

«Нужна единая атмосфера в коллективе»

4-5 февраля состоялась традиционная ежегодная научная сессия института, на которой руководители основных направлений сделали доклады о текущем состоянии работ и перспективах их развития на нынешний год.

Часть участников сессии находилась в конференц-зале, часть — он-лайн, подключившись через ZOOM. В первый день в сессии приняли участие более 260 человек, во второй — около трехсот.

Открыл сессию директор института академик П. В. Логачев. Свое выступление он начал с проекта Супер С-Тау фабрики, который активно разрабатывает и продвигает наш институт.

— Проект Супер С-Тау фабрика будет реализован комплексно: на площадке ВНИИЭФ (Саров) и ИЯФ СО РАН. Госкорпорация «Росатом» готовит реализацию этого проекта в самые кратчайшие сроки. Не остается в стороне и Министерство науки и высшего образования. Недавно у меня была встреча с В. Н. Фальковым и его заместителем по финансам, на которой обсуждались вопросы, связанные с ИЯФом. Также состоялось совещание, где присутствовали все директора департаментов, которые заняты в решении этих задач.

Первый вопрос — модернизация нашего экспериментального производства: уже в этом году институту дадут 300 миллионов рублей на закупку станков. Также планируется строительство новых корпусов на площадке в Чемах, площадью девять тысяч метров. Они будут оснащены станками и технологическими участками, включая

цифровизацию производства. Средства на подобные проекты выделяют через федеральную адресную инвестиционную программу, рассчитанную на несколько лет. Сейчас мы уже приступили к подготовке документов для того, чтобы попасть в эту программу.

Следующий важный вопрос, который обсуждался на совещании, наши коллаидеры и их эксплуатация. Министерство озвучило свое решение, выделить в текущем году на работу установок дополнительно триста миллионов рублей. Далее эта сумма будет зафиксирована в базовом финансировании института, то есть они будут поступать ежегодно. Мы рассчитываем, что в общей сложности в этом году в наших бюджет добавится 600 миллионов рублей, которые закروют самые острые потребности производства и оплаты коммунальных услуг по эксплуатации коллаидеров.

Третий вопрос касался заработной платы. Из внебюджета, который в значительной степени зависит от внешних условий, у нас обеспечивается 60% зарплаты. Это тоже влияет на уровень оплаты труда. Этот вопрос сложный, но он будет прорабатываться, и продвижения в этом направлении будут.

При таком большом объеме работ, планируемых и производимых, очень важным фактором является атмосфера в коллективе: наша взаимовыручка, поддержка, и это особенно ярко проявляется в тяжелые времена. Наш коллектив — наша самая большая ценность. Он формировался долгой, нередко трудной, но по итогу радостной работой. В тяжелые времена у людей возни-



15 января исполнилось 85 лет выдающемуся ученому, научному руководителю Института ядерной физики академику Александру Николаевичу Скринскому.

кают очень непростые ситуации, и необходима адресная помощь.

Нужна единая атмосфера в коллективе, объединяющая всех — от рабочих до научных сотрудников. Тогда это позволяет творчески работать и успешно решать задачи. От каждого сотрудника, от всех нас вместе взятых зависит наше будущее. Ситуация в 2021 году легче не будет. Несмотря на все сложности, сделано очень много, есть хорошие перспективы и возможности для их реализации. От нас зависит, какие из них мы используем.

И. Онучина.



Важнейшие достижения 2020 года

В области ядерной физики, физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий

- Разработан детектор для регистрации рентгенографических изображений объектов с большой плотностью с увеличенной просвечивающей способностью.
- Измерение сечений $e^+e^- \rightarrow \eta K^+K^-$, $\eta\pi^+\pi^-$ с лучшей в мире точностью с детектором КМД-3.
- В области энергии в системе центра масс 1,05-2,0 ГэВ впервые измерено сечение процесса $e^+e^- \rightarrow \eta\pi_0\gamma$.
- Изучение динамики процесса $e^+e^- \rightarrow 3\pi$ на детекторе СНД.
- Разработана уникальная методика идентификации заряженных частиц в многослойном жидкоксероном ионизационном калориметре с использованием методов машинного обучения.
- Разработаны новые методы считывания сигналов в двухфазных детекторах темной материи на основе электролюминесценции в видимом и инфракрасном диапазоне с использованием матриц кремниевых фотоумножителей.

