Университета Бен Гуриона. — И в возрасте 110 лет никого из нас уже не будет, а чтобы сосчитать тех, кто доживет во всем этом большом городе, хватит пальцев на двух руках».

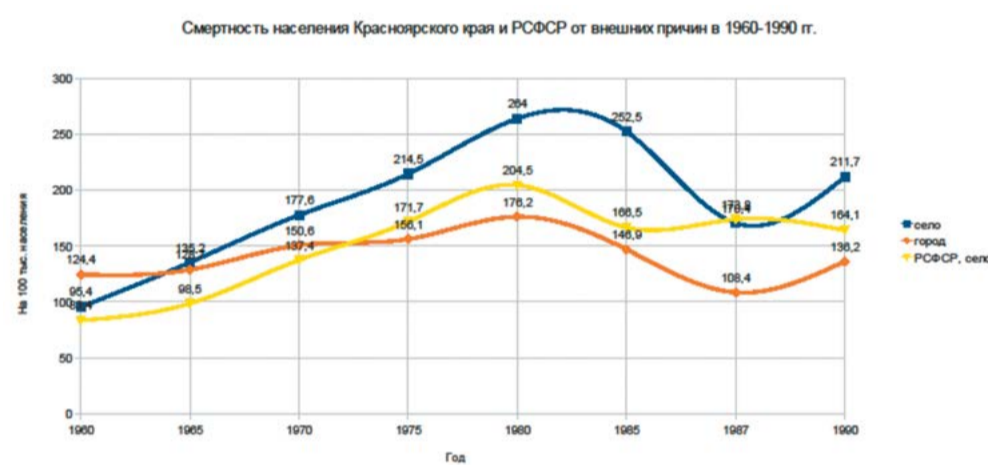
Помимо перехода смертности, у исследователей в ходу более широкое понятие — демографический переход как смена типа воспроизводства населения. И он тоже приходится на вторую половину XX столетия. Первая перепись населения России 1897 года дала СПЖ в 30–32 года — разумеется, не за счет массовой убыли в цветущую пору, а из-за массовых смертей в детстве и, тем более, грудном возрасте.

Доктор исторических наук **Владимир Александрович Зверев** из Института истории СО РАН рассказал о жизни крестьян Западной Сибири начала прошлого века. Картина была характерной для традиционного общества: многодетные семьи, высокая младенческая и детская смертность, особенно среди переселенцев. В первый год после приезда в Сибирь из них, в любом возрасте, умирал каждый десятый, в следующие 12 месяцев этот показатель снижался до 4–6 %. У городского же населения смертность в 1902–1913 годах плавно сокращалась — в основном как раз за счет выживания детей. «Налицо было развертывание первой фазы демографического перехода», — констатировал Владимир Зверев. Медленно, но верно ключевым фактором стабильности народонаселения становится не высокая рождаемость, а рост СПЖ.

Советский образ смерти

Как известно, в последнее время стала модной ностальгия по СССР образца 1960–1980-х — не государству, а образу жизни: бесплатной медицине, комсомольской романтике, плановой экономике и газированной воде с сиропом по 3 копейки... Историки, социологи, демографы рисуют картину более взвешенную. Да, отсутствие масштабных войн и репрессий, рост благосостояния, массовое жилищное строительство, улучшение медицинского обслуживания, развитие ЖКХ (то же хлорирование воды) и другие факторы изменили картину смертности в лучшую, если так можно выразиться, сторону.

Но в контексте советского «изобилия продовольственных товаров» усиливается значение одного из них.



По переписи 1939 года средняя продолжительность жизни в СССР (с учетом всех тогдашних республик) составила 47 лет: показатель, достигнутый, в основном, за счет борьбы с детской смертностью. А в 1947 году случилось не очень замеченное историками событие: **Зинаида Виссарионовна Ермольева**, разработчик отечественного пенициллина, организовала его массовое производство, а в 1960-м — получила противовирусный препарат интерферон. Как сказал по этому поводу доктор исторических наук **Владимир Анатольевич Исупов** (ИИ СО РАН), «...наша демографическая история очень сильно зависит от недемографических факторов». Когда простудные и вирусные заболевания стали менее опасными, средняя продолжительность жизни стала быстро увеличиваться, достигнув уже в 1958 году показателя, близкого к среднеевропейскому, — 65 лет.

Здесь необходима важная оговорка. Основным (но не единственным) массовым статистическим материалом для демографов служат таблицы, составленные на основе записей актов гражданского состояния: рождения, брака (развода) и смерти. В них практически не попадают потери, связанные с войнами, стихийными бедствиями и т.п. Кроме того, в определенные периоды истории регистрирующие органы функционируют плохо или вовсе исчезают, как это было в России в годы гражданской войны. Демографам приходится работать с тем, что есть в наличии: источники признаются заведомо корректными и достаточными, иначе анализ лишается смысла. Как образно выразился профессор Й. Ансон, «у нас нет чаши Священного Грааля, но и добрый стакан вина тоже неплохо служит». К тому же у исследователей есть методики статистических реконструкций: известный демограф **Болеслав Яковлевич Смудевич** после Первой мировой войны доказательно восстановил СПЖ граждан Российской Империи на 1914 год.

А именно — алкогольных напитков. Кстати, первые данные об их среднестатистическом потреблении в СССР появились только в 1988 году. Но и другие материалы демонстрируют, что советский человек мало заботился о собственном здоровье и долголетьи. Не только пил, но и повсеместно курил, а про питание и говорить не приходится. При том, что, по мнению кандидата исторических наук **Одона Борисовича Дашинамжилова** (ИИ СО РАН), «...срок жизни в современную эпоху не менее чем на 50 %, зависит от поведения и собственных усилий человека — так называемых жизнесберегающих действий».

Доктор исторических наук **Людмила Николаевна Славина** из Красноярского педагогического университета им. В.П. Астафьева рассказывала о действиях жизнепродолжающих: темой ее доклада была смертность от внешних воздействий в восточносибирской (включая Красноярский край) деревне в 1950-х–1990-х годах. Если в 1960 году убийства, самоубийства, отравления, ДТП, утопления, пожары и прочее в Восточной Сибири и РСФСР в целом давали практически равный показатель смертности на селе (около 100 случаев на 100 000 населения), то к олимпийскому 1980-му году в Красноярском крае эта цифра выросла до 264 и заметно превысила среднероссийскую. Но лидером со знаком минус стала Тува. Уже в 1960-м от внешних причин там погибло 118 человек из 100 000 — больше, чем на любой другой территории и в среднем по Восточной Сибири (100). Более того: с советского времени этот вид смертности является в республике самым массовым, унося больше жизней, чем сердечно-сосудистые или онкологические заболевания.

