

Холодильная машина появилась на четыре года раньше паровоза



Наш журнал неоднократно обращался к истории развития холодильного дела. Уместно вспомнить прекрасные статьи А.А.Гаголина, В.М.Бродянского, А.Г.Кладия, А.М.Архарова и многих других наших авторов.

Предлагаем еще один материал по этой тематике, который содержит много новых фактов и, по нашему мнению, будет интересен холодильной общественности.

А.А.Полевой, к.т.н., академик МАХ, генеральный директор компании «Технологии низких температур»

Окончание. Начало в ХБ №№8,9/2011 и X.RU №№ 8(80), 9(81) 2011

История холодильной техники в России

В России в промышленных масштабах широко использовался естественный холод. Льдохранилища и ледники были расположены по преимуществу в местностях широкой рыбопромышленности (устья Волги, берега Каспийского, Азовского и Черного морей); массового производства масла (Сибирь) и на путях следования из этих мест продукции на северо-запад. Грандиозные ледники для приготовления рыбных продуктов по берегам Волги и Каспийского моря носят название «выходов»; почти однородные ледники (меньших размеров) на берегах Дона и Азовского моря называют «холодильниками». Те и другие обычно наполовину уходят в землю, наполовину лед кладется над землей. Помещение для хранения рыбы находится внутри пространства, ограниченного с трех сторон стенкой из льда (до 1 1/2 сажень).

Существовало и особое устройство «морозилки», работающее на смеси льда с

солью. Вот сообщение того времени. «Из крупных ледников других типов и с другими назначениями следует отметить склад ледников Санкт-Петербургского биржевого комитета в новом порту, вместимостью на 50 000 пудов масла, ледники на ст. Обь на 30 000 пудов масла, ст. Курган на 20 000 пудов, Каинск и Петропавловск на 10 000 пудов, и 2 амбара-ледника в Виндаве (Прибалтика) на 18 000 бочек каждый. Наибольшее льдохранилище (в Челябинске) имеет емкость в 800 куб. сажень, большие льдохранилища устроены на ст. Рузаевка, Рязанско-Уральской жел. дор. (690 куб. фут.), ст. Бузан (конечная ст. Астраханской жел. дороги на 420 кв. саж.). Имеются большие ледники при пивоваренных заводах».

Рекомендации по устройству ледников давались в различных наставлениях. «Испытанным и простейшим способом устройства ледового запаса признается следующий: навозив в одно место возов 100 льда, укрыть кучу слоем в 1/2 аршина опилок и сверху сеном, или

же сделать конусообразную яму, обращенную основанием к поверхности земли, выложенную мелкой щепой (на 4 вершка). Сверху лед прикрывается той же щепой вершков на пять. Над ямой устанавливается конусообразный шатер, покрытый соломой».

Первые российские железнодорожные перевозки охлажденных продуктов датированы 1860 г. Серийное производство вагонов-ледников для обеспечения поставок сибирского масла на экспорт началось в 1898 г., к 1908 г. их было 1900 и к 1910 г. уже 3000 единиц. В 1913 г. Д.Н.Головин посетил шведские и норвежские предприятия, опыт, приобретенный им, положил начало перевозкам скоропортящихся продуктов из Средней Азии. В 1914–1917 гг. построено наибольшее количество вагонов для обеспечения армии и флота, в 1916 г. их число составляло 5900 шт. Вагоны предназначались в основном для поставки масла из Сибири в Петербург для экспорта в Европу, товар в вагонах транспортировался на протяжении 12 дней (рис.1). В

1901 г. **Карл фон Линде** оборудовал центральной холодильной установкой поезд, создав тем самым рефрижераторную секцию, подобные схемы используются до сих пор. В 1924 г. в СССР освоили строительство четырехосных вагонов.