В области теоретической физики

- Исследована спиновая динамика атома водорода при прохождении периодической магнитной структуры.
- Исследовано сокращение главных вкладов в радиационные поправки к сечению упругого рассеяния электронов на протонах для экспериментов по измерению зарядового радиуса протона с регистрацией протона отдачи.
- Исследованы эффекты нарушения чётности при взаимодействии

релятивистских поляризованных протонов и дейтронов.

- Предложен новый подход к описанию нарушения чётности в процессе рассеяния поляризованного протона на протоне при высоких энергиях.
- Впервые точно по энергии вычислены полное борновское сечение трёхфотонной аннигиляции электрон-позитронной пары и полное сечение двухфотонной аннигиляции с учётом однопетлевой поправки.

В области физики и техники ускорителей заряженных частиц, источников СИ и ЛСЭ

- В 2020 году завершен цикл работ по выбору окончательной конфигурации различных систем источника синхротронного излучения «СКИФ».
- В ИЯФ СО РАН разработан макет клистрона S-диапазона, который должен обеспечить мощность 50 МВт.
- Выяснен механизм диссипации энергии кильватерной волны в радиально-ограниченной плазме.
- Разработаны эффективный прибор и методы для измерения тонкой и сверхтонкой модовой структуры спектра ЛСЭ. Впервые в мире был измерен модовый состав и ширина линий сверхтонкой структуры спектра ЛСЭ. Показано, что на НЛСЭ возможны режимы с одной и несколькими супермодами, а относительная ширина линий comb-структуры в супермодовом составе составляет 2Е-8.
- Исследование фокусировки рентгеновского излучения преломляющей линзой с мозаичной компоновкой микроструктур проведено на станции «Экстремаль-

ное состояние вещества» источника СИ ВЭПП-4 в 2020 году.

- Впервые в мире создана магнитная система сверхпроводящего ондулятора с нейтральными полюсами для источника синхротронного излучения DLS (Англия) с периодом 15,6 мм и полем 1,2 Тл. Продемонстрирована возможность получения фазовой ошибки ондулятора менее трех градусов, что является ключевым параметром для генерации синхротронного излучения.
- Впервые в мире методом сверхбыстрой FID-спектроскопии на НЛСЭ измерена динамика короткоживущего ОН-радикала, в том числе с применением нового метода поляризационной спектроскопии в слабом магнитном поле, позволяющем радикально увеличить чувствительность метода.
- Проведены подготовительные эксперименты для изучения динамических процессов разрушения кристаллической структуры на образцах поликристаллического вольфрама в условиях интенсивных импульсных нагрузок.
- Методами молекулярной биологии и электронной микроскопии показана связь экспрессии генов и структурно-функциональной организации признаков клеток E.coli при нетепловым воздействием терагерцового излучения.

В области физики плазмы

- На стенде высоковольтного инжектора нейтралов в корпусе ДОЛ впервые получен пучок отрицательных ионов с энергией более 240 кэВ и исследована его транспортировка в ускорительном тракте.
- Завершена сборка установки «Компактный осесимметричный тороид» (САТ), отлажены и запущены в эксплуатацию ее вакуум-



ная система, соленоид и система питания магнитного поля, источник плазмы, атомарные пучки.

- На установке ГОЛ-NB продемонстрирована эффективная транспортировка мишенной плазмы, предназначенной для начала экспериментов по инжекции нейтральных пучков.

