

НАУКА УРАЛА

НОЯБРЬ 2017

№ 21 (1164)

Газета Уральского отделения Российской академии наук
выходит с октября 1980. 37-й год издания

Форум

СВЯЗАННЫЕ ОДНОЙ ЦЕЛЬЮ



17–19 октября в МВЦ «Екатеринбург — Экспо» прошел VII Уральский горнопромышленный форум. Его организаторами стали Институт горного дела и Институт металлургии УрО РАН, Уральский государственный горный университет, НП «Горнопромышленная ассоциация Урала» и ООО «ЭкспоГрад» при поддержке департамента по недропользованию по УрФО, министерств промышленности и науки, международных и внешнеэкономических связей, природных ресурсов и экологии Свердловской области, НП «Горнопромышленники России», союзов машиностроителей России и машиностроительных предприятий Свердловской области, а также золотопромышленников Урала, НП «Взрывники Урала», комитета промышленной политики и развития предпринимательства администрации Екатеринбурга. На форум съехались представители академической и вузовской науки, НИИ, производственных организаций (горные производства, металлургические предприятия, холдинги) из Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Перми, Омска, Екатеринбурга, Челябинска и других городов России, Чехии, Германии, Казахстана, Белоруссии, Киргизии — всего более 70 предприятий.

В рамках форума прошла X специализированная выставка технологий, оборудования и спецтехники «Горное дело/ Ural MINING-17», состоялись заседания горно-металлургического совета Уральского федерального округа, съезда горнопромышленников Урала, Уральского отделения Академии горных наук, а так же научно-технические конференции: «Геомеханика в горном деле», «Развитие ресурсосберегающих технологий во взрывном деле», «Проблемы карьерного транспорта», «Инновацион-

ные технологии обогащения минерального и техногенного сырья», технологическая платформа «Твердые полезные ископаемые».

На форуме обсуждались вопросы, связанные с инновационно-технологическим развитием горно-металлургического комплекса Уральского региона и арктических территорий на основе диверсификации оборонных предприятий, проблемы и перспективы подготовки инженерных кадров для горной промышленности УрФО, меры государственной поддержки и другое.

— Сегодня перед горнопромышленным комплексом поставлена серьезная задача — стать драйвером модернизации и повышения конкурентоспособности реального сектора экономики. Привлечение инвестиций, эффективное использование ресурсно-сырьевой базы, разумное природопользование, техническое переоснащение производственных мощностей, внедрение современных цифровых технологий, социальная защита горняков и сохранение кадрового потенциала предприятий — все это требует консолидации сил государства, научного сообщества, бизнеса», — сказал, в частности, министр промышленности и науки региона С.В. Пересторонин.

Выставка, конференции, заседания, круглые столы форума были нацелены на решение одной проблемы — налаживания взаимодействия горно-металлургического, машиностроительного и оборонно-промышленного комплексов.



Окончание на с. 2

О бесконечно
малых
по большому
счету

— Стр. 3, 7



Дорожные
карты
познания

— Стр. 4–5



Резюме
и перспективы

— Стр. 5–8



Конференция

И СНОВА О ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Чтения памяти академика А.Н. Заварицкого — одна из старейших геологических конференций на Урале — была организована в 1971 году на базе Института геологии и геохимии УрО РАН при поддержке Уфимского научного центра. Тогда и был определен основной круг освещаемых вопросов — происхождение и размещение месторождений полезных ископаемых Урала и России, а с обретением конференцией ранга международной, — и мира.

Первоначально чтения не имели строгой периодичности и проходили то в Свердловске, то в Уфе. Однако уже тогда круг авторов не ограничивался Уралом, с докладами выступали приглашенные ученые из Москвы, Ленинграда, Томска, Новосибирска и других научных центров. С 1990 года ученым советом ИГГ УрО РАН было принято решение проводить конференцию в Екатеринбурге раз в год в сентябре-октябре, и с тех пор Чтения памяти А.Н. Заварицкого становятся регулярным крупным научным событием в геологической жизни России. Позднее было решено увеличить интервал, и чтения стали проходить раз в два года.

В этом году 2–4 октября новое здание Института геологии и геохимии приняло в актовом зале ученых из России, дальнего и ближнего зарубежья на очередные, уже XVII чтения. Подготовка и проведение конференции были поручены лаборатории геохимии и рудообразующих процессов ИГГ УрО РАН, ее тема — «Тектонические, магматические, метаморфические факторы формирования и размещения месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых» — актуальна во все времена, так как минерально-сырьевая база — это стратегическая безопасность государства.

Председатель оргкомитета доктор геолого-минералогических наук А.Ю. Кисин поприветствовал собравшихся и прочел доклад о деформациях земной коры и рудообразовании. С пленарными докладами также выступили доктора геолого-минералогических наук С.К. Кузнецов (Институт геологии

Окончание на с. 2

Форум

СВЯЗАННЫЕ ОДНОЙ ЦЕЛЬЮ

Окончание. Начало на с. 1

— В рамках этого мероприятия очень удачно сочетание специалистов трех направлений: горняков, металлургов и машиностроителей. Машиностроители должны выставлять металлургам требования к качеству металла, металлурги, чтобы сделать хорошие машины, должны объяснять горнякам, какие им нужны руды. Например, сегодня был озвучен доклад о механизмах для Арктики, и надо, чтобы машиностроители показали металлургам, какие должны быть материалы, чтобы их можно было использо-

вать в условиях экстремального холода, — высказал свою оценку важности события член президиума УрО РАН академик Л.И. Леонтьев.

По словам директора ИГД УрО РАН, доктора технических наук С.В. Корнилова, выработанные на форуме решения, а также предложения собственников предприятий, организаций горнопромышленного комплекса, специалистов горного производства, образования и науки направлены для внесения в проект решения 3-го национального горнопромышленного форума России, который состоялся

8 ноября в Москве. Оттуда они поступят в Совет Федерации РФ, то есть в органы исполнительной власти, что поможет грамотно выстроить государственную политику в сфере недропользования и добычи полезных ископаемых.

От Уральского отделения РАН в выставке «Горное дело/Ural MINING-17» приняли участие институты горного дела, металлургии и химии твердого тела. Заместитель директора ИГД, кандидат технических наук А.В. Глебов (на снимке) рассказал, что на выставке в виде баннеров, слайдов, презентаций, буклетов представлены готовые к внедрению разработки института, в частности комплекс научных исследований, направленных на отработку месторождений твердых полезных ископаемых, в том числе техногенных образований, что сегодня очень актуально. А также обозначен весь спектр предлагаемых институтом услуг от вопросов геомеханики до выбора площадок под строительство объектов начиная с коттеджей и заканчивая атомными электростанциями, от исследований устойчивости бортов карьеров, открытых и подземных геотехнологий, карьерного транспорта до экологически «правильного» проектирования в этой сфере.