В 1877 г. в России впервые применили холодильную технику на складе для хранения мойвы промышленника из Мурманской волости **Ивана Ивановича Зебека**. Затем холодильную машину установили на рыбоперерабатывающем заводе промышленника

Г.А. Супука в 1888 г. на берегу Волги в Астрахани. Установка представляла собой двухэтажный корпус с четырьмя камерами, охлаждаемыми холодильной машиной, произведенной по патенту **Пиктэ** (рис. 2). Привод осуществлялся от паровой машины мощностью 50 л.с. с двумя цилиндрами. Охлаждение рыбы осуществлялось до минус 8 °R (по шкале Реомюра, или -10 °C). В том же году на заводе была построена баржа с ледоделкой, позволяющей охлаждать до 160 тонн рыбы, или 10 000 пудов. Делалось это для заключения выгодных контрактов с Интендантским управлением армии и флота. Воздушные холодильные машины системы **Лайфута**, мощностью 18, 4кВт и 7,4 кВт были установлены в носовом и кормовом отсеках, паровая машина привода располагалась на палубе. Холодильные камеры изолировались угольной мелочью и опилками, холодный воздух подавался в камеры по деревянным трубам. Машины обслуживали свою часть баржи, но были взаимозаменяемы. В холодильных камерах можно было разместить до 4 тонн рыбы, замораживаемой за сутки до -25 °C, в каме-

рах хранения поддерживалось -3 ... -5 °C. Рыба транспортировалась из Астрахани в Нижний Новгород, однако из-за усушки рыбы, приводившей к потере веса и товарного вида, **Супук** разорился. Характерно, что как пионер рефрижераторного флота **Харрисон**, так и **Супук** потерпели неудачу. Однако это была неудача именно технологии хранения, холодильные машины работали великолепно.

Затем в 1889 г. на Трехгорном пивоваренном заводе в Москве была сооружена холодильная установка мощностью 116 кВт. В 1892 г. создаются небольшие льдозаводы на Кавказе, в Средней Азии и Крыму. В 1895 г. был запущен первый заготовительный яично-птичный холодильник емкостью 250 тонн в Белгороде. В том же году предприниматель **К.П. Воробьев** в Петровске (Махачкала) построил рефрижератор для заморозки 320 тонн продукции.

В России из-за наличия естественного льда, ледоделки получили широкое распространение в южных районах, в основном на Каспии. Предприниматели на местах закупили оборудование и заводили бизнес по продаже льда населению как зимой, так и летом. В Киеве этим занимался завод акционерного общества «**Карбоник**», у которого была площадка на Владимиро-Лыбедской улице. «**Карбоник**» производил сжиженные газы и искусственный лед, причем реклама подчеркивала, что холодный продукт экологически чистый — для его изготовления применялась только фильтрованная артезианская вода. Лед от «**Карбоника**» заправляли не только в крупные ледники, но и в домашние холодиль-

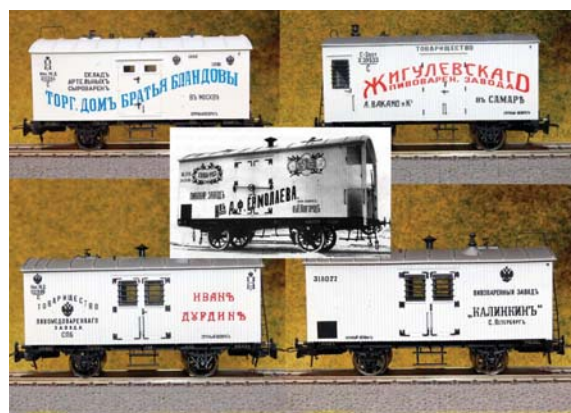


Рис. 1. Российские вагоны-рефрижераторы

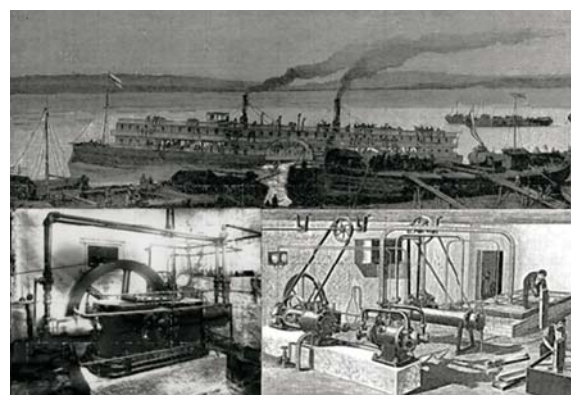


Рис. 2. Пароходы на Волге, воздушная холодильная машина (слева) и ледоделка системы Пикте

