

## Персоналии

УДК 929

DOI 10.26456/vtchem2025.1.16

### У истоков супрамолекулярных гелей

*К 80-летию М.М. Овчинникова*

**П.М. Пахомов, В.М. Наумова**

*ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь*

28 июля 1945 года исполняется 80 лет со дня рождения и 5 лет со дня смерти замечательного человека и ученого Максима Максимовича Овчинникова. После окончания средней школы в Калинин он поступает в 1962 году на химический факультет Ленинградского государственного университета им. А.А. Жданова. В 1967 году после окончания университета устраивается на работу во ВНИИСВ г. Калинин. В 1970 году поступает в аспирантуру при Институте химической физики АН СССР, а через год, вместе со своим научным руководителем, переезжает в город Томск, в Институт химии нефти АН СССР. В 1980 году возвращается в Калинин и устраивается на работу сначала в Калининский политехнический институт, а затем в научно-исследовательский центр (НИЦ) Калининского медицинского института, что соответствовало его научным интересам, где работает с 1989 по 2017 год. В Твери в начале 2000-х знакомится с научными сотрудниками кафедры физической химии ТвГУ П.М. Пахомовым и С.Д. Хижняк, с которыми проводит пионерские научные исследования супрамолекулярных гелей на основе водных растворов простейших аминокислот и солей серебра. Получает впечатляющие результаты, как в области процессов самосборки и гелеобразования этих соединений, так и в области практического использования супрамолекулярных гелей для биомедицинских целей. Им опубликовано по данной тематике около 100 научных публикаций, получено 7 патентов и несколько медалей, самого высокого достоинства, на престижных международных выставках. Скончался М.М. 18.06.2020 года.

**Ключевые слова:** Максим Максимович Овчинников, юбилей, биография, супрамолекулярные гели, хобби.

## Биография

Максим родился в г. Калинин (ныне Тверь) 28 июля 1945 года в семье военнослужащего. Отец в это время служил в артиллерийских войсках, а мать была домохозяйкой. Семьи военных, как обычно, кочуют из одного места службы в другое. В конце 1945 г. отца перевели на службу в Генеральный штаб вооруженных сил, и семья переехала в Москву.



Максим в детские годы

Здесь родилась младшая сестра Валентина. В 1952 году отца с повышением звания направили служить в Литву, в г. Каунас. Здесь Максим пошел в 1-й класс, а уже весной 1953 г. отца перевели в Евпаторию, затем осенью этого же года – на службу в Германию. Отец вышел в отставку в звании полковника и вернулся из Германии в Калинин в 1955 году. Долгое время он работал зам. директора в организации по охране водных ресурсов и спасении на водах. Мать по семейным обстоятельствам не могла поехать в Германию и с детьми сразу же перебралась в Калинин к бабушке, которая серьезно болела после смерти старшей дочери.



Максим с мамой и сестрой Валей

В это время она работала модисткой в ателье по пошиву шляп до выхода на пенсию в 1972 г. В Калинин Максим пошел во второй класс в 5-ю начальную школу на проспекте Чайковского. Сейчас на этом месте находится культпросветучилище им. Н.А. Львова. Учился Максим хорошо. Увлекался чтением книг, журналов, но в основном популярных и научно-популярных, не обошел стороной и классику: Марк Твен, Даниэль Дефо, Вальтер Скотт, Чарльз Диккенс и др. Часто участвовал в городских олимпиадах по математике и химии.

Детство Максима прошло в трудах. Семья жила в деревянном доме на пр. Чайковского, поэтому бытовых хлопот было много. Дрова надо было летом напилить и наколоть, воду наносить для бытовых нужд и полива огорода. Колонка была за сто метров. Все, конечно, за водой ходили, но отцу, и особенно Максиму, доставалось больше всего. Зимой надо было дрова принести, печку растопить. Сходить и купить керосин в

лавке, поскольку пищу готовили на керогазе. Зимой надо было снег убрать не только во дворе, но и на тротуаре и частично на проезжей части возле тротуара, а летом приходилось огород (6 соток) перекопать (себя обеспечивали картошкой и овощами полностью). Все это выработало у Максима такие черты, как трудолюбие, ответственность и забота о близких. В 1965 году деревянный дом на пр. Чайковского снесли и семье выделили хорошую квартиру на пр. Калинина. В этой квартире семья жила до последних дней жизни, как родителей, так и Максима.



