

ОТДЕЛ ПОЛИМЕРОВ ФИЦ ХФ РАН  
СТАНОВЛЕНИЕ – НАПРАВЛЕНИЯ – ДОСТИЖЕНИЯ – ЛЮДИ

С.А. Дубровский<sup>1</sup>

Изучение полимеров как веществ, образующихся в ходе цепной реакции полимеризации, явилось естественным логическим продолжением работ Н.Н. Семёнова по цепным реакциям. Так, ещё в 1934 г. в своей знаменитой книге «Цепные реакции» Н.Н. рассматривал процессы полимеризации наряду с другими примерами. Однако в круг работ ИХФ полимерная тематика пришла лишь в 1957-1958 гг., когда после работ К. Циглера и Дж. Натта, открывших возможности недоступного ранее синтеза множества полимеров с помощью металлокомплексных катализаторов, во всём мире возник «полимерный бум». Этот «бум», начавшийся примерно в 1956 г. после первых подробных публикаций о новых катализаторах (Natta 1956; Ziegler 1956; Ziegler et al. 1956), совпал с периодом разработки Академией наук СССР перспектив развития основных направлений советской науки на ближайшие десятилетия, а затем и — подготовки к майскому Пленуму ЦК КПСС 1958 г., принявшему программу ускоренного развития химической промышленности в СССР. В этих мероприятиях активно участвовал и Н.Н. Семёнов, имея возможность обсуждать новые тенденции в мировой химии с пионером советской химии полимеров В.А. Каргиным и нефтехимиком А.В. Топчиевым, который также переключался в тот момент на проблемы химии полимеров. В результате этих событий в ИХФ начал складываться «полимерный центр», который в течение нескольких лет (1957-1960) оформился в Отдел полимеров (ныне — Отдел полимеров и композиционных материалов).

## 1. СТАНОВЛЕНИЕ

Первоначально полимерными проблемами директор ИХФ АН СССР академик Н.Н. Семенов начал заниматься в Лаборатории анизотропных структур АН СССР (ЛАСе). Эта лаборатория, которую формально утвердили в 1952 году, фактически была создана в 1943 года талантливым архитектором, физиком и инженером А.К. Буровым. После смерти Бунова в 1957 г., Н.Н. стал, как бы сейчас сказали, внешним управляющим ЛАСа — директором на общественных началах, а его замами были утверждены А.М. Маркевич и

---

<sup>1</sup> Настоящий очерк основан на тексте доклада С.М. Межиковского (1936-2015), написанного к 50-летию Отдела. Введение написано В.В. Птушенко.

Г.Д. Андриевская. По настоянию Н.Н. Семенова в состав ЛАСа были дополнительно включены сторонние полимерные лаборатории и группы – Альфреда Анисимовича Берлина, Льва Александровича Блюменфельда, Павла Юрьевича Бутягина. Для придания работам ЛАСа кинетической ориентации в лабораторию были приняты также молодые сотрудники, прошедшие химфизическую школу: Г.В. Королев, Б.Н. Павлов, В.В. Татаринцев и др.

В мае 1959 г. (постановлением Президиума АН СССР № 27 от 29.05.59) ЛАС официально присоединили к нашему Институту. Вслед за этим вышел приказ по ИХФ № 125 от 17.07.59 г. о том, что в ИХФ создано специальное полимерное подразделение, в которое, кроме ЛАСа, полностью или частично влились некоторые лаборатории отдела кинетики (лаборатория Н.М. Чиркова, группа Н.С. Ениколопова из лаборатории А.Б. Налбандяна, лаборатория Б.А. Долгопоска и группа П.С. Шантаровича. Позднее, к отделу на некоторое время присоединили лабораторию М.Б. Неймана. Это подразделение и было названо отделом полимеров. Зав отделом был назначен А.М. Маркевич.

В первоначальном составе Отдел просуществовал недолго. Б.А. Долгопоск, П.С. Шантарович и Л.А. Блюменфельд вскоре перестали работать в Отделе. В 1960 году была создана группа по изучению кинетики и механизма процессов полимеризации фтормономеров, преобразованная в 1962 г. в лабораторию кинетики радикальной полимеризации (зав. лаб. А.М. Маркевич). В 1961 г. из лаборатории Чиркова выделилась группа С.Г. Энтелиса, ставшая самостоятельной лабораторией.