ные шкафы. В свое время такой оригинальный предмет мебели использовался для подручного хранения продуктов: обычный шкафчик, но со специальной емкостью для загрузки льда и поддоном с краником для стока талой воды. К слову, московское отделение того же «**Карбоника**» предлагало всем желающим приобретать так называемые домашние ледоделательные машины «**Эскимо**», которые за один цикл производили от одного до двенадцати килограммов льда.

В Сибири и Вологде благодаря использованию технологий датских инструкторов значительно улучшилось качество производимого масла, которое быстро нашло свои рынки сбыта. Экспортные продукты (пре-



Рис. 3. Жигулевский пивоваренный завод 1881 год (а) и наше время (б)



Рис. 4. Трехгорный пивоваренный завод

имущественно из Вологодской губернии) шли, главным образом, на Запад: в Данию (Копенгаген), Англию (Лондон), Германию (Берлин и Гамбург), Францию и другие государства. Топленое масло, кроме внутренних рынков, находило сбыт в Турции, куда направлялось через южные порты. Большой объем экспортируемого

масла требовал скорейшего решения транспортных проблем, что повлекло за собой создание складов льда по всему пути транспорта масла, промышленных складов-ледников и развитой системы вагонов-ледников. Мощным толчком в развитии холодильной промышленности в России послужило окончание постройки Сибирской железной дороги, связавшей богатую сельским хозяйством Сибирь и балтийские порты. Поезда так и назывались — масляные поезда, они по минимальным тарифам скорейшим образом транспортировали масло в порты: Рига, Видава, Ревель, Петербург (новый порт) и в Москву. Началось строительство холодильников в местах заготовок и крупнейших транспортных узлах, поставлявших в Европу не только масло, но также рыбу, мясо, птицу и яйцо. Рыба поставлялась в Лондон с Дальнего Востока и Камчатки! Основными потребителями холода были рыбные промыслы, масложировые производства и пивоваренные компании.

На Куринских рыбных промыслах (р. Кура) в 1901 г. промышленник **Питоев** строит холодильник емкостью 208 тонн, стоивший 100 000 рублей. В 1904 г. в Астрахани на р. Балда компанией **«Братья Сапожниковы»** были запущены рыбный холодильник емкостью 192 тонны и одновременно точно такой же холодильный склад в Москве. Рыбный холодильник **Надецкого** на Амуре сдали в эксплуатацию в 1906 г. Он предназначался как для заморозки рыбы, так и для ее хранения, общая емкость доходила до 500 тонн. К 1913 г. в России было уже 24 рыбных холодильника. Не отставали и пивоваренные заводы, такие

как Калининский (Санкт-Петербург), Жигулевский (Самара, **рис. 3**), Трехгорный (Москва, **рис. 4**), имевшие к 1913 г. до 50 машин, общей производительности по холоду (при $t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$) $Q_0 = 10\ 650\ \text{кВт}$.

Поскольку развитие холодильной промышленности в России шло, прямо скажем, не активно, дело в свои руки брали предприимчивые купцы. Холодильные камеры, в основном небольшие, строили при городских рынках. В Варшаве общая площадь подвальных помещений рыночного склада была 800 кв. метров. Было устроено четыре холодных камеры на 5600 куб. м; две из них для свежего мяса с температурой от -2 до $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, одна для свежей рыбы (от 0 до $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$), одна для фруктов и овощей — от 2 до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сверх того, при складе устроена ледоделательная машина на 300 пудов ежедневно приготавливаемого льда. Охлаждение производится двумя холодильными машинами на 100 000 калорий каждая. Акционерное общество **«Астраханский холодильник»**, учрежденное в 1911 г., через год возводит 6-этажный холодильник вместимостью 750 вагонов или емкостью 7200 тонн (что соответствует крупным современным холодильникам). Оборудование поставляла и устанавливала немецкая фирма **«А. Борзиг»**. Практически монополизировавшие холодильное дело на Каспии в Иране (Персии) действовали фирмы **Лианозова** и **Абрамова** из Красноводска. **«Торговый дом Лазарь Маилов и сыновья»** в 1912 г. построила холодильник емкостью более чем 1000 тонн на р. Кура.

