



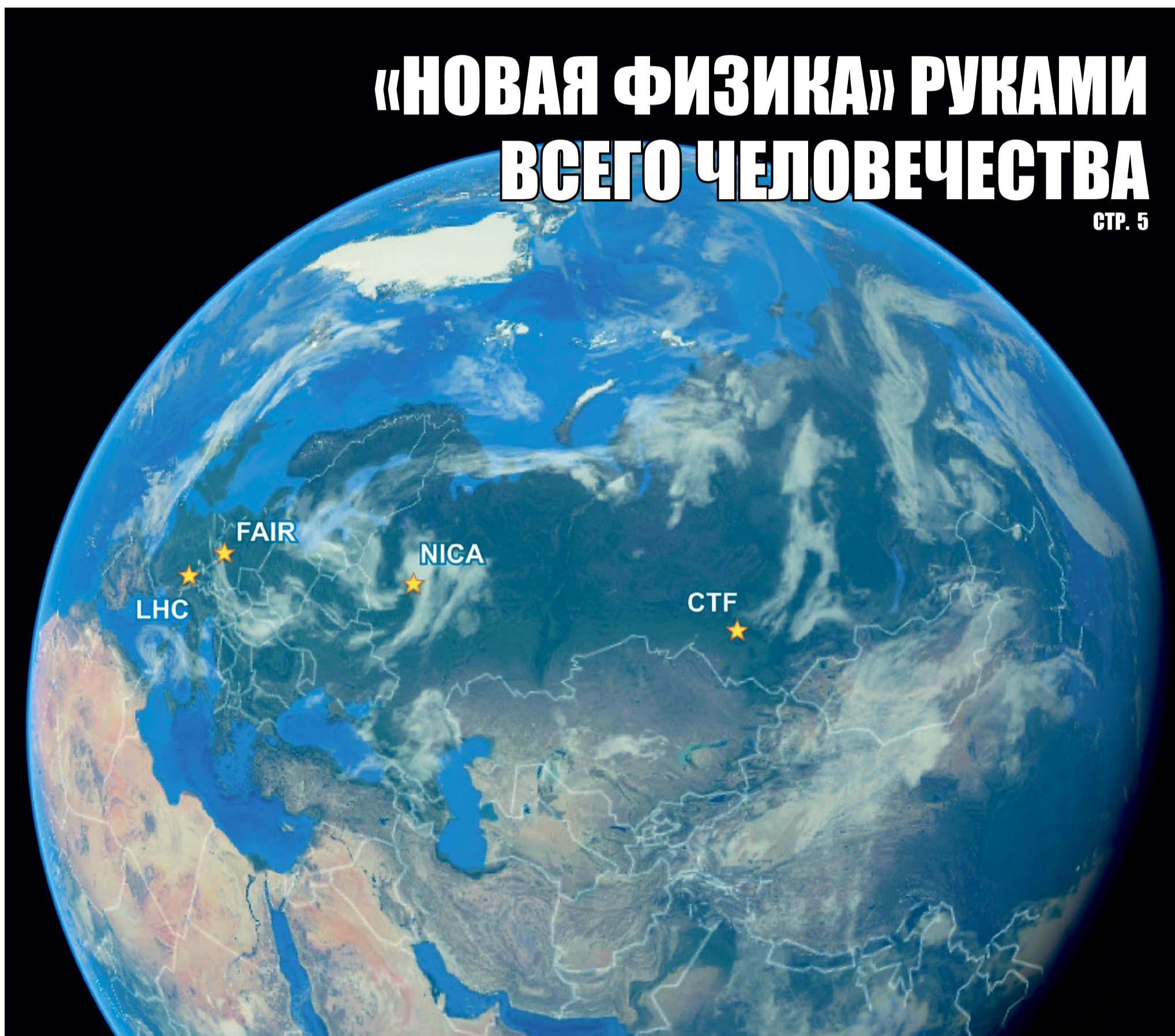
Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

18 августа 2016 года • № 32 (3043) • электронная версия: www.sbras.info • 12+

«НОВАЯ ФИЗИКА» РУКАМИ ВСЕГО ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

СТР. 5



**СОЮЗ НАУКИ И
ГОСКОРПОРАЦИИ
«ГАЗПРОМ»**

стр. 3

**НОВОЕ ТОПЛИВО ИЗ
ЯДЕРНО-ПОЛЯРИЗОВАННЫХ
ЧАСТИЦ**

стр. 4

**РУСАЛКА НА ВЕТВЯХ
СЛАВЯНСКОЙ
МИФОЛОГИИ**

стр. 6—7

ЮБИЛЕЙ

Доктору технических наук Сергею Михайловичу Ткачу — 65 лет

Глубокоуважаемый Сергей Михайлович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН наук о Земле сердечно поздравляют Вас с 65-летием!

Мы знаем Вас как специалиста в области теории и практики научного обеспечения рационального освоения месторождений криолитозоны. Совокупность полученных Вами результатов позволяет существенно повысить ресурсный потенциал рудных и россыпных месторождений, характеризующихся, как правило, кластерным строением, и возратить значительную часть разведанных и ныне неактивных запасов и прогнозных ресурсов в разряд активных. Вами разработаны научно-методические основы комплексной оценки потенциальных резервов повышения эффективности использования и сохранения минераль-

но-сырьевых ресурсов, которые могут быть положены в основу выбора рациональной стратегии и тактики освоения рудных и россыпных месторождений. Это способствует существованию повышению конкурентоспособности проектов реконструкции действующих и строительства новых горно-добывающих предприятий в северных и северо-восточных регионах России.

Вы успешно сочетаете активную научно-организационную и педагогическую деятельность, являясь директором Института горного дела Севера им. Н.В. Черского, членом президиума ЯНЦ СО РАН, председателем ГАК горного факультета Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Также хочется отметить Ваше конструктивное участие в деятельности Объединенного ученого совета СО РАН наук о Земле, в котором Вы много лет представляете интересы горной науки.

Ваши деловые и личные качества, отзывчивость, целеустремленность, жизненная мудрость и душевная теплота и вместе с тем требовательность и принципиальность в решении проблем и поставленных задач снискали Вам уважение со стороны коллег и всех тех, кому доверилось работать и общаться с Вами.

Дорогой Сергей Михайлович! Поздравляя Вас с 65-летием, от всей души желаем Вам и в будущем трудиться столь же плодотворно на очень нужном и важном направлении науки! Примите самые искренние пожелания счастья, здоровья, творческих сил и энергии!

И.о. председателя СО РАН ак. Н.П. Похиленко
Председатель ОУС СО РАН наук о Земле ак. Н.Л. Добрецов
И.о. главного ученого секретаря СО РАН
к.ф.-м.н. А.В. Анискин

НОВОСТИ

Сибирские ученые обсудили программу Столыпинского клуба

Уполномоченный по правам предпринимателей при Президенте РФ и один из идеологов Столыпинского клуба (проектной группы из видных экономистов и представителей бизнеса) Борис Юрьевич Титов представил доклад «Новые источники роста российской экономики» членам Президиума Сибирского отделения РАН и специалистам Института экономики и организации промышленного производства СО РАН



Впервые посетивший новосибирский Академгородок бизнес-омбудсмен комментировал экономическую концепцию, альтернативную правительственной, которая недавно была представлена Президенту России. Причиной появления этого документа Борис Титов назвал сложившуюся в стране ситуацию, «...которую еще нельзя назвать критической, но слова «очень сложная» звучат уже слишком мягко». «Никогда не было падения ВВП в течение шести кварталов подряд, — пояснил он, — никогда современная Россия не теряла столько рабочих мест» (по данным Б. Титова — 6,8 миллиона).

