

Научная статья

УДК 001.89

DOI: 10.37102/0869-7698\_2023\_232\_06\_3

EDN: VZBHZN

Институт химии  
Дальневосточного отделения  
Российской академии наук:  
инновационная направленность,  
практическое применение результатов,  
перспективы научных исследований

Д.В. Маринин, С.В. Гнеденков

*Дмитрий Владимирович Маринин*

кандидат химических наук, ученый секретарь

Институт химии ДВО РАН, Владивосток, Россия

[dmarinin@ich.dvo.ru](mailto:dmarinin@ich.dvo.ru)

*Сергей Васильевич Гнеденков*

член-корреспондент РАН, доктор химических наук, директор

Институт химии ДВО РАН, Владивосток, Россия

[svg21@hotmail.com](mailto:svg21@hotmail.com)

<http://orcid.org/0000-0003-1576-8680>

**Аннотация.** Статья представляет собой краткий обзор истории, структуры, научных направлений и результатов, полученных в Институте химии Дальневосточного отделения Российской академии наук, прежде всего ориентированных на практическую реализацию исследований и разработок, с дня его основания в 1971 г.

**Ключевые слова:** Институт химии ДВО РАН, история, научные направления и результаты, инновации и практическая реализация исследований и разработок

**Для цитирования:** Маринин Д.В., Гнеденков С.В. Институт химии Дальневосточного отделения Российской академии наук: инновационная направленность, практическое применение результатов, перспективы научных исследований // Вестн. ДВО РАН. 2023. № 6. С. 38–44. [http://dx.doi.org/10.37102/0869-7698\\_2023\\_232\\_06\\_3](http://dx.doi.org/10.37102/0869-7698_2023_232_06_3).

# Institute of Chemistry of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences: innovation trend, practical implementation of results and prospects of scientific research

D.V. Marinin, S.V. Gnedenkov

*Dmitry V. Marinin*

Candidate of Sciences in Chemistry, Scientific Secretary  
Institute of Chemistry, FEB RAS, Vladivostok, Russia  
dmarinin@ich.dvo.ru

*Sergey V. Gnedenkov*

Corresponding Member of RAS, Doctor of Sciences in Chemistry, Director  
Institute of Chemistry, FEB RAS, Vladivostok, Russia  
svg21@hotmail.com  
<http://orcid.org/0000-0003-1576-8680>

**Abstract.** The paper comprises a brief overview of the history, structure, scientific directions, and research results of the Institute of Chemistry (Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences) with a focus on practical implementation of developments since the Institute foundation in 1971.

**Keywords:** Institute of Chemistry FEB RAS, history, scientific directions and results, innovation and practical implementation of results and developments

**For citation:** Marinin D.V., Gnedenkov S.V. Institute of Chemistry of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences: innovation trend, practical implementation of results and prospects of scientific research. *Vestnik of the FEB RAS*. 2023;(6):38-44. [http://dx.doi.org/10.37102/0869-7698\\_2023\\_232\\_06\\_3](http://dx.doi.org/10.37102/0869-7698_2023_232_06_3).

Институт химии Дальневосточного научного центра АН СССР организован во Владивостоке с 1 июля 1971 г. на базе Отдела химии ДВНЦ АН СССР в соответствии с решением Коллегии Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике от 12 февраля 1971 г. № 10 и Постановлением Президиума Академии наук СССР (от 10.06.1971 г. № 516). Директором института был избран член-корреспондент АН СССР Юрий Владимирович Гагаринский, выдающийся ученый в области химии и физикохимии фторидных материалов.

Основные научные направления института включали: 1) разработку основ химической технологии комплексного использования минеральных ресурсов Дальнего Востока, в том числе химических ресурсов моря; 2) разработку методов извлечения цветных металлов, редких и рассеянных элементов и их соединений, прежде всего из минералов и руд Тихоокеанского рудного пояса; 3) изучение химии неорганических микро- и макрокомпонентов морской воды и возможных методов их рационального извлечения; 4) изучение простых и комплексных

соединений редких элементов, их кристаллических структур и химических связей методами радиоспектроскопии и другими физическими методами; 5) использование полученных данных для разработки методов синтеза неорганических материалов с заданными свойствами.