На Всероссийской выставке 1913 г. в Киеве холодильную технику собственного про-

изводства представило акционерное общество «**Франц Круль**» из Ревеля. Специалисты завода сделали доклад, где говорилось, что главными потребителями холодильных установок в стране были предприятия по изготовлению пива и шоколада, рыбозаводные, сахарные и химические заводы. Холодильники начали применять в таких разнообразных областях деятельности, как производство парафина, резиновая мануфактура, шелководство, разработка рудников. Входили в обиход и установки для «искусственного охлаждения театров», так говорили о первых кондиционерах (рис. 5). Своеобразными экспонатами ревельского АО на киевской выставке стали действующий аммиачный компрессор, ледогенератор, а также установленные прямо в павильоне холодильные камеры, рассчитанные на разные температуры. Посетители, при желании, могли забраться в камеру и померзнуть в свое удовольствие. Именно фирма «Франц Круль» оказалась поставщиком самого первого киевского холодильника. Он был оборудован в 1912 г. в подвале только что построенного в Киеве Бессарабского крытого рынка. Рынок составлял собственность города, его сооружение и обустройство обошлось в общей сложности в 580 тысяч рублей, из которых непосредственно за холодильник пришлось выложить 28,5 тысяч. Холодильных машин «на Бессарабке» было две (одна являлась резервной). Производимый ими холодный воздух поступал в специальные помещения, где любой торговец мог арендовать отдельную камеру для своих товаров. Причем для хранения каждого вида про-

дукта поддерживалась оптимальная температура. Для теплоизоляции в стены и двери помещения был вделан слой пробки. Между прочим, размеры бессарабского холодильника позволяли сдавать здесь камеры в аренду не только рыночным торговцам, но и всем желающим, что давало ощутимую прибыль городскому бюджету.

В период с 1895 по 1914 г. большинство холодильных предприятий в России возводилось английскими компаниями «**Юнион**» и «**Ричард Барсельман и К°**». Наиболее крупные заготовительные холодильники принадлежали английской фирме «Юнион», всего 10 складов. Самым большим холодным складом в России являлся склад «Юнион» в Риге. Построенный в 1902 г., после расширения он имел вместимость в 7 236 куб. саж. (2 500 000 куб. фут.). Склад был расположен на берегу р. Западная Двина, по которой к нему могли подходить пароходы-рефрижераторы, с другой стороны, по железнодорожной ветке, подходили вагоны с грузом. Этот склад служил, главным образом, для хранения идущих на экспорт яиц и мороженой дичи. Та же фирма имела склады в Петербурге, Козлове и Кургане (склад на 200 вагонов свинины устроен в 1909 г.). Все они построены по общему плану и представляли собой типичные холодильные склады промышленного характера. В русских холодильных устройствах для хранения масла и яиц практиковалась температура от 0° до +4° R.

Фирмой «Юнион» в Санкт-Петербурге были построены в 1910 г. следующие предприятия: холодильник литеры Б (11 100 тонн), база-холодиль-

