Д.т.н., профессор А.В. Бараненко

Доклад президента МАХ
на XXX юбилейном общем годичном собрании Академии
20 апреля 2023 года

Уважаемые коллеги!

Нашему общественному объединению «Международная академия холода» исполнилось 30 лет. Поздравляю ученых, преподавателей, инженерно-технических работников, аспирантов и студентов, всех причастных к академии холода с этим знаменательным событием.

Давайте вспомним основные исторические вехи становления и развития Международной академии холода.

Учредительное собрание академии состоялось 15 апреля 1993 года в этом здании, учебном корпусе Санкт-Петербургского технологического института холодильной промышленности. Оно было организовано инициативной группой авторитетных ученых и специалистов по холодильной технике и пищевым технологиям. В неё входили: Архаров А.М., Бараненко А.В., Галежа В.Б., Дудник И.Е., Иванов Б.А., Иванов О.П., Кузьмин М.П., Куцакова В.Е., Максимов Б.Н., Малышев А.А., Орехов И.И., Тимофеевский Л.С., Филаткин В.Н., Цветков О.Б., и др.

Первым президентом Академии холода был избран ректор СПбТИХП И.И. Орехов, также был избран Президиум Академии и принят Устав. Это событие стало началом истории нашей Академии**.**

15 июня 1993 г. Министерство юстиции Российской Федерации зарегистрировало Академию холода в качестве межрегиональной общественной организации.

В апреле 1994 г. состоялись первые конкурсные выборы в члены Академии, были приняты первые коллективные члены Академии, образованы её региональные отделения и секции.

27 февраля 1995 г. в Украине было зарегистрировано Украинское национальное отделение Академии. Первым руководителем отделения был избран ректор Одесского технологического института холодильной промышленности Чумак Игорь Григорьевич. В настоящее время в связи событиями на Украине деятельность украинского отделения приостановлена.

22 мая 1995 г. Академия получила статус международной.

В развитие международного статуса Академии в 2001 г. было образовано Балтийское межнациональное отделение МАХ. В 2007 г. – Представительство МАХ в республике Беларусь, руководитель – Волков Василий Викторович, в 2010 г. – Представительство МАХ в Казахстане, руководитель – Цой Александр Петрович.

С 2000 года Президентом МАХ является Александр Владимирович Бараненко. Вице-президенты Академии – академики Белозеров Г.А., Иванов Б.А. и Цветков О.Б., генеральный директор академии академик Малышев А.А., главный ученый секретарь – академик Лаптев Ю.А.

В составе Российского национального отделения Академии 11 региональных отделений: Астраханское, Воронежское, Восточно-Сибирское, Дальневосточное, Калининградское, Кузбасское, Московское, Омское, Санкт-Петербургское, Северо-Кавказское и Татарское.

В соответствии с Уставом целями академии, в частности, являются:

содействие объединению передовой части ученых и инженеров для координированного решения комплексных проблем развития экологически безопасной холодильной и криогенной техники, техники кондиционирования воздуха, низкотемпературной энергетики, а также совершенствования техники и технологий переработки сельхозсырья и хранения пищевых продуктов; представление законных интересов, содействие защите социальных, гражданских, авторских и смежных прав членов академии;

содействие международному сотрудничеству в области науки, техники, образования.

В Уставе также сформулированы задачи, на решение которых направлена деятельность академии. К важнейшим из них относятся следующие.

Определение приоритетных направлений развития холодильной и криогенной техники, низкотемпературной энергетики и пищевых биотехнологий; участие в разработке и реализации международных научных, научно-технических и образовательных проектов и программ; содействие проведению и участие в выполнении фундаментальных и прикладных исследований по тематике академии; содействие подготовке и повышению квалификации научных кадров, а также повышению уровня образования в профильных высших учебных заведениях; участие , организация и проведение конференций и выставок различного уровня; осуществление редакционно-издательской деятельности.

По результатам первых выборов в 1994 г. в академию был избран 181 человек. За 30 лет численность МАХ увеличилась практически на порядок, расширилась её география.