«Высокопроизводительные рабочие места, — акцентировал докладчик, — как раз то, что может объединить страну и поднять экономику. Их воссоздание означает и развитие науки, и внедрение высоких технологий, без этого мы выжить не можем». По мнению Бориса Юрьевича, «...необходима очень быстрая смена экономической модели», которая и была представлена в его докладе. Она строится на новых источниках роста, среди них на первом месте стоит поддержка малого и среднего бизнеса, вывод ряда операций из тени: это должно дать 1,1 % прироста ВВП. Вторую строчку, прибавляющую еще 1,0 %, занимает «экономика простых вещей» — производство

конкретной продукции, качественной и востребованной. В ходе обсуждения доклада Бориса Титова «простой вещью» было названо получение сырья для целлюлозно-бумажной и пороховой промышленности из мискантуса (травянистое растение семейства злаки).

В качестве других важных факторов экономического роста Б. Титов назвал технологическое обновление, развитие аграрной и жилищно-коммунальной отраслей, использование потенциала Дальнего Востока и евроазиатского транзита, а также «новую индустриализацию», включающую в себя как углубление переработки сырья в традиционных производствах, так и заделы «экономики будущего». По прогнозу докладчика, суммарно все перечисленные им источники роста должны будут дать к 2020 году прибавку в 5 % ВВП по сравнению с 2015-м.

Реализовать обозначенный выше потенциал развития, по мнению экспертов Столыпинского клуба, могут «10 пунктов». В этот список входят новые инвестиционные проекты, снижение волатильности (изменчивости курса) рубля, налоговая реформа, минимизация административного давления на бизнес, новое ценообразование услуг сырьевых и инфраструктурных монополий, становление правового и «электронного» государства (I-State). Важное значение Борис Титов придает снижению ключевой ставки Центробанка, ссылаясь на мировой опыт: «В условиях кризиса все страны снижали или как минимум замораживали ключевую ставку, и только Россия ее повышала». Этот тезис ранее высказывал академик Абел Гезевич Аганбегян, которого докладчик назвал единомышленником членов Столыпинского клуба, равно как и академика Сергея Юрьевича Глазьева. «10 пунктов», подчеркнул бизнес-омбудсмен, дадут эффект только в комплексе, а не отдельно один от другого.

На вопрос о том, кто будет осуществлять эту программу, Борис Титов обозначил необходимость в «администрации роста» — специальном центре управления развитием с особыми полномочиями. Ссылаясь на опыт Сингапура, Южной Кореи

и других стран, бизнес-омбудсмен сказал, что эта структура должна быть выделена из системы планирования и контроля за текущими процессами, которую он оценил негативно: «Правительство не делает ничего. Его принцип — стоять».

В диалоге с Борисом Титовым директор Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН академик Николай Петрович Похиленко и директор Института нефтегазовой геологии и геофизики им А.А. Трофимука СО РАН академик Михаил Иванович Эпов заострили внимание на проблемах преодоления отставания в добывающих отраслях и углубления переработки извлекаемого сырья, а также переориентации углеводородного комплекса России с внешнего на внутренний рынок. Заместитель директора ИЭОПП СО РАН доктор экономических наук Вячеслав Евгеньевич Селивёрстов заметил, что в докладе почти не просматривается региональный аспект. Кроме того, эксперты Столыпинского клуба обошли вниманием трех «священных коров» сегодняшнего экономического порядка: это рост затрат на оборону и силовой блок, доминирование на рынках супермонополий и имиджевые проекты вроде Олимпиады в Сочи. «Мы говорим только о том, как зарабатывать, но не о том, как тратить», — ответил Б. Титов.

Председатель Сибирского отделения РАН академик Александр Леонидович Асеев отметил две позиции, сближающие «стольпинцев» и академическое сообщество: отказ от изоляционизма, стремление к открытости и интернационализации, а также неприятие практики «кошмарить» важные для страны сообщества, будь то бизнесмены или Академия. «Ваша программа впечатляет», — сказал Александр Асеев, но указал на то, что ей не хватает как раз опоры на науку: «Новые технологии не появляются без новых знаний, без успешных исследований. Со своей стороны, СО РАН стремится поддерживать все высокотехнологичные предприятия Сибирского макрорегиона и России, число их сегодня множится».

Подготовил Андрей Соболевский
Фото автора

Сибирские ученые почтили память одного из основателей СО РАН

В 105-ю годовщину со дня рождения академика Андрея Алексеевича Трофимука его соратники и последователи отметили заслуги выдающегося геолога-нефтяника

Научный руководитель Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН академик Алексей Эмильевич Конторович назвал его основателем одним из столпов геополитической мощи страны: «В сентябре 1943 года было открыто Кинзебулатовское месторождение, дававшее фронту 2 000 тонн нефти в сутки, а год спустя — Туймазинское. В этот день Советский Союз стал великой нефтяной державой!». После войны основным полем деятельности Андрея Трофимука стала Сибирь. «В каждой капле приобской, ванкорской, восточно-сибирской нефти есть огромный труд и подвиг Андрея Алексеевича, — сказал Алексей Конторович. — Это был великий патриот и великий коммунист, очень добрый, сердечный и отзывчивый человек, но вместе с тем принципиальный и твердый в вопросах, в которых нельзя уступить».

Академик Владимир Михайлович Титов назвал «мужественным гражданским поступком, имевшим большое моральное значение для граждан страны» отказ А.А. Трофимука в 1998 году принять из рук Бориса Ельцина орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени. Трофимук тогда опубликовал в газете «Советская Россия» открытое письмо главе государства, в котором, в частности, говорилось: «Я считаю зазорным для себя принимать из ваших рук награду за то, что не смог убедить вас и вашего соратника В.С. Черномырдина в проведении не разорительных реформ Международного валютного фонда, а действительных преобразований, поднимающих благосостояние народов России, обеспечивающих им заслуженное величие и процветание!».

«Андрей Алексеевич был великим ученым и учителем, теоретиком и практиком, — отметил академик Анатолий Пантелеевич Деревянко. — В создании Сибирского отделения и школы геологов состоит его огромная заслуга». «Слова не могут отразить всего масштаба личности Трофимука, — сказал директор ИИГ СО РАН академик Михаил Иванович Эпов. — Одно из его главных достижений — создание Института геологии и геофизики, в котором удалось объединить выдающихся, но очень разных ученых. Уверенной рукой Андрей Алексеевич провел этот сложный корабль через все потрясения и реформы, и мы по-прежнему являемся его наследниками и считаем, что у двух сегодняшних геологических институтов единый коллектив».

Соб. инф.

«Сигма» подключает газ, «Веста» принимает новоселов

Жилищно-строительные кооперативы СО РАН продолжают формирование новой очереди новосибирского Академгородка



На сегодня ЖСК «Сигма» подведены внеплощадочные сети газопровода: теперь эта большая стройка (длина внутренних дорог составляет 14,5 километров) будет полностью газифицирована. Здесь возведены коробки практически всех домов, на многих установлены кровли и вставлены окна. «Сейчас, если окинуть площадку взглядом, видно, что все здания дружат по архитектуре», — сказал председатель кооператива Валерий Геннадьевич Кеслер. В кооперативе на сегодня состоят 488 пайщиков, 387 из которых ждут сдачи индивидуальных коттеджей, остальные — малоэтажных квартирных домов и таунха-

усов. Существует и очередь на вступление в ЖСК — 25 человек. Стоимость квадратного метра жилья составляет 34 тысячи рублей.

Расположенный по соседству кооператив «Веста» компактнее по территории и количеству пайщиков (110 при очереди в 10 человек), жилье здесь однотипное, и строительство ведется более высокими темпами. Председатель этого ЖСК Дмитрий Владимирович Щеглов сообщил: «Несколько семей уже заселились в готовые коттеджи и живут постоянно, некоторые вовсю огородничают и выращивают цветы». На территории строится дорога из армированного бетона, ливневая канализация. 10 % участников «Весты» составляют многодетные (трое и более детей) семьи. Квадратный метр здесь стоит 35 980 рублей.