Начиная с 60-х годов в Черноголовке, создавались филиалы Московских лабораторий. Эти филиалы приписывались иногда к другим отделам, но идеологически они были тесно связаны с Московским отделом полимеров. Это такие союзы: Ениколопов – Розенберг; Чирков – Дьячковский; Чирков – Белов, Помогайло, Матковский; Энтелис – Батулин; Берлин – Королев; Рабинович – Згаевский; Берлин и Ениколопов – Брикенштейн. Кроме того, сотрудники Московской части Отдела вели совместные работы по полимерной тематике с лабораториями других отделов ИХФ, например, Ениколопов с В.И. Гольданским по низкотемпературной полимеризации. Эта работа была впоследствии отмечена Ленинской премией.

Постепенно Отдел (Московская часть) разрастался. В 1972 г. он разделился на два: собственно отдел полимеров (зав. отделом А.М. Маркевич) и отдел прочности полимеров (зав. отделом Н.С. Ениколопов). Затем, после

ПРИКАЗ № 125  
ПО ИНСТИТУТУ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ АН СССР

г. Москва

17 июля 1959 г.

§ 1

Во исполнение Постановления Президиума АН СССР от 29 мая 1959 г. № 321 организовать в Институте отдел Полимеров.

§ 2

В соответствии с указанным постановлением утвердить следующую структуру отдела полимеров:

1. Лаборатория катализа полимеризационных процессов – (зав. лабораторией докт. хим. наук Чирков Н.М.);
2. Лаборатория синтеза и блокпривитой полимеризации (зав. лабораторией докт. технич. наук, проф. Берлин А.А.);
3. Лаборатория армированных пластиков (зав. лабораторией канд. хим. наук Андриевская Г.Д.);
4. Лаборатория физической химии биополимеров (зав. лабораторией докт. хим. наук Блюменфельд Л.А.);
5. Лаборатория полимеризационных процессов (зав. лабораторией член. корр. АН СССР Долгопоск Б.А.);
6. Группа кинетики полимеризации (руковод. группы – ст. научн. сотрудник, канд. хим. наук Ениколопов Н.С.);
7. Группа гетероцепной полимеризации (руковод. группы – ст. научн. сотрудник, докт. хим. наук Шантарович П.С.).

§ 3

Назначить заведующим отдела полимеров канд. физ.-математических наук А.М. Маркевича.

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА  
академик

Н.Н. Семенов

одной из очередных перестроек в Химфизике, эти отделы опять объединили, но уже в Сектор полимеров, добавив, в связи с расширением тематики, слова «и композиционных материалов» (зав. Сектором Н.С. Ениколопов). После очередной реорганизации, ухода Николая Сергеевича в ИСПМ<sup>2</sup> и преобразования Филиала в Черноголовское Отделение, Сектор опять стал Отделом. Заведующим Отделом стал – был избран, а не назначен – Александр Александрович Берлин.

В 70-е – 80-е годы были созданы новые лаборатории: М.Г. Черкашина, Э.Ф. Олейника, Александра Александровича Берлина, К.С. Казанского, Л.А. Новокшеновой, Л.И. Маневича, С.А. Вольфсона. В дальнейшем число и

<sup>2</sup> Институт синтетических полимерных материалов АН СССР, организованный в 1985 г. Н.С. Ениколоповым (ныне носит его имя).

состав лабораторий, конечно, изменялись. По состоянию на 2009 год в отделе было 10 лабораторий – Аладышева Александра Михайловича, Новокшноновой Людмилы Александровны, Тигера Роальда Павловича, Западинского Бориса Исааковича, Прута Эдуарда Вениаминовича, Шаулова Александра Юхановича, Купермана Александра Михайловича, Соловьевой Анны Борисовны, Маневича Леонида Исааковича и Мельникова Валерия Павловича.

В настоящее время в Отделе 11 лабораторий, к существовавшим ранее добавилась лаборатория А.Л. Иорданского. Лабораторию Б.И. Западинского теперь возглавляет Н.Л. Зайченко, лабораторию А.М. Купермана – В.И. Солодилов, лабораторию Л.И. Маневича – М.А. Ковалева.