Максим в студенческом общежитии

В последних классах Максим увлекся геологией – романтикой, связанной с поиском полезных ископаемых на просторах нашей страны с рюкзаком за спиной, компасом, инструментами и приборами. Поэтому после окончания средней школы он поступает на геологический факультет Ленинградского государственного

университета им. А.А. Жданова. Пока учился на первом курсе заинтересовался химией и по окончании первого курса, сдав необходимые дисциплины за 1-курс, перевелся на химический факультет. Больше он химии не изменял в своей работе. Учился хорошо и все пять лет получал повышенную стипендию. Хотя родители старались ему помочь материально и посылали деньги, но он от них всегда отказывался и привозил назад. Был скромным в еде, одежде, но на книги, журналы и газеты денег никогда не жалел. Университет он закончил по специальности радиохимия в 1967 г. Красный диплом ему был оформлен заранее, но во время защиты диплома член комиссии задал вопрос по теме, который Максим посчитал безграмотным и не очень вежливо на него ответил. Комиссия посчитала это грубостью с его стороны и поставила на защите оценку «хорошо».



Максим в Томске

Максим взял свободный диплом и вернулся в г. Калинин. Поработав около 2 лет во ВНИИСВе он поступает в аспирантуру Института химической физики АН СССР в Москве в 1970 г. Через год научного руководителя Максима направили в г. Томск в Институт химии нефти научного центра Сибири АН СССР на руководящую должность, и Максима, по его желанию, командировали для обучения в Томск в этот институт. Прожил и проработал Максим в Томске девять лет. Там сформировался коллектив единомышленников по интересам, как в науке, так и в жизни. Однако затем в институте разгорелся конфликт между руководством института и научными сотрудниками, в число которых входил и Максим. Выяснилось, что финансирование научных работ в институте прекратилось, стала процветать коррупция и поставлен на поток процесс подготовки аспи-



Максим Максимович с коллегами из Томска, 2010

рантов за деньги. К разрешению конфликта были привлечены Томский обком КПСС и корреспондент газеты "Правда". В итоге руководители института были уволены, а из 15 инициаторов конфликта, 10 сами подали заявление на увольнение, в том числе и Максим.

В конце 1980 года Максим вернулся в Калинин, но до конца своей жизни не прерывал дружбу и сотрудничество со своими единомышленниками из Томска. Ездил на научные конференции по приглашению Института химии нефти, и бывшие сотрудники всегда приглашали его на юбилеи по поводу двадцатилетия или тридцатилетия института. В Калинин он в 1981 году поступил на работу сначала в Калининский политехнический институт, где проработал 8 лет, а затем устроился в Калининский медицинский институт, в научно-исследовательский центр (НИЦ), что больше соответствовало его научным интересам, где проработал с 1989-го по 2017 год. За время работы в Мединституте провел ряд исследований, за которые получил патенты. В институте Максима уважали за высокий интеллект и эрудицию, широкий кругозор, добродушие, отзывчивость и тонкое чувство юмора. Коллектив был дружный, всегда вместе отмечали праздники и дни рождения. Однако в конце 2017 года НИЦ в институте ликвидировали, продлить контракт и переходить в другое подразделение Максим Максимович не захотел и уволился.



Максим Максимович с коллегами из Медицинского института

В Твери еще в начале 2000-х он познакомился с научными сотрудниками из Тверского государственного университета проф. П.М. Пахомовым и к.х.н. С.Д. Хижняк. И с этого момента их научное сотрудничество и дружба продлились до конца жизни Максима Максимовича. М.М. скончался 18.06.2020 года за 40 дней до 75-летия.

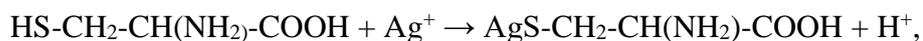
### **Супрамолекулярные гели**

С Максимом Максимовичем я (Пахомов П.М.) впервые познакомился в самом начале 2000-х. В этот период на кафедре физической химии в лаборатории спектроскопии ЦКП ТвГУ мы активно занимались с ВНИИСВом разработкой отечественной гель-технологии для создания высокопрочных волокон из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ). Проводили комплексные исследования строения реакторных порошков СВМПЭ, растворов, гелей и ориентированных волокон, полученных из этих гелей, с помощью различных физических методов. Устанавливали связь между строением исходных порошков, гелей и ориентированных волокон с механическими свойствами волокон на различных технологических стадиях их получения. Большую помощь в этом вопросе нам оказывали ежегодные командировки в Германию в рамках программы DAAD и доступ к самому современному научному оборудованию, а также сотрудничество с лабораторией физики прочности ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН.

