

## ОТДЕЛ ФИЗИКИ ЛЬДА И ОКЕАНА

История отдела физики льда и океана началась в 1956 году, когда в АНИИ была организована гидроакустическая лаборатория (14 человек), которую возглавил кандидат технических наук, доцент электрофизического факультета Ленинградского электротехнического института В.В. Богородский (впоследствии доктор физико-математических наук, член-корреспондент АН СССР). С помощью разработанной им специальной аппаратуры в ходе работ дрейфующей станции «Северный полюс-4» были получены данные о модуле Юнга как пресного, так и морского льда. Развитие гидроакустических исследований во второй половине 1950-х годов имело комплексный характер, причем их направленность определялась как задачами развития фундаментальной науки, так и практическими требованиями создания совершенной гидроакустической аппаратуры широкого, в том числе военного применения.

В марте 1965 года гидроакустическая лаборатория была преобразована в отдел радиофизических океанографических исследований, а затем в отдел физики льда и океана (1977 год).

В 1970-е годы отдел стал одним из крупнейших научных подразделений института. В эти годы подразделение значительно расширилось. Помимо лабораторий радиофизических исследований и акустики и оптики океана, образованных на базе бывших секторов, появились группы поисковых исследований и термобурения (сотрудники переведены из отдела географии полярных стран), лаборатории физики и механики льда, прикладных проблем, физического моделирования (в Ленинградской области). В отдел перешли сотрудники лаборатории льда и методов его разрушения (организована под руководством И.С. Пещанского в 1944 году) и Ладожской научно-испытательной станции (открыта в 1950 году).

Ладожская научно-испытательная станция. 1970-е годы



В отделе велись исследования структуры, физико-механических, теплофизических, акустических, оптических и электрических характеристик морских и пресноводных льдов, ледниковых покровов суши и снежного покрова Арктики и Антарктики, а также состояния и изменчивости гидрофизических полей полярных акваторий. Сотрудники применяли разнообразные средства и методы исследований — контактные и дистанционные, основывающиеся на достижениях радиофизики, сейсмоакустики, электроники и т. д. В состав отдела также входила Ладожская научно-испытательная станция, где проводились испытания создаваемых в отделе приборов перед применением их в Арктике и Антарктике, а с 1981 года — «Стационар-полигон Д» (мыс Ватутина на о. Октябрьской Революции, архипелага Северная Земля, где работала экспедиция А-162Д).



В.В. Богородский

Деятельность отдела была преимущественно направлена на решение задач продления навигации по СМП, подледной навигации, освоения ресурсов континентального шельфа арктических морей, комплексного исследования Антарктиды.

Исследования велись по следующим основным направлениям:

- комплексное изучение физических свойств снежно-ледяных образований и водных масс;
- комплексное изучение полей водных масс и снежно-ледяного покрова полярных морей и океанов, а также их взаимосвязи;
- разработка и развитие новых методов исследований водных масс и снежно-ледяных образований полярных районов на основе современных достижений радиофизики, активной и пассивной радиолокации, инфракрасной техники, квантовой радиоэлектроники и др.;
- совершенствование традиционных и изыскание новых эффективных методов и средств разрушения льда;

«Стационар-полигон Д» (о. Октябрьской Революции, арх. Северная Земля), 1983 год



– изучение взаимодействия льда с инженерными сооружениями и конструкциями.

В результате выполнения НИР в 1970-х годах получены данные о механических, деформационных и прочностных свойствах ледяного покрова Арктики, оценена перспективность и намечена программа детального изучения упругопластических свойств льда применительно к его механическому разрушению и оценке несущей способности ледяных полей.

Разработана типовая схема пространственной неоднородности строения морских льдов, в результате которой выявлены основные закономерности формирования кристаллического строения морских льдов под влиянием гидрометеорологических факторов, в частности, установлено, что морские течения способствуют пространственной упорядоченности в оптической ориентировке кристаллов льда.

Проведена серия работ по исследованию пластического разрушения льда применительно к оценке воздействия пластифицированного льда на сооружения, а также к оценке несущей способности ледяных полей при пластическом разрушении. Выполненные разработ-

– изучение гидрофизических полей океана в полярных районах;

– изучение процессов деформирования и разрушения ледяных покровов;

– разработка радиофизических методов для изучения снежно-ледяных покровов и водных масс, методов интерпретации данных аэрокосмического зондирования полярных регионов;

– разработка методики термобурения и термобуровых устройств для бурения ледников;

– изучение процессов обледенения морских инженерных сооружений.