- Совместно с фирмой TAE (США) успешно введен в действие нейтронный источник для клинических испытаний бор-нейтронозахватной терапии и получены проектные параметры источника.

- Разработана спектроскопическая диагностика для точного измерения доплеровского сдвига и уширения линий излучения атомов и ионов в потоке плазмы в расширителе ГДЛ. При помощи локальной газовой перезарядной мишени, измерены функции распределения ионов по продольной скорости. По этим данным, выполнены измерения перепада амбиполярного потенциала плазмы между центром и стенкой. Это позволило подтвердить теоретические модели, используемые для описания процесса удержания энергии в ловушках открытого типа.

- Показано соответствие экспериментальных скейлингов потока плазмы в геликоидальном магнитном поле скорости ее вращения и величины гофрировки предсказаниям теории.

- В ускорителе-тандеме с вакуумной изоляцией впервые осуществлена генерация быстрых нейтронов с выходом 10^{12} с^{-1} на литиевой мишени при использовании пучка дейтронов с энергией 2,1 МэВ и током 1,4 мА. Это позволило изучить активацию материалов ИТЭР потоком быстрых нейтронов.

- Отработан и запущен в эксплуатацию источник ионов аргона с расчетными значениями энергии (75 кэВ) и тока (10 мА), который является основным элементом уникальной диагностики для бесконтактного измерения электрического потенциала в установке ГДЛ.

- На установке БЕТА впервые в мире изучена динамика деформаций и растрескивания поверхности вольфрама во время мощных импульсных тепловых нагрузок с интенсивностью ниже порога плавления, характерных для дивертора экспериментального термоядерного реактора ИТЭР.

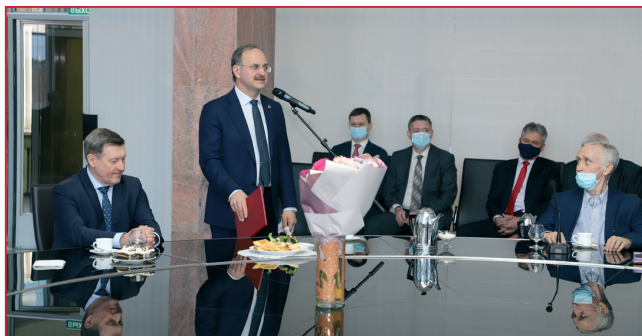


Поздравляем!

**Академику РАН Александру
Евгеньевичу Бондарю и
доктору
физ.-мат. наук
Алексею Юрьевичу Гармашу
присуждена премия
им. П. А. Черенкова
2020 года.**

Именными стипендиями выдающихся ияфовских ученых награждена группа молодых физиков ИЯФа

Стипендия им. Г. И. Будкера была вручена
Константину Андреевичу Ломову.
Евгений Анатольевич Шмигельский — стипендия
им. Э. П. Круглякова.
Андрей Константинович Мейстер — стипендия
им. Г. И. Димова.
Вадим Александрович Воинцев — стипендия
им. В. И. Волосова.
Артем Александрович Усков — стипендия
им. В. Н. Байера.
Валентин Алексеевич Кладов — стипендия
им. А. Г. Хабахпашева.
Мария Сергеевна Белозерова — стипендия
им. В. А. Сидорова.
Андрей Евгеньевич Требушинин — стипендия
им. Б. В. Чирикова.
Федор Павлович Казанцев — стипендия
им. С. Т. Беляева.
Валерия Дмитриевна Кукотенко — стипендия
им. Ю. Б. Румера.
Сергей Алексеевич Кладов — стипендия
им. С. Г. Попова.
Константин Николаевич Бердников — стипендия
им. И. Я. Протопопова.
Иван Юрьевич Каргаполов — стипендия
им. М. М. Карлинера.