В это же время в лаборатории спектроскопии одним из актуальных направлений научных исследований являлась разработка спектроскопического метода анализа морфологии рассеивающих («мутных») сред. К мутным средам можно отнести и ряд биологических жидкостей (кровь, слюна, моча и др.), поэтому возникла идея использовать методы УФ и ИК спектроскопии для изучения таких жидкостей. Эта идея привела нас на кафедру общей и биорганической химии Тверской медицинской академии, которой заведовал профессор А.В. Каргаполов. Он, как раз, исследовал биологические жидкости и пытался, например, установить связь строения форменных элементов крови (эритроциты, лейкоциты и тромбоциты) с различными патологиями, что вызывало интерес и у нас. На этой кафедре мы и познакомимся с Максимом Максимовичем, который тоже сотрудничал с кафедрой А.В. Каргаполова, но работал в НИЦ медицинской академии. Оказалось, что мы с Максимом однокашники: он окончил химфак, а я – физфак ЛГУ им. А.А. Жданова, и, примерно, в одно и тоже время. Кроме того, он, как и я, некоторое время работал во ВНИИСВе. Воспоминания о студенческой жизни, работе в Химинституте и общие научные интересы, в первую очередь в области гелеобразования, нас очень сблизили. Вскоре появилась и первая совместная научная публикация в 2002 году [1]. В этой работе изучалось взаимодействие ионов тяжелых

металлов ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$  и др.) в водном растворе альбумина (простейший белок), который часто используется в медицине как противоядие при отравлении солями тяжелых металлов. С помощью метода ИК спектроскопии удалось показать, что процесс комплексообразования осуществляется преимущественно по тиольной группе цистеина, входящего в состав белка. С этой публикации стартовали наши исследования в области супрамолекулярных гелей на основе водных растворов L-цистеина и солей серебра.

На следующий 2003 год уже появляются две наши публикации, посвященные конкретно изучению гелеобразования в водных растворах цистеина и нитрата серебра [2, 3]. Цистеин – простейшая аминокислота, в которой присутствует тиольная (SH) группа, а серебро обладает бактерицидными свойствами. Нам удалось впервые в низкоконцентрированных водных растворах (~0.01%) получить гидрогели, которые обладали тиксотропными свойствами. При встряхивании гель переходил в состояние раствора, а при нахождении раствора в покое снова формировался гель. Была предложена фрактальная модель гелеобразования [2-4], согласно которой малое количество растворенных веществ связывало большой объем воды. Основной структурной единицей при гелеобразовании являлся меркаптид серебра, который получался из цистеина в результате вытеснения ионом серебра водорода из тиольной группировки:



при этом раствор подкислялся.

В результате электронно-донорного взаимодействия между атомами серебра и серы в водном растворе формировались супрамолекулярные цепочки из молекул меркаптида серебра:  $(\text{---Ag-S(R)---Ag-S(R)---})_n$ , где R – фрагмент молекулы L-цистеина. Доказательством этого являлось появление в УФ спектре двух полос поглощения при 310 и 390 нм, относящихся к комплексам с переносом заряда [5]. Максим Максимович сначала к термину «супрамолекулярный», то есть построенный за счет слабых нековалентных взаимодействий, относился скептически, как, кстати, и многие ученые в нашей стране, но спустя несколько лет стал активно использовать это слово [5,6]. Этот термин впервые ввел в научный обиход лауреат Нобелевской премии Ж.-М. Лен, а в 2000 г. появляется термин супрамолекулярный полимер [7].

В самом начале наших исследований мы столкнулись с некоторыми трудностями, и наши исследования застопорились. При использовании отечественного цистеина у нас получались прекрасные гели, но вскоре он закончился и пришлось закупить зарубежный цистеин фирм «Lancaster» и «Fluka». Было сделано предположение, что в нашем

цистеине присутствуют примеси. Решить эту проблему удалось в Германии при посещении фирмы «Брукер» в Карлсруэ. Отдав отечественный и зарубежный цистеин на качественный анализ с помощью уникального «Хроматомасс-комплекса», было установлено, что в нашем цистеине присутствуют примеси хлора. После этого научные исследования пошли ускоренными темпами. Гели стали получаться и на иностранном цистеине, но при иницировании процесса путем введения в раствор электролитов (некоторых солей металлов) и даже неэлектролитов [5, 8].

Помимо реологических и спектроскопических методов исследования процессов самосборки и гелеобразования были использованы также методы динамического светорассеяния, кондуктометрии, просвечивающей и сканирующей электронной микроскопии, электронографии и др. В результате комплексного применения различных методов для изучения процессов самосборки и гелеобразования в водных растворах L-цистеина, N-ацетил-L-цистеина и различных солей серебра (нитрат-, нитрит-, ацетат-, фторид- и перхлорат серебра) был получен большой объем экспериментальных данных.