## 2. НАПРАВЛЕНИЯ

Представление о тематике работ Отдела в первые годы его существования можно получить из письма в Отделение АН от 25 сентября 1958 г., подписанного зам. директора ИХФ член-корр. Н.М. Эмануэлем. В нем изложена «Информация о состоянии дел в ИХФ АН СССР с развертыванием работ в области высокополимеров и мономеров (по состоянию на 25.09.58 г.)». В письме, в частности, говорится о том, какой полимерной тематикой планировалось заниматься в Химфизике в то время:

1. Лаборатория ионных реакций (д.х.н. Н.М. Чирков) на три четверти переключается на разработку проблем полимеризации.
2. Лаборатория окисления углеводов (д.х.н. А.Б. Налбандян) наполовину переключается на разработку проблем высокополимеров и мономеров. В лаборатории выделена специальная группа к.х.н. Н.С. Ениколопова, которая занята изучением кинетики получения полиформальдегида и выяснением условий его стабилизации.
3. Лаборатория меченых атомов (д.х.н. М.Б. Нейман) наполовину переключается на разработку проблем полимеризации. Выделена специальная группа, которая изучает кинетику и механизм деструкции высокомолекулярных соединений.
4. Группа д.х.н. П.С. Шантаровича будет работать над синтезом высокополимеров, обладающих полупроводниковыми свойствами.
5. В лаборатории окисления органических веществ (чл.-корр. Н.М. Эмануэль) выделена группа (к.х.н. Э.А. Блюмберг), профилированная на создание новых принципов получения мономеров путем окисления углеводов в жидкой фазе.

6. Лаборатория полимеризационных процессов (чл.-корр. Б.А. Долгопоск) будет разрабатывать процессы образования каучуков и др. высокомолекулярных соединений при радикальной полимеризации и действии двухкомпонентных систем катализаторов.
7. Лаборатория кинетики радиационно-химических процессов. В настоящее время объявлен конкурс на замещение должности зав. лаба. (предполагается, что в нем примет участие д.ф.-м.н. В.И. Гольданский).
8. Лаборатория свободных и конденсированных радикалов и ионов (объявлен конкурс на замещение должности зав. лаба., в котором примет участие к.ф.-м.н. В.Л. Тальрозе), хотя и создана для других целей, но перед ней поставлена задача получения и изучения свойств, нового типа органических и неорганических полимеров с новыми, необычными типами связей (например, полимеры водорода и кислорода).

Конечно, жизнь внесла свои коррективы, и указанная тематика не была полностью реализована. В частности, ни Блюмберг, ни Гольданский, ни Тальрозе так никогда и не работали в отделе полимеров. Судьба некоторых тем и некоторых лабораторий сложилась иначе, чем предполагалось. В письме Николая Марковича не упоминаются также те работы, что велись в ЛАСе, которая тогда еще формально не входила в Химфизику. Тем не менее, кинетические аспекты и изучение *интимных механизмов* процессов получения и превращения высокомолекулярных соединений, на которых акцентировал внимание Н.М. Эмануэль, стали главенствующими и определяющими в тематике работ Отдела на многие годы.

В настоящее время Отдел не только продолжает лучшие традиции отцов-основателей, но и успешно развивает их в соответствии с требованиями времени по следующим направлениям:

- Разработка методов управления структурой и свойствами полиолефинов путем направленного регулирования строения катализаторов и модифицирующих добавок. Создание новых полимерных и композиционных материалов для широкого спектра областей применения и эффективных способов их получения.
- Катализ и механизм процессов направленного синтеза полиолефинов и полимер-полимерных реакторных смесей.
- Разработка конструкционных и функциональных композиционных и наноконпозиционных материалов на основе полиэтилена, сверхвысокомолекулярного полиэтилена и полипропилена, полимеризационной технологии их получения.

- Структура реагентов и среды и ее роль в кинетике, термодинамике и свойствах низкомолекулярных и макромолекулярных систем искусственного и природного происхождения.
- Разработка технологии синтеза олигомерных эфир-, карбонат- и уретан(мет)акрилатов и получение на их основе новых материалов, содержащих фотоактивные соединения или наночастицы металлов переменной валентности, полимерных стекол с различными показателями преломления для интегральной оптики, остекления самолетов и других применений.
- Разработка методов синтеза и исследование полифункциональных соединений, совмещающих несколько фотохромных и/или люминесцентных фрагментов, как молекулярной базы для получения новых оптических материалов со свойствами, зависящими от длины волны возбуждения, для молекулярной электроники и других применений.
- Разработка научных принципов создания новых полимерных композиционных материалов, включая биоразлагаемые, обладающих широким диапазоном эксплуатационных свойств путем направленной физической и химической модификации полимеров с использованием оригинальных эффективных технологических процессов.
- Всестороннее исследование гибридных матриц. Изучение синергетических эффектов повышения трещино- и ударостойкости композитов при модифицировании эпоксидных полимеров гибко- и жёсткоцепными термостойкими термопластами.
- Создание функциональных полимерных систем путем введения в полимеры активных низкомолекулярных соединений разной природы.
- Исследование физико-механических свойств полимеров и полимерных нанокомпозитов: структура, динамика, деформации, теория, молекулярное моделирование.
- Разработка композиционных материалов на основе органических, гибридных и неорганических полимеров.
- Исследование композиционных материалов на основе функционализированных 2D углеродных наполнителей, изучение особенностей строения и свойств композиционных материалов сегрегированной структуры.
- Разработка пластичных полимеров и наполненных композитов на их основе.