85-летний юбилей академика Александра Николаевича Скринского

Церемония поздравления прошла в онлайн-формате, а также лично в зале заседаний ученого совета за круглым столом. Со всех концов мира поступили многочисленные поздравления и приветствия от коллег и учеников юбиляра.

Александр Николаевич Скринский — выдающийся физик, академик РАН научный руководитель (а ранее — директор) ИЯФа, один из ведущих в мире специалистов в области физики ускорителей заряженных частиц и высоких энергий.

Под руководством и при непосредственном участии А. Н. Скринского был реализован метод встречных пучков, созданы одни из первых в мире установок со встречными электрон-электронными (ВЭП-1, 1964 год) и электрон-позитронными (ВЭПП-2, 1966 год) пучками. На них был проведен цикл экспериментов по квантовой электродинамике (1965-1967 годы) по исследованию лёгких векторных мезонов и впервые обнаружено множественное рождение адронов в электрон-позитронной аннигиляции (1967-1970 годы).

Здесь же были выполнены пионерские работы в области физики ускорителей по изучению коллективных эффектов в накопительных кольцах, впервые обнаружены когерентные продольные и поперечные неустойчивости, исследован механизм их возникновения, а также предложены и реализованы способы их подавления.

Плодотворным оказалось инициированное А. Н. Скринским (1966 год) направление работ по получению поляризованных пучков электронов и позитронов в накопителях и их использованию для физики элементарных частиц и ядерной физики. Важным приложением этих исследований стала реализация в 1975 году (впервые в мире) метода прецизионного измерения масс элементарных частиц с помощью резонансной деполяризации электрон-позитронных встречных пучков. Предложенный способ позволил с беспрецедентной точностью – до трех миллионов долей! – измерить массы элементарных частиц в широком диапазоне энергии.

Важным этапом развития физики ускорителей стал метод электронного охлаждения, предложенный Г. И. Будкером в 1967 году. А. Н. Скринский вместе с сотрудниками развил теорию электронного охлаждения, а в 1974 году они получили его экспериментальное подтверждение. Сейчас этот метод широко используется во многих лабораториях мира и часто с участием ИЯФа (CERN; GSI, Германия; IMP, Китай).

Важный вклад внесли работы А. Н. Скринского в разработку и создание лазеров на свободных электронах. В настоящее время в ИЯФе завершено создание первого в мире четырехдорожечного ускорителя-рекуператора электронов, на базе которого работает Новосибирский лазер

на свободных электронах с рекордными параметрами по средней мощности излучения в терагерцовом диапазоне длин волн. Международное признание поучила разрабатываемая с участием А. Н. Скринского концепция источников синхротронного излучения четвертого поколения на базе ускорителей с рекуперацией энергии.

Большой вклад внес А. Н. Скринский и в развитие прикладных работ на основе фундаментальных разработок ИЯФа. Это, прежде всего, применение синхротронного излучения в различных областях науки и техники, разработка и создание промышленных ускорителей электронов, развитие электронно-лучевых технологий для разных отраслей экономики.

Сегодня в Новосибирске под научным руководством А. Н. Скринского продолжается реализация крупных ускорительных проектов в области физики высоких энергий, успешно работают коллайдеры ВЭПП-2000 и ВЭПП-4М, введен в эксплуатацию новый инжекционный комплекс, разрабатывается проект принципиально новой установки, Супер С-Тау фабрики, одного из наиболее амбициозных научных проектов в области физики высоких энергий не только в России, но и в мире.

*По материалам пресс-службы
ИЯФ СО РАН.
Фото Н. Купиной.*



Высоковольтный инжектор

На стенде инжектора нейтралов высокой энергии впервые получен пучок отрицательных ионов с энергией более 240 кэВ.