Начиная с 2007 года [9], для лучшего понимания процессов самоорганизации в наших системах были привлечены методы компьютерного моделирования, которыми активно занимается у нас в университете П.В. Комаров, являющийся крупным и признанным в научном мире специалистом в этой области. Максим Максимович сначала эту идею принял в штыки, утверждая, что в расчетных методах трудно описать реальную ситуацию. Хотя сам при этом пытался с помощью спичек и пластилина строить структуры, образующиеся в процессе самосборки. Затем он постепенно смирился с использованием компьютерных расчетов, но так, как мне кажется, до конца и не доверял результатам, полученным с помощью этих методов. С моей точки зрения, использование квантово-механических расчетов, компьютерного моделирования методами Монте-Карло, молекулярной динамики, а в последующем использование мезоскопического подхода позволило лучше понять молекулярные процессы самосборки и гелеобразования [10-13].

Рассматриваемые нами системы оказались интересны не только в научном аспекте выяснения механизма самосборки и гелеобразования, но и в практическом плане – для их использования в биомедицинских целях. Во-первых, основой водных растворов и гелей являются биоактивные вещества (аминокислоты и соли серебра); во-вторых, эти системы можно использовать как матрицу и дополнительно ввести в нее другие биоактивные вещества, в зависимости от поставленных задач и, в-третьих, полученные растворы и гидрогели просты и экологически чисты в приготовлении, дешевы, так как мало растворенного в воде

используемого вещества, биосовместимы и биоразлагаемы. Поэтому и в практическом плане, получаемые растворы и гели с участием Максима Максимовича, активно исследовались [5, 14-15]. Результатом этих многочисленных исследований в области выяснения механизма самосборки и гелеобразования, а также практического использования полученных гелей явилось издание монографии по супрамолекулярным гелям в 2011 году [16].

После публикации монографии наши совместные исследования с Максимом Максимовичем, естественно, продолжились. Здесь следует упомянуть совместные работы с ИНХС РАН по исследованию явления тиксотропии в наших гелях [17] и с ИПХФ РАН в Черноголовке по капсуляции противоопухолевого препарата с помощью нашего тиксотропного геля [18]. В 2012 г. с участием М.М. проводятся исследования по влиянию хитозана [19] и основных аминокислот, не содержащих тиольную группу, на процесс гелеобразования в цистеин-серебряном растворе (ЦСР) [20, 21]. В 2013 г. М.М. приступает к изучению процессов гелеобразования при замене L-цистеина на N-ацетил-L-цистеин и обнаруживает способность к гелеобразованию для этой новой серосодержащей аминокислоты [22, 23]. В 2014 г. он исследует способность к гелеобразованию цистеамина и меркаптопропионовой кислоты (оба соединения содержат тиольную группу, а также амино- или карбоксильную группы) и показывает, что супрамолекулярные цепочки, как и в ЦСР, образуются, но пространственная гель-сетка не формируется [24]. В 2015 г. проводит сравнительные исследования процесса гелеобразования в ЦСР с участием нитрата и нитрита серебра [25]. В 2016 г. М.М. разрабатывает катионные антисептики с участием хитозана [26] и продолжает исследовать процессы гелеобразования в ЦСР с участием нитрита и ацетата серебра. В 2017 г. выходит его последняя публикация по одностадийному способу желирования ЦСР [27]. 31 декабря 2017 г НИЦ в медакадемии закрывают, а переходить на другую работу, не отвечающую его научным интересам, М.М. не хочет. Он увольняется с работы и передает нам большое количество реактивов и посуды. За все время сотрудничества с нами он опубликовал 100 научных статей и тезисов докладов, а также имеет 7 патентов [1-7]. Этого материала ему с избытком хватило бы для защиты докторской диссертации (а то и двух), но Максиму Максимовичу был интересен сам процесс познания, а на оформление и защиту диссертации он просто не хотел тратить время.

Здесь следует вспомнить один случай. На международной конференции «New Polymers and Radioprotectors for Biology and Medicine» г. Ереван 2007 г. мы познакомились с сотрудниками из МРНЦ (Медицинский радиологический центр) г. Обнинск, которые заинтересовались нашими гелями. Основное направление МРНЦ –

борьба с раковыми опухолями путем радиационного облучения. После облучения опухоли образуются плохо заживающие язвочки. И если на поверхности кожи имеется много средств для заживления послеоперационных язв, то при их лечении на внутренних органах человека ощущается дефицит таких препаратов. Наши растворы и гели, конечно, были не сертифицированы. Эта процедура очень длительна и для ее прохождения нужны приличные средства на антибактериальные испытания, а также испытания на животных и самом человеке. Коллеги из Обнинска сказали, что они могут провести испытания на онкобольных без сертификации, поскольку многие из них являются безнадежными. Вскоре мы с М.М. отправились в командировку в г. Обнинск, подготовив достаточное количество раствора и геля. Послеоперационному лечению подверглись около двухсот больных. Результаты испытаний показали положительную динамику, но дальше заниматься этими в общем-то рутинными исследованиями мы не стали.