Кроме того, в этот период получили развитие новые направления:

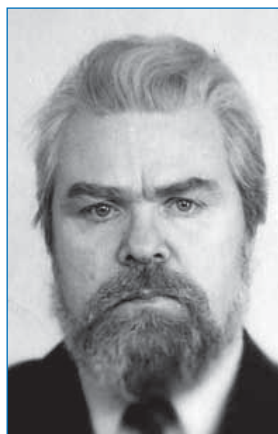
– исследования по созданию моделированного льда с заданными физическими характеристиками;

– исследования по намораживанию льда;

– исследования по созданию активно-пассивной радиолокационной системы автоматической диагностики морских льдов, включающей активный локализатор УКВ-диапазона с цифровой обработкой отраженных сигналов и радиометрический комплекс ИК- и СВЧ-диапазонов;



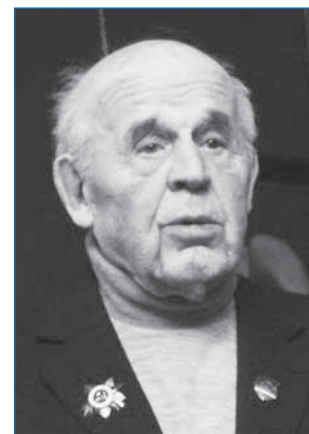
В.П. Гаврило



Г.А. Лебедев



В.А. Морев



Н.В. Черепанов

ки в области изучения и систематизации механических характеристик льда обеспечили проектные организации первичной информацией для проектирования и строительства сооружений на шельфе морей.

По ряду направлений научных исследований по указанным проблемам ААНИИ занимал ведущее место в мировой науке.

В 1980-х годах отдел физики льда и океана под руководством В.В. Богородского стал одним из ведущих подразделений института. В период своего максимального развития отдел состоял из ряда лабораторий и групп с общей численностью порядка 120 человек:

– лаборатория радиофизических исследований (руководитель — канд. физ.-мат. наук В.А. Спицын);

– лаборатория акустики и оптики океана (руководитель — д-р физ.-мат. наук А.В. Гусев);

– лаборатория физики и механики льда (руководитель — канд. физ.-мат. наук В.П. Гаврило);

– лаборатория физического моделирования (руководитель — канд. геогр. наук Н.В. Черепанов);

– группа поисковых исследований при руководителе отдела (прикладных проблем ледоведения);

– группа термобурения (руководитель — В.А. Морев).

Основные направления работ отдела в 1980-х годах:

– изучение физических характеристик льда;

– изучение динамики ледникового покрова Антарктиды радиолокационным методом;

– исследование возможности создания детектора элементарных частиц сверхвысоких энергий в массивах антарктического льда;

– натурные исследования процессов взаимодействия ледяного покрова с сооружениями (на примере с ледоколом как моделью буровой опоры).

Важнейшими научными достижениями являлись:

– разработка структурно-генетической классификации льдов природных водоемов;

– становление и успешное развитие нового направления полярной геофизики — радиогляциологии с большим набором контактных и дистанционных методов исследований;

– создание научной основы автоматизированного дешифрирования спутниковой информации в ИК- и СВЧ-диапазонах.

В отделе также разрабатывались технические средства и методики радиолокационного профилирования геофизических сред. Были созданы фазовый двухканальный радиолокационный измеритель толщины пресноводного льда и измеритель характеристик льда, айсберг-радар и георадар для зондирования мерзлых грунтов, цифровая РЛС БО высокого разрешения.





В.А. Спицын у измерительного комплекса. СП-23. 1978 год



В.П. Трипольников за настройкой аппаратуры. СП-21. 1973 год

Сотрудники отдела благодаря исследованиям в области акустики и изучению особенностей подледных шумов в Арктике на практике начали реализацию метода акустической термометрии Северного Ледовитого океана.

Отдел физики льда и океана принимал активное участие в экспедиционной деятельности института. Так, сотрудники отдела участвовали в создании специальной дрейфующей станции СП-24Д в северной части Карского моря, где были выполнены экспериментальные исследования гидрофизических полей. Ранее в подобных районах, отличающихся сложной и опасной ледовой обстановкой, дрейфующие станции институтом не организовывались. Кроме того, сотрудники отдела принимали участие с различными исследовательскими программами во всех ВВЭ и СП, экспедициях А-312.

Для выполнения натурных исследований отделом был организован «Стационар-полигон Д» (экспедиция А-162Д) на м. Ватутина о. Октябрьской Революции (арх. Северная Земля). Также действовали станции на м. Локоть и о. Средний.

Отдел принимал участие в научно-оперативном обеспечении путем участия его сотрудников в авиатер-

мосъемке поверхности морей восточной части Арктики. Данные работы проводились отделом ежегодно, начиная с 1973 года.

Занимаясь фундаментальными и прикладными исследованиями в области гидрофизики и гляциологии полярных районов, сотрудники отдела получили ряд таких научных результатов, которые были отнесены к числу приоритетных не только в СССР, но и за рубежом. Работы сотрудников отдела были отмечены двумя Государственными премиями СССР, медалями и дипломами ВДНХ, большим количеством авторских свидетельств.

В состав отдела входила лаборатория физического моделирования, находившаяся в районе станции Ладожское озеро Всеволожского района Ленинградской области.

Основными направлениями деятельности лаборатории являлись:

- физико-техническое обеспечение и участие в выполнении тематических работ отдела по физике льда, радиофизике, акустике, гидрооптике;
- выполнение структурных исследований льда и снега в условиях лаборатории и полунатуры.