На стенде инжектора нейтралов высокой энергии Института ядерной физики впервые получен пучок отрицательных ионов с энергией более 240 кэВ. В инжекторе пучок высокоэнергетичных атомов образуется за счет нейтрализации ускоренного пучка отрицательных ионов водорода. В институте построен и исследуется прототип инжектора, с помощью которого обрабатывается технология получения пучка атомов высокой энергии для нагрева плазмы в установках УТС и которая сможет подтвердить его высокую надежность и эффективность работы. Результаты проведенных работ по созданию и исследованию прототипа многократно докладывались на международных конференциях по источникам ионов и мощным пучкам и опубликованы в рецензируемых журналах *AIP Conference Proceedings* и *Review of Scientific Instruments*.

Одна из задач в исследованиях по управляемому термоядерному синтезу — это эффективный нагрев плазмы. Например, в строящемся международном экспериментальном термоядерном реакторе ИТЭР требуется нагреть плазму до 150 миллионов градусов. Наиболее эффективным методом нагрева является инжекция пучка быстрых атомов, который получают ускорением ионов водорода до высокой энергии с их последующей нейтрализацией и превращением в пучок быстрых атомов. В настоящее время подобная технология нагрева быстрыми пучками испытывается на нескольких крупных термоядерных установках в Европе и Японии, и является наиболее перспективной для

применения в термоядерной энергетике будущего.

В ИЯФе разработан прототип мощного высоковольтного инжектора нейтрального пучка, основанный на ускорении отрицательных ионов водорода и его эффективной нейтрализации в обдирочной мишени. Пучок отрицательных ионов создается в источнике отрицательных ионов оригинальной конструкции и ускоряется в его ионно-оптической системе до энергии 120 кэВ. После прохождения вакуумной линии транспортировки пучок поступает на вход высоковольтного ускорителя.

Как пояснил старший научный сотрудник к.ф.-м.н. Андрей Леонидович Санин, между ионным источником и ускорительной трубкой расположена линия транспортировки пучка низкой энергии (LEBT). «Эта линия, — отметил он, — является отличительной чертой нашего проекта. Проходя через нее, пучок ионов из источника очищается от сопутствующих частиц и потока газа перед

входом в ускорительную трубку. Это снижает нагрузку на высоковольтный выпрямитель, уменьшает тепловыделение и увеличивает надёжность работы ускорительной трубки».

В 2020 году были успешно проведены эксперименты по транспортировке через LEBT пучка с током 0,65 А и энергией 85 кэВ и его доускорению в ускорительной трубке до энергии 242 кэВ.

«Увеличение энергии ускоренного пучка, — прокомментировал Андрей Леонидович, — проходит по мере ввода в эксплуатацию секций высоковольтного выпрямителя, питающего ускорительную трубку. В этом году мы включили первую секцию выпрямителя с выходным напряжением до 180 кВ. При этом типичная длительность пучка в первых тестовых экспериментах составляла 2,5 секунд. В 2021 году мы планируем увеличить энергию ускоренного пучка до 330 кэВ, повысить длительность импульса и ток ускоренных отрицательных ионов».



Высоковольтный инжектор. Фото А. Санина.



Бор-нейтронозахватная терапия

Создан нейтронный источник для клинических испытаний бор-нейтронозахватной терапии.

Специалисты нашего института совместно с TAE Life Sciences (США) создали нейтронный источник для клинических испытаний бор-нейтронозахватной терапии онкологических заболеваний. Ожидается, что клинические испытания на этой установке начнутся в 2021 году в госпитале г. Сямынь (Китай). В настоящий момент осуществляется сборка оборудования в клинике.

Бор-нейтронозахватная терапия (БНЗТ) — это способ избирательного поражения клеток злокачественных опухолей. В раковых клетках накапливают изотоп бора-10, затем опухоль облучают потоком нейтронов, которые поглощаются ядрами бора. В результате ядерные реакции, которые сопровождаются большим энерговыделением, уничтожают пораженные клетки.

Метод БНЗТ был успешно опробован на ядерных реакторах. Эксперименты показали эффективность этого способа лечения опухолей головного мозга и других видов он-

кологических заболеваний, которые плохо поддаются лечению традиционными методами.