Отвечая на вопрос, кто заинтересовался продукцией института, Андрей Валерьевич назвал производителей, студентов, соседей по выставке, бизнесменов, получивших лицензии на отработку месторождений. В числе потенциальных партнеров, с которыми налаживаются контакты, названы «ЕРТ-групп», группа компаний «Синара», чешская компания «Ferrit», фирма по насосному оборудованию, ряд фирм по ремонту спецтехники грузового транспорта, например, «Сто дорог», представители которой предложили заключить с институтом договор. Кроме того, уже заключено соглашение между ИГД УрО РАН, ОАО «Кыштымским ГОКом» и группой компаний «ПРО Евразия» о переработке тех-

ногенных отходов, сообщил А.В. Глебов. Вероятно, будет еще одно соглашение между фирмой «Сто дорог», ИГД и некоммерческим партнерством «Горнопромышленная ассоциация Урала».

Все институты УрО РАН — участники выставки награждены дипломами лауреатов Уральского горнопромышленного форума: Институт химии твердого тела — за разработку в области очистки сточных вод от фтора и хрома, Институт металлургии — за разработку технологии переработки германийсодержащих материалов, Институт горного дела — за исследования в области энергосбережения при обработке месторождений полезных ископаемых.

Т. ПЛОТНИКОВА
Фото автора



Конференция

И снова О ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Окончание. Начало на с. 1
Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар) — о золотоносности Тимана, И.В. Викентьев (ИГЕМ РАН, Москва) — об эндогенном рудообразовании Урала, А.С. Козлов (СПбГУ) — о платиноидах концентрически-зональных массивов, Е.С. Контарь (Геологический комитет, Екатеринбург) — о меденосных песчаниках Урала, В.В. Мурзин (ИГГ УрО РАН) — о генезисе месторож-

дения Золотая гора, кандидат геолого-минералогических наук К.Н. Малич (ИГГ УрО РАН) посвятил свое выступление изотопной и платиновой тематике.

В секционных докладах обсуждались проблемы, связанные с изучением золотоносных, платиноносных, колчеданных, хромитовых месторождений, вопросы алмазности, редкоземельной минерализации

и др. Были представлены доклады по датированию различных геологических комплексов, а также раздел, посвященный лабораторным методам исследования пород и руд. Всего было заслушано 27 докладов. Выступления транслировались через Интернет, количество подключений порой достигало полусотни.

Наряду с научными сотрудниками в конференции



активное участие принимали аспиранты и студенты, в том числе из Горного университета Санкт-Петербурга, включая гостя из Египта, аспиранта второго года обучения Мохамеда Махмуда Фати Гонейма (на фото сверху), рассказавшего о своих исследованиях редкоземельных и урановых месторождений Египта.

Представители производственных организаций проявили интерес к лабораторной базе института (ЦКП «Геоаналитик») и оценили профессионализм сотрудников, поскольку многие предприятия заключают до-

говоры на проведение аналитических и лабораторных работ. Некоторые в последующем трансформируются в крупные производственные отчеты и научные статьи в рейтинговых журналах.

После окончания сессии части конференции, даже несмотря на сильно испортившуюся погоду, участники совершили однодневную экскурсию на Сафьяновское медноколчеданное месторождение.

С. АЛЕКСЕЕВ,
ученый секретарь
конференции, кандидат
геолого-минералогических
наук

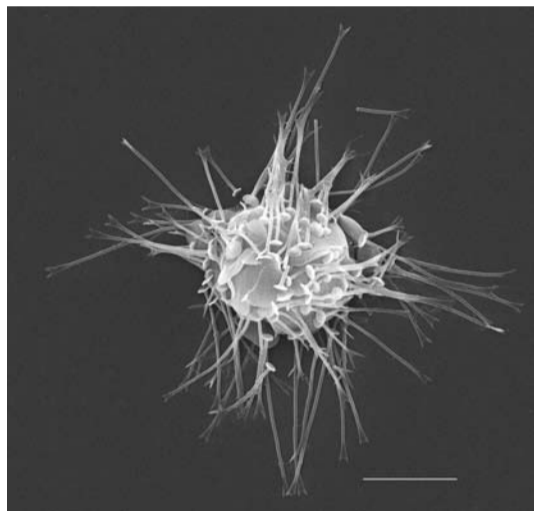


О БЕСКОНЕЧНО МАЛЫХ ПО БОЛЬШОМУ СЧЕТУ

Одноклеточные животные, относящиеся к подцарству простейших (их латинское название Protozoa произошло от греческих слов, означающих «первый» и «живое существо»), нечасто становятся «героями» научно-популярных публикаций. А между тем простейшие, открытые в конце XVII века изобретателем микроскопа Антони ван Левенгуком, обладают огромным видовым разнообразием. Хотя тело их состоит из одной клетки, у них, как и у сложноорганизованных организмов, есть полноценный обмен веществ, они чутко реагируют на колебания параметров среды, способны к половому и бесполому размножению. В природе простейшие выполняют важные экологические функции: регулируют биомассу бактериальных популяций, служат пищей для микроскопических беспозвоночных, мальков рыб, в качестве симбионтов многоклеточных животных участвуют в круговороте органики. Некоторые их представители (плазмодии, трипаномы и другие паразиты) являются возбудителями опасных заболеваний человека и животных. В силу всего этого простейшие — объект пристального внимания микробиологов.



В Институте клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН (г. Оренбург) биоразнообразие простейших в природных водоемах и симбиоз простейших с бактериями исследует группа кандидата медицинских наук А.О. Плотникова, который одновременно возглавляет институтский центр коллективного пользования, появившийся в ИКВС в 2014 г. Благодаря основному прибору центра — автоматизированной системе высокопроизводительного секвенирования — оренбургские микробиологи расширили методологию своих исследований и перешли на новый уровень анализа данных.



суперсоленых рассолов. Мы можем сравнить состав микробных сообществ из уральских водоемов с «микробным населением» водоемов других континентов — Америки, Австралии. Нам удастся выделять и описывать новые виды, поскольку соленые озера содержат большое количество неизвестных микроорганизмов. Так, в прошлом году вместе с сотрудницей нашего института Еленой Герасимовой и коллегой из Санкт-Петербургского университета кандидатом биологических наук Василием Златогурским мы описали три новых вида солнечников. Эти простейшие — хищники, они питаются другими мелкими организмами, улавливая их с помощью аксоподий — лучевидных цитоплазматических выростов. Название они получили потому, что клетка солнечника напоминает солнечный диск с лучами.

— Наш секвенатор позволяет выявлять ДНК не известных ранее микроорганизмов, — говорит Андрей Плотников. — Если раньше мы работали с отдельными культурами выделенных микроорганизмов, то теперь у нас есть возможность определять генетический состав микробных сообществ в образцах, взятых из природной среды, и отслеживать их динамику без трудоемкого культивирования. Ведь только 1% микроорганизмов можно вырастить в чистой культуре, т.е. в чашке Петри, а остальные 99% культивировать пока не научились. Это исследования в области метагеномики — нового раздела молекулярной генетики, изучающего набор генов всех микроорганизмов, находящихся в образце окружающей среды, — метагеном. Если же удастся получить чистую культуру, то с помощью секвенатора мы можем охарактеризовать ее свойства по расшифрованному геному.