Некоторую информацию об эволюции тематики между этими крайними точками (тематики 1960-х и 2020-х годов) дают содержания сборников докладов на конференциях, посвященных юбилейным датам Отдела.

*Содержание сборника к 10-летию юбилею (1970 год):*

С.Г. Энтелис. Кинетика и катализ реакций уретанообразования.

А.А. Берлин. Влияние надмолекулярных образований в жидких олигомерах на кинетику их полимеризации и свойства образующихся высокополимеров.

Н.М. Чирков. Кинетика и константы элементарных актов полимеризации олефинов на комплексных катализаторах.

К.С. Казанский, А.Н. Тарасов, Т.Г. Шарганова. К механизму гетерогенной полимеризации окиси этилена.

Е.Ф. Развадовский, Л.М. Пущаева, Н.С. Ениколопян. Механизмы образования полиаминов на основе триэтилендиамина (1,4-диазо-бицикло-2,2,2-октана).

А.А. Берлин. Особенности структуры и некоторых свойств полисопряженных систем.

Б.И. Лиогонький, А.А. Гуров, Б.И. Западинский, А.Н. Зеленецкий, Г.М. Шамраев, А.А. Берлин. Синтез и исследование полимеров с ароматическими циклами, гетероатомами и гетероциклами в цепи сопряжения.

М.И. Черкашин, Г.И. Банцырев, М.Г. Чаусер, О.Г. Сельская, И.Д. Калихман, А.И. Чигирь, И.М. Щербакова, А.А. Берлин. Полимеры с системой сопряжения на основе производных ацетилена.

В.А. Григоровская, В.К. Скачкова, А.А. Берлин. Синтез, структура и свойства некоторых олигоариленов.

Э.Ф. Носов, Н.А. Клейменов, А.М. Маркевич. Исследование полимеризации тетрафторэтилена в водных растворах при низких давлениях.

И.Е. Волохонович, А.С. Кабанкин, И.А. Клейменов, А.М. Маркевич. Кинетические особенности полимеризации тетрафторэтилена.

Ал.Ал. Берлин, Г.М. Трофимова, Э.В. Прут, Н.С. Ениколопян. Полимеризация триоксана в твердой фазе.

Ю.В. Киссин. Исследование стереорегулярности полипропилена методом инфракрасной спектроскопии.

М.А. Маркевич, Е.В. Кочетов, Н.С. Ениколопян. Полимеризация с участием цвитер-ионов.

С.М. Межиковский. Роль и механизм действия активных добавок в процессе полимеризации пропилена на комплексных катализаторах.

Л.А. Блюменфельд, В.А. Лившиц, Л.С. Любченко. Парамагнитная релаксация и эффекты прохождения в полимерных органических полупроводниках.

Р.М. Давыдов. О механизме электронного переноса в реакциях между комплексами железа и органическими соединениями.

Г.Д. Андриевская. Армированные пластики.

Ю.А. Шляпников, Б.А. Громов, В.Б. Миллер, М.Б. Нейман. Ингибированное окисление полимеров.

А.А. Берлин, Р.М. Асеева, Т.В. Зеленецкая, С.М. Межиковский. Высокотемпературное старение и стабилизация полимеров.

Л.А. Дудина, Л.В. Кармилова, Н.С. Ениколопян. Деструкция полиацеталей (термическая, термоокислительная, химическая).

М.Г. Гольдфельд, Г.Я. Григорян, Э.Г. Розанцев. Исследование структуры некоторых биологических систем с помощью иминоксильных свободных радикалов.

Ю.Ш. Мошковский, В.Н. Лысцов. Металлы в нуклеиновых кислотах.

Г.В. Фомин, Л.А. Блюменфельд, Л.М. Гурджиян. Механизм образования анион-радикалов в реакции органических электронных акцепторов с ионом ОН.