Структура таких смертей весьма примечательна. 63 % процента приходит-

ся на людей трудоспособного возраста без зримого преобладания какой-либо возрастной группы и пола. По типам: 13,6 % составляют утопления, 16 % — самоубийства, 25,2 % — «прочие немеханические травмы и отравления», больше же всего людей в деревнях Красноярского края (речь идет об этом регионе) погибло от «механических травм производственного характера». Если перевести с казенного языка на человеческий — в пьяных ДТП. Именно пьяных. То же относится к утоплениям и всему прочему. Самые ранние случаи смерти от алкогольного отравления — восьмилетний мальчик и девочка 14-ти лет. «Брежневский период был временем не стабильности, а застоя и бедности, — констатировала Людмила Славина. — Произошла всеобщая алкоголизация деревни, и наше село вступило в постсоветский период в крайне тревожном состоянии. Оно по сию пору воспроизводит саморазрушающее поведение с потрясающей быстротой».

Ребята, давайте жить дольше

К демографической политике нынешней российской власти исследователи (не все, но многие) относятся критически. «Сегодня участились утопические причитания о постоянном, пожизненном и многодетном браке, — отметил В. Зверев, — тогда как в развитых странах решение демографических проблем переносится в сферу заболеваемости и смертности». Да, российский показатель СПЖ не так уж плох. В 2016-м он достиг исторического максимума в 72,1 года. Но это как раз та самая среднебольшиничная температура, весьма неинформативная в плане социального здоровья.

Начнем с того, что для женщин СПЖ составляет 77,3, а для мужчин — 67 лет. Эта огромная разница связана, разумеется, не с физиологической уязвимостью сильного пола, а всё с тем же неистребимым пьянством, приносящим не только смерти от внешних причин, но и целый букет летальных заболеваний — инфаркты, инсульты, цирроз печени, панкреатит и прочие. Во-вторых, СПЖ очень разнится по регионам России, четко коррелируя с уровнем их социально-экономического развития. Кандидат географических наук **Сергей Андреевич Тимонин** (Международная лаборатория населения и здоровья Высшей школы экономики) отметил: «В Российской Федерации явно прослеживается территориальная разница в средней продолжительности жизни и основных причинах смертности даже на коротком отрезке времени, 2003–2014 годах». В числе «долгожительских» субъектов московский исследователь ожидаемо назвал Москву, Санкт-Петербург и Северо-Кавказский федеральный округ (рассказы об аксакалах подтверждены статистикой), а наименее пригодными для долголетия оказались Чукотка и Магаданская область.

Но все антирекорды по-прежнему бьет ставшая Тывой Тува. СПЖ здесь всего 62 года, смертность от внешних причин так и осталась на

НАГРЕТЬ ДО РЕЗУЛЬТАТА



С.Г. Струц

При хирургическом лечении ряда заболеваний во многих клиниках успешно применяется лазерное излучение, в том числе и в одной из сложнейших областей медицины — нейрохирургии, где объектом вмешательства является мозг человека. Подобные технологии, связанные с удалением опухолей, изучаются в Институте лазерной физики СО РАН.

Опухоли мозга — крайне опасное заболевание хотя бы потому, что избавиться от них, не задев жизненно важные ткани, гораздо сложнее, нежели в других органах. Среди таких опухолей одно из первых мест по распространенности занимают так называемые менингиомы — в большинстве случаев доброкачественные, развивающиеся из мозговых оболочек. Основным методом их лечения в настоящее время остается резекция — удаление.

Первые операции по удалению опухолей центральной нервной системы с использованием лазера, созданного учеными и инженерами ИЛФ СО РАН, провели в 1996 году в ФГБУ Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии. За прошедшие 20 лет лазер нашел в нейрохирургии свою медицинскую нишу: в частности, запатентованы оригинальные методики, которые на определенных этапах хирургического вмешательства показали свое неоспоримое преимущество. За 20 лет клинического применения лазерного излучения в НИИТО было пролечено около 1 000 человек.

При удалении опухолей следует учитывать их высокое кровенаполнение: во время механического повреждения кровотечения не прекратится само по себе, как это бывает после мелких бытовых царапин и порезов. Поэтому при резекции врачам приходится принимать специальные меры, прибегая к поверхностному или объемному нагреву фрагмента опухоли для искусственной остановки кровотечения. После теплового воздействия облученный участок становится рыхлым, что облегчает его удаление. Однако нагрев должен быть ограниченным в пространстве, чтобы исключить повреждение здоровых участков мозга, прилегающих к зоне обработки — ведь изменения тканей после такого воздействия необратимы.

— Уже много лет в хирургии для локального нагрева тканей применяют ток высокой частоты: такой метод называется электрокоагуляцией, — поясняет ведущий инженер лаборатории лазерных медицинских технологий ИЛФ СО РАН Сергей Григорьевич Струц. — Поглощение электрической энергии тканями и выделение тепла происходят с помощью лазера в тонком приповерхностном слое мозга — соответственно, коагуляции подвергаются только близко расположенные ткани.

Для оптического излучения опухолевая и мозговая ткани являются мутными поглощающими средами: свет рассеивается, а ткань значительно нагревается. Кроме того, на область изменяемого фрагмента опухоли влияет ряд параметров: мощность излучения, продолжительность воздействия, а также поглощательные и светорассеивающие способности ткани, зависящие от световой длины волны. Ученые ИЛФ СО РАН определили, что наиболее подходящими характеристиками для работы с тканями мозга обладает излучение лазера на иттрий-алюминиевом гранате, активированном неодимом (ИАГ: Nd-лазер).

ИАГ: Nd-лазер — один из основных типов лазеров, применяемых в хирургии. Его рабочим элементом является кристаллический стержень иттрий-алюминиевого граната. При выращивании заготовки для стержня часть ионов алюминия замещается ионами редкоземельного металла неодима — источника лазерного излучения. Световая длина волны такого устройства составляет 1,06 микрометра, а в опухолевой и мозговой тканях его излучение полностью поглощается на глубине нескольких миллиметров от поверхности, обеспечивая объемную коагуляцию.