Сейчас мы завершаем анализ сообществ микроорганизмов из водоемов Уральского региона с различной минерализацией: от солоноватых до

В соленых реках Приэльтона — в окрестностях озера Эльтон — сотрудники ИКВС совместно с учеными Института микробиологии РАН (Москва) исследуют цианобактериальные маты. Так называ-

ются высокоинтегрированные сообщества микроорганизмов, которые продуцируют огромное количество органического вещества. В результате на дне водоемов формируются толстые слои органики. Нижние слои минерализуются, образуя строматолиты — доломитовые или известковые постройки. Эти окаменевшие структуры часто обнаруживают археологи. Согласно палеонтологическим данным цианобактериальные маты — самая древняя микробная ассоциация, которая появилась на Земле еще в архее.

В наше время цианобактериальные маты занимают экологические ниши, в которых отсутствует или слаба конкуренция со стороны более развитых форм жизни. Они способны выдерживать и экстремально низкие (в Антарктике), и очень высокие температуры (гидротермальные источники), широко распространены в соленых реках и озерах.

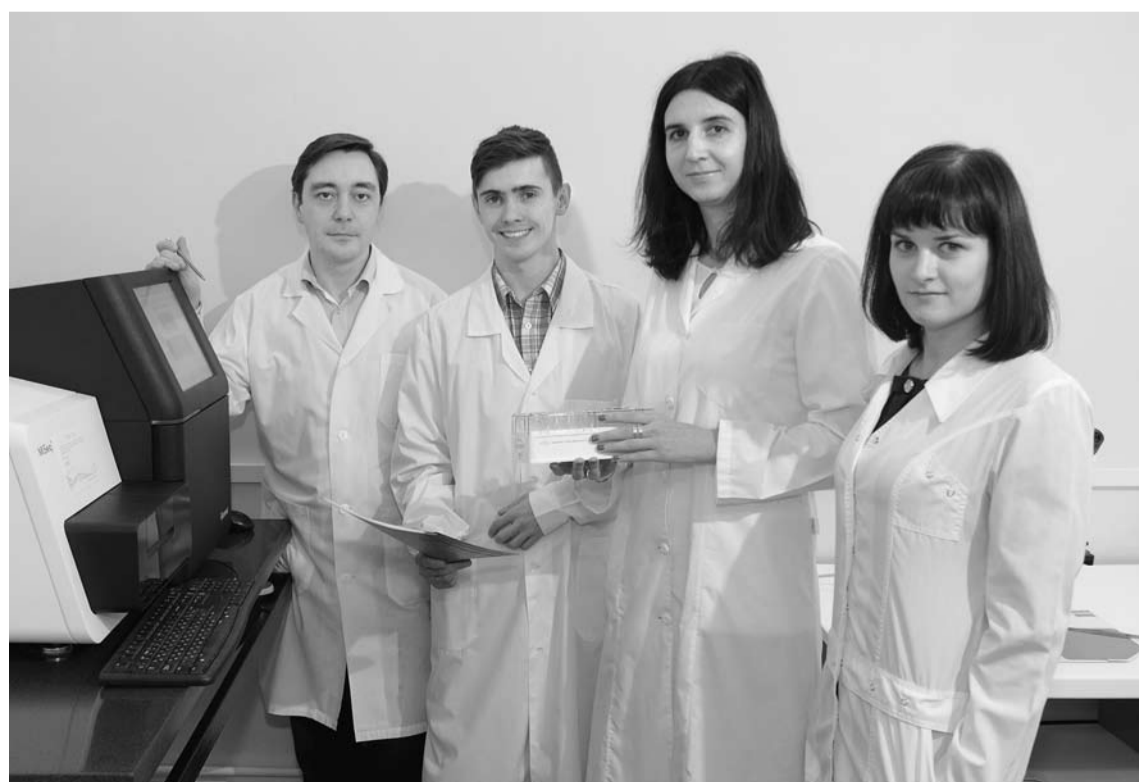
— В соленых водоемах эти микробные сообщества гораздо богаче, чем в пресноводных, — поясняет Андрей Плотников. — Здесь в минимальном объеме собраны тысячи видов бактерий, архей, цианобактерий, простейших и водорослей, образующих сложный симбиоз. В озере Эльтон и соленых реках Приэльтона цианобактериальные маты достаточно тонкие, хотя по остальным характеристикам сопоставимы с аналогичными сообществами в других соленых водоемах. Маты, которые мы изучаем, однолетние, они растут на протяжении теплых летних месяцев, а осенью и зимой их поедают бактерии-деструкторы, так что весной дно озера снова чистое. Многолетние цианобактериальные маты формируются, например, в Сиваше, в содовых озерах Сибири и Средней Азии, но там другой микробный состав и метаболизм.

температур, а также в отсутствие кислорода. Их можно использовать в биотехнологических целях.

В нашем ЦКП развивается важнейшее направление геномики, связанное с расшифровкой геномов различных микроорганизмов и имеющее не только фундаментальное значение, но и прикладное — для биотехнологии и медицины. Например, мы расшифровали геномы пробиотических штаммов бифидобактерий и лактобактерий, с которыми работают сотрудники лаборатории биомониторинга и молекулярно-генетических исследований во главе с доктором медицинских наук, профессором РАН Н.Б. Перуновой. Эта информация позволит коллегам предсказывать, какие свойства будут проявлять эти микроорганизмы в тех или иных условиях: насколько они устойчивы к антибиотикам, способны адаптироваться к неблагоприятным факторам среды, каков их метаболический потенциал.

Сотрудники группы А.О. Плотникова проанализировали также геномы ряда патогенных микроорганизмов, в частности возбудителей дизентерии, выделенных при вспышке этой инфекции в Оренбурге в прошлом году. Оказалось, что геномы штаммов, полученных от разных больных, идентичны. Это означает, что существовал только один источник инфекции, который и нашли сотрудники Роспотребнадзора. Таким образом, данные геномики подтвердили правильность тактики эпидемиологов.

Большую работу по анализу микробных сообществ в теле человека ученые ИКВС под руководством директора института члена-корреспондента С.В. Черкасова ведут с коллегами из Оренбургского медицинского университета. Например, совместно с сотрудниками кафедры детских болезней, которой руководит доктор медицинских наук, профессор Л.Ю. Попова, они изучили



Мы получили уникальные штаммы простейших и бактерий, которые способны выживать в условиях высокой солености и экстремальных

ДОРОЖНЫЕ КАРТЫ ПОЗНАНИЯ В ЛЕКЦИЯХ ЛАУРЕАТОВ МЕДАЛЕЙ ИМЕНИ ВЫДАЮЩИХСЯ УЧЕНЫХ УРАЛА



Выступление академика **Е.Н. Аврорина** (на фото *вверху*) было посвящено академику Виктору Петровичу Макееву — генеральному конструктору СКБ-385 — КБ машиностроения в 1955–1985 гг. (ныне Государственный ракетный центр, Миасс) и плодотворному сотрудничеству ГРЦ и Российского федерального ядерного центра — ВНИИ технической физики (Снежинск). Правда, как отметил Евгений Николаевич, лауреат медали им. В.П. Макеева, многие аспекты этого сотрудничества до сих пор не подлежат разглашению, поэтому рассказать он может только о людях, внесших весомый вклад в обеспечение обороноспособности страны.