В ИЯФе совместно с компанией TAE Life Sciences разработан ускорительный источник нейтронов для бор-нейтронозахватной терапии. Установка была смонтирована и успешно запущена совместно специалистами ИЯФа и TAE Life Sciences.

После испытаний оборудование было отправлено в Китай и начала сборка. Установка должна быть запущена в госпитале г. Сямынь (Китай), принадлежащем компании Neutron.

«В качестве прототипа источника для китайской клиники был взят действующий в ИЯФе нейтронный источник, на котором сейчас успешно проводят эксперименты с клеточными образцами и малыми лабораторными жи-

вотными. В нейтронном источнике используют ускоритель-тандем для получения протонного пучка с энергией до 2,5 МэВ. Генерацию нейтронов осуществляют при взаимодействии ускоренного пучка протонов с литиевой мишенью. На ияфовском ускорителе был отработан целый ряд новых технических решений, которые позволили существенно поднять



параметры нейтронного источника и повысить надежность его работы» — прокомментировал старший научный сотрудник кандидат физико-математических наук Игорь Владимирович Шиховцев.

Как отметил ведущий научный сотрудник доктор физико-математических наук Сергей Юрьевич Таскаев, БНЗТ способна помогать двум миллионам больных в год при лечении глиобластомы мозга, метастаз меланомы, больших опухолей шеи и головы, менингиомы, мезотелиомы плевры, гепатоцеллюлярной карциномы, опухолей груди. Для этого, по

Команда БНЗТ на установке.

Фото А. Макарова.

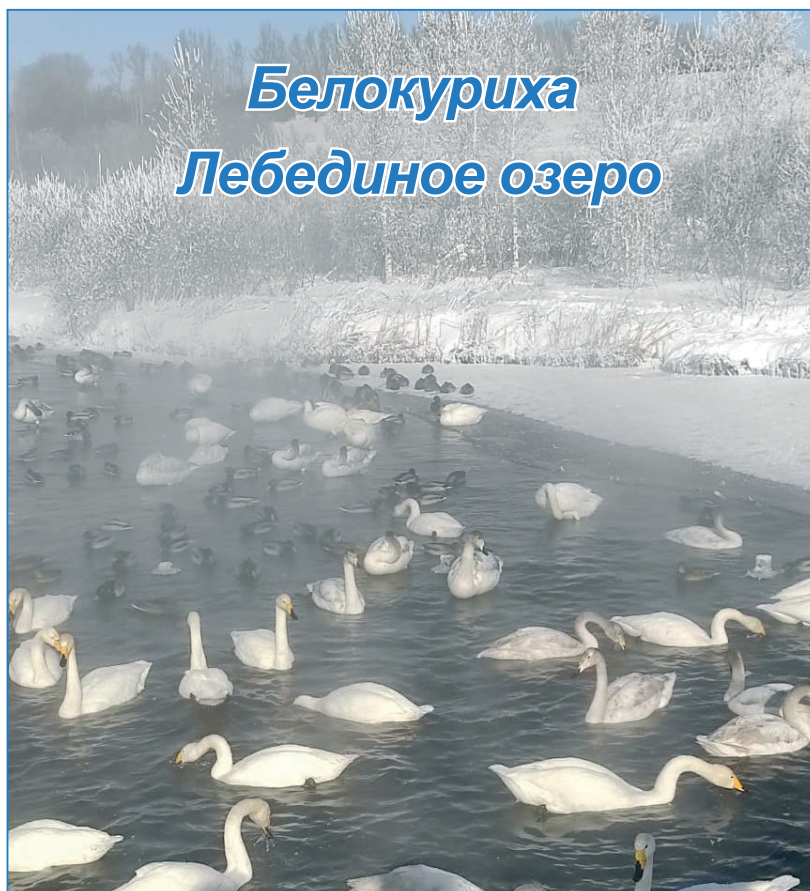


оценкам ученого, в мире требуется более тысячи центров БНЗТ с пропускной способностью 1500 пациентов в год в каждом.