Г.Д. Андриевская, Э.С. Зеленский, А.М. Куперман. Методы получения ориентированных нетканых стеклопластиков.

А.М. Вассерман, Л.Я. Коварский, М.Б. Нейман, А.Л. Бучаченко. Изучение молекулярных движений в жидкостях и полимерах методом парамагнитного зонда.

В.Ф. Гачковский. Кинетический люминесцентный метод анализа структуры полимеров.

Е.Ю. Бехли, В.В. Евреинов, Л.И. Сарынина, С.Г. Энтелис. Некоторые методы изучения кинетики образования и свойств макромолекул.

Г.В. Королев, Б.Р. Смирнов, Н.Н. Творогов. Трехмерная полимеризация. Кинетика, механизм и перспективные направления.

Б.А. Розенберг, Н.С. Ениколопян. Реакции межцепного обмена в макромолекулярных системах и их роль при образовании макромолекул.

*Содержание сборника к 30-летнему юбилею (1990 год). Том I – пленарные доклады:*

Н.С. Ениколопов. Отделу полимеров ИХФ АН СССР 30 лет.

Ал.Ал. Берлин. Макрокинетика и реакторы для быстрых химических реакций.

Ф.С. Дьячковский, Л.А. Новокшенова, В.И.Цветкова. Фундаментальные проблемы металлокомплексного катализа олефинов.

Г.П. Белов. Селективная димеризация и полимеризация олефинов на катализаторах Циглера-Натта.

С.А. Дубровский, К.С. Казанский. Физические аспекты набухания слабосшитых гидрогелей.

Б.А. Розенберг. Эпоксидные полимерные матрицы: готовясь к девяностым.

С.Л. Баженов, Ал.Ал. Берлин. Механизмы разрушения армированных пластиков.

В.И. Иржак. Граница раздела в волокнистых композитах.

В.А. Тополкараев, Н.В. Морозова, И.Л. Дубникова, Т.В. Парамзина, Ю.Л. Товмасын. Структура и микроскопические аспекты прочности и пластичности наполненных полимеров.

Э.В. Прут. Некоторые проблемы нетрадиционных методов переработки полимерных материалов.

С.Н. Руднев, О.Б. Соломатина, С.И. Назаренко, В.А. Тополкараев, Э.Ф. Олейник. Пластические состояния полимерных стекол. Концепция, проблемы, перспективы.

М.И. Котелянский, М.А. Мазо, Э.Ф. Олейник. Компьютерное моделирование структуры, динамики и химических реакций в твердых телах.

И.М. Бельговский. Объемная неоднородность аморфных полимеров.

Л.И. Маневич. Солитоны в физике полимеров.

В.Г. Ростиашвили. Динамическая теория полимерного расплава. Рептация как динамический фазовый переход.

С.М. Межиковский. Аномалии реологических свойств полимер-олигомерных систем: эксперимент и теория.

В.М. Кобрянский. Образование дефектов в проводящих полимерах. Эксперимент и модель.

Приведенные содержания сборников трудов не только иллюстрируют эволюцию научных направлений Отдела, но и выполняют еще одну важную функцию. Они позволяют нам вспомнить подзабытые фамилии тех, кто вел работу в этих направлениях.

### 3. ДОСТИЖЕНИЯ

За первые 40 лет существования Отдела его сотрудники написали более 120 книг по разным проблемам химии и физики полимеров, опубликовали около 3.5 тысяч статей в реферируемых журналах, в том числе, более 700 в иностранных, сделали более 2.5 тысяч докладов на разных конференциях, симпозиумах и конгрессах, получили более 1000 патентов и авторских свидетельств<sup>3</sup>.

Сотрудниками Отдела получен целый ряд фундаментальных научных результатов. В частности, ими установлено, что

- существует такое явление как передача цепи с разрывом,
- при деструкции полимеров их молекулярная масса может увеличиваться, а при пластификации каучуков расти их вязкость,
- существуют и цвитер-ионная, и ониевая полимеризации,
- возможна критическая хроматография полимеров,
- олигомеры – это не просто сырье для получения полимеров, а особое конденсированное состояние вещества,
- взрыв капсулированных антипиренов обеспечивает эффективное снижение горючести,
- некоторые связующие, армированные стеклянными, углеродными и борными волокнами, обеспечивают композитам рекордные свойства,
- анализ сетчатых структур удобно проводить в терминах блоков связей,
- если воздействовать на вещество высоким давлением в сочетании со сдвигом, то оно приобретает уникальные свойства,
- композиты полимеризационного наполнения лучше, чем просто полимеры, принудительно смешанные с минеральными порошками,
- нелинейные эффекты, проявляющиеся в полимерах, не могут быть учтены без решений солитонного типа,
- турбулентные потоки совсем не страшны для полимеризационных процессов – напротив они полезны,
- полисопряжение – это возможный путь к получению высокотермостойких полимерных материалов.