Режимы безопасного излучения разрабатывались на основе эксперимента по отклику мозговых тканей на лазерное воздействие. Для этого использовался мозг кролика — его тепловые и оптические характеристики близки к человеческому. Ученые исследовали закономерности распространения тепла в мозговой ткани в зависимости от лазерной мощности и продолжительности воздействия. Через заданные интервалы времени на различных расстояниях от точки облучения измерялась температура ткани — с помощью миниатюрного

датчика температуры, закрепленного возле острия инъекционной иглы. Такая конструкция позволила совершить измерения не только на поверхности ткани, но и в подлежащих слоях — для этого перед замером игла с датчиком погружалась в мозговую ткань. Кроме того, распределение температур по поверхности операционного поля отображалось на экране тепловизора.

— В основном нагревается приповерхностная область — из-за высокого коэффициента поглощения света у этих мозговых тканей, — рассказывает Сергей Струц. — Значительная часть тепла сосредоточивается в слое ткани толщиной до одного сантиметра. На глубине в 2 см и далее заметных приращений температуры уже не наблюдалось.

Результаты эксперимента помогли разработать приемы, исключающие перегрев здоровых тканей. Ученые определили временные интервалы для значений мощности, по истечении которых облучение следует прекратить (на усмотрение хирурга) либо дождаться естественного остывания, либо принудительно охладить участок. После установления температурного равновесия обработанная область патологической ткани подвергается воздействию ультразвукового диспергатора (измельчителя), разрушающего ее на мелкие частицы. Они, в свою очередь, удаляются с помощью аспиратора — вакуумного аппарата для откачки жидкостей из ран или полостей тела. В некоторых случаях ситуация позволяет быстро, без задержки извлечь перегретую часть из операционной раны — целиком, без предварительного кускования. В этом случае фрагмент уносит и сосредоточенное в нем тепло раньше, чем оно успело бы распространиться на здоровые ткани.

— Иногда из-за анатомических особенностей пораженного участка доступ к опухоли бывает затруднен или даже невозможен, — поясняет ученый. — В таких случаях ее облучают в режиме вапоризации (испарения). Для этого используют более высокую, чем при коагуляции, мощность: в итоге опухолевая ткань подвергается коагуляции с последующим выпариванием.

Лазерное излучение также применяется и на заключительной стадии работы с опухолью. После удаления менингиомы хирурги часто проводят обработку ее ложа и матрикса — зоны начала роста. Облучение, опять же, проходит в режиме коагуляции, чтобы уничтожить патологические клетки, которые по тем или иным причинам могли остаться неудаляемыми. Такая процедура значительно снижает вероятность рецидива.

— Альтернативным методом борьбы с опухолями головного мозга является так называемая протонная терапия, — добавляет Сергей Струц. — Этот метод позволяет высокоточно воздействовать на опухоли и останавливать их развитие, не прибегая к хирургической операции. При этом окружающие ткани получают минимальный урон. Тем не менее, по ряду серьезных технических показателей главенствующее место в борьбе с опухолями центральной нервной системы по сей день остается за хирургическим лечением. Впрочем, роль лазерного облучения неизменно возрастает.

Алёна Литвиненко
Фото автора

первом месте, но составляет уже не 118, а 308 случаев на 100 000 населения. Республика лидирует в России по смертности в ДТП (38,5 на 100 000), от убийств (33 на 100 000) и занимает второе место по самоубийствам (19,5 на 100 000). Тыва сегодня — очень «молодой» регион за счет самой низкой в стране продолжительности жизни и самой высокой рождаемости, что еще раз подтверждает тезис об утопичности упований на исправление демографической ситуации за счет многодетной семьи. Ситуацию в Тыве доктор экономических наук Светлана Владимировна Соболева из Института экономики и организации промышленного производства СО РАН объяснила особенностями этнического менталитета («тувинский фатализм») и крайне низким уровнем социально-экономического развития, особо выделив «высокую алкоголизацию этой территории».

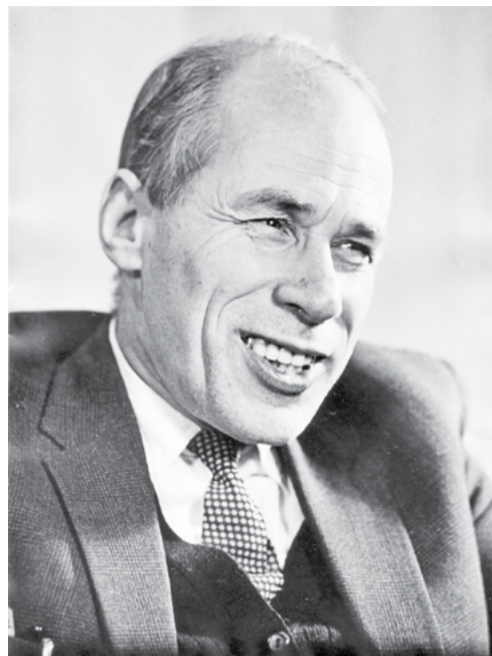
А для деалкоголизации есть непопулярное, но проверенное средство — запреты. Доктор медицинских наук Юрий Аркадьевич Григорьев из новокузнецкого НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний с цифрами на руках показал, как сработала горбачевская антиалкогольная кампания, «самый массовый эксперимент над населением». Только за 1984–86 годы средняя продолжительность жизни в городах Новосибирской области выросла на 3 года, в Томской — на 3,8 года (Егор Кузьмич Лигачёв в ту пору уже ушел на повышение в Москву, но его радикальная антиалкогольная политика, вплоть до запрета на ввоз спиртного в регион, продолжалась). В частности, Юрий Григорьев продемонстрировал прямую связь снижения в те же годы смертности от убийств и уменьшения количества смертей в состоянии опьянения (точнее, с заметным содержанием алкоголя в крови). Одон Дашинамжилов привел более близкий пример: введение в ряде регионов запрета на продажи спиртного в позднее время суток быстро сказались на росте СПЖ.

Однако есть два «но». Во-первых, как сказал Юрий Григорьев, «даже если алкоголя в обществе очень мало, люди от него всё равно гибнут». Во-вторых, на «жизнеспасающие действия» приходится только 50 %, а вторая половина — на внешние факторы. И даже если по-лигачёвски строго «осушить» ту же Тыву, демографическую ситуацию это улучшит лишь отчасти. Сибирские экономисты, социологи, демографы, этнологи неоднократно заявляли о необходимости пересмотра взаимоотношений федерального центра и регионов, прежде всего — бюджетных. Пока субъекты ДВО и СФО будут оставаться просителями, а не распорядителями ресурсов, о приросте населения и увеличении СПЖ остается только мечтать. И слушать по центральному каналу очередные заклинания о любви и верности.