«Когда меня спрашивают о возможностях Сибирского отделения РАН как отдельной организации, — сказал, посетив стройку, председатель СО РАН академик Александр Леонидович Асеев, — то я рассказываю не только о научно-методическом руководстве институтами, содействии запуску масштабных проектов в интересах ведущих предприятий гражданского сектора и ОПК, поддержке развития регионов, проведении экспертных оценок и работе с ведущими университетами. Только потенциал Сибирского отделения как единой организации обеспечил запуск и выведение на финишную прямую фактически новой очереди Академгородка, где в комфортных условиях будут жить шестьсот семей наших ученых, около трети



которых составляет молодежь». По информации заместителя председателя СО РАН по общим вопросам Анатолия Васильевича Маслова, кроме участников ЖСК, за 2011–2013 гг. в Новосибирском научном центре улучшили за счет средств бюджета жилищные условия 655 семей, а в целом по макрорегиону — 1 172. На этой же территории в 2014 году ФАНО выделило сотрудникам институтов, перешедших в его подведомство, 27 жилищных сертификатов и 37 служебных квартир.

Соб. инф. Фото Андрея Соболевского

Союз науки и госкорпорации «Газпром»

В июне 2016 года состоялось подписание договора о научно-техническом взаимодействии ПАО «Газпром» и Российской академии наук, что должно шире открыть двери инновациям в нефтегазовом секторе



Комплексирование геофизических методов исследования



Подготовка откоса для обработки



Обработка опытного участка откоса

По словам заместителя директора по научной работе Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН доктора технических наук Игоря Николаевича Ельцова, это соглашение обозначает переход сотрудничества на следующий уровень. Если раньше работа велась между Сибирским отделением РАН и дочерним обществом «Газпром добыча Надым», то теперь будут строиться взаимоотношения между Российской академией наук и корпорацией в целом.

«Газпром» — наукоёмкая организация, в которой очень большое внимание уделяется техническим новациям. Кто, как не Академия наук, может в этом помочь? Ранее наш институт в рамках Временного междисциплинарного научного коллектива Ямал вместе с другими организациями Сибирского отделения предложил партнерам целый ряд прорывных проектов», — рассказывает ученый.

Институты СО РАН предоставляют разработки в рамках своей специализации. В первую очередь они ка-

саются обустройства и эффективного функционирования месторождений, «газовой» экономики и организации производства и жизни на арктической территории.

Вместе с бывшей РАМН подготовлено почти сто проектов по тому, как можно правильно контролировать состояние здоровья людей, работающих при экстремально низких температурах, как подготовить исследователей и сотрудников к жизни за полярным кругом и, самое главное, как их реабилитировать по возвращении.

Как сообщил Игорь Ельцов, в организации собственно научных исследований в интересах развития Арктики основной упор сейчас делается не на техническую сферу, а на организационные инновации. Одна из важнейших задач — развитие научной поддержки газового сектора в Ямало-Ненецком автономном округе. Дело в том, что современное производство невозможно без новаций в научной сфере, которая в данный момент страдает из-за нехватки кадров, падения престижа профессии ученого и низких зарплат в научной сфере. Специалисты ИНГГ СО РАН создали мобильные лаборатории, в которых собраны люди, живущие в разных городах, но работающие по этой тематике. Возглавляют лаборатории молодые перспективные кандидаты наук из новосибирского Академгородка, а в составе коллективов работают совместители — сотрудники научных институтов и предприятий газовой отрасли. В лабораториях молодые исследователи выполняют магистерские и кандидатские диссертации. Так решается проблема подготовки кадров, как никогда необходимых в Арктике. При нынешнем уровне развития телекоммуникаций нет препятствий для проведения совместной работы и обсуждений, несмотря на огромные расстояния.

«В нашем институте работают три таких лаборатории, которые сосредоточены на основных, наиболее востребованных направлениях: геофизике криолитозоны, аналитической химии производственных процессов и гидрохимии», — рассказывает ученый.

Недавно исследователи вернулись из очередной экспедиции на Ямал. Одна из новаций, внедряемых институтом, — обработка ямальских грунтов для того, чтобы они стали качественным строительным материалом. Завезти пригодный песок на Ямал довольно дорого, а местный сильно обогащен глинистым материалом (супесью). Под строительные стандарты такая смесь песка и глины не подходит. Но при введении недорогого криотропного материала из нее можно получить высококлассный строительный материал.

По заказу «Газпром добыча Надым» исследователи изучали обработанные участки с помощью электромагнитных методов контроля приповерхностной территории, чтобы посмотреть, насколько успешно прошла пропитка слоя, и может ли теперь обработанный песок отвечать строительным нормам. Электрофизические характеристики геологической среды (электропроводность, диэлектрическая проницаемость) позволяют поставить точный диагноз.

«С добычей газа это связано опосредованно. Надо понимать, что процесс извлечения, очистки и подготовки газа к транспортировке сложный. Для того чтобы добыть кубометры газа, вокруг месторождения функционирует целая инфраструктура.

Это кустовая площадка (место, где расположено несколько газодобывающих скважин, из которых газ идет в один газосборный коллектор), газосборные сети. Всё это находится в сложных инженерно-геологических условиях, и если не будет работать правильно, то и сама добыча станет невозможной», — рассказывают



Контрольный необработанный участок откоса после дождя



Откос и обочина насыпи после обработки



Обработанный участок откоса выдерживает вес человека

участники экспедиции кандидат геолого-минералогических наук Владимир Владимирович Оленченко и ведущий инженер Олег Николаевич Кушнаренко.

Проведенные эксперименты, а также испытание ливнями, которых за время экспедиции было два, позволяют сделать предварительные выводы о том, что технология работает успешно.

Сотрудничество «Газпрома» и Российской академии наук ведется с середины 1990-х годов. Как говорит опыт ИНГГ СО РАН, в российском правовом поле существует реальная возможность кооперации науки и корпораций. Представители института надеются, что 2016–2017 год даст лучшие результаты — проекты будут выполняться на уровне Российской академии наук и корпорации «Газпром», что определит новое качество внедрения научных разработок в газовую сферу.

Мария Вьюн
Фото предоставлены Игорем Ельцовым



Электротомография на рекультивированном участке овражной эрозии

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Эффективность термоядерных реакторов повысит поляризованное топливо

Ученые из Новосибирска и Германии исследуют возможность получения нового топлива из ядерно-поляризованных частиц (преимущественно дейтерия), способного повысить эффективность работы термоядерных реакторов, в рамках совместного проекта «К молекулярному источнику поляризованного дейтериевого топлива для исследований ядерного синтеза и других применений»

Неудержимо развиваясь, человечество потребляет всё больше и больше электроэнергии. К настоящему времени ее годовое производство составляет более 50 000 млрд кВт-час. Из них свыше 85 % приходится на сжигание нефти, угля и газа, запасы которых не бесконечны. По различным оценкам их хватит на 30–70 лет. Кроме того, при производстве и потреблении топлива из традиционного сырья в атмосферу Земли ежегодно выбрасывается более 30 млрд тонн диоксида углерода (CO₂) — такое количество может привести к парниковому эффекту. По мнению ученых, увеличение температуры воздуха более чем на два градуса по Цельсию чревато возрастанием риска климатических катаклизмов.

В настоящее время пять процентов электроэнергии вырабатывается атомными станциями — и количество это будет, по-видимому, расти. Однако, как мы знаем, на таких объектах случаются катастрофы.

Ученые полагают, что энергетикой будущего станет управляемый термоядерный синтез (УТС) — синтез более тяжелых атомных ядер из более легких с целью получения энергии. УТС отличается от традиционной ядерной энергетики тем, что в последней используется реакция распада, в ходе которой из тяжелых ядер получаются более легкие.

В настоящее время на юге Франции в местечке Кадараш создается Международный термоядерный экспериментальный реактор (International Thermonuclear Experimental Reactor, ITER), задачей которого является демонстрация возможности коммерческого использования термоядерного синтеза для получения энергии и решение физических и технологических проблем, которые встретятся на этом пути.