Научно-методическое руководство институтом было возложено на Отделение физикохимии и технологии неорганических материалов АН СССР (ныне Отделение химии и наук о материалах Российской академии наук).

С реорганизацией Дальневосточного научного центра в 1987 г. ИХ вошел в состав Дальневосточного отделения АН СССР. В декабре 1991 г. в связи с созданием Российской академии наук (РАН) институт входит в состав Дальневосточного отделения РАН.

В процессе реализации реформы Российской академии наук институт перешел под оперативное руководство Федерального агентства научных организаций (приказ ФАНО России от 17 ноября 2014 г. № 1030), с 2018 г. – Министерства науки и высшего образования РФ.

Директор-организатор института член-корреспондент АН СССР Юрий Владимирович Гагаринский придавал большое значение использованию физических методов в химических исследованиях, подготовке соответствующих специалистов. За сравнительно небольшой срок он смог создать сплоченный, целеустремленный творческий коллектив ученых, обладающих глубокими профессиональными знаниями.

В последующие годы директорами Института химии были: член-корреспондент АН СССР Евгений Георгиевич Ипполитов (1977–1983 гг.), член-корреспондент РАН Виктор Юрьевич Глушенко (1984–1990 и 1995–2002 гг.), член-корреспондент РАН (академик с 1997 г.) Вячеслав Михайлович Бузник (1990–1995 гг.), академик Валентин Иванович Сергиенко (2002–2017 гг.).

В настоящее время директором института является член-корреспондент РАН, профессор Сергей Васильевич Гнеденков (с 26 апреля 2018 г.), научным руководителем – академик РАН Валентин Иванович Сергиенко (с 24 августа 2023 г.).

Структура научных подразделений ИХ ДВО РАН включает 4 отдела, 18 лабораторий (входящих в состав отделов и в качестве отдельных подразделений), 2 группы исследователей, Инженерно-технологический центр и Дальневосточный центр структурных исследований, а также Морскую коррозионную станцию.

**Морская коррозионная станция Института химии ДВО РАН** (о-в Русский, Японское море) в настоящее время является единственной действующей научно-исследовательской станцией в России, находящейся у морского побережья вод среднеокеанического состава. Станция располагает:

- атмосферной испытательной площадкой, находящейся на расстоянии 5 м от уреза воды;
- водным стационарным морским коррозионным стендом емкостью около 5 тыс. образцов. Стенд представляет собой железобетонную платформу на шпунтовых опорах, с глубиной моря 5–7 м, отстоящую от берега на 60 м и соединенную с ним железобетонной эстакадой;
- базой информационных ресурсов, основанной на многолетних стационарных мониторинговых наблюдениях состояния климата и морской среды;
- оборудованием для коррозионных исследований, гидрохимического анализа морской воды и атмосферных осадков. Метеонаблюдения осуществляются цифровой автоматической метеостанцией WS2500.

ИХ ДВО РАН выступает с инициативой создания «Национального центра морских и климатических испытаний» на базе коррозионной станции института в интересах авиационной, морской, нефтегазовой и других отраслей промышленности и организации полномасштабных морских испытаний, включая глубоководные и океанические, с привлечением институтов ДВО РАН и других российских научных организаций. Инициатива поддержана Правительством Приморского края, администрацией г. Владивостока, ВНИИА Росатом, Государственным научным центром Российской Федерации АО «Концерн "Морское подводное оружие–Гидроприбор"» (АО «Концерн "МПО–Гидроприбор"»), командованием Тихоокеанского флота. О необходимости создания такого центра указано в поручении заместителя председателя Правительства Российской Федерации Д.Н. Чернышенко.