Андрей Соболевский
Иллюстрация из презентации
Людмилы Славинной

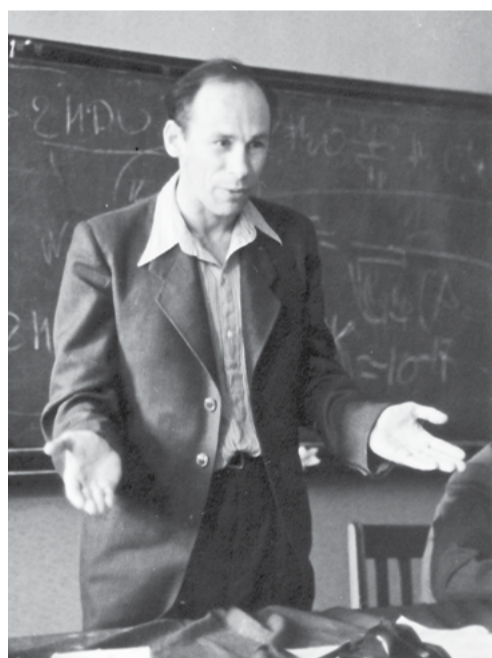
СО РАН: ЛЮДИ И ГОДЫ

АКАДЕМИК ВОЕВОДСКИЙ: ПОСТОЯННЫЙ ПОИСК



В.В. Воеводский

25 июля исполнилось 100 лет со дня рождения академика Владислава Владиславовича Воеводского — одного из организаторов Института химической кинетики и горения СО РАН, выдающегося ученого, работавшего на стыке химии и физики, блестящего ученика нобелевского лауреата академика Николая Николаевича Семёнова.



В. Воеводский: лекция в университете, 1950-е

В.В. Воеводский один из первых в Советском Союзе осознал всю важность применения радиоспектроскопических методов, в частности метода электронного парамагнитного резонанса и ядерного резонанса в химических исследованиях. Поэтому с 1955 г. основным направлением его научной деятельности становятся исследования структуры свойств и химических превращений свободных радикалов в разнообразных химических процессах с помощью радиоспектроскопии. Эти исследования привели к созданию советской школы химической радиоспектроскопии, завоевавшей мировое признание.

В.В. Воеводский создал школу в области химической физики и оставил после себя целую плеяду блестящих учеников. К школе Воеводского принадлежат академики Юрий Николаевич Цветков, Ренат Зиннурович Сагдеев, Кирилл Ильич Замаараев, Кев Минуллиннович Салихов, Валентин Николаевич Пармон и другие.

Академик Молин вспоминает: «Воеводский был моим учителем и сыграл решающую роль в моей судьбе. Когда мы переехали в Сибирь, здание

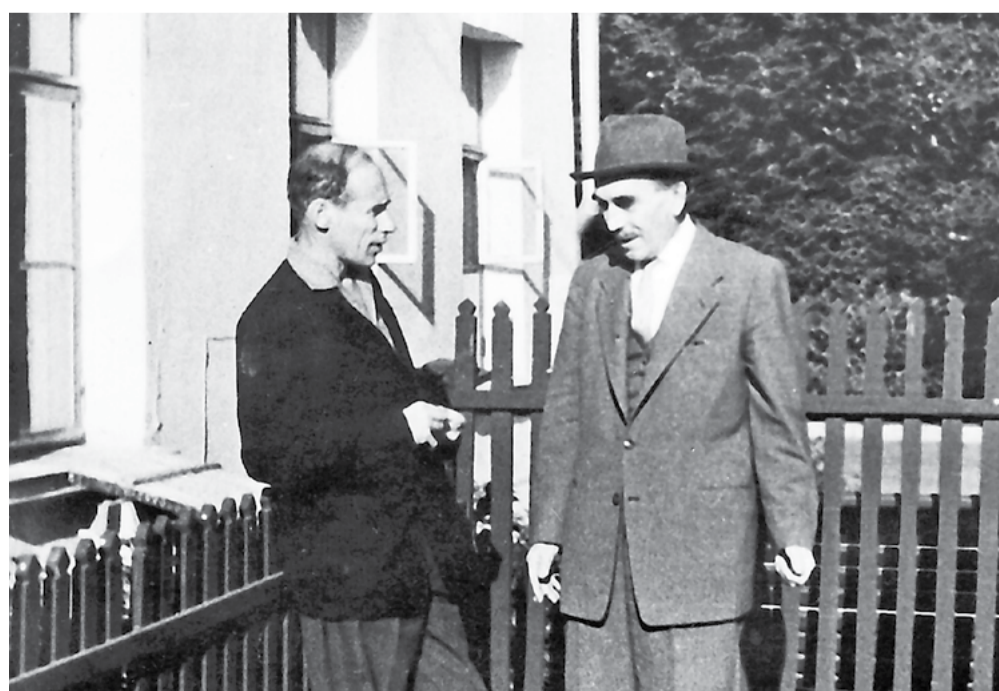
нашего института еще не было построено: сначала мы обитали в тех НИИ, которые уже были введены в строй».

«Воеводский всегда смотрел на десятилетия вперед, постоянно искал новые направления в химии, причем связанные с другими науками — в частности, с физикой, — рассказывает академик Цветков. — Собственно, направление радиоспектроскопии (электронный парамагнитный и ядерный магнитный резонансы) в то время — совершенно неизведанные методы! Именно они позволили громадными темпами развивать химическую кинетику». Юрий Молин тоже говорит, что одной из самых ярких черт характера Владислава Воеводского, которая вела его на протяжении всей жизни и определяла личность, является ощущение нового, постоянный поиск.