Два крупнейших предприятия оборонной отрасли на Урале были созданы практически одновременно. Виктор Петрович Макеев был назначен генеральным конструктором СКБ-385 в 31 год. Первый научный руководитель и главный конструктор НИИ-1011/ВНИИ-ИП, как тогда назывался РФЯЦ-ВНИИТФ, будущий член-корреспондент АН СССР К.И. Щелкин вскоре встретился с В.П. Макеевым, и они приняли концепцию слитного проектирования, предполагавшую единство процессов разработки ядерного заряда и ракеты. Сотрудничество продолжилось и укрепилось, когда научным руководителем НИИ-1011 стал академик Евгений Иванович Забабахин, имя которого теперь носит ядерный центр. Под руководством В.П. Макеева в Миассе были разработаны три поколения ракет для подводных лодок, а их боевое оснащение создавалось в Снежинске. Этими разработками занимались О.Н. Тиханэ и академик Б.В. Литвинов (в разное время главные конструкторы РФЯЦ-ВНИИТФ), а также Б.М. Мурашкин, В.З. Нечай,

В.Ф. Хохряков и многие другие выдающиеся специалисты. Снежинцы сотрудничали и с коллегами из НПО Автоматики — ведомства ныне знаменитого, а тогда секретного академика Н.А. Семихатова.

Лауреат Ленинской и трех Государственных премий, дважды Герой Социалистического труда Виктор Петрович Макеев, по выражению Е.Н. Аврорина, генетически заряженный на то, чтобы прожить сто лет, буквально сгорел на работе и умер в 61 год. А сотрудничество ГРЦ им. В.П. Макеева и РФЯЦ-ВНИИТФ им. Е.И. Забабахина сегодня успешно развивается.



Академик **А.Б. Куржанский**, лауреат медали им. Н.Н. Красовского (на фото *в центре*), начал свой доклад с воспоминания о том, что первой лекцией, которую он прослушал первокурсником Уральского политехнического института, вернувшись с колхозных полей, была лекция Николая Николаевича, основателя уральской научной школы математической теории управления. В дальнейшем Александр Борисович Куржанский развил эту теорию вместе с другими представителями школы академика Н.Н. Красовского, а с Николаем Николаевичем он поддерживал связь вплоть до последних дней его жизни.

Сегодня академик А.Б. Куржанский заведует кафедрой системного анализа факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ. Он обозначил современные задачи теории управления и представил свои фундаментальные результаты в этой области, связанные с синтезом управления в условиях неопределенности для систем, в которых обратная связь формируется по данным наблюдений. Докладчик отметил, что области приложения математической теории управления многообразны — это и управление движущимися объектами в аэрокосмическом, водном, наземном пространстве, и сетевое управление в энергетике, и транспортные системы (в том числе беспилотные электропоезда и автомобили), и государственное управление. Так, сегодня повсеместно создаются ситуационные центры, где собирают информацию для оптимального принятия решений, в частности у нас в стране их уже больше 90. Задачи теории управления возникают при прогнозировании финансовых рисков, распределении ресурсов, в микрохирургии

и дистанционной хирургии, в городском и домашнем хозяйстве, а также при «разруливании» автомобильных пробок, с которыми ежедневно сталкивается каждый из нас. Решение задач теории управления сопряжено с датологией — наукой о сборе данных, представимых в цифровой форме. Это очень популярная специализация у молодых людей на Западе, потому что в нашу эпоху информационных технологий поистине тот владеет миром, кто владеет информацией.

Лауреат медали им. И.Я. Постовского академик **В.Н. Чарушин**, совершив краткий экскурс в историю органической химии на Урале, представил принципы

О значимости органического синтеза в современном мире свидетельствует и то, что за исследования в этой области были присуждены Нобелевские премии 1965, 1987, 1990, 1996, 2001, 2005, 2010, 2016 гг.

Сегодня общепризнано, что химический синтез должен осуществляться с минимальной нагрузкой на окружающую среду, что предполагает значительное снижение количества отходов, исключение токсичных растворителей и реагентов, уменьшение энергетических затрат. Принципам «зеленой» химии в полной мере соответствуют реакции нуклеофильного ароматического замещения водорода, которые ввели в научный оборот академики И.Я. Постовский и О.Н. Чупахин. С-Н функционализация открыла новую логику органического



«зеленой» химии в органическом синтезе, который нобелевский лауреат Э. Кори назвал сердцевинной химической науки. «Плоды» органического синтеза сегодня — новые полимерные, композиционные, гибридные, smart материалы, био- и хемосенсоры, энантимерно чистые лекарства, молекулярная электроника, молекулярные устройства, органические солнечные батареи. Все это кардинально меняет нашу жизнь. Органическая электроника, например, позволяет создавать сверхтонкие и сверхлегкие устройства, совместимые со струйными и печатными технологиями.

синтеза, поскольку позволила увеличить атомную эффективность реакций, заменить многостадийный процесс одностадийным и отказаться от токсичных хлорных технологий. Академик В.Н. Чарушин представил последние результаты уральской школы органического синтеза, опубликованные в высокорейтинговых международных и отечественных журналах и получившие признание мирового научного сообщества.

Лауреат медали им. А.Н. Заварицкого доктор геолого-минералогических наук **К.С. Иванов** (на фото *справа вверху*) рассмотрел в своем докладе проблему



происхождения нефти и вопрос о том, сколько нефти нужно добывать в России. Ранее этот вопрос он поставил в открытом письме Президенту РФ В.В. Путину, опубликованном в «Уральском геологическом журнале» (2016, №6). Дав краткий обзор перспектив нефтеносности Арктики (отрицательный), Восточной Сибири (отрицательный), Каспия (слабо положительный), сланцевой нефти в РФ (пока отрицательный), глубинной нефти (положительный, но требующий изменений законодательства и многого другого), докладчик приходит к заключению, что России необходимо уменьшить добычу нефти, поскольку запасы ее в нашей стране уже приближаются к истощению, а снижение добычи вызовет значительный подъем цен на «черное золото».

Представление об органическом происхождении нефти берет начало в работах М.В. Ломоносова и некоторых других ученых и сегодня поддерживаются очень многими уважаемыми геологами-нефтяниками. Гипотеза глубинного происхождения нефти была обоснована Д.И. Менделеевым и развивается учеными России, Украины, США и др. В последнее время получены новые важные факты, подтверждающие эту гипотезу. К.С. Иванов, который также ее придерживается, отметил, что из признания неорганической природы нефти никоим образом не следует необходимость и целесообразность поисков ее месторождений в фундаменте Западной Сибири вне известных нефтеносных районов. Если бы там существовали значимые нефтеподводящие глубинные разломы, то нефть благодаря ее легкости должна была бы проявиться и в осадочном чехле — верхнем структурном ярусе земной коры. Теория неорганической природы нефти предполагает весьма высокую вероятность многоэтажности залежей в пределах ее месторождений, особенно крупных и суперкрупных. Поэтому первоочередными объектами поисков являются нижние горизонты осадочного чехла и фундамента в пределах нефтеносных полей крупных месторождений.