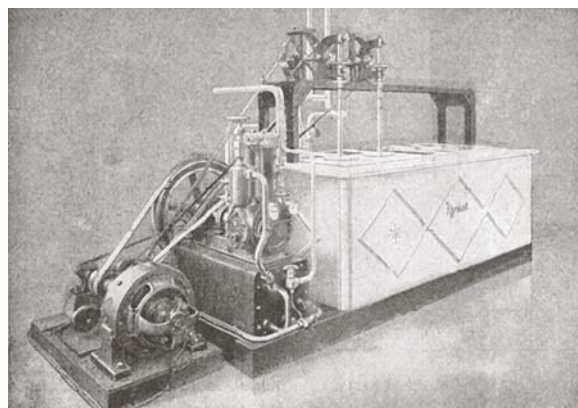


Рис. 5. Кондиционер по патенту Линде



Рис. 6. Хладокомбинат №10

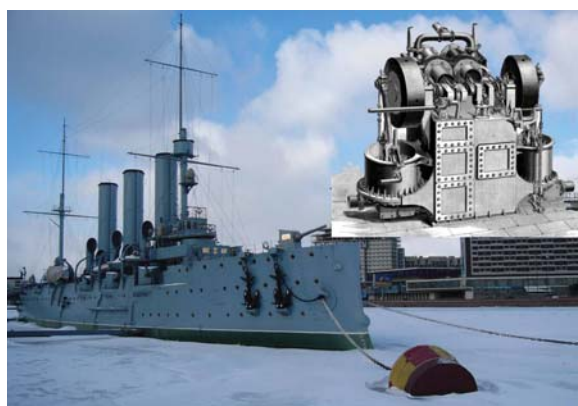


Рис. 7. Крейсер «Аврора»

ник (6900 тонн), холодильник братьев Уэстей (13 800 тонн). Холодильник братьев Уэстей (будущий хладокомбинат 4–5) был построен на месте замечательного природного феномена. В 1906 г. два молодых аспиранта Горного института

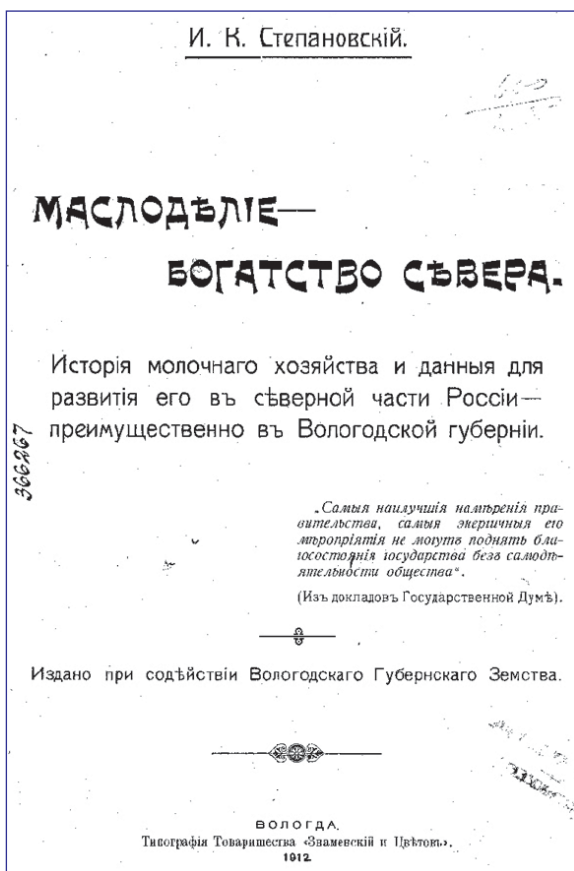


Рис. 8. Титульный лист одного из изданий начала XX в.



Рис. 9. СПбГУНИПТ

Семен Михайлов и Василий Северцов, узнав о загадочных свойствах района Петербурга, где летом подвыпивший гражданин, проспав ночь на земле, обморозил ноги, а рыба, рассыпавшаяся с возов весной, была вполне свежей в конце зимы, решили провести исследование этого феномена.

Исследования оказались поразительными: температура на поверхности была на 3–5 градусов ниже среднегородской, а уже на глубине 2-х футов приближалась к нулю. Место было названо «холодоконцентрат» или «холодильник». Участок, где находился «холодильник» на то время был преимущественно занят полями, меж которых проходил узкий Нарвский тракт, соединявшийся далее с Петергофской дорогой и позже, в 1908 г. превратившийся в Везенбергскую улицу (ныне Шкапина). Явление изучали и через полвека назвали «Нарвским холодом». Однако вскоре аспиранты были арестованы за антиправительственную деятельность, а их однокурсник **Джон Уэстей** (один из основателей компании «Юнион») мгновенно решил воспользоваться полученной информацией и связался со своим братом. Однако вскоре Северцов был выпущен под поручительство и представил резоны устройства холодильника своему дяде мануфактурщику из донских казаков. Его дядя **Тарас Иванович Рябошапка** заинтересовался проектом, приобрел землю и устроил склад-ледник. Братья Уэстей схватились было за голову, однако вскоре приобрели участок через дорогу и построили шестиэтажный холодильник. Из-за осушения рек, приведшего к большому содержанию воды в грунте, в 1914 г. при строительстве здания холодильника на Везенбергской улице, дом 45, строителям пришлось сначала проложить под фундаментом толстую свинцовую прослойку для гидроизоляции, сохранившуюся до наших дней. Высокий шестиэтажный холодильник братьев Уэстей (то-