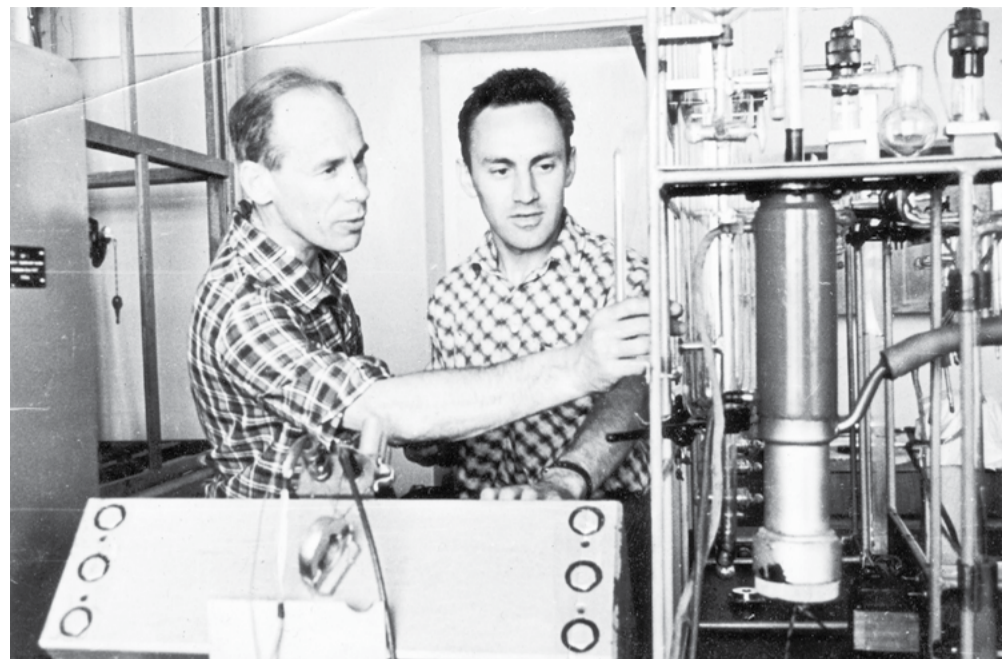


Визит во Францию, 1957 год

Академик Молин также отмечает: «Все мы находились под влиянием его интересных идей и предложений. Может быть, именно поэтому его влияние ощущается через долгие годы». Действительно, о влиянии Владислава Владиславовича говорят практически все: до сих пор институт следует принципам ведения исследований, заложенным академиком Воеводским. Нынешний директор ИХКИГ СО РАН доктор физико-математических наук Виктор Андреевич Багрянский рассказывает: «Я считаю себя наследником Воеводского потому, что мои учителя были его учениками и много рассказывали о нем. Когда я был студентом и только-только пришел в институт, то попал в очень доброжела-



Ученик и учитель: В.В. Воеводский и Н.Н. Семёнов



Учитель и ученик: В.В. Воеводский и Ю.Н. Молин, 1963 год

тельную, очень скрупулезную и точную по отношению к научному результату атмосферу. Школа академика Воеводского именно так проводит свои работы: проверять, проверять, перепроверять — чтобы итог был надежный, что называется, «железный». Только тогда можно его публиковать. Кроме того, в ИХКИГ открытые, добрые отношения между сотрудниками — этот тон тоже задавала команда Воеводского. Мне говорили, что он всегда был открыт для дискуссий, споров, возражений и мнений. Всё это есть и сейчас».

Действительно, знаменитые «сидения», инициируемые Владиславом Воеводским, вспоминают многие их участники. Они проходили раз в год и посвящались обсуждению науки, которая складывалась внутри института. Молодые и маститые исследователи наравне высказывали свои суждения, говорили о том, какие работы уже проделаны и какие направления следует развивать или даже формировать, куда двигаться дальше. Разговор шел, невзирая на чины и звания, «по гамбургскому счету», формат «сидений» мог меняться, но неизменным оставалось одно: честность и открытость. Главный научный сотрудник ИХКИГ СО РАН доктор химических наук Николай Михайлович Бажин вспоминает: «У нас не было круглого стола, был обычный, но там все могли говорить то, что они хотят. СлавСлавыч это позволял, никогда не указывал, что можно, а чего нельзя. Он всех выслушивал и отвечал, и это было очень плодотворно. Вообще, Воеводский считал: если и развивать какую-то тему, то в результате должно быть либо внедрение в производство, либо яркий фундаментальный результат».

Академик Воеводский большое внимание уделял не только своим научным «детям», но и тем, кто в перспективе могли стать научными «внуками» и «правнуками»: студентам. Он преподавал в Московском физико-техническом институте, Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, а потом, уже переехав в Академгородок — в Новосибирском государственном университете, где был деканом факультета естественных наук. «Студенты его очень любили, — отмечает руководитель группы ИХКИГ СО РАН доктор химических наук, профессор Сергей Францевич Василевский. — Он был сдержанный, но внутри себя очень эмоциональный».



Выступление на Общем собрании Академии наук СССР, 1957 год

Владислав Воеводский умер очень рано — ему не успело исполниться 50. Сердце. Многие его ученики, сами ставшие академиками и пережившие своего учителя на много лет, говорят: «Как же так, ведь Воеводский был тренированным спортсменом... Но эмоциональная нагрузка...».

Юрий Молин: «У меня записаны высказывания академика Воеводского. Вот одно: «Если младший научный сотрудник в конкретной проблеме разбирается хуже академика, ему в науке делать нечего». И еще: «Общайтесь с академиками, иначе они дисквалифицируются»».

При подготовке текста были использованы материалы из фильма «По гамбургскому счету» («РАН-Видео») и из архива издания «Наука в Сибири»
Фото из архива ИХКИГ СО РАН

СВИДЕТЕЛИ ПРОШЛОГО



Наталья Рудая

Аллергики смотрят на пыльцу растений как на источник недомогания. Некоторые насекомые — как на еду. А вот ученые-палинологи способны с помощью этих крохотных частичек сделать множество выводов о наличии тех или иных видов растений и условиях их жизни, причем как в современности, так и заглядывая вглубь веков.

Будущее отличается от прошлого тем, что оно, как известно, не определено — прогнозы и даже серьезная аналитика вполне могут не перейти из разряда умозрительных заключений в реальность. Предыдущие времена в этом смысле стабильны — все события уже случились, и, возможно, именно потому нам так интересно заглядывать за край времен. Изменить уже ничего нельзя, но очень любопытно узнать, чем занимались, с кем воевали, на кого охотились и что употребляли в пищу люди, жившие несколько тысячелетий назад и оставившие о себе не так уж и много информации. Они не выкладывали фотографии еды в Инстаграм, не вели дневников или путевых заметок, не писали писем, не мигрировали в разные страны с невероятной скоростью, отмечая передвижения на цифровой карте. По сути дела, всё, что есть у исследователей, которые занимаются теми эпохами, — это артефакты вещественной и духовной культуры. Эти вещи надо датировать, правильно расположить хронологически, а потом — интерпретировать. Чтобы интерпретации были как можно более точны, на помощь ученым приходят методы, способные подтвердить или опровергнуть ту или иную гипотезу. Например — палинологический анализ (изучение микроскопической пыльцы растений).