Подготовила
Е. ПОНИЗОВКИНА
На фото справа внизу
на с. 4: председатель
УрО РАН академик
В.Н. Чарушин
вручает медаль
им. С.С. Алексеева доктору
политических наук
Л.Г. Фишману

РЕЗЮМЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Обзор итоговых докладов Уральского научного форума



Председатель Объединенного ученого совета по математике, механике и информатике академик **Виталий Бердышев** (на фото сверху) начал свое выступление с краткого экскурса в историю становления математической науки на Урале. Отправной точкой назван доклад на международном конгрессе математиков в 1893 году в Чикаго уральского священника Ивана Первушина, доказавшего, что число $2^{61}-1$ является простым. В качестве важных вех отмечены появление в начале XX века вузов на Урале, создание в 1956 году Свердловского отделения Математического института им. В.А. Стеклова, а затем его преобразование в Институт математики и механики УрО РАН.

Далее Виталий Иванович представил основные научные школы, сформировавшиеся в ИММ, и их прикладные разработки. В частности, уральские математики занимаются созданием алгоритмического и программного обеспечения для навигации летательных аппаратов по геофизическим полям, расчетом оптимальных траекторий вывода на орбиту ракет-носителей, разработкой алгоритмов для автоматического анализа космоснимков с целью создания электронных карт местности и т.д.



В распоряжении ИММ находится суперкомпьютер УРАН производительностью 140 ТФлопс (пиковая — 260 ТФлопс). Он коллективно используется 14 академическими институтами и Уральским федеральным университетом. Математики обеспечивают функционирование компьютерной сети, связывающей научные центры Отделения. Институт выпускает три научных журнала, регулярно проводит конференции, а также занимается воспитанием научной смены.

Давая долгосрочный прогноз развития математической науки, Виталий Бердышев отметил, что остаются нерешенными две задачи из списка Давида Гильберта, составленного в 1900 году. Вместе с тем готовятся новые перечни задач — проблемы Смейла и задачи тысячелетия от Института Клэя. Крайне важной для науки глобальной проблемой становится исследование информационного пространства для выявления закономерностей в огромном массиве данных.

Член-корреспондент РАН **Валерий Шпак** (на фото внизу), возглавляющий Объединенный ученый совет по физико-техническим наукам, перечислил наиболее значимые работы профильных

институтов. Электрофизики создают малогабаритные сильноточные генераторы и ускорители, мощные полупроводниковые прерыватели тока, источники заряженных частиц и генераторы плазмы для модификации поверхности материалов. В Институте физики металлов разрабатываются технологии получения спинового клапана и нанесения алмазоподобных покрытий, проектируются магнитные дефектоскопы и аппаратно-программная система магнитного контроля. В Физико-техническом институте (Ижевск) создан сканирующий коэрцитиметр для диагностики ферромагнитных изделий и устройство для аутопластики клапанов сердца, получена технология газофазного осаждения тугоплавких покрытий. Уральские теплофизики изучают экстремальные температурные пульсации в кризисных режимах теплообмена. ими также сконструирована миниатюрная контурная тепловая труба для систем терморегулирования малых космических аппаратов. Специалисты Института промышленной экологии анализируют безопасность объектов атомной энергетики и занимаются мониторингом парниковых

там, количеству публикаций, объему затрат и интересу со стороны бизнеса. То, что этот дисбаланс не учитывается чиновниками, и создает основные сложности для завлабов, вынуждая их лавировать между требованиями отчета и реалиями научного процесса.

Председатель Объединенного ученого совета по биологическим наукам член-корреспондент РАН **В.Д. Богданов** (на фото в центре), рассказал об охране и восстановлении биологических ресурсов как основе рационального природопользования в Арктической зоне России. У уральских ученых накоплен богатый опыт наблюдения за арктическими экосистемами: более 70 лет в Лабетнгах (ЯНАО) существует научно-исследовательский стационар Института экологии растений и животных. Также работы ведутся и на стационаре Еркута, расположенном в южной части полуострова Ямал.

Сотрудники ИЭРиЖ регулярно привлекаются к мониторингу биоты на объектах газовой отрасли Ямала, а также участвуют в разработке природоохранных разделов для проектов освоения новых месторождений. Главный вывод, полученный экологами за



газов в Арктике. В научно-инженерном центре «Надежность и ресурс больших систем и машин» создан метод прогнозирования давления взрыва топливо-воздушных смесей.

Значительную часть доклада Валерий Григорьевич посвятил положению заведующих лабораториями в условиях, когда от ученых требуют быстрых и прорывных результатов. Научная лаборатория — центральная организационная единица в академических институтах и то место, где рождаются все открытия. Если разбить работу над научным проектом на три этапа, то можно увидеть дисбаланс, который существует между этапами по полученным результа-

времени наблюдений: в период организации газодобычи влияние на биоту Ямала, как правило, значительное, но оно главным образом связано с браконьерством. В период эксплуатации месторождений воздействие снижается и в большей мере является результатом специфического влияния газовой промышленности. В частности, транспортировка углеводородов танкерами по Обской губе названа серьезной угрозой для рыб.

Чрезвычайно важный биоресурс для коренных малочисленных народов Севера — олени. В последние годы происходит колоссальный рост численности этих парнокопытных. Появляется

Продолжение на с. 6–7

РЕЗЮМЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Обзор итоговых докладов

Продолжение.

Начало на с. 5

все больше частных стад, которые фактически не поддаются регулированию. Это имеет свои последствия: сейчас более 6% территории Ямала занимают песчаные пустыни. Ранее в этих местах произрастал ягель или так называемый олений мох. Всего исчезло около 40% видов кормовых лишайников, и их восстановление идет крайне медленно. Сейчас идут попытки наладить регулирование оленеводства, но воздействие этого фактора на среду по-прежнему намного превышает влияние газовой отрасли.

В.Д. Богданов подготовил доклад совместно с директором Института биологии Коми НЦ УрО РАН Светланой Дегтевой. Ученые из Коми Республики работают по тем же направлениям, что и в ИЭРиЖ, но на западном склоне Ямала, в ненецкой тундре. Состояние этих территорий более благоприятное. Институтом биологии проводятся уникальные работы по восстановлению экосистем и рекультивации земель.

О развитии наук о Земле на Урале рассказал директор Горного института УрО РАН (г. Пермь) **А.А. Барях** (на фото сверху). Общую ситуацию в горнодобывающей отрасли он описал так: минеральные ресурсы есть, а готовых к разработке запасов крайне мало. Рентабельные месторождения себя исчерпывают, освоение новых требует существенных временных и финансовых затрат — перспективные места добычи расположены на территориях с неразвитой инфраструктурой. Ухудшает положение снижение цен и спроса на минерально-сырьевую продукцию, экономические санкции, слабые инвестиции предприятий в геологоразведку, несовершенство нормативно-правовой базы и низкая востребованность наукоемких исследований со стороны отрасли.

