

## Исследования, проводившиеся в лаборатории с 1960 по 2005 годы

В течение 60 - 90 годов одним из основных направлений работы сотрудников лаборатории были исследования электромагнитных явлений, вызванных мощными импульсами ионизирующих излучений рентгеновского и гамма-диапазонов (В.Н.Красильников, В.Л.Авраменко, В.В.Борисов, Э.Г.Доильница, Ю.Б.Журавлев, А.В.Мананкова, Е.Л.Силаков). Как в СССР, так и за рубежом подобные исследования начали бурно развиваться в первой половине 60-х годов. В 60-е – 80-е годы был проведен анализ процессов, происходящих за фронтом ионизации, и исследованы генерируемые при этом поля излучения. В 90-е годы исследовался и другой механизм возбуждения электромагнитного поля в ионосфере, связанный с быстрым прогревом тонкого слоя среды (В.Н.Красильников, Ю.К.Архипенко). Изучались также электромагнитные эффекты, которые вызываются инжекцией электронов с поверхности проводящих тел, происходящей под воздействием рентгеновского излучения (В.Н.Красильников, Э.Г.Доильница).

Решение задач о генерации электромагнитных полей потоком ионизирующего излучения послужило толчком для исследований параметрических волновых явлений, которые в основном были проведены в 60-е и 70-е годы (В.Н.Красильников, В.А.Класс, В.Л.Авраменко и др.). В частности, было дано геометрическое описание электромагнитных полей, создаваемых бегущими волнами тока, и сформулирован принцип кажущегося положения границы раздела. Был разработан метод разложения полей по нестационарным сферическим и цилиндрическим волнам, решены задачи дифракции на сфере и цилиндре переменного радиуса, проанализированы параметрические явления в резонаторах с колеблющимися границами.

Параллельно с исследованием задач нестационарной электродинамики, в 60-е годы проводилось изучение распространения звука в океане с ледовым покровом (В.Н.Красильников, С.А.Войцеховская, И.П.Коновалюк и др.). Для описания влияния трещины или спая двух ледовых полей В.Н.Красильниковым был введен в рассмотрение новый класс гидродинамических задач, названных гранично-контактными. Эти исследования имели важные приложения в гидролокации. С другой стороны, они вышли далеко за рамки исходных задач, породив новое направление в акустике.

С начала 80-х годов одним из направлений научной работы лаборатории стали задачи рассеяния электромагнитных полей проводящими структурами в движущихся средах (В.Н.Красильников, А.В.Тюхтин). В этой области был решен ряд задач дифракции на полуплоскости и щели, задач возбуждения волн точечными осциллирующими источниками в присутствии экранирующих поверхностей и других. Рассматривались также проблемы рассеяния волн плоскими экранами в горячей плазме. Одной из тем в работах А.В.Тюхтина были проблемы электродинамики периодических структур с малым периодом. Было проведено обобщение метода усредненных граничных условий на случаи периодической планарной структуры, расположенной в анизотропном кристалле, в движущейся среде без дисперсии, в движущейся холодной плазме, в киральной среде и ряде других сред. На основании полученных усредненных условий анализировалось взаимодействие волн с периодическими структурами.

Значительную роль в научной деятельности лаборатории во второй половине 80-х и в начале 90-х годов играли исследования некоторых типов нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих волновые процессы во многих физически интересных ситуациях (В.Д.Липовский, Е.Ш.Гутшабаш и др.). Основные усилия были сосредоточены на развитии и применении идей и техники метода обратной

задачи теории рассеяния. Полученные сотрудниками лаборатории результаты получили признание у специалистов в области нелинейных задач математической физики.

В период с 1985 по 1999 годы проводились также исследования полей в нерегулярных волноводах и в клиновидных структурах (А.Д.Авдеев и др.). Подобные задачи относятся к числу наиболее трудных в теории дифракции. А.Д.Авдеевым был внесен значительный вклад в развитие математических методов их решения, получено большое количество конкретных результатов, относящихся к задачам о многомодовом нерегулярном волноводе, о береговом клине и другим. Лишь трагическое стечение обстоятельств помешало ему завершить работу над докторской диссертацией.

Кроме перечисленных направлений работы, в разные годы сотрудники, докторанты и аспиранты лаборатории вели исследования и в других областях, к которым относятся следующие:

- Исследование распространения электромагнитных волн в ионосфере (А.О.Овчинников, В.И.Романова);
- Исследование генерации внутренних гравитационных волн в атмосфере и их трансформации в магнитогиродинамические волны (В.Н.Красильников, И.Н.Дробязко, Э.Г.Доильница);
- Теория антенн (Г.Н.Крылов, докторская диссертация 1992г.);
- Исследование ускорения заряженных частиц в диэлектрических волноводящих структурах с помощью метода кильватерного поля (А.Д.Канарейкин);
- Исследование проникновения электромагнитных полей в многослойные и сетчатые экраны различной формы (В.Н.Красильников, В.Л.Авраменко, Н.П.Бахарева, Ю.Б.Журавлев, А.В.Тюхтин).

За период с 1960 по 2005 годы сотрудники, докторанты и аспиранты лаборатории защитили 11 кандидатских и 3 докторских диссертации. Было опубликовано около 250 научных трудов, в том числе 3 монографии, написано более 50 отчетов по договорам. Проводимые в лаборатории работы были поддержаны рядом грантов РФФИ и министерства образования.