Аргументы и факты

В журнале Quaternary Science Reviews была опубликована статья, посвященная соотношению климатической кривой, построенной по данным палинологического анализа и экономических аспектов жизни обитателей Барабинской лесостепи около 8–5 тысяч лет назад. (Анализ начинается с отметки в 8 тысяч лет назад потому, что это самая древняя датировка изученных кернов донных отложений озер). Исследователи выяснили: в период до 7 тысяч лет назад наши древние земляки занимались в основном охотой и рыболовством, так как климат был относительно влажный и достаточно нежаркий, и леса на описываемой территории было больше. Затем — в период с 7 до 5 тысяч лет назад — тайга отступила на север, стало теплее и суше, и барабинцы переквалифицировались в скотоводов.

Вот, казалось бы, и всё — однако чтобы получить эти выводы ученым пришлось проделать немалую работу, буквально по крупинкам (пыльце растений!) собирая необходимые данные.

Что это вообще за времена-то такие?

Это голоцен. Эпоха четвертичного периода, начавшаяся около 12 тысяч лет назад и продолжающаяся по сей день («Добрый день, где Вы живете? — Я живу в голоцене!»). По сравнению с «ледниковым периодом» — достаточно мягкая с точки зрения климата. Впрочем, если говорить о том самом времени, когда жители барабинской лесостепи стали массово заниматься скотоводством, то оно называется голоценовым оптимумом. «Это достаточно дискуссионный термин, — отмечает одна из соавторов статьи, старший научный сотрудник Института археологии и этнографии СО РАН кандидат биологических наук Наталья Алексеевна Рудая. — Он обозначает период, когда климатические условия были особенно хорошими, оптимальными. В данном случае, если говорить о Барабе, это с 7 до 5 тысяч лет назад. Затем снова стало более влажно и прохладно».

Как ученые могут говорить с такой точностью?

Здесь на помощь исследователям как раз и приходит палинология. Вы никогда не задумывались, куда, собственно, девается пыльца растений (за вычетом пчел)? Она опускается на землю, перекрывается отложениями или же отправляется в ближайший центр водосбора (например, озеро), где оседает на дно и ждет своего часа. Через несколько тысяч лет на водоем прибывает группа специалистов.

И как они ее добывают?

Весьма непросто. Если бы пыльца лежала себе на дне, аккуратно расфасованная в пакетики или хотя бы однородными кучками, история закончилась бы прямо на этом месте (ну, плюс пара абзацев на описание лабораторной работы). Однако всё гораздо сложнее.

Представим себе озеро возрастом около 8 тысяч лет (именно столько было тому, на котором работали ученые). Повидало оно немало, и на протяжении всего этого времени на его дне скапливался осадок, куда попадали органические частицы — в том числе и нужная исследователям пыльца. Условия, как говорит Наталья Рудая, практически идеальные. Водоем сберегает все, что в него попало, как архив. Доступа воздуха туда, разумеется, нет, следовательно, необходимая органика сохраняется достаточно хорошо.

Для того чтобы извлечь образцы, специалисты используют пробоотборники, которыми, грубо говоря, бурится дно озера, извините за каламбур, буквально до дна. В результате получается колонка керна — достаточно длинный (он может достигать нескольких метров) цилиндрический кусочек подводного грунта.

А дальше?

А дальше керны переезжают в лабораторию. Сначала их подсушивают, а затем — чистят. «Идет постепенная очистка образца, — рассказывает Наталья Рудая. — Например, соляной кислотой убираются все карбонаты, плавиковой — силикаты. С помощью КОН (гидроксида калия) — гуминовые кислоты. В итоге получается небольшое количество

органики: в основном, пыльца растений, микроскопические останки животных и так далее. Потом всё это заливается глицерином и идет на микроскоп».

Палинологов, конечно, интересует только пыльца. По внешнему виду зерен ученые могут определить, к каким растениям эти зерна относятся. Чтобы результат был статистически достоверен, нужно насчитать примерно 300 единиц каждого вида, причем счет идет вручную. «Затем делаются электронные таблицы, у нас для этого есть специальное программное обеспечение, — объясняет Наталья Рудая. — В базу данных вносятся все образцы, дальше программа делает некую статистику, после чего можно в первом приближении строить спорово-пыльцевые диаграммы: глубина либо возраст (керн или стенки раскопа) и как изменится концентрация каждого таксона растений. Дальше начинается интеллектуальная обработка и интерпретация».

И что можно узнать?

Например, можно реконструировать растительность или климат. Причем если говорить о последнем, то как качественно (было холодно, тепло, сухо и так далее), так и количественно (именно это и было сделано в статье). «Для этого применяется достаточно сложный статистический аппарат, комплекс мультивариантных статистик, построение трансферных функций, — говорит Наталья Рудая. — При наличии большой базы данных по современным пробам мы можем сравнить полученную нами информацию и, используя математические методы, получить количественную реконструкцию климата — допустим, изменения среднеиюльских температур за последние десять тысяч лет».

Что с графиками делают потом?

Вот как раз их и увязывают с археологическими данными. Уже имея на руках информацию о находках на этой территории (останки животных, птиц и рыб, артефакты и так далее), можно сделать выводы о соотношении климата и образа жизни людей, живших в тех или иных условиях.

Оптимум голоцена, о котором шла речь выше, по данным, полученным

сотрудницей ИАЭТ СО РАН и аспиранткой Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН Снежаной Викторовной Жилич, климатически был более сухой и теплый. Это выражалось в повышении среднеиюльских температур, плюс был наиболее выражен степной компонент биоценоза. Именно в это время барабинцы усилили свою скотоводческую деятельность (понятно, что как таковое скотоводство появилось гораздо раньше), хотя в прежние времена, пока было прохладно и влажно, занимались охотой на водоплавающих птиц, зверей и рыболовством (что соответствует археологическим данным). «Бараба была лесной и водной территорией», — отмечает Наталья Рудая.