Среди проблем горнодобывающей и перерабатывающей отрасли отмечены высокий уровень аварийности, использование устаревшего оборудования, накопление отходов горного производства и отсутствие стимулов к созданию малоотходных технологий. Предприятия заинтересованы в решении текущих задач и не готовы вкладывать средства в пилотные фундаментальные исследования.

Между тем профильные институты УрО РАН демон-

стрируют научные результаты, значимые в прикладном плане: например, исследована возрастная эволюция цирконов Карабашского месторождения, экспериментально подтверждена возможность образования и сохранения циркона в тугоплавком респите, в Среднетиманской и Северотиманской зонах выделены площади, перспективные в отношении никеля, золота, платиноидов, редких и редкоземельных металлов.

Геологи сталкиваются с теми же проблемами, что и представители других наук: недостаток финансирования, старение оборудования и необходимость омоложения кадров. Между тем в институтах есть научные коллективы, которые проводят исследования достаточно высокого уровня. Географическая близость к предприятиям промышленности и наличие профильных вузов благоприятно влияют на развитие геологии на Урале. Существенно улучшить научные перспективы, по мнению Александра Абрамовича, может усиление кооперации между институтами.

Председатель Объединенного ученого совета УрО РАН по экономическим наукам член-корреспондент РАН **Е.В. Попов** (на фото внизу) представил свой доклад обзором ключевых тенденций развития экономической науки. Присуждение Нобелевской премии 2017 г. Р. Талеру за исследования экономического поведения подчеркивает значимость междисциплинарного подхода в условиях растущего многообразия хозяйственной деятельности, появления все новых объектов изучения и в связи с этим — необходимости пересмотра неоклассической парадигмы в экономической теории. Общемировые кризисные явления показывают ее несостоятельность — прежде всего это касается про-



гностической функции. В ближайшее время наиболее перспективными в экономике станут институциональный, эволюционный, поведенческий подходы — в приложении все к новым объектам (цифровая и «зеленая» экономика, человеческое измерение в экономике и т.д.).

Разумеется, уральские экономисты учитывают эти тренды. Регулярно их результаты обсуждаются на крупнейших форумах (из недавних — XVIII Мировой экономической конференции в Мехико-сити, IV Международная конференция WINIR в Утрехте и др.). С 2012 по 2016 г. отмечен устойчивый рост количества публикаций в престижных международных изданиях.

Докладчик выделил пять основных направлений исследований в УрО РАН: экономическая теория, промышленная политика, «зеленая экономика», развитие территорий и проекты, связанные с освоением и развитием Арктики. В области экономической теории важным результатом является создание моделирующих формул для классификации, измерения экономических институтов, оценки социальных инноваций и др. Что касается промышленной политики, определяющим фактором является смена парадигмы

технологического развития накануне четвертой промышленной революции. Объектом изучения сегодня становятся, в частности, цифровая экономика, конвергенция, влекущая за собой структурно-пространственные трансформации в промышленности, а также сетевые структуры и связанные с этим различные проявления «гибридности». Понятие «зеленой экономики» напрямую связано с общемировым ростом экологических проблем, что особенно актуально для Урала, Российского Севера, Западной Сибири. В последние годы заметно громче звучит общественное мнение по вопросам охраны окружающей среды, но по-прежнему отстает в развитии законодательная база. Ученые-экономисты могут «мнение» обратить в точное знание, а также помочь просвещению и образованию в этой сфере. Не так давно в ИЭ УрО РАН прошел международный семинар, на котором обсуждался опыт решения сходных с уральскими проблемами в Германии. Еще одно приоритетное направление — развитие территорий. «Новая регионализация» предполагает системность экономического мышления, учет как историко-географических предпосылок, так и актуальных влияний (например, миграционных процессов). В ряду весомых результатов докладчик выделил программно-технический комплекс «Антикризис», полезный, в частности, при составлении стратегических прогнозов. Не первый год важнейшим является и арктический вектор исследований. Получила одобрение и уже реализуется концепция формирования и развития опорных арктических зон, чему в немалой степени будут способствовать транспортные коридоры, проектируемые и создающиеся также при непосредственном участии уральских ученых.

В целом на сегодня, заключил Е.В. Попов, практически результатами экономических исследований можно назвать и создание прикладных методик оценки и управления развитием экономических систем, и разработку моделей прогнозирования социально-экономических преобразований, а также научное сопровождение стратегий развития регионов.

Выступление заместителя научного руководителя РФЯЦ-ВНИИТФ доктора физико-математических наук **К.Ф. Гребенкина** было посвящено истории, сегодняшнему дню и перспективам сотрудничества ядерного центра в Снежинске и Уральского отделения РАН. Начало ему было положено в 1987 г. совместным заседанием РФЯЦ и УрО РАН, проходившим в форме научной конференции, личными усилиями «глав сторон» академиков Г.А. Месяца и Е.Н. Аврорина. Первый совместно реализованный проект был гуманитарным — выпуск в 2009 г. энциклопедии «Снежинск», за которой последовали, наряду с научными статьями, и другие издания при участии ИИА УрО РАН, в том числе двухтомник «Атомные ЗАТО Урала» (2015–2016).

С 1995 г. при содействии Института физики металлов УрО РАН проводится Уральский международный семинар «Радиационная физика металлов и сплавов», работает Уральский материаловедческий центр Министерства атомной энергетики и РАН, обеспечивающий совместное использование приборной базы институтов. Успешным стало и сотрудничество в рамках программы «Комплексное исследование свойств материалов»: важнейший результат — открытие и последующее изучение явления структурной наследственности. Проводились также фундаментальные исследования электронной структуры и магнитных свойств плутония и его сплавов, примесей, дефектов в них и т.д. Подобным образом исследовалось и метеоритное вещество.

Совместными усилиями под руководством специалистов Института органического синтеза УрО РАН, а также при участии СО РАН ведется разработка взрывчатых веществ, устойчивых к случайному возгоранию при складировании. Установка на конверсию отечественной науки и промышленности в 1990-е гг. нередко способствовала обновлению производств и возникновению новых направлений. Так, опять же в сотрудничестве с химиками-органиками, создавались новейшие противотуберкулезные лекарственные



Передний край



препараты. Одним из инициаторов этого проекта была лаборатория в Лос-Аламосе (США), и в итоге он стимулировал развитие на Урале молекулярного моделирования, востребованного в самых разных научных областях. На разработанных в Снежинске установках РФЯЦ-ВНИИТФ, Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, РИЦ Курчатовский институт и ВНИИХТ вместе испытывали расплавно-солевое ядерное топливо. Вместе с коллегами из Института математики и механики создаются алгоритмы построения трехмерных оптимальных сеток, что непосредственно связано с решением многих практических технических задач. Уральское отделение РАН и РФЯЦ-ВНИИТФ участвовали также в комплексных изысканиях по выбору площадки для строительства Южно-Уральской АЭС.

Всего за 30-лет сотрудничества двух организаций опубликовано более 250 научных работ. Опыт показывает, что совместными усилиями можно решать широкий спектр задач — от проведения фундаментальных исследований до крупномасштабных хозяйственных проектов.