К.К. Сухоруков собирает термокосу. СП-23. 1978 г.



Сотрудники отдела В.И. Морозов, И.К. Попов и Г.А. Лебедев на станции СП-18Ф



В соответствии с указанием председателя Госкомгидромета Ю.А. Израэля от 24 декабря 1984 года на базе отдела физики льда и океана приказом по институту за № 125-р от 2 апреля 1985 г. был организован отдел ледовых физико-технических исследований (ОЛФТИ) во главе с Е.Г. Никифоровым. На новый отдел также возлагалось руководство стационаром-полигоном на о. Октябрьской Революции. Вскоре в отдел была также передана лаборатория акустики и оптики (приказ № 270-р от 25 июня 1985 года). В то же время для продолжения и развития исследований в области физики льда и снега, разработки новых методов их изучения в отделе физики льда и океана была открыта лаборатория физики льда (приказ № 228-р от 3 июня 1985 года). Ее возглавил руководитель отдела В.В. Богородский.

В целях успешного выполнения напряженного плана научно-исследовательских работ XII пятилетки приказом по институту № 52-р от 12 февраля 1987 года отделы физики льда и океана и ледовых физико-технических исследований объединили в отдел физики льда и океана (ОФЛО). Его руководителем был назначен Г.А. Лебедев. В состав отдела входили лаборатории: акустики и оптики океана, радиофизических исследований, физического моделирования, методов ледовых физико-технических исследований, физики льда, а также группа термобурения. По штатному расписанию 1987 года в ОФЛО работало 100 сотрудников.

С марта 1987 года лаборатория прикладных проблем ледоведения стала самостоятельным подразделением, а с января 1989 года была преобразована в отдел. Группа термобурения стала самостоятельной лабораторией с 1 октября 1989 года. Тем не менее, в ОФЛО работало большое количество сотрудников. В 1991 году в отделе трудились 111 человек.

С 1 февраля 1994 года из структуры ОФЛО была выделена лаборатория физики льда (руководитель в 1986–2015 годах — В.Н. Смирнов) и также перешла в разряд самостоятельных научных подразделений института.

В 1985 году стационар на о. Октябрьской Революции завершил свою работу. В 1986 году для выполнения многолетних научно-исследовательских и опытно-конструкторских экспедиционных работ был открыт стационар на м. Баранова (о. Большевик, арх. Северная Земля). В связи с прекращением финансирования в декабре 1990 года научные и экспедиционные работы были остановлены. Для сохранения научно-производственной базы руководством АНИИ было учреждено малое государ-

ственное предприятие «ПРИМА» (Природные ресурсы и механизмы Арктики), работавшее до 1996 года.

Согласно приказу № 22-р от 5 февраля 1996 года с 3 января 1996 года закрывался отдел прикладных проблем ледоведения (в связи с отсутствием тематики). Его сотрудники перешли в лабораторию физики льда (ЛФЛ), численность которой на 1997 год составляла 17 человек. В ОФЛО в это время работали 46 сотрудников. А в 1999 году в отделе трудилось только 34 человека, в ЛФЛ — 10 человек. В структуре ОФЛО в это время было три лаборатории: радиофизических исследований, гидроакустики и методов ледовых физико-технических исследований, физического моделирования.

Исследования сотрудников отдела в этот период были сосредоточены на изучении методов разрушения льда (Г.А. Лебедев), создании технологии определения толщин льда по спутниковым ИК-изображениям (А.И. Парамонов).

Работы отдела физики льда и океана нашли свое отражение в ряде сборников статей, в более чем 25 коллективных монографиях и книгах справочного характера. Среди них можно выделить следующие: «Ледоведение и ледотехника» И.С. Песчанского (1967), «Классификация льдов природных водоемов» Н.В. Черепанова (1976), «Лед: Физические свойства. Современные методы гляциологии» В.В. Богородского и В.П. Гаврило (1980) и др.

С начала 2016 года утратила свою самостоятельность ЛФЛ. Она вошла в состав отдела ледового режима и прогнозов (руководитель — С.М. Ковалев). Лаборатория термобурения также вошла в состав этого отдела (в начале 2000-х годов), с 2011 года вновь стала группой (группой бурения) (бессменным руководителем подразделения до конца 2017 года оставался В.А. Морев; 3 человека).

Согласно указанию директора института № 3 от 11 января 2016 года ОФЛО упразднился с 16 марта 2016 года (до мая 2014 года отделом продолжал руководить Г.А. Лебедев, затем обязанности руководителя исполнял В.П. Трипольников). К этому моменту численный состав подразделения сократился до семи сотрудников.

В настоящее время исследованиями в области физики льда занимается лаборатория физики льда в составе отдела ледового режима и прогнозов.

*М.А. Емелина, А.А. Меркулов (АНИИ).  
Фото А.А. Меркулова и из архива АНИИ*

Встреча сотрудников ОФЛО на 50-летию отдела. 2006 год