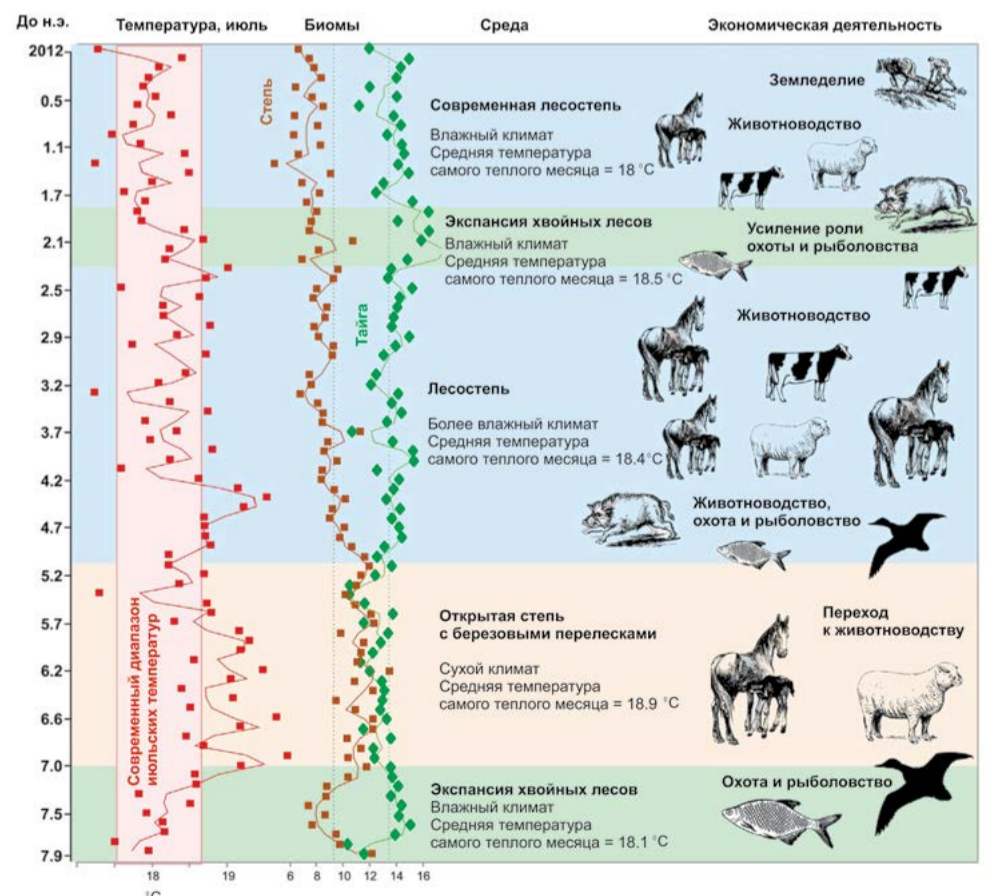
Впрочем, голоценовый оптимум закончился — и снова увеличилась таежная компонента, среднеиюльская температура понизилась на один градус (в стабильных условиях это достаточно много). Жители Барабы начали сворачивать хозяйствование, связанное с выпасом животных, и снова обратились к исконным занятиям — ловле рыбы и лесной охоте. Произошло это примерно 2 тысячи лет назад. «Еще ближе к нам появилось земледелие, и здесь уже сложно делать реконструкции, так как человек начинает сильно менять ландшафт», — говорит Наталья Рудая.

А остальные озера?

По словам исследовательницы, в работе у ученых еще несколько озер (и уже есть статья по Телецкому и Хотон-Нур в Монголии с количественной реконструкцией) — в Алтайском крае, республике Алтай и прилегающих частях Монголии. «Получается такая сеть, — комментирует Наталья Рудая, — которая потом даст реконструкции более широкого, регионального уровня. Затем они соберутся в схему и позволят сформировать какую-то общую картину».

P.S. А до последнего оледенения на территории Барабинской лесостепи росли широколиственные породы — грабы, вязы, лещина и прочие. Не выдержав изменений климата, они вымерли.

Алёна Литвиненко
Екатерина Пустолякова
Фото Алёны Литвиненко
и предоставлено Натальей Рудой



Соотношение климатической кривой, построенной по данным палинологического анализа и экономических аспектов жизни обитателей Барабинской лесостепи

ПРОСТО О СЛОЖНОМ

Иногда кажется, что в сутках крайне мало часов — в такие моменты хочется не спать и потратить время на что-то более полезное. Даже с точки зрения естественного отбора сон — не самый полезный процесс и только повышает шансы быть съеденным. Так почему мы не можем без него обойтись? Об этом рассказала научный журналист и популяризатор Ася Казанцева.

Зачем нужно спать?

Если бы в процессе эволюции можно было избавиться от сна, это обязательно бы произошло. Однако в большинстве случаев чем развитее животное, тем больше времени ему нужно на сон. В то же время живущий в безопасном месте хищник (в частности, лев) способен позволить себе спать по 18 часов в сутки, а вот копытное и травоядное, не умеющее защищаться и прятаться, вынуждено тратить на сон всего два часа, в основном стоя на ногах. Причем на 15 минут в день такому животному нужно погружаться в стадию быстрого сна — в идеале, рядом с бодрствующими коллегами.

На этот счет существует огромное количество разных гипотез, которые условно делятся на несколько групп. Прежде всего, представлены теории, связанные с образом жизни: похоже, в ходе эволюции сон изначально возник для того, чтобы экономить энергию. Дневному животному удобнее охотиться в светлое время суток, а так как ночью оно ничего не увидит и никого не поймает, в темноте может оказаться выгоднее тратить меньше энергии и не привлекать внимания хищников.

В принципе, сон не так сильно экономит энергию по сравнению с состоянием, когда мы спокойно сидим — во время такого бодрствования тратится на 10 % больше энергии, но даже они играют важную роль.

Вторая группа — физиологические гипотезы, предполагающие, что сон необходим для поддержания здоровья и наведения порядка в теле. Возможно, организму действительно нужно время, чтобы отдохнуть и, не решая текущие задачи, заняться мелким «ремонтom». Кроме того, со сном тесно взаимосвязаны циклы работы некоторых гормонов: например, кортизол всегда повышается рано утром — независимо от того, бодрствует человек или нет. Гормон роста выделяется во время сна и нужен не только детям, но и взрослым — для синтеза ряда белков, заживления ран.

Еще одна группа причин — нейробиологическая: раз спит мозг, значит именно ему это и нужно. Обычно он «питается» глюкозой, которую приносит кровь, но поддерживающие клетки мозга могут хранить гликоген — более сложные углеводы. Видимо, сон помогает увеличить их запасы. Также есть версия, что этот

И СНИТСЯ НАМ...

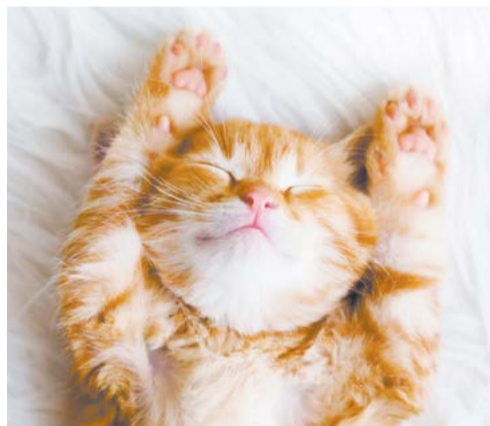
процесс нужен для «вымывания» накопившегося «мусора» из нейронов — клеток, которые обрабатывают, хранят и передают информацию с помощью электрических и химических сигналов.