Институты Дальневосточного отделения – предполагаемые участники консорциума: Институт химии ДВО РАН (ИХ ДВО РАН); Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН (ННЦМБ ДВО РАН); Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН (ТИБОХ ДВО РАН); Институт проблем морских технологий ДВО РАН (ИПМТ ДВО РАН); Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва ДВО РАН (ТОИ ДВО РАН); Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН (ИАПУ ДВО РАН). Пять из шести институтов (кроме ИАПУ ДВО РАН) имеют собственные экспериментальные стационарные станции на побережье Японского моря.

Другие российские организации – предполагаемые участники консорциума: ФГУП ВИАМ, Геленджикский центр климатических испытаний (ГЦКИ ВИАМ им. Г.В. Акимова), Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина, НИЦ Курчатовский институт – ЦНИИ КМ «Прометей».

На 15.08.2023 г. **общая штатная численность** (без совместителей) 241 человек, в том числе 128 научных работников, с совместителями – 281, в том числе 150 научных работников. Число молодых научных сотрудников в возрасте до 35 лет составляет более 40 % от общего числа научных сотрудников ИХ ДВО РАН.

**Основное научное направление института** – фундаментальные исследования физико-химических проблем направленного синтеза веществ и создания на их основе функциональных материалов с уникальными свойствами, перспективных для морских технологий и техники; развитие теоретических основ комплексного использования техногенного и природного сырья Дальнего Востока, включая ресурсы моря.

**Тематики исследований и разработок объединяются в группы:**

- 1) технологии плазменно-электролитического оксидирования (ПЭО);
- 2) научные основы и технологии переработки радиоактивных отходов (РАО);
- 3) материалы для химических источников тока и энергоёмкие материалы – *молодежная лаборатория функциональных и электрохимически активных материалов* (создана в 2019 г.);
- 4) технологии извлечения и производства ценных компонентов (золота, графита, диоксида титана и др.) из техногенных отходов и природного сырья;
- 5) технологии сорбции и флокуляции для очистки питьевой воды и техногенных отходов;
- 6) технология газодинамической термодеструкции (УПТФЭ – ультрадисперсный политетрафторэтилен);
- 7) материалы и технологии для биомедицины;

- 8) гибридные и прочие многофункциональные наноматериалы на основе полисахаридов и других полиэлектролитов биологического происхождения;
- 9) материалы и технологии для экологического мониторинга;
- 10) новые перспективные вещества, материалы, процессы (фундаментальные и поисковые исследования).

### **Важнейшие научные результаты**

Конкретные научные результаты исследований и разработок за последние 10 лет (как фундаментальные, так и имеющие инновационный потенциал – готовые к практическому применению) публикуются на сайте ДВО РАН в разделе «Информационные ресурсы»: Отчеты о научной и научно-организационной деятельности ДВО РАН. URL: <http://www.febras.ru/informatsionnye-resursy/57-informatsionnye-resursy/otchjoty-o-nauchnoj-i-nauchno-organizatsionnoj-deyatelnosti/985-otchety-o-nauchnoj-i-nauchno-organizatsionnoj-deyatelnosti-dalnevostochnogo-otdeleniya-ran.html>

### **Важнейшие результаты, имеющие перспективы практического применения (инновационные)**

Большинство исследований, реализуемых в Институте химии ДВО РАН, имеют перспективы практического применения. Ниже приведены исследования и разработки, непосредственно связанные с практическим применением и удостоенные премий Правительства РФ в области науки и техники, с указанием сотрудников ИХ ДВО РАН в составе авторских коллективов.

**Премия 1997 г.** «Физико-химические основы, научно-техническое исследование и практическая реализация технологии микродугового оксидирования металлов и сплавов в судостроении и судоремонте». Члены коллектива авторов от ИХ ДВО РАН: В.Ю. Глущенко, С.В. Гнеденков, П.С. Гордиенко, В.И. Сергиенко, О.А. Хрисанфова. Другие организации – участники коллектива – ЦНИИ КМ «Прометей»; АО «Дальневосточный завод "Звезда"».