Сл.2. В настоящее время Академия насчитывает в своих рядах 1756 членов, из них: 16 почетных академиков, 787 действительных членов (академиков), 772 членов-корреспондентов и 181 академических советника, в том числе более 300 иностранных членов из 38 государств.. В Академию были избраны 12 академиков и членов-корреспондентов РАН, академий других стран, лауреат Нобелевской премии, депутаты Государственной Думы Федерального собрания России, генеральный директор, председатели и члены комиссий, почетные члены Международного института холода, более 600 профессоров и докторов наук ведущих вузов и НИИ России и зарубежья. Более 170 российских фирм и организаций, научно-исследовательских институтов, вузов, зарубежных компаний являются коллективными членами МАХ.

По профилю научной и инженерной деятельности члены академии входят в состав 16 секций, направленность работы которых определяется актуальными проблемами развития техники и технологий производства и применения искусственного холода, а также технологий производства и хранения пищевых продуктов. Уникальный научный потенциал академии позволяет разрабатывать стратегические направления развития техники низких температур и пищевых биотехнологий. Ученые, инженерно-технические работники и руководители, члены академии, работая в различных учреждениях, организациях и компаниях, вносят большой вклад в накопление интеллектуального потенциала и развитие холодильных и пищевых технологий, подготовку научных и инженерных кадров, пропаганду передовых знаний в названных научно-технических областях.

Деятельность академии получила признание на международной арене. Члены Международной академии холода ежегодно участвуют более чем в 100 международных и российских конференциях, симпозиумах и конгрессах, во многих случаях выступая в качестве их организаторов и соорганизаторов.

Неоценима роль членов МАХ в подготовке специалистов в области профессиональной направленности академии. Написанные ими учебники, монографии, учебные пособия являются настольными книгами для ученых, инженерно-технических работников, аспирантов и студентов. Материалы защищаемых членами академии диссертаций вносят существенный вклад в развитие холодильной индустрии и пищевых биотехнологий, в пополнение знаний об этих отраслях.

Прошедшие десятилетия свидетельствуют о **правильности** сформулированных целей и задач Академии.

Выражаю уверенность в том, что Международная академия холода продолжит свое поступательное развитие, а результаты работы её членов будут оказывать позитивное влияние на развитие техники низких

температур, технологий переработки сельхозсырья и хранения пищевых продуктов.

Техника и технологии производства и применения холода, а также пищевые биотехнологии продолжают свое поступательное развитие в соответствии с закономерностями научно-технического прогресса и потребностями человеческой цивилизации.

Сл.3. Статистические данные о состоянии мирового холодильного сектора, тенденции и прогнозы его развития публикуются ООН, Международным институтом холода, Международным энергетическим агентством, в обзорных статьях специализированных научных изданий. В мире сохраняется дефицит холодильных мощностей, большая доля которого приходится на экономически неразвитые страны. Потери продовольствия в мире оцениваются в 12%, в том числе из за неразвитости НХЦ. Число голодающих людей в мире в среднем ежегодно составляет 10%. 1 млрд. чел в странах с жарким климатом проживает в дискомфортных условиях из за отсутствия КВ.

Сл.4. Цифры свидетельствуют об опережающем росте холодильной индустрии. Тем не менее дефицит холодильных мощностей в мире сохранится еще длительное время. По прогнозу ООН к 2050 году парк ХО вырастет до 9,5 млрд. ед., при потребности 14 млрд.

Для холодильной техники, как и для всего энергопотребляющего оборудования, неизменными остаются основные тренды развития- повышение энергоэффективности и экологической безопасности. По прогнозу МИХ к 2050 году удельное потребление эл энергии ХС снизится на 30%. Этот показатель может быть достигнут на основе фундаментальных и прикладных научных исследований; развития систем проектирования, конструирования и технологий производства.

Большой движущей силой повышения эффективности ХС являются **нормативные акты,** принимаемые различными государствами, в которых

постоянно ужесточаются требования по энергопотреблению, экологической безопасности , надежности и пр.

Говоря о научных исследованиях следует отметить, что в последние десятилетия **не наметилось** прорывных направлений, реализация которых обеспечила бы быстрый рост эффективности техники и технологий низких температур. Я бы настоящее время характеризовал как период **эволюционного** развития холодильной техники. Повышение эффективности ХС будет достигаться на основе **комплексного** подхода к выполнению научных исследований и опытно-конструкторских работ.