Основная реакция, используемая в ITER — слияние ядер дейтерия и трития с образованием ядра гелия (альфа-частицы) и высокоэнергетического нейтрона. Ядерный спин дейтерия равен 1, а спин ядра трития 1/2. Полный спин такой системы может быть равен 3/2 или 1/2. Для энергий плазмы, характерной для ITER, эта реакция протекает в S-волне (поперечной) и имеет резонансный характер для спина 3/2 (вероятность взаимодействия 96 %), остальное приходится на спин 1/2 и более высокие волны. Учитывая статистический вес этих состояний, можно сказать, что одна треть ядер, находящихся в реакторе, практически не участвует в получении энергии. Тем не менее эта часть прогревается до высокой температуры, то есть энергия тратится впустую.

«Как уголь: бывает с высокой зольностью и низкой. Плохо, если после прогорания остается много золы. Процессы в основе функционирования реактора устроены таким образом, что, скажем, 1/3 топлива просто не работает. Однако если взять поляризованное топливо, этого можно избежать. В таком случае оно будет использовать-

ся на 100 %, и затраты уменьшатся, а мощность термоядерного реактора останется прежней», — рассказывает руководитель российского научного коллектива, ведущий научный сотрудник Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН доктор физико-математических наук **Дмитрий Константинович Топорков**.

Связано это с тем, что ядерные силы зависят от взаимной ориентации спинов взаимодействующих частиц. Применяв поляризованное топливо, получим взаимодействующие частицы с суммарным спином 3/2, повысив тем самым эффективность использования топлива в полтора раза.

ризованное топливо можно было бы сконденсировать в жидкость или в лед. В Германии, конечно, работают над получением поляризованных молекул, только процесс этот весьма трудоемок. Сначала образуют поляризованные атомы (интенсивность которых, как отмечалось ранее, ограничена), далее объединяют их в молекулу. Важно, что немецкие ученые умеют измерять степень поляризации ядер в молекулах.

Новосибирские специалисты считают, что традиционной цепочки (молекулы — поляризованные атомы — поляризованные молекулы) можно избежать и сразу получать последние. Однако из-за замкнутой электронной оболочки молекула обладает только ядерными магнитными моментами, которые весьма малы.

В этом отношении атом гораздо удобнее, так как у него магнитный момент в 300 раз больше, чем у молекулы, поэтому атомы проще сфокусировать и разделить пространственно. Дмитрий Топорков уверяет, что это не проблема: «Поскольку у нас имеются сверхпроводящие магниты с весьма большим магнитным полем, то мы способны сфокусировать молекулы. Для этого нужно сильно понизить их температуру. Сделать это несложно, так как в источнике используется жидкий гелий. Нам важно продемонстрировать такую возможность и изучить фокусировку молекул, а дальше, на основе результатов, полученных в ходе этого исследования, — создавать более масштабный прототип. Например, сейчас у нас два магнита длиной 7 и 12 сантиметров, а надо

будет увеличить этот параметр до двух метров. В принципе, всё это реализуемо».

Другой вопрос, ответ на который ученым предстоит найти в ходе своего проекта, получившего совместный грант Российского научного фонда и Немецкого физического общества, — изучение сохранения поляризации молекул, а также ее измерение. Немецкие ученые создали Lamb-shift поляриметр — установку, с помощью которой можно анализировать ядерную поляризацию как атомов, так и молекул. «Наши партнеры готовы сделать большую часть поляриметра, мы, в свою очередь, также внесем вклад в устройство и применим его для исследования поляризации молекул из нашего источника», — добавляет Дмитрий Константинович Топорков.

В дальнейшем ученые планируют узнать, долго ли сохраняется поляризация, а также заняться самими молекулами: есть ли возможность их компрессировать, собирать и изучать свойства. В перспективе поляризованные молекулы, возможно в замороженном виде (как таблетки льда), послужат топливом для установок, работающих на основе лазерного синтеза, токамак-реакторов или в качестве поляризованной мишени высокой плотности для различных физических экспериментов.

Елена Ситникова
Фото предоставлено ИЯФ СО РАН



Инициаторы проекта Ральф Энгельс (FZ Juelich) и Дмитрий Топорков (ИЯФ СО РАН)

Поляризованные атомные пучки дейтерия и водорода получают уже давно в целях проведения физических экспериментов, в том числе и в ИЯФ СО РАН. Для этого создается сложная электрофизическая установка, в которой из обычных молекул (газ дейтерий или водород из баллона) формируется пучок поляризованных по ядерному спину атомов.

«Для проведения экспериментов с поляризованными мишенями в ИЯФ был сделан наиболее мощный источник поляризованных атомов дейтерия со сверхпроводящими секступольными магнитами. Между тем топливо в виде атомов недостаточно эффективно, и, что самое печальное, интенсивность таких источников принципиально ограничена некоторыми физическими процессами. Поэтому мы предложили схему получения поляризованных по ядерному спину молекул. Данное решение облегчает изготовление поляризованного топлива и снимает ряд принципиальных ограничений», — объясняет Дмитрий Константинович.

В Дюссельдорфском университете им. Генриха Гейне (Германия) ученые трудятся над управляемым инерциальным термоядерным синтезом, когда твердое или жидкое топливо разогревается до нужных температур сверхмощным лазерным импульсом. Поляризованное топливо и здесь бы повысило выход реакции. В данном случае поля-

АНОНС

Подписка на газету «Наука в Сибири» — лучший подарок!

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года! И не забывайте подписаться сами, ведь «Наука в Сибири» — это:

- 8–12 страниц эксклюзивной информации еженедельно — уже второй год мы выходим в цвете!
- 50 номеров в год плюс уникальные спецвыпуски!
- статьи о науке — просто о сложном, понятно о таинственном!

- самые свежие новости о работе руководства СО РАН!
- полемичные интервью и острые комментарии!
- яркие фоторепортажи!
- подробные материалы с конференций и симпозиумов!
- объявления о научных вакансиях и поздравления ученых!

Если вы хотите забирать газету в Президиуме СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (пр. Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн-пт с 9.30 до 17.30), стоимость полугодовой подписки — 120 рублей. Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».

КОНКУРС

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», физический факультет, объявляет выборы на замещение вакантных должностей: кафедра аэрофизики и газовой динамики: заведующий кафедрой — 1; кафедра высшей математики: заведующий кафедрой — 1; кафедра общей физики: заведующий кафедрой — 1. Требования к претендентам: наиболее квалифицированные и авторитетные специалисты соответствующего профиля; ученая степень или ученое звание; стаж научной или научно-педагогической работы не менее пяти лет. Срок подачи документов — один месяц со дня опубликования объявления. Соискатели могут ознакомиться с положениями и предоставить документы для участия в конкурсе по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, ком. 249; тел.: 363-43-20.

«Новая физика» руками всего человечества

Каждый день ученые со всего мира строят технологически развитое будущее. Физика за пределами Стандартной модели становится все более понятной человечеству. Масштабные научные проекты, уникальные по своей мощности установки, требующие огромного научного потенциала не только отдельной страны, но и всего мира, входят в понятие MegaScience. Развитие «супернауки» — это шаг к новому восприятию Вселенной



Сергей Владимирович Салихов

Директор Департамента науки и технологий Министерства образования и науки Российской Федерации Сергей Владимирович Салихов на форуме Технопром-2016 представил разработанную в министерстве карту меганаучных открытий и отметил, что на сегодня изучены только три ее «среза»: ускорители, токамаки (камеры, в которых плазма в процессе термоядерного синтеза удерживается магнитным полем) и оборудование, связанное с телескопами.

На сегодняшний день самыми технически «густонаселенными» являются территории Европы и США, несмотря на то, что именно Советский Союз был основоположником мегустановок. Тем не менее, по словам Салихова, сейчас Россия — один из самых значимых в мире «игроков», без российских ученых не было бы возможно функционирование и строительство Большого адронного коллайдера — БАК (Large Hadron Collider, сокращенно LHC). «Все четыре основных эксперимента на БАК — ATLAS, ALICE, CMS, LHCb — работают на наших детекторах, на тех кристаллах, которые выращены у нас. И CERN, можно сказать, это выставка достижений российской науки».