О запоминании во время сна

Существует гипотеза, что сон нужен для обработки и сортировки информации: какую сохранить в долговременную память, а какую забыть за ненадобностью. Дело в том, что любое обучение — анатомическое изменение мозга. Когнитивный психолог Дональд Хебб предположил: если нейроны одновременно работают над решением одной и той же задачи, то между ними образуются новые связи. Переход в долговременную память происходит, когда у вовлеченных в задания нейронов вырастают более прочные связи, и сигналу отныне проще дойти до цели, потому что у него появилась проторенная дорога. Нам проще думать и делать именно так, как мы уже научились — ведь для этого уже сформированы определенные пути.

Также предполагается, что запоминание происходит намного эффективнее, когда мы спим. Возможно, перед сном между корой и участком мозга под названием гиппокамп ведется своего рода «диалог»: гиппокамп записывает события в свою «память» и определяет, что из этого нужно перевести в долговременную. Об этом и идет его «разговор» с корой, которая отвечает волнами: они как бы заново прокручивают всё происшедшее и решают, что из этого оставить в постоянное хранение.

О сне животных



Известно, что спят все млекопитающие, и, по всей видимости, все позвоночные. У беспозвоночных нет сна в нашем понимании из-за отсутствия мозга, но есть суточные циклы повышенной и пониженной активности. Спят даже обитающие в воде животные: так, дельфин является млекопитающим, которому нужно дышать воздухом. Поэтому в ходе эволюции у него выработался потрясающий механизм: сознательно спать каждым полушарием по очереди. В процессе дельфин может вести себя как ни в чем не бывало. Он бы рад спать двумя полушариями одновременно, но в таком случае задохнется и утонет.

Долгое время считалось, что акулы не спят вообще: им нужно постоянно плавать — тогда вода проникает в жабры и снабжает их

кислородом. Однако в последние годы морские биологи обнаружили, что акулы находят на дне водоема пещеры с потоками воды, ложатся там и, по всей видимости, спят.

Фазы сна у человека



У человека сон делится на четкие стадии. Сначала наступает фаза медленного сна: замедляется частота сердечных сокращений и дыхание, понижается температура тела. Нам либо вообще ничего не снится, либо мы видим что-то медленное и скучное. После начинается стадия быстрого сна или БДГ-фаза (от БДГ — «быстрые движения глаз»). Во время нее начинаются интересные, четкие, сюжетные сны, но при этом парализуется скелетная мускулатура тела: чтобы, например, нечаянно не выпрыгнуть в окно, потому что приснилось событие, требующее активных действий. К сенсорным стимулам люди тоже глухи: сложно услышать будильник, разговоры и вообще всё, что происходит вокруг.

Во время сна циклы чередуются: в течение ночи, чтобы выспаться, у кого-то может быть четыре цикла, а у кого-то шесть. Каждый длится примерно полтора часа, но это зависит от индивидуальных особенностей и усталости в конкретный день. К утру количество быстрого сна увеличивается, и сам цикл становится дольше.

Медленный сон гораздо важнее для здоровья. Если не давать животному или человеку впасть в такую фазу, он умрет, а если лишиться быстрой, то ничего серьезного не произойдет. Однако дети спят намного дольше взрослых благодаря большому времени быстрого сна: новорожденный может делать это по двадцать часов в сутки, что очень важно для развития мозга. В частности, проводились эксперименты на крысах, которым давали впасть в фазу медленного сна, а во время быстрой будили. Они выживали, вырастали, но вели себя немного странно: у них снизилась плотность серого вещества и изменилось поведение. Если нормальную крысу выпустить на освещенную площадку, она осторожно жидает и поначалу прижимается к стенкам, а вот недосыпавшая сразу выходит в центр, что можно трактовать как склонность к риску. Также у них снижено либидо.

Что будет, если не спать?

Ученые провели эксперимент с крысой, не давая ей спать, и в итоге она умерла — причем максимальный срок, который выдерживали такие испытуемые, составил месяц. Перед

этим у неспавшего грызуна резко падала масса тела, повышались потребление пищи и температура, нарушалась работа иммунной системы. Однако когда крысу вскрыли, трудно было сказать, отчего она скончалась: инфекций не обнаружилось, а вес и плотность нейронов снизились, но не настолько, чтобы это было несовместимо с жизнью.

Ученые наблюдали и за людьми — добровольцами либо теми, кто вынужден недосыпать из-за работы. Выяснилось, что недостаток сна негативно влияет на когнитивные функции, внимание, контроль и координацию движений, способность адекватно оценивать обстановку. Также повышается уровень стресса, из-за чего нарушается функционирование сердечно-сосудистой системы.

При недосыпе мышцы худеют, а люди, наоборот, толстеют. С одной стороны, у человека нарушается когнитивный контроль, и он ест слишком много, чтобы в жизни было хоть что-то хорошее. С другой — меняется обмен веществ, снижается чувствительность клеток к инсулину, а это служит основополагающим фактом для диабета второго типа. По статистике такое заболевание вкупе с ожирением чаще развивается у недосыпающих людей.

Кроме того, появляются разнообразные нарушения формирования иммунитета. Были эксперименты, когда людей вакцинировали против гриппа или гепатита А и сравнивали две группы: тех, кто высыпается и не высыпается после вакцинации. Оказалось, у последних намного медленнее и в меньшем количестве образовывались антитела. Также проводились исследования, связанные с наблюдением за образом жизни. Выяснилось, что если испытуемые сильно не высыпаются, вероятность подхватить ОРВИ или грипп становится выше, так как иммунная система функционирует хуже. Также у невыспавшихся медленнее заживают раны.

Почему нам снятся постыдные сны?

Во время сна в мозге снижается активность дорсолатеральной префронтальной коры — это зона, которая отвечает за когнитивный контроль и силу воли. Она нужна для того, чтобы вести себя прилично, и удерживает нас от глубинных импульсов. Однако у спящих становятся активными центры эмоционального контроля, связанные с поведением, мотивацией. Получается, сны показывают, чего бы мы хотели, если бы у нас было меньше когнитивного контроля и больше эмоций — поэтому под утро бывают насыщенные сны, сомнительные с точки зрения общественной морали. Так что если вам снятся убийства других людей или эротические сюжеты — возможно, именно этого вам хочется на самом деле.

Алёна Литвиненко

Фото из открытых источников