**Премия 2013 г.** «Получение производных хитина и препаратов на их основе для применения в сельском хозяйстве, медицине, пищевой промышленности и биотехнологии». Член коллектива авторов от ИХ ДВО РАН – С.Ю. Братская. Другие организации – участники коллектива – ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии РАСХН; Центр «Биоинженерия» РАН; ВНИТИ биологической промышленности РАСХН; ГНИИ особо чистых биопрепаратов ФМБА; Красноярский ГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого.

Целый ряд **инновационных разработок** прошли полный цикл от **фундаментальных исследований до практического применения**, в том числе в промышленном масштабе. Примеры:

**Научные основы переработки радиоактивных отходов.** Разработаны технологии производства сорбционных материалов и ионообменных смол, применяемых для селективного извлечения долгоживущих радионуклидов из жидких радиоактивных отходов (ЖРО) экстремально сложного состава (в том числе содержащих морскую воду). На основании разработанных технологий создано производство новых материалов в промышленном масштабе (ДВЦ «ДальРАО» – филиал ФГУП «РосРАО» Росатома РФ), что позволило совершить прорыв в решении проблем переработки ЖРО на объектах Тихоокеанского флота РФ. Материалы прошли успешные испытания на реальных образцах ЖРО с различных объектов атомной индустрии РФ, а также загрязненных жидких сред с территории АЭС Фукусима-1 (Япония).

Работы в области переработки ЖРО ТОФ были начаты в 1993 г. В 2012 г. было объявлено об успешной переработке последней тонны «проблемных» ЖРО на Дальнем Востоке РФ.

**Технологии защиты функциональных и конструкционных материалов от коррозионных и механических разрушений.** Разработаны и внедрены в судостроительную и судоремонтную отрасль многофункциональные покрытия на титановых сплавах, разработаны уникальные промышленно востребованные технологии формирования на сплавах алюминия, титана, магния, композиционных покрытий, обладающих антикоррозионными, противозносными и супергидрофобными свойствами, а также эффектом самовосстановления после механического повреждения поверхности (self-healing coatings). Научные разработки ИХ ДВО РАН по формированию композиционных полимерсодержащих покрытий, полученных с использованием ультрадисперсного политетрафторэтилена (УПТФЭ) для восстановления различных узлов судовых энергетических установок, вышедших из строя в результате эксплуатации, внедрены в 2015 г. на АО «ДВЗ “Звезда”» – построена опытно-промышленная установка.

**Методы и технологии очистки питьевой воды.** Разработанная в институте технология очистки воды с помощью метода «флокуляция в потоке» успешно реализована в самом крупном масштабе для обеспечения чистой питьевой и технологической водой пос. Лучегорск и находящегося в нем основного энергетического предприятия Приморского края – Приморской ГРЭС.

**Продукты под торговой маркой FORUM™** (11 наименований). Налажено товарное производство антифрикционной противозносной высокотемпературной добавки к маслам и смазкам на основе ультрадисперсного и наноразмерного политетрафторэтилена (ПТФЭ), вышедшего на рынок автохимии под торговой маркой FORUM™. Это единственная добавка к маслам и смазкам, допущенная Министерством обороны РФ к применению при эксплуатации военной техники.

**Работы в рамках проектов «Сахалин-1» и Сахалин-2».** Уже более 12 лет (с 2010 г.) ИХ ДВО РАН проводит научно-исследовательские работы для шельфового проекта «Сахалин-2». Работы направлены на обеспечение технологической и экологической безопасности при добыче и транспортировке нефти и газа в проекте «Сахалин-2» с внедрением новых технологий использования современных физико-химических методов анализа (хроматографии и масс-спектрометрии, рентгеновских методов). С 2023 г. заключен контракт на проведение научно-исследовательских работ для шельфового проекта «Сахалин-1».