варищества «Юнион») мирно сосуществовал с просторным «летником» Тараса Ивановича и Василия. Постепенно у конкурентов сложились почти дружеские отношения — ведь два их холодильных склада обеспечивали почти 2/3 всех петербургских нужд. Так был построен существующий и поныне хладокомбинат (естественно, многократно перестроенный), имевший всегда два корпуса, расположенных через дорогу.

В 1905 г. с участием фирмы началось строительство Московского холодильника № 3, который спустя семь лет, в 1912 г., был введен в эксплуатацию. Он имел емкость 5750 тонн и стал первым в дореволюционной Москве крупным холодильником. Первоначально его использовали для хранения ценной пушнины, предназначенной к вывозу из России. Компрессорный цех холодильника № 3, оборудованный двумя компрессорами с паровыми машинами, первоначально имел холодопроизводительность 360 тыс. ккал в час. Впоследствии она была увеличена в 4 раза и доведена до 1 млн 400 тыс. ккал в час с одновременным расширением емкости холодильника до 6960 тонн. Примерно в этот же период были построены крупные московские холодильники № 5–6 (емкость 3700 тонн) и № 10 (емкость 6900 тонн) и холодильник в Хабаровске (360 тонн). Виндавский холодильный склад емкостью 2800 тонн для хранения экспортируемого масла построили в 1908 г. Холодильники Белгородский, Петербургский, Есиповский и Ртищевский принадлежали компании «Ричард Барсельман и К°». Правительство ограничивалось строительством

военного холодильника для армии во Владивостоке и несколькими установками для охлаждения пороха.

К 1914 г. в России было построено 29 холодильников общей емкостью 45 600 тонн и эксплуатировалось 343 холодильных установки общей холодопроизводительностью 37,6 МВт. Во время Первой мировой войны построено 9 холодильников для военных нужд. Это были небольшие холодильники, называемые «крепостными», и два больших холодильника Госрезерва в Красном Бору (Смоленск) и Дарнице. Всего к 1917 г. в России насчитывалось 58 холодильных предприятий общей емкостью камер 57 400 тонн (в том числе 19 распределительных холодильников и 34 заготовительных).

Холодильный транспорт был представлен шестью с половиной тысячами двухосных изотермических железнодорожных вагонов с ледяным охлаждением, тремя пароходами, оборудованными ледоделками, принадлежавшими товариществу «Тихоокеанские морские промыслы С. Грушицкий и К^о», и восемью судами, имевшими холодильные установки служебного назначения. Пароход товарищества «Евгения» был приобретен в Великобритании в 1908 г., а пароходы «Роман» и «Федя» в 1910 г. Они имели ледоделки 48, 12 и 5,5 т/сут, совершая рейсы с Камчатки в Гамбург, Ригу и Одессу, пароходы доставляли соленую и свежую лососину. Провизионные холодильные камеры имели ряд военных кораблей. Например, в 1897 году был оснащен воздушной холодильной машиной бронепалубный крейсер 1-го ранга «Аврора» (рис.7).