Существуют и другие важные мегaproекты, в которые Россия внесла большой вклад. Например, основоположником лазера на свободных электронах, который на данный момент строится в Гамбурге, был Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН. Сейчас российский вклад в разработку и строительство мегaproекта составляет 26%. Другая международная установка, создающаяся при участии РФ — это FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research), Европейский центр в Дармштадте по исследованию протонов и антипротонов. Одним из самых значимых проектов с точки зрения результативности Салихов назвал вступление России в Европейский центр синхротронного излучения, что позволит исследователям использовать синхротроны (резонансные циклические ускорители) новейшего четвертого поколения, каких в РФ еще нет.

Отечественный прорыв

На MegaScience-карте России есть шесть проектов. Комплекс «ПИК» (исследовательский ядерный нейтронный реактор), токамак в Троицке, «Игнитор» — план по созданию исследовательского



Александр Савельевич Сорин

термоядерного реактора с магнитным удержанием плазмы, который разрабатывается совместно с итальянскими партнерами, синхротрон четвертого поколения и новосибирский ускорительный комплекс на электронно-позитронных пучках Супер чарм-тау фабрика (Super Charm-Tau Factory, сокращенно CTF). Последний проект — это NICA (Nuclotron-based Ion Collider fAcility), отечественный коллайдер протонов и тяжелых ионов, во многом схожий с вышеупомянутым FAIR, но превосходящий его по мощности.

Заместитель директора лаборатории физики высоких энергий Объединенного института ядерных исследований Александр Савельевич Сорин выделил несколько целей проекта: создание в экстремальных условиях той ядерной материи, какая существовала на ранних стадиях эволюции Вселенной и, возможно, есть в недрах нейтронных звезд, и исследование асимптотической свободы кварков (эффект, при котором взаимодействие между частицами становится сколь угодно малым при уменьшении расстояния между ними) в ядерной материи очень высоких плотностей.

В настоящий момент в реализации проекта участвуют 25 стран, включая Германию, Соединенные Штаты Америки, Польшу и Италию, 95 институтов, среди которых российские НИЦ «Курчатовский институт» и Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, новосибирский ИЯФ СО РАН и многие другие. Вместе с тем NICA тесно сотрудничает и с другими мегaproектами, например с FAIR и CERN.

В Дубне (наукоград, где строится NICA) курируются Министерством образования и науки Российской Федерации и развиваются множество образовательных программ, одна из них — совместная с CERN, в рамках которой проводятся школы по физике высоких энергий. Вокруг NICA создан масштабный университетский комплекс, куда входят филиалы и кафедры таких учреждений, как МГУ, МИФИ, МФТИ. Александр Сорин отмечает и другой момент: «На базе комплекса разрабатывается школьная образовательная программа, построенная на принципах интерактивного мультимедийного общения, создаются соответствующие обучающие интернет-ресурсы и учебные материалы для массовых открытых платформ».

Вклад томичей



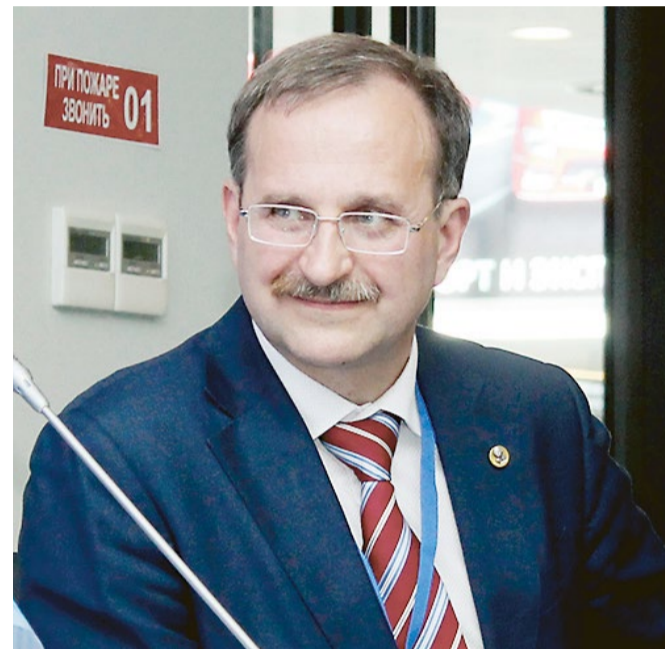
Иван Варфоломеевич Ивонин

Российские и, в частности, сибирские ученые вносят большой вклад в развитие ядерной физики, в разработку и проектирование установок. В Женеве на Большом адронном коллайдере проводят исследования перспективные специалисты сибирского региона. Так, Томский государственный университет в 2015 году был принят в ассоциированные члены эксперимента ATLAS — одного из четырех основных экспериментов, проводящихся на БАК.

Заведующий кафедрой физики полупроводников ТГУ доктор физико-математических наук Иван Варфоломеевич Ивонин рассказывает о квалификационных задачах, выполняемых университетом: «Первая — разработка систем тестирования электронной компонентной базы, которая будет стоять в новой электронике в канале ионных детекторов (основных элементов регистрирующей системы эксперимента). Вторая — создание и поставка радиационно стойких детекторов на основе арсенида галлия для размещения на позициях ATLAS и Большого адронного коллайдера».

На сегодня ТГУ не готовит специалистов ядерного эксперимента, тем не менее, по словам Ивана Ивонина, делается все возможное для обучения «боеспособных групп» ученых, которые пройдут через магистратуру МФТИ и смогут работать не только в эксперименте ATLAS, но и в других международных коллаборациях, в том числе и на территории Российской Федерации. «Мы сейчас готовим программу для работы в NICA, это в первую очередь эксперименты в области материаловедения, радиобиологии и устойчивости радиотехнических схем к воздействию сильных потоков ионизирующих частиц», — дополняет ученый.

Мега-Академгородок



Павел Владимирович Логачев

Новосибирский Академгородок вообще и Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН в частности — это целый набор масштабных и важных MegaScience-проектов. По словам директора ИЯФ СО РАН члена-корреспондента РАН Павла Владимировича Логачева в институте на сегодняшний день работают два электрон-позитронных коллайдера из шести в мире. Новосибирские установки функционируют с 1968 года. «Это, прежде всего, — уникальные знания, технологии, технологический опыт и научные школы, команды, которые постоянно пополнялись молодежью, развивались и дали жизнь новым полезным приложениям. Например, без наших коллайдеров не было бы встречных пучков — мы бы никогда не смогли сделать промышленные ускорители», — рассказывает ученый.

За всю историю ИЯФ СО РАН изготовил 260 машин, на сегодня они составляют 7% мирового рынка. Рентгеновские установки с низкой дозой излучения и хорошим качеством картинки широко используются в медицине и могут применяться для обследования даже маленьких детей и беременных женщин. Досмотровые аппараты «Сибскан», сконструированные по технологии ИЯФ, установлены в аэропортах и предназначены для обеспечения безопасности.

Супер чарм-тау фабрика — строящийся ускоритель, цель которого — выявление и изучение процессов, выходящих за рамки Стандартной модели. Павел Логачев объяснил: «Это высокоинтенсивный коллайдер самого современного типа на параметрах, к которым на сегодня никто в мире еще не приближался. Мы получаем в сотню раз более интенсивные пучки, чем те, что были в самых лучших коллайдерах, и для создания таких технологий нового типа требуются неординарные усилия».

Директор ИЯФ СО РАН прогнозирует: в стране будут развиваться молодые научные коллективы с самыми передовыми в мире компетенциями в электронике, в физике пучков, в ядерной медицине, биологии и других областях.

Как сказал заместитель директора по международной деятельности российского научного центра «Курчатовский институт» Михаил Владимирович Попов: «MegaScience-проекты и коллаборация российских ученых в этих проектах являются ярчайшим примером координации действий российских организаций в научной сфере, в столь сложных областях, которыми являются физика высоких энергий, физика частиц, высокие технологии и так далее».