Участвовать в конференциях, особенно в одиночку, Максим Максимович не любил. Удалось лишь один раз уговорить его съездить на XIV симпозиум по межмолекулярному взаимодействию и конформации молекул (г. Челябинск, 2008 г.). Для него это был стресс, поэтому больше к нему с такой просьбой не обращались. А вот на X International Conference on the Problems of Solvation and Complex Formation in Solutions в Суздале (2007) мы поехали втроем (я, М.М. и С.Д. Хижняк), Максим Максимович встретился со своими друзьями из Томска и ему там все понравилось.



Максим Максимович (в центре) со своими друзьями-коллегами из Томска на X International Conference on the Problems of Solvation and Complex Formation in Solutions. Суздаль. июль 2007.

Во многом благодаря Максиму Максимовичу на нашей кафедре одним из основных научных направлений являются исследования в области супрамолекулярных гелей. По данной тематике на кафедре работает практически половина штатных сотрудников кафедры (П.М. Пахомов, С.Д. Хижняк, Д.В. Вишневецкий, М.Д. Малышев, Я.В. Андрианова и К.А. Смирнова). По этой

тематике уже подготовлено: большое число выпускных, дипломных и магистерских работ; защищено 5 кандидатских диссертаций (В.М. Спиридонова, О.А. Баранова, А.Н. Адамян, М.Д. Малышев и

Т.В. Перевозова); над подготовкой диссертации в настоящий момент активно трудятся Я.В. Андрианова и К.А. Смирнова.

Исследования в области супрамолекулярных систем были поддержаны научными грантами РФФИ, РФФИ, Минобрнауки РФ, DAAD Германия (программы Ost-West Partnerschaften и G-RISC) и Фондом Бортника (УМНИК и СТАРТ). Получено 11 патентов и 2 НОУ-ХАУ, 4 золотых медали на Московских международных салонах изобретений и инновационных технологий «АРХИМЕД», золотая медаль на Международном форуме по интеллектуальной собственности «EXPROPRIETY-2011» и серебряная медаль на X Московском международном салоне инноваций и инвестиций.

#### Список литературы с участием М.М. Овчинникова

1. Лавриенко М. В., Дылев Д.В., Хижняк С.Д., Подгорный Г.Д., Овчинников М.М., Пахомов П.М. Изучение комплексов альбумина с ионами тяжелых металлов. // Сб. “Физико-химия полимеров”. Тверь, 2002. Т.8. С.135-140
2. Лавриенко М.В., Овчинников М.М., Хижняк С.Д., Пахомов П.М. 1. Изучение гелеобразования в водных растворах цистеина и нитрата серебра. // Сб. “Физико-химия полимеров”. Тверь, 2003. Т.9. С.125-130.
3. Хижняк С.Д., Nierling W., Овчинников М.М., Лавриенко М.В., Lechner M.D., Пахомов П.М. 2. Изучение гелеобразования в водных растворах цистеина и нитрата серебра методом динамического светорассеяния. // Сб. “Физико-химия полимеров”. Тверь, 2003. Т.9. С.131-136.
4. Pakhomov P.M., Khizhnyak S.D., Lavrienko M.V., Ovchinnikov M.M., Nierling W., Lechner M.D. Study of gelation in aqueous solutions of cysteine and silver nitrate // Colloid Journal. 2004. V. 66. № 1. P. 65-70.
5. P. M. Pakhomov, M. M. Ovchinnikov, S. D. Khizhnyak, O. A. Roshchina, and P. V. Komarov. A Supramolecular Medical Hydrogel Based on L\_Cysteine and Silver Ions. // Polymer Science, Ser. A, 2011, V. 53, N9, P. 820–826.
6. Ovchinnikov M.M., Khizhnyak S.D., Lavrienko M.V., Malakhaev I.B., Pakhomov P.M. Supramolecular metal complex systems based on amino acids containing sulfur // Russian Journal of Physical Chemistry A. 2005. V. 79. № SUPPL.1.
7. «Supramolecular Polymers». Ed. A. Ciferri. New York: Marcel Dekker, Inc. 2000.
8. Овчинников М.М., Хижняк С.Д., Пахомов П.М. Влияние неэлектролитов на процесс гелеобразования в водных цистеин-серебряных растворах. // Журнал структурной химии. 2011. Т.52, №6. С.1200-1204.
9. Комаров П.В., Овчинников М.М., Хижняк С.Д., Пахомов П.М. Модель гелеобразования в водном растворе цистеина и нитрата серебра. // Сб. “Физико-химия полимеров”. Тверь, 2007. Т.13. С.89-97.
10. P. V. Komarov, I. P. Sannikov, S. D. Khizhnyak, M. M. Ovchinnikov, and P. M. Pakhomov. Formation of Nanoscale Supramolecular Aggregates in Cysteine–Silver Nitrate Solutions. // Nanotechnologies in Russia, 2008, V. 3, N. 11–12, P. 716–721.
11. P. V. Komarov, V. G. Alekseev, S. D. Khizhnyak, M. M. Ovchinnikov, and P. M. Pakhomov. Study of Silver Mercaptide Nanocluster Formation in Cystein–Silver Solution by Atomistic Molecular Dynamics Simulation. // Nanotechnologies in Russia, 2010, V. 5, N. 3–4, P. 165–176.