Фундаментальные исследования, проводимые в лаборатории А.М. Маркевича в тесном контакте с Кирово-Чепецким заводом, позволили устранить имевшие место взрывы в реакторах синтеза политетрафторэтилена,

---

<sup>3</sup> Это – приблизительные оценки, полученные С.М. Межиковским на основе выборки из официальных справок отдела ученому секретарю института за 5 лет. Точные цифры не известны.

обезопасить производство и в 2.5 раза увеличить объем реакторов. За эти исследования, принесшие значительный экономический эффект, А.М. Маркевич, Н.А. Клейменов и И.Е. Волохонович были удостоены Премии Совета министров СССР за 1981 год.

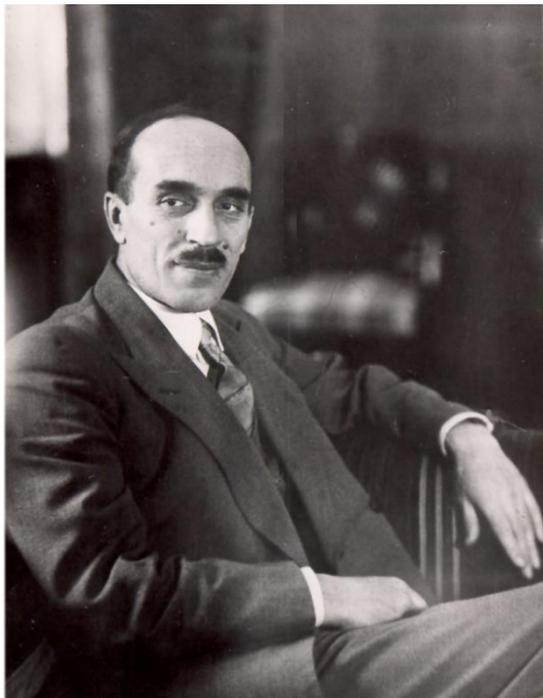
Значительное расширение тематики работ, проводимых в отделе, уже в середине семидесятых годов прошлого века вызвало необходимость создания в ИХФ еще одного диссертационного (тогда — специализированного) совета по присвоению ученых степеней доктора и кандидата наук под председательством Н.С. Ениколопова. На созданном совете защищались работы по всем аспектам науки о полимерах и композиционных материалах.

В настоящее время этому диссертационному совету под председательством академика Александра Александровича Берлина дано право (одному из двух в стране и единственному в Москве) присуждать ученые степени по всем трем отраслям наук (физико-математическим, химическим и техническим) специальности «Высокомолекулярные соединения», что свидетельствует о широте спектра и высоком уровне исследований, проводимых в отделе.

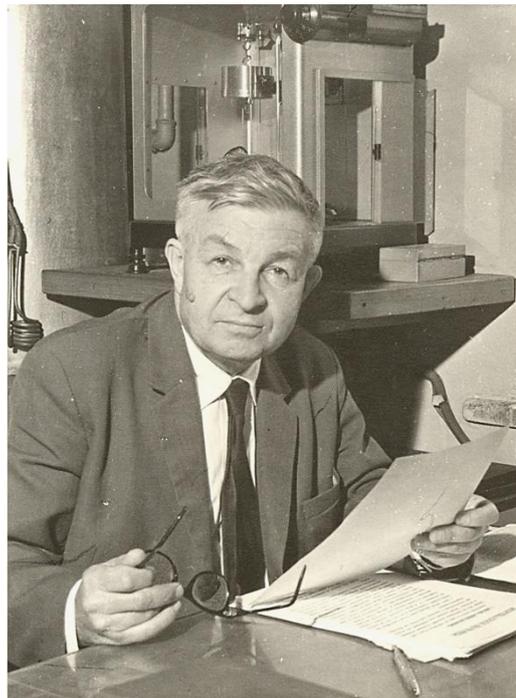
Наиболее значимые достижения Отдела в последние годы связаны с исследованиями в следующих областях:

- Неизоцианатные полиуретаны из возобновляемого сырья как новые процессы зеленой химии полимеров (Р.П. Тигер, М.В. Забалов, М.А. Левина).
- Управление энергопереносом в дискретных нелинейных системах: от полимерных цепей до наноструктур (Л.И. Маневич, В.В. Смирнов, М.А. Ковалева, И.П. Кикоть, Ю.А. Косевич, И.А. Стрельников).
- Линзовый растр в виде триплекса для создания автостереоскопического изображения и способ его изготовления (И.А. Матвеева, В.Т. Шашкова, Н.Л. Зайченко, А.О. Станкевич, В.А. Елхов, Н.В. Кондратьев, Ю.Н. Овечкис, Л.В. Паутова).
- Способ получения сверхвысокомолекулярных полиалкенов (Л.А. Ришина, С.С. Лалаян).
- Модифицированные полилактиды для создания скэффолдов методом аддитивных технологий (А.Б. Соловьева, Н.Н. Глаголев, В.Т. Трофимова, И.А. Матвеева; П.С. Тимашев, К.А. Бардакова, Н.В. Минаев).

## 4. ЛЮДИ



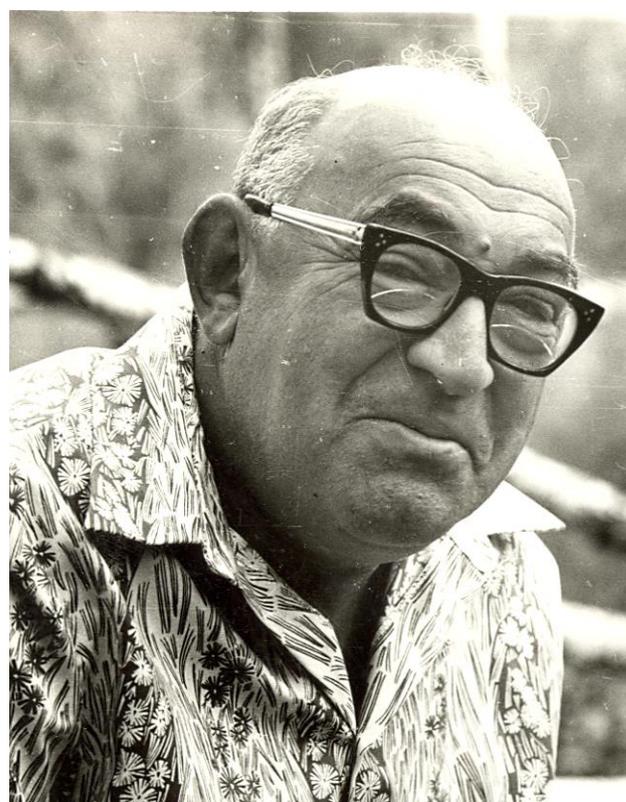
Семенов Николай Николаевич



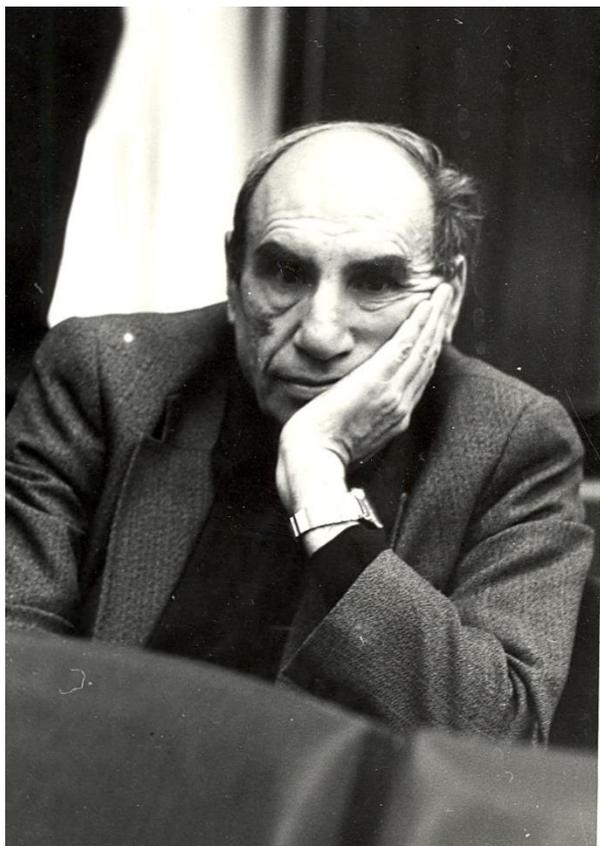
Маркевич Андрей Михайлович