«В ИЯФе коллектив исследователей не остановился на достигнутом и, поддерживаемый Российским научным фондом как лаборатория мирового уровня, продолжает проводить научные исследования, — прокомментировал Сергей Юрьевич. — Важным прикладным результатом стала разработка литиевой мишени, обеспечивающей длительную стабильную генерацию нейтронов, что двадцать лет назад казалось невозможным. Кроме того, мы получили пучок нейтронов исключительно эпитеплового диапазона энергии для визуализации бора, что кардинально упростит тестирование разрабатываемых препаратов адресной доставки бора. Еще одним важным прикладным достижением стала генерация мощного потока быстрых нейтронов уже не для БНЗТ, а для тестирования материалов термоядерного реактора ИТЭР и Большого адронного коллайдера ЦЕРН. Фундаментальным результатом стало недавнее измерение сечения неупругого рассеяния протона на атомном ядре лития в широком диапазоне энергии протона с такой точностью и достоверностью, что скоро должно стать эталоном и войти в экспериментальную базу данных ядерных реакций».

В последние годы к методу БНЗТ усилился интерес во многих странах. Компании Sumitomo, Neutron Therapeutics и TAE Life Sciences предлагают законченные решения для рынка, а компания Neutron Therapeutics заключила соглашение с крупнейшей частной японской компанией Tokushukai Medical Group на оснащение госпиталей источниками нейтронов для БНЗТ. Это еще раз подчеркивает актуальность проводимых в нашем институте работ.

Рисунки в номере
Д. Чекменёва.



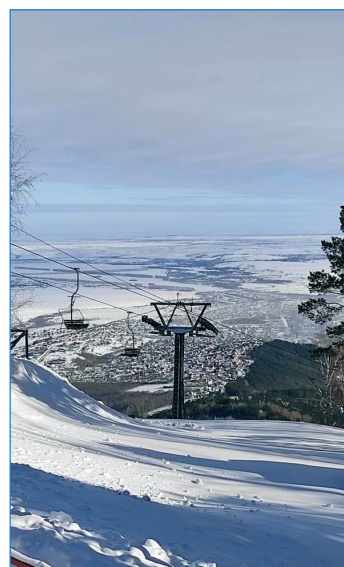
13-14 февраля группа сотрудников института побывала на экскурсии в Белокурихе.

Жизнь постепенно возвращается в прежнее русло. Стало возможным проводить экскурсионные программы, чем сразу воспользовалась культурно-массовая комиссия профкома (Н. В. Алексеева). Поездки в Белокуриху на незамерзающее озеро, где живут лебеди, всегда пользовались популярностью у

наших сотрудников, и эта тоже оставила много незабываемых впечатлений.

Следует добавить, что культурно-массовая комиссия активно работает, создана группа в WhatsApp, запланирована большая экскурсионная программа (информация на сайте института), а профком финансово поддерживает своих сотрудников, предоставляя двадцатипятипроцентную дотацию поездок.

Т. Неживляк. Фото Т. Голомазовой.





Вакцинация и COVID-19

9 февраля состоялся дистанционный общественный семинар «Вакцины, вакцинация и COVID-19: история, виды вакцин и вакцины против SARS-CoV-2». Семинар вызвал большой интерес, в ZOOM подключилось триста участников.

Семинар провел Сергей Викторович Нетёсов, член-корр. РАН, д.б.н., заведующий лабораторией биотехнологии и вирусологии, профессор факультета естественных наук НГУ.

Следует отметить, что это второй общественный семинар на «коронавирусную» тему. Первый состоялся в июле прошлого года, он проводился также дистанционно и собрал большое количество участников. Тогда Сергей Викторович сделал доклад «Коронавирус: ситуация в мире и в России, и чего нам можно ожидать». Оба доклада вызвали живой отклик аудитории и многочисленные вопросы.