Екатерина Никифорова
Фото Елены Трухиной

ЭТНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Русалка на ветвях славянской мифологии

Среди мифов разных народов существуют порой разительно отличающиеся друг от друга поверья, связанные с полулюдьми-полурыбами. Средневековая западно-европейская Мелюзина, фея из кельтских легенд, которая изображалась с двумя хвостами, китайский Хэ-Бо или «дядюшка реки», существо с человеческим лицом и рыбьим туловищем, некоторые образы русалок славянской мифологии

На сегодня у большинства людей сложился устойчивый образ девы-рыбы, продиктованный современной культурой и художественными произведениями. Юную русалочку Ганса Христиана Андерсена, диснеевскую Ариель, подводных девушек из популярных сейчас фильмов и сериалов объединяет определенный «типаж», который и является образцом современных представлений о русалках.

предания, которое ей рассказали информанты во время полевых исследований: «Жила у нас в селе одна ведьма, воспитывала падчерицу. Желала, чтобы та тоже научилась колдовать, посылала ее в купальскую ночь искать цветок папоротника. Но девочка не хотела ночью в лес идти, пошла и в реке утопилась. Говорят, ее потом русалкой на том месте часто видели».

Сибирские украинцы часто воспринимают русалок как прекрасных, но наделенных чертами покойника девушек без хвоста, утопившихся из-за несчастной любви или злой мачехи — именно это характерно для славянских верований южных регионов Европейской России и Украины.

По словам Ольги Владимировны Голубковой, восточных славян в Сибири можно разделить, в зависимости от времени переселения, на две группы: «сибирские старожилы» (иногда называют себя чалдонами) — потомки первых русских поселенцев конца XVII—XVIII вв., и «новоселы» — новое поколение переселенцев рубежа XIX—XX вв., которые приехали в Сибирь на «свободные земли» в период столыпинских реформ.

Один из таких наиболее хрестоматийных образов представлен в полевых материалах О.В. Голубковой: «*Вся в белое одета, сидит на камне у воды, и волосы чешет, гребнем расчесывает. Повернулась, а лицо белое, как мука, и взгляд такой страшный. А вокруг как будто свечение идет, какое-то зеленое.*»

Происхождение русалок, согласно славянским верованиям, связывали с умершими преждевременной неестественной смертью, особенно с утопленниками, соответственно, к ним относились как к нечистой силе. Тем не менее украинские переселенцы, помимо страха, выражали также определенную симпатию и жалость к несчастным представительницам потустороннего мира.

Сибирские белорусы, а также потомки переселенцев из северных областей России в некоторых местах сохранили традиционные для исторической родины представления о русалках как о страшных персонажах, в том числе уродливых старухах с обвисшими грудями, лохматых, с горящими демоническим блеском глазами. Белорусы иногда называли русалок «болотными злыднями» и считали, что они опасны для людей: могут заманить в омут, непроходимые топи, насмерть зачекотать или загрызть. «Русалки — то нечистая сила. Ходят грязные, косматые. Зубы у них острые, так и клацают, а глаза, как угли, горят, страшно. Раньше детей русалками пугали, чтоб на речку не шли», — цитирует полевые материалы Ольга Голубкова.

В отличие от «новоселов» (русских, украинцев и белорусов), которые помнят много традиционных сюжетов устной сказочной прозы о русалках, в верованиях сибирских «старожилов» образ водной девы, каким его видели предки, был утрачен или деформирован. Нередко представления чалдонов связаны с образом девушки с рыбьим хвостом, распространенным благодаря художественным произведениям мирового искусства и литературы.

О. Голубкова, говоря о причинах угасания образа русалки у сибиряков, приводит в пример полевые материалы ведущего научного сотрудника ИАЭТ СО РАН доктора исторических наук Елены Федоровны Фурсовой, согласно которым исчезновение русалок информанты объясняли тем, что русалки «ходят голыми», поэтому не могут жить в суровом



Иван Крамской. Русалки. 1871 г.

сибирском климате. По другой версии, русалки в Сибири обросли густой шерстью и стали похожи на мартышек. Причем мороз — это не только неблагоприятные условия для русалок-утопленниц. Славяне считали, что покрытые льдом реки и озера служат преградой от проникновения в мир людей представителей с того света в зимнее время.

Ольга Голубкова разъясняет: «Вода — это двери из подземного, нижнего мира, которые закрываются осенью и открываются поздней весной — с прилетом кукушки, поэтому русалки и другие духи, а также души умерших могут появляться, бродить по земле только летом или в определенные календарные даты весной и осенью (поминальные дни). Исключением являются Святки — период от Рождества до Крещения — время, когда зимой открываются врата между мирами и демонические персонажи в течение нескольких дней могут резвиться среди людей, пугать их в темное время суток».

Несмотря на то, что традиционно образ русалки — женского пола, исследователи сталкивались с рассказами о превращении в русалок мужчин-утопленников. По словам Ольги Владимировны Голубковой, существуют представления, согласно которым мужчина, утонувший в русальную (предшествующую Троице) неделю, становится русалкой. Тем не менее нет информации о том, как выглядит такая русалка и какой пол приобретает.

Представление о русалках у славян непосредственно связано с «заложными покойниками» — людьми, умершими преждевременно или неестественной смертью. Считалось, что каждому человеку отведен определенный срок. Неприканные души тех, кто погиб раньше, скитаются по земле, пока не настанет их время. Славяне верили, что такие духи могут стать нечистой силой. Особенно опасными и зловредными духами считали умерших некрещеными младенцев. Маленькие дети, не успевшие «пожить», после преждевременной смерти могут превратиться в озлобленных демонов: русалок, кикимор, упырей.



Константин Маковский. Русалки. 1879 г.



Илья Репин. Садко. 1876 г.

Через всю славянскую мифологию красной нитью проходят поверья о водных девах, тем не менее каждый народ дает им определенные характеристики, подчас различающиеся между собой. Сибирские представления отличаются своей вариативностью и пестротой: западно-славянские русалки-сирены, поволжские полудевушки-полурыбы и другие. Представители различных этнических и субэтнических групп, переселяясь в Сибирь, принесли с собой верования, характерные для тех мест, где жили их предки: из различных уголков Европейской России, Белоруссии, Украины.

Старший научный сотрудник Института археологии и этнографии СО РАН кандидат исторических наук Ольга Владимировна Голубкова называет сегодняшние представления о русалках, навеянные СМИ и массовой культурой, которые вошли в современные сюжеты устного народного творчества и стали восприниматься как элемент традиционной культуры, «вторичной сакрализацией образа» и соотносит внешние особенности современных хвостатых дев-рыб с «русалками-фараонками» из псевдобиблейской легенды русского фольклора о потонувшем фараоновом войске.

История заключается в следующем: когда Моисей вел спасенных от египетского рабства евреев по дну морскому, их преследовал царь Фараон со своим войском, в некоторых версиях — еще и с дочерьми. Красное море расступилось перед беглецами-иудеями, но сомкнулось над преследователями, которые утонули и превратились в полулюдей-полурыб. На Русском Севере сохранились оконные наличники XVIII—XIX вв. с изображением русалок-фараонок, которых иногда называли берегинями — так же, как звали древних славянских богинь, даровавших плодородие земли, оберегающих род.

Представления о русалках в образе дев-рыб встречаются на Западе России, в Псковской области, где фигурирует их наименование «сирены». Сирена считается греческим прообразом европейских, в том числе западно-славянских русалок, но, в отличие от восточнославянских верований, ее образ наделен рыбьим хвостом.