В СССР первые 10 домашних холодильников ХТЗ-120 изготовили на Харьковском тракторном заводе (ХТЗ) в 1933 г. Полезный объем составлял 120 л, компрессор был герметичным, мощностью 116 Вт. В качестве холодильного агента использовался сернистый ангидрид (SO₂), температура в морозилке составляла –20 °С, была даже формочка для льда и лампочка подсветки. Харьковский холодильник изолировался древесным войлоком, его габариты 1425 × 615 × 590 мм. Два года шла подготовка к крупносерийному производству, но только с 1939 г. начался выпуск по 3500 шт. в год. Абсорбционных домашних холодильников ХАНИТ-30-6-38 было выпущено с 1936 г. 250 шт. С начала Великой Отечественной войны и до 1950 г. производство домашних холодильников остановилось. Лишь после 50-х годов началось знакомство широких слоев населения с холодом в быту, после чего 80% детей и взрослых во время опроса: «откуда берется еда?», уверенно отвечают: «из холодильника!».

С 1898 г. профессор **Давид Николаевич Головин** читал в Московском сельскохозяйственном институте курс холодильного дела. В России был создан 12 апреля 1909 г. Петербургский комитет по холодильному делу под председательством избранного на заседании международного комитета в Париже **В.И. Денисова**. Разработанная комитетом программа практически полностью повторяется в документах по развитию холодильной отрасли в России и 100 лет спустя. В 1910 г. члены комитета **М.Т. Зароченцев**, **А.А. Саткевич**, **А.А. Радциг** и **Г.Н. Пио-Ульский** участво-

вали в Международном конгрессе по холоду в Вене. М.Т. Зароченцев был одним из основателей Московского холодильного комитета, написал несколько книг по специальности: «Холодильное дело» (Москва, 1911 г.), «Холод и продовольствие» (Симферополь, 1911 г.), «Ледники» (Москва, 1912 г.) и считается «главным холодильщиком Америки», поскольку эмигрировал туда после революции и разработал ряд технологий. В 1913 г. Зароченцев начинает эксперименты по быстрому замораживанию. Комитет издал также: «Извлечения из трудов 1-го Международного конгресса по холодильному делу», «О применении искусственного охлаждения к хранению и перевозке скоропортящихся сельскохозяйственных продуктов», «Очерк современного положения холодильного дела в России», изданный на французском и русском языках, периодические бюллетени под названием «Известия по холодильному делу», капитальный труд американца Н. Купера для практического руководства по холодильному делу, в переводе Н.И. Кичунова, опубликованный в журнале «Холодильное дело» (рис.8).

Преподавание холодильных дисциплин в 1911 г. велось в Петербургском технологическом институте и при Департаменте земледелия на курсах «Холодильное дело». В 1912–1913 гг. в Петербургском, Киевском политехнических институтах читался курс «Искусственное охлаждение и его значение в мировой торговле и промышленности», курс «Искусственное охлаждение в жилых и торгово-промышленных зданиях» — в Томском политехническом

институте. С 1912 г. издается журнал «Холодильное дело», который положил начало журналу «Холодильная техника», издающемуся с января 1923 г. В «Холодильном деле» печатаются статьи профессора Д.Н.Головина, такие как «Сельское хозяйство и холодильное дело» и т. д. Организуются курсы по холодильному делу, разрабатываются обучающие программы, создаются комитеты в провинции, делаются попытки применения кондиционеров в курортном деле.

В 1931 г. 31 мая постановлением № 431 Совета народных комиссаров СССР образован Ленинградский учебный механико-технологический холодильный комбинат (ЛУМТХК). В 1934 г. рабфак и техникум,

бывшие в составе комбината, стали отдельным учебным заведением, существующим поныне, а институт стал легендарным «Холодильником» — Ленинградским технологическим институтом холодильной промышленности (ЛТИХП, СПбГУНиПТ). Будущее здание института построено в 1872 г. для коммерческого училища, созданного еще по указу Екатерины Великой (рис. 9). До 1931 г. в здании располагалась школа, на третьем этаже — кондитерский институт. Факультеты в институте традиционны и для настоящего времени: механический, технологический, инженерно-экономический. В 2011 году наш институт празднует 80-летие.

Как видно из краткого обзора, холодильная техника имеет богатую историю, холодильные машины широко использовались на всех континентах в середине XIX в.

Многочисленные инженеры, изобретатели создавали полтора века назад сложнейшую компрессорную технику и осваивали технологии холодильного хранения. Зная свою историю, мы можем с уверенностью смотреть в будущее холодильной отрасли.