В нынешнем докладе была представлена история идеи вакцинации и ее эволюция, развитие концепции вакцин, виды и типы вакцин в настоящее время и популярное объяснение принципа их действия. Были приведены данные по влиянию массовой вакцинации на заболеваемость различными инфекционными заболеваниями.

С. В. Нетесов привел сведения по сравнению существующих вакцин от COVID-19, разработанных в Центрах им. Н. Ф. Гамалеи и «Вектор», компаниях Пфайзер и Модерна, а также краткие данные по их испытаниям. Также он прокомментировал сведения по побочным реакциям от вакцинации, их виды, частоты и причины.

Докладчик привел данные по осложнениям после вакцинаций и их возможные причины.

В заключение семинара докладчик сделал следующие выводы.

Ценой жестких и, главное, соблюдаемых подавляющим большинством граждан противоэпидемических мер, коронавирус в отдельно взятой стране временно победить можно. Примеры — Китай, Южная Корея. Но больше ни одна страна мира не пошла на такие жесткие меры.

Нам не удалось искоренить этот вирус с помощью одних только противоэпидемических мер, и он продолжить циркуляцию как минимум до достижения охвата вакцинацией более 70% населения. Либо пока большая часть населения мира (более 70-80%) не переболеет с выработкой иммунитета.

Защитный эффект от вакцин может быть ограничен во времени, и поэтому вакцинации станут периодическими (раз в 2-3 года), а данный вирус войдет в нашу жизнь так же, как в нее вошли вирусы гриппа и более ранние коронавирусы.

На 1 февраля у нас переболело около 30% населения, и большая часть сейчас аккуратнее носит маски. Поэтому и наметилась стабилизация ситуации.

На сегодняшний день есть более-менее безопасные вакцины с предварительно показанной эффективной защитой от этой инфекции.

Весьма положительные результаты по протективной эффективности (более 90%) уже опубликованы в научных журналах в части вакцин на основе мРНК (BioNTech/Pfizer и Moderna) и на основе рекомби-

нантных аденовирусов (Sputnik V, CanSino, Oxford/AstraZeneca).

Окончательно все вакцины можно будет сравнить по финальным результатам испытаний в третьей фазе — после их реального эффекта, побочных реакций и безопасности.

Вакцины будут как минимум двух категорий: для здоровых людей (в случае России — Sputnik V) и для людей с проблемами иммунитета и хроническими инфекциями (в случае России — ЭпиВакКорона и инактивированная вакцина Центра им. М. П. Чумакова).

Все вакцины — это продукт целенаправленных, трудоемких и требующих немалой умственной и экспериментальной работы исследований, которые далеко не всегда заканчиваются успешно.

За рекомбинантными вакцинами будущее для здоровых людей, потому что разработать их можно быстро, они относительно дешевы, дают сильный иммунитет, также можно быстро масштабировать их производство. Их легко перевозить и хранить (при плюс четырех градусах). Но побочных реакций от них немало.

За вакцинами на основе мРНК будущее для всех категорий людей, потому что они наиболее очищенные и минимализированные по составу, числу и степени побочных реакций. Производство также можно легко масштабировать, но они существенно дороже, и перевозить, и хранить их нужно как минимум при минус двадцати градусах, или даже при минус семидесяти.

Запись семинара доступна на сайте ИЯФа, а также на Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=GF2TwGn4ZNs>.

*Подготовила к публикации
И. Онучина*

Пр. ак. Лаврентьева, 11, к. 423.
Редактор И.В. Онучина.
Телефон: (383)329-49-80
Эл. почта: onuchina@inp.nsk.su
Выходит один раз в месяц.

Издается
ученым советом и профкомом
ИЯФ СО РАН.
Печать офсетная.
Заказ №10



Тираж 500 экз. Бесплатно.