Этнограф, опираясь на собственные исследования, говорит о ярких образах русалок, характерных для украинских переселенцев: «У них очень красочные сюжеты, как в «Майской ночи, или Утопленнице» Н.В. Гоголя». Ольга Голубкова приводит цитату из

Солнце, палка и пляж в исследовании Космоса

Почему-то на пляже особенно приятно читать книги о космосе. Интересно осознавать, что луч Солнца, которому ты подставляешь свою спину или какие-то другие части тела, прошел миллионы километров от звезды до нашей планеты. В этот раз компанию на берегу водоема мне составила книга Нила Деграсса Тайсона «Смерть в черной дыре и другие мелкие космические неприятности»

На английском языке она была опубликована еще в 2007-м году, но на русский переведена только в 2015-м. Как признается сам автор, произведение представляет собой сборник статей, напечатанных ранее в журнале *Natural History* в разделе «Вселенная». За счет популярного изложения знаний, накопленных человечеством за всю историю освоения космоса, она отлично подойдет в качестве скажем так, вашей первой книги о Вселенной. Если же вы читатель уже искушенный, то, несомненно, вас порадует авторский стиль. Преподнесение информации очень простое и понятное, к тому же сдобрено хорошей порцией юмора. Кстати, надо отметить качественный перевод. Анастасии Бродоцкой удалось сохранить авторский стиль, который можно увидеть в различных видео с Тайсоном, если вы, конечно, владеете английским языком.

Нил Деграсс Тайсон — американский астрофизик, писатель и популяризатор науки. Иногда его называют вторым Карлом Саганом. В настоящее время работает директором планетария Хейдена в Американском музее естественной истории (Нью-Йорк). Также является автором ряда научно-популярных книг о космосе, гостем и ведущим многих телепередач, посвященных Вселенной, например «Космос: пространство и время» на канале FOX. Автор нашумевшего в прошлом году видео о том, можно ли заниматься сексом в космосе.

Книга начинается с рассуждений о том, что, несмотря на человеческую уверенность в огромном количестве освоенных знаний, во Вселенной еще достаточно объектов, которые перевернут представление о нашем мире. Автор приводит избирательный обзор экспериментов, данных и выводов, сделанных за то время, пока человек постигал окружающее пространство. Как это традиционно бывает с разными дисциплинами, всё началось еще с Аристотеля.

Самый простой прибор, с помощью которого можно изучать астрономию, — палка, воткнутая в землю. Конечно, Нил Тайсон расскажет и о телескопе Хаббл, обсерватории LIGO, зафиксировавшей гравитационные волны, а также Большом адронном коллайдере. Кстати, два последних эксперимента на момент выхода англоязычной версии книги еще не были запущены. Тем интересней читать предположения Тайсона о том, какие еще тайны Вселенной удастся с их помощью разведать.

Еще один инструмент, которым мы несомненно пользуемся в науке, Тайсон считает весьма несовершенным. Речь идет о человеческом глазе. Биологи считают, что с точки зрения эволюции он неплохо устроен, а вот астрофизикам бы хотелось, чтобы мы могли видеть в инфракрасном, ультрафиолетовом и микроволновом диапазонах — наблюдение за звездами это сделало бы гораздо более удобным. Наши глаза, кстати, виновны в искажениях, к которым ученым приходится прибегать при обнаружении своих результатов: все эти красивые картинки объектов Вселенной зачастую подкрашиваются, космос кажется веселым и цветным, но если взглянуть на те же объекты невооруженным глазом, можно вообще ничего не увидеть. Или увидеть в совершенно других цветах.

Тайсон затрагивает еще один интересный, но весьма нехарактерный для русскоязычной научно-популярной литературы вопрос — связь науки и религии: стоит ли ученому верить в богов? Тайсон отвечает, что верить-то он в принципе может, однако не стоит строить серьезные научные исследования, основываясь на религиозных убеждениях. «Каждый раз, когда кто-то пытался дать точное предсказание о положении вещей в физическом мире на основании религиозных документов, попытка с треском проваливалась», — пишет он. На его взгляд, наука не затрагивает такие категории, как мораль, этика, вдохновение, являющиеся важными для религии, поэтому рациональное познание и верования могут сосуществовать, определяя разные стороны человеческой личности.

Рассматривается в книге и вопрос гибели Земли, причем в нескольких вариантах. Например, мы можем погибнуть от астероида, орбита которого подойдет слишком близко к нам, в результате чего небесное тело окажется подвластно гравитационному полю планеты и упадет на нее. Может, не в этот прилет, но его орбита будет скорректирована



таким образом, что в следующий заход он обязательно врежется.

Конечно, астероид должен обладать соответствующими габаритами, а его энергия быть больше 10 мегатонн (если меньше, «булыжник» просто сгорит в атмосфере). Катастрофа планетарного масштаба случится, если в нас врежется космическое тело крупнее километра в диаметре. Совсем недавно в качестве подобной угрозы рассматривался Апофис (названный, кстати, в честь древнеегипетского мифологического огромного змея, олицетворяющего хаос, извечного врага бога солнца Ра). Согласно расчетам ученых, при определенных условиях могла возникнуть такая ситуация, что в 2036 году этот астероид упал бы в Тихий океан, и Северную Америку ждали бы малоприятные последствия. Хорошо, что после уточнения информация не подтвердилась.

Еще одна возможная причина смерти Земли — гибель Солнца, которое поддерживает многие химические процессы на планете. Когда звезда израсходует топливо у себя в недрах, она превратится в гиганта, а раздувшись, поглотит не только Меркурий и Венеру, располагающиеся на более близких орбитах, но и Землю. Правда, к моменту попадания в термоядерную печь нам уже будет всё равно: температура планеты повысится до 3 000 градусов, океаны выкипят, а органика безрадостно сварится. И, кстати, это не самый грустный вариант.

Наиболее печальный сценарий — смерть всей Вселенной. Дело в том, что когда звезда сжигает свое топливо, она превращается в звездный же «труп»: черную дыру, нейтронную звезду или белого карлика. Вещества, из которых состоят эти объекты, исключаются из системы Вселенной. То есть звезды постепенно приходят в негодность, а новых не образуется (в названиях «сверхновая» и «суперсверхновая» таится некоторое лукавство, потому что так именуют этап жизненного цикла звезды, а не ее рождение). В конце концов все звезды сгинут, химические и механические процессы остановятся, а Земля просто остынет, как, впрочем, и другие объекты — у всего будет одинаковая температура. Однако смерть Солнца и всей Вселенной произойдет нескоро, через миллионы лет, чего нельзя сказать о падении астероидов, предсказывать которые нам пока сложно. Но и тут нет причин для беспокойства: вероятность погибнуть на Земле гораздо выше от каких-нибудь земных причин, вроде автомобильной аварии, болезни или несчастного случая.

Юлия Позднякова
Фото из открытых источников

Восточно-славянские представления о русалках часто не имеют четкого определения, к какой стихии — земной или водной — они относятся. Из воды нежить может выходить в поле и лес. Древние славяне считали, что эти существа, бегая в начале лета (русальную неделю) по полям и лугам, благотворно влияют на сочность и цветение трав, колосшение злаков и будущий урожай. Также их представляли лесными духами, «сидящими на ветвях» берез.

Сибирские старожилы могли путать русалок с ведьмами-оборотнями, объединяя их образы. У О.В. Голубковой записано немало историй-быличек о встречах с русалками, которые превращались в различных животных (чаще всего в лошадей, жеребят, собак) или стог сена. Сохранились и косвенные признаки, по которым русалок можно соотнести с «прядущими духами», в древности распоряжавшимися судьбами людей — прядущими «нить жизни». Например, информанты рассказывали, что видели в банях русалок, которые тербели оставленные там лен, коноплю.

В некоторых историях русалка представляла страшным демоническим существом с растягивающимися руками. «У нас тут один рассказывал, за ним русалка гналась от самого озера. Пошел ночью рыбачить, а она из воды выходит, страшная, вся голая, волосища длинные и глаза горят. Он побежал, она за ним, до самого дома. Говорит, не бежала, а неслась скачками, будто прыгала. Он забежал в ворота, закрылся, а она через ограду к нему руки тянет, такие длинные, прямо как змеи вытягиваются, за мужиком ползут. Когти на руках как ножи острые. Успел в дом забежать, молитву до утра читал, потом весь дом освящали», — цитирует Ольга Голубкова.