12. P. Komarov, M. Ovchinnikov, S. Khizhnyak, V. Alexseev, I. Mikhailov, and P. Pakhomov. On Molecular Gelation Mechanism of L-Cysteine Based Hydrogel // *Nanoscience and Nanoengineering*. 2013. V.1. N1. P. P.23-35.
13. S.D. Khizhnyak, P.V. Komarov, M.M. Ovchinnikov, L.V. Zherenkova and P.M. Pakhomov. Mechanism of Gelation in Low-Concentration Aqueous Solutions of Silver Nitrate with L-Cysteine and Its Derivatives. // *Soft Matter*. 2017. V.30. N13. P.5168-5184.
14. O. A. Baranova, N. I. Kuz' min, T. I. Samsonova, I. S. Rebetskaya, O. P. Petrova, P. M. Pakhomov, S. D. Khizhnyak, P. V. Komarov, and M. M. Ovchinnikov. Medical hydrogels based on bioactive compounds. Synthesis, properties, and possible application for preparing bactericidal materials. // *Fibre Chemistry*, 2011. V. 43, N1, P.90-103.
15. P. Pakhomov, S. Khizhnyak, M. Ovchinnikov, P. Komarov. Supramolecular Hydrogels Based on Silver Mercaptide. Self-Organization and Practical Application. *Macromolecular Symposia (Special Issue: Molecular Mobility and Order in Polymer Systems)*, Ed. Darinskii A.A. 2012. V. 316, Issue 1, P. 93–107.
16. П.М. Пахомов, С.Д. Хижняк, М.М. Овчинников, П.В. Комаров. *Супрамолекулярные гели (монография)*. Тверь: ТвГУ. 2011. 269с.
17. S. O. Iyın, V. M. Spiridonova, V. S. Savelyeva, M. M. Ovchinnikov, S. D. Khizhnyak, E. I. Frenkin, P. M. Pakhomov, and A. Ya. Malkin. Gelation in Dilute Aqueous L-Cysteine-AgNO<sub>3</sub> Solutions. // *Colloid Journal*. 2011. V.73, N5. P.646-650.
18. Федоров Б.С., Пахомов П.М., Фадеев М.А., Коновалова Н.П., Кулагин Б.П., Хижняк С.Д., Овчинников М.М. Новые противоопухолевые соединения, капсулированные с помощью супрамолекулярного тиксотропного гидрогеля с фрактальной структурой на основе цистеина, ионов и наночастиц серебра. XIX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. Волгоград (25-30 сентября 2011 г). Т.2. С.109.
19. Овчинников М.М., Хижняк С.Д., Пахомов П.М. Влияние хитозана на процесс гелеобразования в водных L-цистеин-серебряных растворах, инициированное сульфатом натрия. // Сб. "Физико-химия полимеров". Тверь, 2012. Т.18. С.167-173.
20. Овчинников М.М., Хижняк С.Д., Пахомов П.М. Влияние неполярных, полярных и кислых аминокислот на процесс гелеобразования в цистеин-серебряном растворе, стимулированного сульфатом натрия. // Сб. "Физико-химия полимеров". Тверь, 2012. Т.18. С.174-181.
21. Овчинников М.М., Хижняк С.Д., Пахомов П.М. Влияние основных аминокислот на процесс гелеобразования в цистеин-серебряном растворе, стимулированный сульфатом натрия. // Сб. "Физико-химия полимеров". Тверь, 2012. Т.18. С.182-187.
22. М.М. Овчинников, С.Д. Хижняк, П.М. Пахомов. Гелеобразование в низкоконцентрированных водных растворах, содержащих N-ацетил-L-цистеин и нитрат серебра. // Сб. "Физико-химия полимеров". Тверь, 2013. Т.19. С.145-151.
23. S.D. Khizhnyak, M.M. Ovchinnikov, and P.M. Pakhomov. Gel formation in low-concentration aqueous solutions containing N-acetyl-L-cysteine and silver nitrate // *Russ. J. Structural Chem*. 2014. V.55. N1. P.175-179.