Большой эффект дают **междисциплинарные** исследования, когда в одном научном коллективе работают ученые, представляющие различные научные направления.

Ныне применяемые компрессоры близки к пику своей эффективности. В моем представлении за счет изменения конструкций отдельных элементов, применения новых материалов, совершенствования проектирования и технологий изготовления, а также регулирования эффективность компрессоров может быть повышена на 4-5%. В научной периодике мне не попадались публикации, посвященные разработке новых принципов сжатия ХА, которые заслуживали бы внимания. Новые принципы сжатия нужно разрабатывать. Возможно, на их основе в перспективе могут быть созданы эффективные системы повышения давления паров ХА.

Снижение потерь в теплообменных аппаратах может быть обеспечено более широким распространением миниканальных конденсаторов, применением эффективных пластинчатых теплообменников.

Перспективным направлением является разработка микроструктурированных поверхностей для теплообменных аппаратов, которые обеспечивают несмачиваемость поверхности и переход к капельной конденсации в конденсаторах. Применение таких поверхностей требует высокой чистоты

внутренних объемов системы. Естественно, что подобные аппараты могут применяться только агрегатах с компрессорами без смазки.

Значительное повышение эффективности ХС может обеспечить дальнейшее развитие искусственной среды в автоматизации и управлении.

МИХ ориентирует специалистов холодильной отрасли **шире** использовать для целей охлаждения возобновляемые источники энергии (ВИЭ). В мире работают тысячи таких промышленных систем. Технологии возобновляемых источников энергии могут удовлетворить **значительную** долю растущего спроса на охлаждение, особенно там, где солнечное излучение является обильным. Перспективны гибридные системы, сочетающие пассивные и активные технологии охлаждения. Устойчивый рост эффективности фотоэлектрических модулей и резкое снижение их стоимости за последние десять лет делают солнечное фотоэлектрическое охлаждение наиболее **экономичным** решением с точки зрения общей стоимости и вариантом, который может конкурировать с традиционными системами кондиционирования воздуха.

Большой эффект обеспечивают установки комплексного обеспечения объектов энергоресурсами, системы тригенерации-одновременного производства теплоты, холода и эл энергии. Распространение названных технологий позволит **повысить** энергоэффективность систем охлаждения.

Негативное воздействие ХС на среду обитания во многом обусловлено выбросами парниковых и озоноразрушающих газов. В эмиссии парниковых газов две трети составляют косвенные выбросы от производства электроэнергии, потребляемой холодильными системами, одна треть - прямые выбросы хладагентов. Естественно, что повышение энергоэффективности повышает экологическую безопасность холодильной отрасли. К тридцатым годам XXI века похоже исчезнут из индустрии холода довольно распространенные сейчас галопроизводные ХА, имеющие высокий потенциал глобального потепления, R134a, R125, R32, R143a. Их место

займут природные хладагенты и галоолефины. У последних **низкий** потенциал ГП, однако их стоимость на порядок выше ныне применяемых ХА. При этом они на мой взгляд не имеют заметных термодинамических преимуществ.

Исследования по ХА следует развивать по многим направлениям. Требуется более отчетливая структуризация применения различных доступных ХА в машинах, агрегатах и установках различной мощности, работающих в разных температурных уровнях и на разных объектах охлаждения. На мой взгляд выполнение и реализация такой работы позволит дополнительно **повысить** энергоэффективность холодильной отрасли.

(Сл.5.) Говоря о развитии пищевых биотехнологий и обеспечении продовольствием в очередной раз обратимся к целям устойчивого развития ООН. Они сочетают в себе социальный, экономический и экологический аспекты. Каждая из 17 целей прямо или косвенно связана с питанием, пищевой промышленностью и потреблением продуктов питания.

Ликвидация голода обозначена под номером 2. В неразрывной связи с этой целью находятся следующие цели, приведенные на слайде: чистая вода и санитария, недорогостоящая и «чистая» энергия, ответственные потребление и производство, борьба с изменением климата и его последствиями, сохранение морских экосистем, сохранение экосистем суши. Эксперты отмечают, что темпы достижения к 2030 году обозначенных целей разочаровывают. Стало очевидным, что цель номер 2 «ликвидация голода» не достижима к названному сроку. Число голодающих людей в мире держится на одном уровне, примерно 800 млн. чел.