Председатель Объединенного ученого совета по гуманитарным наукам член-корреспондент РАН **В.Н. Руденко** (снимок на с. 7 сверху) прежде всего отметил, что гуманитарная составляющая, и прежде всего классическая философия, — неотъемлемая часть модели научного образования, «европейского университета». Однако сразу после создания Уральского отделения, когда в составе образованного профильного совета были объединены два уже существовавших гуманитарных института плюс два вновь созданных (а впоследствии к ним добавились отделы в Перми и сектор в Тобольске) и Центральная научная библиотека, остро встала проблема парадигмы развития: ведь не секрет, что общественная наука в советское время была предельно идеологизирована. Поэтому

особую благодарность докладчик выразил академику В.В. Алексею, который на протяжении четверти века возглавлял Объединенный ученый совет и на плечи которого легла основная тяжесть выстраивания программы развития гуманитарного комплекса исследований в УрО РАН. Выделен целый ряд сформировавшихся научных направлений, среди которых — исследование пространственно-временных аспектов российских модернизаций и их цивилизационного своеобразия, комплексное осмысление феномена индустриального Урала в контексте российской и мировой истории и многое другое. Особо отмечена работа Института истории и археологии в рамках европейской исследовательской программы взаимоотношений ядерной энергетики и общества «Горизонт 2020», интерес к которой в международном научном сообществе очень высок. Успешно развиваются этнология и этнографические исследования: подготовлены и проведены уже два крупнейших конгресса (в Екатеринбурге и Ижевске), признаны получили работы члена-корреспондента А.В. Головнева о специфике российской колонизации и этнологии движения, исследования члена-корреспондента А.В. Черных; традиционно привлекают внимание зарубежных коллег археологические изыскания уральских ученых. С конца 1990-х в гуманитарной науке

усилились лингвистическая и филологическая составляющие, идет осмысление литературного процесса региона; недавно завершилась работа над современным словарем коми языка — впервые с 1967 года издан новый словарь. Институт философии и права принимал непосредственное участие в подготовке 11-томного собрания сочинений члена-корреспондента С.С. Алексея, изданного Российским союзом юристов, продолжаются исследования по развитию договорного права, актуальным вопросам противодействия коррупции. Конференция «Актуальные проблемы научного обеспечения государственной политики Российской Федерации в области противодействия коррупции» (Екатеринбург, 2014 и 2016 гг.) была единственным научным мероприятием, включенным в президентскую программу по противодействию коррупции. Изучаются современные политические процессы; в Екатеринбурге и Перми ведутся исследования по проблемам идентичности (а сегодня в мире существенная часть военных конфликтов и большинство конфликтов локального уровня уже характеризуются как «войны идентичности»); пермские политологи продолжают масштабное исследование автономных образований (из 140 автономий мира 26 находятся в РФ). Центральная научная библиотека не только продолжает традиционные для нее исследования личных библиотек ученых и датировку редких старинных книг, но и ведет серьезные наукометрические изыскания. Институт истории и археологии добился включения своего «Уральского исторического вестника» в базу данных «Scopus», а Институт философии и права ведет активную работу по включению в нее своего журнала.

Доктор ветеринарных наук **И.А. Шкуратова** (на нижнем фото) в докладе,

Окончание на с. 8



О БЕСКОНЕЧНО МАЛЫХ ПО БОЛЬШОМУ СЧЕТУ

Окончание. Начало на с. 3

микробный состав зубного налета у детей с бронхиальной астмой, и обнаружили там большое количество условно-патогенных штаммов: численность некоторых видов оказалась гораздо выше, чем у здоровых детей. Этот фактор теперь будет учитываться в клинической практике.

Один из новых проектов связан с изучением бактериальных сообществ в экссудате поджелудочной железы (жидкости, выделяющейся в ткани или полости организма при воспалении), взятом при оперативном лечении больных, страдающих острым панкреатитом. Оренбургские микробиологи выполняют эти исследования совместно с сотрудниками кафедры факультетской хирургии ОМУ во главе с доктором медицинских наук, профессором Д.Б. Деминим. В хирургии острый панкреатит до последнего времени считался асептическим процессом, т.е. таким, в котором бактерии участия не принимают. Однако ученым удалось показать, что у подавляющего большинства больных экссудат содержит ДНК нескольких видов микроорганизмов. Это абсолютно новые данные, полученные специалистами ИКВС благодаря секвенатору.

Руководитель институтского ЦКП Андрей Плотников рассказал еще об одном новом проекте:

— При поддержке совместного с коллегами из Санкт-Петербургского университета гранта РНФ мы начали изучать бактерии, которые сохраняются внутри клеток инфузорий — простейших, живущих в водоемах. Первые результаты свидетельствуют, что некоторые из этих бактерий — симбионтов инфузорий являются патогенными для человека. Появилось даже такое понятие, как резервуарный потенциал инфузорий, который поддерживает циркуляцию в природе патогенных и условно патогенных микроорганизмов. Мы планируем получить данные, которые позволят сравнить разные виды инфузорий и выявить наиболее опасные с точки зрения персистенции патогенов.



Вообще проведение совместных исследований с коллегами из других научных учреждений, не только академических, но также вузовских и отраслевых, часто дает синергидный эффект. У нас есть договоры с Оренбургским филиалом МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова, Оренбургским государственным университетом, Научным центром проблем здоровья семьи и репродукции человека (г. Иркутск). А недавно нам прислали образцы хемолитотрофных бактерий (микроорганизмов, получающих энергию за счет окисления неорганических соединений) с Камчатки из Научно-исследовательского геотехнологического центра Дальневосточного отделения РАН. Так что география наших научных партнеров постоянно расширяется.

Подготовила
Е. ПОНИЗОВКИНА

Фото на с. 3: верхний снимок — измерение pH в процессе отбора проб на солоноватых эфемерных водоемах в урочище Тузлукколь (Оренбургская область); в центре — солончак; внизу — сотрудники ЦКП ИКВС «Персистенция микроорганизмов», слева направо: зав. ЦКП, кандидат медицинских наук А.О. Плотников, аспирант А.С. Балкин, ведущий научный сотрудник, кандидат медицинских наук Е.А. Селиванова, научный сотрудник, кандидат биологических наук Д.В. Пошвина; на этой странице — посев бактерий из оз. Эльтон и рек Приэльтонья на питательные среды в полевых условиях

РЕЗЮМЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Обзор итоговых докладов

Окончание.