24. М.М. Овчинников, Т.В. Перезовова, С.Д. Хижняк, П.М. Пахомов. Процессы самоорганизации в водных растворах на основе цистеина, меркаптопропионовой кислоты и нитрата серебра. // Сб. "Физико-химия полимеров". Тверь, 2014. Т.20. С.104-112.
25. Овчинников М.М., Хижняк С.Д., Арутюнян Л.Р., Перезовова Т.В., Адамян А.Н., Арутюнян Р.С., Пахомов П.М. Гелеобразование в низкоконцентрированных водных растворах, содержащих L-цистеин и нитрит серебра. // Сб. "Физико-химия полимеров". Тверь, 2015. Т.21. С.113-119.
26. М.М. Овчинников, В.М. Червинец, Ю.В. Червинец, Е.С. Михайлова, С.Д. Хижняк, П.М. Пахомов. Новые катионные антисептики на основе композиций L-цистеин-серебряного раствора и хитозана. // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Химия. 2016. №1. С.140-151.
27. Овчинников М.М., Лагусева В.С., Хижняк С.Д., Пахомов П.М. Одностадийный метод желирования цистеин-серебряных растворов. // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Химия. 2017. №4. С.135-145.

#### **Список патентов М.М. Овчинникова**

1. Овчинников М.М., Пахомов П.М., Хижняк С.Д. Способ приготовления композиций липосом с гелями, синтезированными из цистеина и нитрата серебра. // Патент РФ №2310663 от 29.03.2006.
2. Овчинников М.М., Пахомов П.М., Хижняк С.Д. Способ получения супрамолекулярного геля. // Патент РФ №2317305 от 20.02.2008.
3. Овчинников М.М., Пахомов П.М., Хижняк С.Д. Способ получения водной системы разветвленных фрактальных кластеров на основе L-цистеина // Патент РФ №2423384 от 08.10.2009 г.
4. Овчинников М.М., Пахомов П.М., Хижняк С.Д. Способ изменения эффективной вязкости низкоконцентрированных гелей на основе L-цистеина и нитрата серебра. // Патент РФ №2432937 от 10.12.2009 г.
5. Овчинников М.М., Хижняк С.Д., Пахомов П.М. Способ получения низкоконцентрированных гелей на основе N-ацетил-L-цистеина и нитрата серебра. // Патент РФ №2530572 от 13.06.2013 г.
6. Хижняк С.Д., Овчинников М.М., Адамян А.Н., Пахомов П.М., Межеумов И.Н. Способ получения супрамолекулярного гидрогеля. Патент РФ №2641111 от 16.01.2018.
7. Хижняк С.Д., Овчинников М.М., Лагусева В.С., Пахомов П.М. Способ получения тиксотропных супрамолекулярных гидрогелей заданной прочности. Патент РФ №2676473 от 29.12.2018.

#### **Хобби**

Одним из хобби Максима Максимовича, которое непосредственно связано с научной деятельностью, являлось коллекционирование научной литературы по самым актуальным направлениям в химии, физике, биологии, медицине и др. Он практически большую часть своей зарплаты тратил на приобретение литературы для своей библиотеки, которая насчитывала свыше 8 тыс. экземпляров, регулярно ездил в Москву в издательства Академии наук, Химия и др. У него были собраны полные издания журналов «Успехи физики» и «Успехи химии» за многие годы. Одна из его комнат в квартире была полностью забита научной литературой от пола до потолка. После смерти М.М. его сестра Валентина Максимовна передала большую часть его библиотеки нам в



Любитель чая марки «Брук Бонд»

университет, а мы, в свою очередь, организовали на кафедре физической химии для сотрудников и студентов свою научную библиотеку, посвященную Максиму Максимовичу. Следует отметить, что Максим не просто собирал литературу, но и тщательно ее изучал и анализировал, поэтому он был эрудированным и высокообразованным специалистом, обладающим энциклопедическими сведениями во многих направлениях современной науки.

Максим Максимович вел такой образ жизни, чтобы жить долго. Это высокая физическая активность, здоровое питание, чтобы голова всегда была ясная, и громадная умственная деятельность. Летом это поездки на велосипеде, наезжал тысячи километров за сезон, купание в Волге и Тверце. Зимой катание на лыжах и обязательно хождение пешком. Общественный транспорт не признавал.

Хочется вспомнить еще один случай, характеризующий Максима Максимовича. Когда мы разбирали мешки с литературой, переданной Валентиной Максимовной, то среди книг обнаружили бумажный сверток, который едва не отправили в макулатуру. Развернув сверток, мы обнаружили в нем 450 тыс. руб. Наверняка Максим накопил эти деньги, как основной исполнитель в нескольких наших грантах по исследованию супрамолекулярных гелей. Поскольку значительную часть своих доходов он тратил на науку, то можно с уверенностью утверждать, что эти деньги были отложены им на закупку научной литературы, химических реактивов и всего прочего, необходимого для научных исследований.