Иван Билибин. Русалка. 1934 г.

Исследовательница отмечает, что представления о русалках могут формироваться ситуативно, исходя из особенностей территории и истории определенного места: например, если в реке есть омут, и в нем кто-то утонул, то существует большая вероятность того, что вокруг этого места появятся истории про нечистую силу. О болотных русалках чаще всего говорят в деревнях, окруженных болотами. Как комментирует Ольга Владимировна Голубкова, «ландшафт отчасти формирует сознание и порождает истории о существах иномира, которые способны погубить человека, если существует опасность утонуть, заблудиться в лесу и т.п.».

Ученый добавляет, что сейчас информация о русалках собирается по крупицам. В основном, это истории-былички, сюжеты несказочной устной прозы. В письменных источниках, относящихся к XV–XVI вв., например в некоторых текстах «Поучений против язычества» редкие упоминания о мифологических персонажах встречаются чаще всего в негативном контексте — поскольку были написаны христианскими священниками.

Однако образ русалки и сегодня не утратил свой актуальности. Изменяясь и «адаптируясь» к современному миру, он продолжает жить в народной культуре, обретая новые черты и порождая увлекательные сюжеты.

Екатерина Никифорова
Фото из открытых источников

ФОТОРЕПОРТАЖ

Солнечный дозор

Решением Правительства России в Восточной Сибири должен быть создан Национальный гелиогеофизический комплекс (НГГК). Его новые объекты существуют пока только в 3D-графике, зато ежедневно приносят новую информацию о Солнце сравнительно «старые» инструменты, которыми располагает иркутский Институт солнечно-земной физики СО РАН: они тоже войдут в состав НГГК. Мы писали и про большой солнечный вакуумный телескоп в Листвянке, и о радиолокаторе некогерентного излучения в Усолье-Сибирском. Но иногда посмотреть ничем не хуже, чем прочитать

На вершине горы вблизи курортного поселка Листвянка на южном берегу Байкала работает единственный в России и во всей Евразии солнечный вакуумный телескоп — крупнейший на континенте. Подобные инструменты есть только в США.



Моральное устарение — не раньше чем через полвека

История наблюдений в Прибайкалье началась с магнитной обсерватории в поселке Зуй, созданной по указу Александра III во время прокладки Транссибирской магистрали. Она позволила зарегистрировать физические параметры падения Тунгусского метеорита 30 июня 1908 года.

Построенный в 1980-х годах телескоп рассчитан на долго. Основа его конструкции — сорокаметровая труба весом в 60 тонн, из которой откачан воздух. Под углом 52° к Земле она направлена вдоль оси мира, то есть смотрит точно на Полярную звезду.



600 + 25

Старший научный сотрудник ИСЗФ кандидат физико-математических наук Владимир Иванович Поляков объясняет процесс с самого начала: на высоте 25 метров от основания конструкции (и еще 600 над уровнем моря) плоское метровое зеркало весом в полтонны, движимое электромотором, ловит Солнце и направляет пучок света в трубу.



Солнцеуловитель

Пучок света попадает на объектив диаметром 750 мм и фокусируется. Внизу вакуумной трубы строится изображение Солнца диаметром 40 см. Сегодняшнее разрешение «картинки» около 300 километров.

Готовится к установке на телескоп новая адаптивная система для коррекции атмосферных искажений, которые неизбежны и в чистом байкальском небе. Она позволит получать информацию принципиально другого качества — то же разрешение увеличится до 50 км.

Старший научный сотрудник ИСЗФ доктор физико-математических наук Павел Гаврилович Ковадло показывает, куда поступает оптическая информация. Далее — компьютерная обработка... И не только.

Павел Ковадло: «Солнечные пятна могут достигать размеров земного шара. Здесь, если воспринимать на глаз, где-то в половину».



«Здесь мы видим Солнце»

Сердце телескопа — спектрограф, разбивающий солнечный свет по спектральным линиям. Это большая затемненная комната с зеркалами и аппаратурой (всё до винтика изготовлено в ИСЗФ СО РАН). Когда сюда зашел академик Жорес Иванович Алфёров, то сказал: «Я впервые в жизни нахожусь внутри спектрографа».

Летом Листвянка полным полно туристами со всех концов России, а также из Китая, Кореи, стран Европы... Но не поэтому для телескопа после долгих поисков выбрано это место (отвергли 19 других). Холодный Байкал обеспечивает почти кристальную прозрачность и спокойствие атмосферы, и, как результат, — качество изображения. Несмотря на то, что от Листвянки до телескопа два километра в гору, туристы сюда добираются. С территории их никто не гонит: разве что на саму башню не пускают. В Китае им пришлось бы хуже — там строят аналогичную установку в Тибете на высоте около 5 000 метров.



Пусть всегда будет Солнце!

За дочерью одного из сотрудников обсерватории не уследили. И девочка-подросток сделала граффити на стене подсобного помещения. Тема солнечно-земных связей раскрыта!



ПРО в отставке

Циклопическая антенна длиной 250 метров радиолокатора некогерентного излучения (НР) ИСЗФ СО РАН под Усольем-Сибирским — бывший военный объект особой секретности и важности, входивший в систему противоракетной обороны СССР.



Лампочки

На снимке не что иное, как каскад-лампы в медном корпусе для двухмегаваттных передатчиков НР, по сей день производимые в Саратове. Эти две стоят полмиллиона рублей.



Размер имеет значение

Замдиректора ИСЗФ СО РАН доктор физико-математических наук Андрей Всеволодович Медведев объясняет, почему передатчик такой большой. Например, те же массивные лампы весом около 20 кг во время работы требуют охлаждения дистиллированной водой.



Батарейки

Заведующий объектом Алексей Видиневиц Заворин: «Чтобы запитать передатчики, энергии требуется дикое количество — порядка 200 киловатт. Поэтому перед подачей импульса она накапливается в конденсаторах».



Интерьер времен холодной войны

Старый зал операторов РЛС ПРО СССР. Оборудование не демонтировано: электронно-лучевые трубки и дисковые телефоны сегодня никому не нужны. Воображение дорисовывает пилотку с офицерской кокардой и стакан чая в подстаканнике.

Андрей Медведев считает, что этой РЛС повезло: военные за ненадобностью передали ее ученым для модернизации в целях исследования Солнца. А расположенный неподалеку радар системы «Дарьял» (формой и размером с жилую высотку) в годы перестройки просто взорвали. Умело заложили шашки — и от комплекса ценой в небольшой сибирский моногород осталось облако пыли.



Найди микрочип

Алексей Заворин: «Всё у нас здесь старое, мощное и надежное. Конструкции простые и продуманные».

Редакция и автор благодарят за содействие в работе академика Гелия Александровича Жеребцова, руководство и многих-многих сотрудников Института солнечно-земной физики СО РАН, хорошую погоду и лично водителя Павла Прокофьевича.

Текст и фото Андрея Соболевского

Наука в Сибири

УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН

Главный редактор Елена Трухина

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ «НВС» в НОВОСИБИРСКЕ!

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9.00 до 18.00 в рабочие дни (Академгородок, пр. Ак. Лаврентьева, 17)

Адрес редакции: Россия, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 17. Тел./факс: 330-81-58.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов. При перепечатке материалов ссылка на «НВС» обязательна

Отпечатано в типографии ОАО «Советская Сибирь» 630048, г. Новосибирск, ул. Н.-Данченко, 104. Подписано к печати 17.08.2016 г. Объем 2 п. л. Тираж 1500. Стоимость рекламы: 65 руб. за кв. см. Периодичность выхода газеты — раз в неделю

Рег. № 484 в Мининформпечати России

Подписной инд. 53012 в каталоге «Пресса России» Подписка 2016, 2-е полугодие, том 1, стр. 143

E-mail: presse@sbras.nsc.ru © «Наука в Сибири», 2016 г.