При этом современные развитые экономики сталкиваются с двумя важными проблемами, связанными с распространенностью ожирения и неинфекционных заболеваний, а также с экологическим бременем интенсивного потребления с точки зрения устойчивости.

В последнее время пищевая промышленность находится под беспрецедентным давлением из-за глобальных проблем, таких как изменение климата, рост мирового населения и урбанизация, ограниченность водных и земельных ресурсов, а также всемирного распространения новых болезней и пандемий, таких как COVID- 19. Экологические издержки нынешних продовольственных систем высоки, поскольку продовольственный сектор является крупнейшим потребителем пресной воды и несет ответственность за высокий процент глобальных выбросов парниковых газов и сокращение биоразнообразия из-за загрязнения, связанного с чрезмерным использованием удобрений и пестицидов.

Необходимое увеличение производства животноводческой продукции для удовлетворения будущих потребностей **не может** быть обеспечено ингредиентами растительного происхождения, необходимыми для животноводства, из-за низкого коэффициента конверсии белка у животных. По оценке специалистов США для производства 1 кг белка из мяса птицы, свинины и говядины требуется примерно 3,3; 3,85 и 11 кг растительного белка соответственно.

Пищевую индустрию в перспективе необходимо обеспечить устойчивыми источниками белка. Новыми источниками белка являются культивированное мясо, насекомые, водоросли, растения. Последние являются одним из самых интересных источников белка. Водоросли содержат большое количество белков, богатых незаменимыми аминокислотами, ненасыщенными жирными кислотами и витаминами. Растет интерес к съедобным насекомым, рынок которых, как ожидается, достигнет 8 миллиардов долларов США к 2030 году. Считается, что с экологической точки зрения альтернативные белки обеспечивают на 350% меньшие выбросы парниковых газов и сбрасываемых органических веществ, потребление воды и экологический след сокращаются в 350 раз по сравнению с

животноводством. Следовательно, системы, предложенные для производства альтернативных белков, считаются более устойчивыми, чем производство белка животного происхождения. Альтернативные белки важны для будущей продовольственной безопасности и для устойчивого производства продуктов питания.

Культивированное мясо и мясопродукты, которые в настоящее время технологически возможны, не могут сравниться с традиционной мясной промышленностью по разнообразию и стоимости. Ряд недавних исследовательских работ подвергли сомнению потенциальный углеродный след производства такого мяса и предположили, что долгосрочные экологические последствия будут больше, чем у существующих систем производства мяса. Помимо этого существуют опасения по поводу токсичности , аллергенности и влияния на здоровье человека при длительном его употреблении.

Новые технологические прорывы четвертой промышленной революции (индустрии 4.0) позволили создать прецизионную ферментацию; потенциальную замену традиционной ферментации с перспективой получения больших количеств определенных соединений по низкой цене. Дальнейшая оптимизация процесса ферментации и применение других достижений биотехнологии, таких как ферментативный гидролиз, являются хорошими примерами устойчивых стратегий для извлечения соединений с добавленной стоимостью из пищевых отходов и побочных продуктов. Многие недавние публикации показали, что ряд биологически активных соединений может извлекаться из большого разнообразия отходов пищевой промышленности и побочных продуктов с использованием этих новых технологий. Тем не менее, эти системы имеют ряд ограничений и проблем. К ним в частности относятся масштабирование процесса от лабораторных до промышленных производств, стабильность и рентабельность процессов.

После секвенирования генома человека в 2003 году новый смысл приобрело персонализированное питание. Его можно рассматривать как подход, основанный на взаимосвязи между питательными веществами и уникальным фенотипическим и генотипическим профилем человека, а также микробиомом в кишечнике. Чтобы индивидуальное питание подходило каждому человеку, должны быть доступны продукты питания, соответствующие его индивидуальным требованиям. Однако, помимо возможностей использования 3D-печати, производство продуктов питания для отдельного человека в настоящее время экономически неэффективно. 3D-печать пищевых продуктов позволила на 99% адаптировать свойства пищевых продуктов к индивидуальным потребностям, прокладывая путь для перспективных применений 100% персонализированного питания. Хотя пищевая 3D-печать предлагает огромные возможности, когда речь заходит об устойчивости пищевых продуктов, такие как сокращение выбросов диоксида углерода, уменьшение потребности в энергоемком производстве и уменьшение количества сырья, восприятие потребителями неестественности 3D-печатных продуктов остается основным ограничением.