Следует отметить, что в условиях санкций и жесткой конкуренции работы в рамках обоих проектов успешно продолжают. Ежегодно заключаются хозяйственные договоры в среднем на 12–15 млн р., план на 2023 г. – не менее 15 млн р.

**Другие материалы и работы,** выполняемые с упором на практическое применение, находятся на различных стадиях реализации. Приводим далеко не окончательный их перечень:

– Люминесцентные смарт-материалы для сенсорики, записи и хранения информации – триболоминофоры на основе комплексных соединений лантанидов для регистрации в реальном времени (*in situ*) повреждений в критических объектах.

– Производство и применение гидрофобных сорбентов для очистки сточных вод, загрязненных нефтепродуктами, в том числе с использованием природных полиэлектролитов.

– Технология синтеза наноструктур диоксида титана в модификации бронз, допированного различными элементами, с целью получения материалов электродов нового поколения для литий- и натрий-ионных аккумуляторов.

– Глубокая очистка питьевой и технологической воды, включая автономные мобильные установки получения питьевой воды из различных источников в условиях чрезвычайных ситуаций.

– Извлечение золота из хвостов флотации графитоносных пород; получение высокочистого графита.

– Малоотходная природоохранная технология извлечения благородных металлов из техногенных россыпей с одновременной демеркуризацией.

– Фторидная технология получения пигментного диоксида титана из ильменитового концентрата.

– Получение аморфного  $\text{SiO}_2$  из плодовых оболочек риса, гречихи и других сельскохозяйственных культур.

– Производство модифицирующих добавок, смещающих спектр солнечного излучения в полимерных пленках, для ускорения процессов созревания в теплицах и парниках.

– Производство и внедрение вихревых влагомаслоотделителей для очистки сжатого воздуха.

– Обезвреживание и утилизация отходов гальванических производств.

Институт химии ДВО РАН входит в число лидеров среди научно-образовательных организаций Дальнего Востока – получателей грантов **Российского научно-го фонда (РНФ)** со времени его создания в 2014 г.

В настоящее время в Институте реализуется 14 грантов РНФ с финансированием 104,5 млн р., полученным по состоянию на 01.08.2023 (финансирование завершенных грантов не включено).

Необходимо отметить публикации, наиболее информативные в отношении истории развития Института химии ДВО РАН (Института химии Дальневосточного филиала Сибирского отделения АН СССР), а также публикации, содержащие сведения о важнейших результатах, имеющих перспективы практического применения (инновационных), о становлении важнейшего физического метода исследований новых материалов, разрабатываемых в институте (ЯМР), и роли директора-организатора (члена-корреспондента АН СССР Ю.В. Гагаринского) в этом процессе:

Блищенко Н.С., Бутенко Т.Ю., Хмельницкая Т.Т. К 40-летию Института химии ДВО РАН // Вестн. ДВО РАН. 2011. № 5. С. 3–23.

Давидович Р.Л. Воспоминания ученого-химика // Вестн. ДВО РАН. 2019. № 6. С. 136–151.

Давидович Р.Л. Координационные фторидные соединения металлов с аминокислотами – новый класс комплексных фторидов металлов // Вестн. ДВО РАН. 2021. № 5. С. 9–32.

Кавун В.Я., Сергиенко В.И. Развитие ЯМР-исследований в Институте химии ДВО РАН // Вестн. ДВО РАН. 2019. № 6. С. 136–151.

Научно-технические разработки Дальневосточного отделения РАН для практического использования в социально-экономической сфере / ДВО РАН; под ред. В.В. Богатова. Владивосток: [б. и.], 2019. 163 с.: ил. ISBN 978-5-8044-1691-2.

Юдаков А.А. Инновационные разработки Института химии ДВО РАН // Вестн. ДВО РАН. 2012. № 5. С. 139–143.