Андриевская Галя Дмитриевна



Берлин Альфред Анисимович



Блюменфельд Лев Александрович



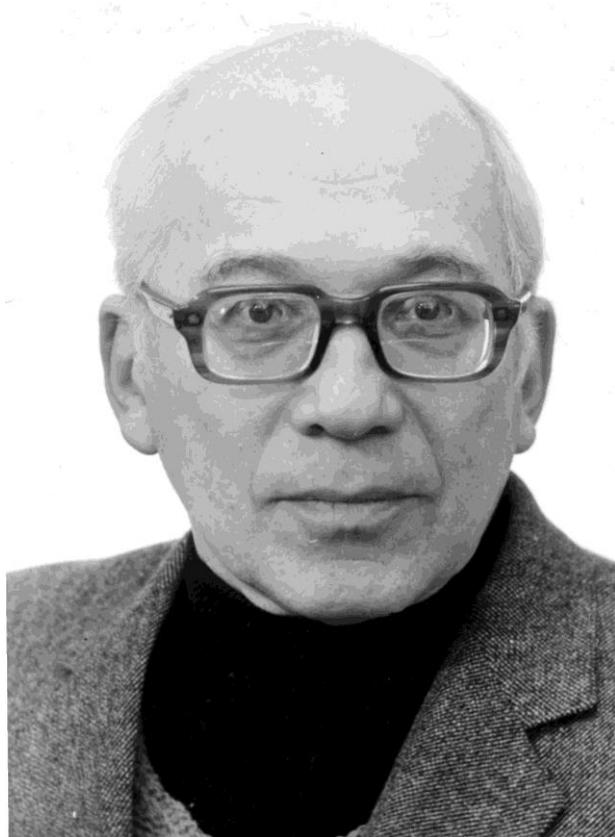
Бутягин Павел Юрьевич



Чирков Николай Михайлович



Ениколопов Николай Сергеевич



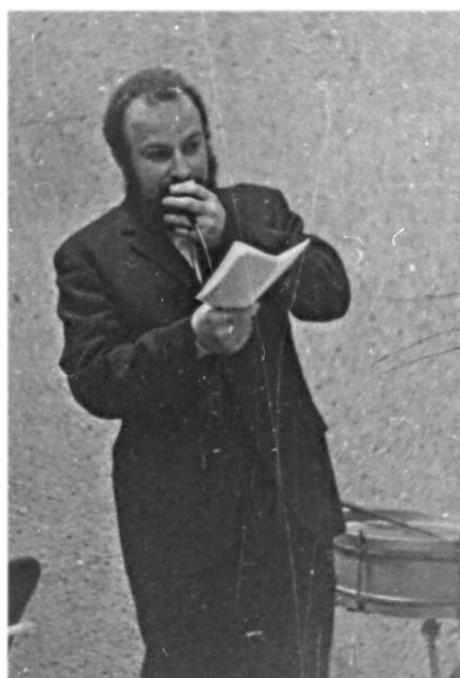
Энтелис Сергей Генрихович



Дубовицкий Федор Иванович



Олейник Эдуард Федорович



Берлин Александр Александрович



Вольфсон Станислав Александрович



Ошмян Виктор Григорьевич



Казанский Константин  
Серафимович



Зеленский Эдуард Семенович



Черкашин Михаил Григорьевич



Маревцев Виктор Григорьевич



Зав. Отделом полимеров и композиционных материалов, академик  
Берлин Александр Александрович



Аладышев Александр Михайлович



Новокшонова Людмила  
Александровна



Тигер Роальд Павлович



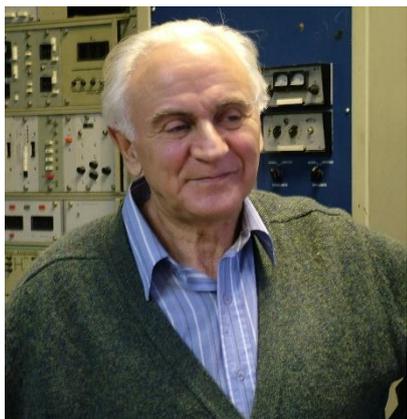
Западинский Борис Исаакович



Прут Эдуард Вениаминович



Шаулов Александр Юханович



Куперман Александр Михайлович



Соловьёва Анна Борисовна



Маневич Леонид Исаакович



Мельников Валерий Павлович