Реализация крупномасштабных программ обогащения пищевых продуктов полезными ингедиентами может улучшить здоровье и благополучие миллионов людей по всему миру.

Таким образом, можно констатировать, что в последнее время в пищевой промышленности идет медленное движение к более экологичной переработке сельскохозяйственного сырья, ясно обозначилась мотивация на применение стандартов устойчивого производства, она начинает ориентироваться на развитие в соответствии с концепцией экономики замкнутого цикла.

Задачи деятельности академии вытекают из ее устава и на ближайший период определяются закономерностями развития холодильной индустрии и

пищевых биотехнологий. Уверен в том, что члены академии, ученые и инженерно-технические работники, будут и впредь активными участниками генерации новых научных знаний по профилю своей деятельности.

Сл.6. В заключение традиционно о нашем научно-теоретическом издании «Вестник Международной академии холода». Журнал издается в течение 25 лет и получил международное признание. Он индексирован в международных базах данных Chemical Abstracts, ResearchBib, WorldCat, EBSCO, включен в каталог периодических изданий Ulrich's Periodicals Directory, в российский индекс научного цитирования (РИНЦ), а также в перечень научных изданий ВАК Российской Федерации для публикаций результатов исследований диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук. Научные статьи журнала также индексируются в реферативной базе Международного института холода Fridoc Database. Следует отметить приятную новость, что в марте текущего года Вестник стал победителем в номинации «Лучший печатный журнал» на конкурсе лучших проектов, решений и оборудования в области промышленного и коммерческого холодоснабжения и кондиционирования воздуха «МИР КЛИМАТА И ХОЛОДА – 2023».

За прошедшие 25 лет в вышедших 85 номерах журнала опубликовано около 1100 статей. Сохраняется стабильное положение журнала в рейтинге Science Index (РИНЦ) и по тематике «Машиностроение» на уровне предыдущих нескольких лет. Однако, чтобы подать заявку в RSCI, входящий в ядро РИНЦ, журнал должен занимать в данном рейтинге позицию не выше 1500. Для этого необходимо увеличить число цитирований опубликованных статей примерно в два раза, существенно увеличить число цитирований в журналах из ядра РИНЦ, к которому относятся журналы, входящие в RSCI, Web of Science, Scopus, а также увеличить число просмотров и скачиваний статей в elibrary.

В 2021 число авторов статей в журнале 113 человек, из которых 41 новые, также вырос индекс Хирша публикуемых авторов.

Сл.7. Издание принимает к публикации статьи по следующим научным специальностям.

Как известно Минобрнауки и ВАК РФ произвели изменения в подходе к оценке результативности научной деятельности учреждений и рейтинговании научных периодических изданий. Публикационная активность научных организаций России будет оцениваться по публикациям в журналах, входящих в утверждённый Межведомственной рабочей группой в октябре 2022 года белый список, включающий в себя около 30 тысяч наименований российских и зарубежных периодических научных изданий. Журналы, входящие в перечень ВАК РФ, для опубликования научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук или доктора наук, разбиты на три категории К1,К2,К3. Вестник МАХ отнесен к категории К2. Хотя в соответствии с нормативными документами он должен входить в К1, поскольку реферируется в базе данных Chemical Abstracts. Считаю целесообразным обратиться в ВАК РФ по вопросу перевода нашего журнала в категорию К1.

Президиум Международной академии холода, редакция нашего издания призывают членов редколлегии Вестника МАХ и членов академии принимать более активное участие в деятельности журнала, что позволит повысить его популярность и положение в рейтингах.

Желаю, вам, уважаемые коллеги, успехов в научных исканиях, новых побед и свершений, доброго здоровья, благополучия вам и вашим близким!

С праздником, дорогие коллеги!

Благодарю за внимание.