Начало на с. 5, 6–7

подготовленном совместно с председателем Объединенного ученого совета УрО РАН по сельскохозяйственным наукам академиком И.М. Донник и доктором сельскохозяйственных наук Н.Н. Зезиным, отметила: несмотря на то что в Свердловской области лишь 7% сельского населения, здесь удается обеспечить производство почти 30% необходимого продовольствия. Есть и экспортный потенциал по зерну, картофелю, овощам. Свердловская область входит в пятерку лидеров России по молоку — это прямой результат работы ученых, создавших черно-пеструю породу коров с хорошим генетическим потенциалом. Есть достижения и у селекционеров растений, например, создание диетического фиолетового картофеля. Гибридно-селекционная работа идет параллельно с созданием нового поколения техники, вплоть до беспилотных тракторов. Перечислив основные задачи сельскохозяйственных наук, Ирина Алексеевна остановилась на проблемах обеспечения агрохозяйств семенами (сегодня они на 80% зависят от импорта), сохранения разнообразия генофонда и снижения риска распространения инфекционных заболеваний скота. Она отметила сотрудничество с институтами РАН по созданию новых ветеринарных препаратов. Особое значение для развития сельскохозяйственных наук играет интеграция с образовательным комплексом, прежде всего — с

Уральским государственным аграрным университетом, поскольку наличие диссертационных советов является важным фактором повышения квалификации научных сотрудников.

Председатель недавно созданного Объединенного ученого совета по междисциплинарным проблемам академик **В.П. Матвеев** (на верхнем снимке) начал свое выступление с ответа на вопрос, как такой совет возник. В составе Отделения есть научные организации, которые в рамках одной структуры представляют разные направления исследований, и для утверждения их научных планов понадобился соответствующий орган, взаимодействующий со всеми остальными ОУС.

В связи с реформой Академии число многопрофильных организаций стало расти, но пока Валерий Павлович не видит в этом большой проблемы, считая, что надо лишь правильно выстроить взаимодействие с оговоркой: формальный подход не способствует появлению подлинно междисциплинарных исследований.

Во второй части доклада речь шла о том, как именно возникают работы, объединяющие специалистов из разных областей науки. Докладчик выделил три основных причины. Во-первых, междисциплинарные исследования могут быть естественным посылом самих исследователей или результатом стечения обстоятельств. Например, в одном здании и на одном этаже работали по



соседству механики и химии. Постоянные контакты привели к совместному проекту по моделированию термомеханического поведения полимеров. Во-вторых, междисциплинарные исследования могут быть инициированы сверху. Так, президиум Пермского НЦ поспособствовал установлению контактов ученых с коллегами из Пермского государственного медицинского университета. Была проведена серия совместных семинаров, в результате чего образовалось несколько рабочих групп. В-третьих, такие исследования появляются при наличии внешнего заказа, обеспеченного финансированием. В свое время ПАО «Уралкалий» сделал запрос пермским ученым на изучение ситуации в городе Березники для снижения негативных последствий горно-технических аварий, что привело к полезным и интересным результатам. А еще Валерий Павлович высказал актуальное пожелание — чтобы президиум Уральского отделения РАН обратился с предложением к РФФИ ввести отдельный конкурс для междисциплинарных проектов. Сейчас такие проекты редко находят поддержку со стороны фонда, тогда как без них развитие науки сегодня немислимо.

От Объединенного ученого совета по медицинским наукам выступил его председатель академик **В.А. Черешнев** (на фото внизу). В своем докладе он обозначил кардинальные направления

развития медицины и здравоохранения в глобальных масштабах, поскольку сопоставление статистических данных показывает, что по существу проблемы и тенденции в этой сфере отличаются мало — будь то отдельный город, российский регион или же мир в целом. Сегодня главной целью социального развития является повышение качества жизни. Для России особенно актуально увеличение ее продолжительности — на это, в частности, направлены соответствующие положения «Стратегии 2020», на сегодня, по словам докладчика, выполнены лишь на 30%. Причины такого отставания множество. К примеру, трудности в модернизации здравоохранения во многом обусловлены сильно разнящейся плотностью населения на огромной территории РФ. Основными причинами смертности в нашей стране являются сердечно-сосудистые заболевания (в Свердловской области их доля составляет 55,7%), травмы и отравления, онкология. Кроме того, в Европе Россия удерживает печальное лидерство по числу подростковых самоубийств. По показателям средней продолжительности жизни наша страна занимает 153-е место в мире (70,8 лет, соседи в рейтинге — Казахстан и Непал), тогда как лидируют Монако (89,5 лет) и Япония (85 лет). Здоровье населения обусловлено и социальной политикой, и состоянием окружающей среды, и, по

убеждению В.А. Черешнева, в немалой степени — психологическим климатом. В совокупности отрицательные факторы приводят к дисрегуляции в организме — не так давно в обиход медиков вошел термин «дисрегуляторные болезни».

Серьезнейшей глобальной угрозой остаются инфекции. Причем все чаще вирусные эпидемии среди птиц и животных вызывают заболевания людей — зоонозы становятся антропонозами (ВИЧ, птичий и свиной грипп и т.д.). Системный подход необходим биологам и медикам на всех уровнях и в самых разных сферах — опаснейшие болезни обусловлены цитогенетическими взаимодействиями человеческого организма с вирусами, бактериями и прионами (особыми белками-возбудителями). Поэтому сегодня сложно прогнозировать будущее здравоохранения. Важнейшие мутации вирусов происходят сегодня не «в джунглях Африки», а в клиниках и исследовательских центрах, вокруг нас (вирусы приспосабливаются к новым и новым лекарственным препаратам и т.д.). Тревожным (в особенности для развитых стран) трендом является рост вызываемых прионами нейродегенеративных заболеваний: у человека — болезнь Куру, болезнь Крейтцфельда-Якоба, семейная бессонница. Помимо вирусологов причины и механизм этих недугов изучают и генетики — в рамках международных трансдисциплинарных проектов, в которых участвует и Россия. На наших глазах, подчеркнул В.А. Черешнев, зарождается новая эпоха в нейротехнологии. В последние годы эта сфера интенсивно развивается, но исследователи понимают, что в будущем нас ждут и новые болезни, непосредственно связанные с трансформацией условий жизни человека. Собственно, все эти проблемы и определяют ожидаемое будущее вписанных в общемировой контекст уральской биологии, физиологии и медицины.

Подготовили Павел КИЕВ, Евгения ИЗВАРИНА, Андрей ЯКУБОВСКИЙ
Фото С. НОВИКОВА и П. КИЕВА



НАУКА УРАЛА 12+

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации. Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точки зрения автора.

Учредитель газеты — Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральское отделение Российской академии наук»

Главный редактор **Понизовкин Андрей Юрьевич**
 Ответственный секретарь **Якубовский Андрей Эдуардович**

Адрес редакции: 620990 Екатеринбург, ул. Первомайская, 91.
 Тел. (343) 374-93-93, 362-35-90. e-mail: gazeta@prm.uran.ru

Интернет-версия газеты на официальном сайте УрО РАН: www.uran.ru

Никакая авторская точка зрения, за исключением точки зрения официальных лиц, не может рассматриваться в качестве официальной позиции руководства УрО РАН.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Переписки с читателями редакция не ведет. При перепечатке оригинальных материалов ссылка на «Науку Урала» обязательна.

Отпечатано в ГУП СО «Монетный цебеночный завод» СП «Березовская типография». 623700 Свердловская обл., г. Березовский, ул. Красных Героев, 10. Заказ №3886, тираж 2 000 экз.

Дата выпуска: 10.11.2017 г.

Газета зарегистрирована в Министерстве печати и информации РФ 24.09.1990 г. (номер 106).
 Распространяется бесплатно