Хочется вспомнить еще один случай, характеризующий Максима Максимовича. Когда мы разбирали мешки с литературой, переданной Валентиной Максимовной, то среди книг обнаружили бумажный сверток, который едва не отправили в макулатуру. Развернув сверток, мы обнаружили в нем 450 тыс. руб. Наверняка Максим накопил эти деньги, как основной исполнитель в нескольких наших грантах по исследованию супрамолекулярных гелей. Поскольку значительную часть своих доходов он тратил на науку, то можно с уверенностью утверждать, что эти деньги были отложены им на закупку научной литературы, химических реактивов и всего прочего, необходимого для научных исследований.

Вот таким беззаветно преданным науке ученым был Максим Максимович Овчинников. Его нам очень не хватает. И еще, когда мы

разбирали книги из библиотеки М.М., то в одной из них наткнулись на бумажный листок, где его рукой был переписан отрывок из стихотворения Ш. Бодлера (в переводе М. Цветаевой) «Плаванье»:

ПЛАВАНЬЕ

Ш. Бодлер

В один ненастный день, в тоске нечеловечьей,  
Не вынося тягот, под скрежет якорей,  
Мы всходим на корабль – и происходит встреча  
Безмерности мечты с предельностью морей.  
    Что нас толкает в путь? Тех – ненависть к Отчизне,  
    Тех – скука очага, еще иных – в тени  
    Цирцеинных ресниц, оставивших полжизни –  
    Надежа отстоять оставшиеся дни.  
Но истые пловцы – те, что плывут без цели.  
Плывущие – чтоб плыть! Глотатели широт,  
Что каждую зарю справляют новоселье,  
И даже в смертный час еще твердят: вперед!  
    На облако взгляни: вот облик их желаний!  
    Как отроку – любовь, как рекруту – картечь,  
    Так край желанен им, которому названья  
    Доселе не нашла еще людская речь.  
В дорогу капитан, скорее ставь ветрило  
Нам скучен этот край! Без промедления – в путь!  
Пусть небо и вода – куда черней чернила,  
Знай тысячами солнц сияет наша грудь!  
    Отчаянным пловцам раскрой свои глубины!  
    Мы жаждем обозреть под солнцем все, что есть,  
    На дно твое нырнуть – Ад иль Рай – едино!  
    В неведомую глубь – чтоб новое обрести!

Статья подготовлена на основе собственных воспоминаний и материалов из домашнего архива, представленных В.М. Наумовой – сестрой М.М. Овчинникова.

*Об авторах:*

ПАХОМОВ Павел Михайлович – доктор химических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, зав. кафедрой физической химии Тверского государственного университета (170002, г. Тверь, Садовый пер., 35), e-mail: pavel.pakhomov@mail.ru  
НАУМОВА Валентина Максимовна – пенсионер, e-mail: nvm150147@yandex.ru

**At the beginnings of supramolecular gels**

***On the 80th anniversary of M.M. Ovchinnikov's birth***

**P.M. Pakhomov and V.M. Naumova**

*Tver State University, Tver*

Abstract. July 28, 1945 marks the 80th anniversary of the birth and 5 years since the death of the remarkable man and scientist Maxim Maksimovich Ovchinnikov. After graduating from high school in Kalinin, he entered the chemistry department of the Leningrad State University named after A.A. Zhdanov in 1962. In 1967, after graduating from the university, he got a job at the All-Russian Scientific Research Institute of Synthetic Fiber in Kalinin. In 1970, he entered graduate school at the Institute of Chemical Physics of the USSR Academy of Sciences, and a year later, together with his supervisor, he moved to the city of Tomsk, to the Institute of Petroleum Chemistry of the USSR Academy of Sciences. In 1980, he returned to Kalinin and got a job first at the Kalinin Polytechnic Institute, and then at the Research Center of the Kalinin Medical Institute, which corresponded to his scientific interests, where he worked from 1989 to 2017. In Tver in the early 2000s, he met research associates of the Department of Physical Chemistry of Tver State University P.M. Pakhomov and S.D. Khizhnyak, with whom he conducted pioneering scientific research on supramolecular gels based on aqueous solutions of simple amino acids and silver salts. He obtained impressive results both in the field of self-assembly and gelation processes of these compounds and in the field of practical use of supramolecular gels for biomedical purposes. He published about 100 scientific publications on this topic, received 7 patents and several medals of the highest dignity at prestigious international exhibitions. M.M. passed away on June 18, 2020.

**Keywords:** *Maxim Maximovich Ovchinnikov, anniversary, biography, supramolecular gels, hobby.*

Дата поступления в редакцию: 13.01.2025.

Дата принятия в печать: 13.01.2025.