

**АННОТАЦИЯ РАБОТ,
ВЫПОЛНЕННЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНОМ ЭТАПЕ № 2**

«Этап 2»

Государственного контракта с Министерством образования и науки Российской Федерации от 20 сентября 2010 г. № 14.740.11.0410

Шифр:	«2010-1.1-220-142-050»
Период выполнения этапа	01.01.2011 г. - 15.06.2011 г.
Исполнитель	Учреждение Российской академии наук Институт проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова РАН, г. Москва
Цель работы	Проведение комплексного анализа атмосферных, океанографических и ледовых параметров, полученных по данным спутниковых и наземных измерений, а также определение индикаторов изменений климата для оценки динамики таяния арктических льдов и влияния изменений климата на арктические экосистемы. Выполнение НИР должно обеспечивать достижение научных результатов мирового уровня, подготовку и закрепление в сфере науки и образования научных и научно-педагогических кадров, формирование эффективных и жизнеспособных научных коллективов.

1. Наименование разрабатываемой продукции

В рамках этапа № 2 проекта выполнены исследования, направленные на усовершенствование методов обработки данных дистанционного зондирования, для оценки возрастного состава морского льда Арктики как в глобальном, так и региональном масштабе. Проанализировано предпочтение белыми медведями различных параметров окружающей среды и построены среднесуточные карты индекса местообитаний масштаба 1: 60000 для региона Баренцева моря. На основании квазиреальных данных проанализирована площадь и протяженность ледового покрова Арктики в период зимнего

максимума (февраль – апрель 2011 г.) и ее зависимость от атмосферных условий. Вся разрабатываемая продукция ориентирована на изучение изменчивости ледовых местообитаний в условиях изменения климата.

2. Характеристика выполненных на этапе работ по созданию продукции

2.1. Результаты работы на этапе №2, в том числе разработанные виды продукции (веществ / устройств / программных продуктов / технологий / методов и результатов исследований) с указанием их характеристик, полученных, в том числе, по результатам испытаний, оценка соответствия этих характеристик требованиям задания.

В ходе выполнения второго этапа НИР в рамках проекта выполнены следующие работы:

- проведены исследования условий, по которым разработанные ранее и разрабатываемые в результате НИР продукты (геоданные) могут предоставляться потенциальным конечным пользователям баз данных; осуществлено согласование требований разработчика с условиями политики предоставления доступа, выдвигаемой провайдерами данных.

- проведен анализ физико-географических характеристик морей Российской Арктики и осуществлена подготовка к экспедиционным работам в Арктических регионах, включающим в себя выполнение судовых и авиационных наблюдений за ледовой обстановкой и проведение экспертной работы с местным населением и коренными народами Севера, строителями и сотрудниками полярных станций, судовыми и авиационными экипажами.

- проведен анализ стандартов предоставления метаданных географической информации распределения геофизических параметров Арктических местообитаний, изучен общепринятый формат обмена метаданными, освоено программное обеспечение подготовки метаданных и подготовлены программные сценарии (скрипты) автоматизированной подготовки метаданных.

- оценен зимний максимум площади и протяженности морского льда Арктики в 2011 г., проведено сравнение с ледовой обстановкой в предшествующие периоды, оценено влияние атмосферных условий на распределение ледовой кромки.

- исследованы траектории перемещения белых медведей, помеченных радиоошейниками осенью 2010 г. на Земле Франца Иосифа, проанализированы предпочтения белого медведя при выборе им среды обитания таких условий окружающей среды, как сплоченность морского льда Арктики, батиметрия, расстояние до берега. Построены среднесуточные карты предпочтительности местообитаний. Продемонстрировано практическое применение количественной характеристики емкости среды обитания для прогноза и реставрации оценки численности популяции белого медведя.

- усовершенствован алгоритм оценки возраста морского льда Арктики, позволяющий проводить анализ возрастной структуры льда в локальном и региональном масштабе. Оценены количественные характеристики причин, влияющих на изменение возрастного состава льда, и продемонстрировано влияние деформации на омоложение ледового покрова. Построены среднемесячные карты возрастной структуры льда с 1979 по 2006 гг.

- проведены патентные исследования на предмет обоснования целесообразности правовой охраны объектов интеллектуальной собственности в России и за рубежом, оценки новизны и охраноспособности методов первичной и тематической обработки спутниковых данных для оценки геофизических и событийных параметров ледовых местообитаний.

Полученные результаты выполненных работ соответствуют требованиям пунктов 2.1 – 2.7 Технического задания.

2.2. Новизна применяемых решений в сравнении с другими работами, родственными по тематике и целевому назначению, и определяющими мировой уровень.

Разработана и апробирована стратегия спутникового мониторинга Арктики, создана многолетняя интегрированная база спутниковых данных,

ориентированная на изучение изменчивости ледового покрова, индикацию глобальных изменений по трендам ледового покрова, начала и продолжительности сезона таяния, возраста и толщины морского льда, концентрации талых озер и альбедо поверхности льда в летний период. Разработаны алгоритмы, обеспечивающие радиометрическую коррекцию и географическую привязку спутниковых данных, оценку типов и концентраций морского льда по микроволновым данным; созданы цифровые карты ледового покрова. Большинство исследований выполнено впервые в мире и имеют особое значение для изучения полярных регионов и оценки глобальных и региональных изменений климата.

2.3. Особенности исследования, разработки, метода или методологии проведения работы на отчетном этапе.

За последние тридцать лет площадь морского льда в Арктике уменьшается со скоростью 6.4% в год. Арктический лед считается индикатором изменения климата, поэтому к нему приковано огромное внимание. Объяснение механизмов, влияющих на уменьшение площади льда, часто носит региональный и кратковременный характер, при анализе долгосрочных измерений эти связи отсутствуют. Поэтому в нашей работе мы опираемся на существующие базы данных ледовых параметров, созданных нами и распространяемых международными центрами коллективного пользования, к примеру, Национальным центром данных по льду и снегу (NSIDC, США). К сожалению, свободно распространяемые данные имеют несколько недостатков: отсутствуют своевременные обновления продуктов, результаты получены с использованием несовершенных методов. В связи с этим возникла необходимость разработки собственных алгоритмов.

Большинство разработанных и апробированных методов продолжают совершенствоваться. Это определено современным уровнем качества создаваемых продуктов данных. На данном этапе проведены работы по изменению метода оценки возрастной структуры льда. Новизна результатов, полученных с использованием нового метода, заключается в возможности

оценки возрастной структуры льда не только для Арктики в целом, но и для отдельной географической точки или региона. При разработке метода учитывались процессы деформации льда, и это сделало возможным оценить влияние деформации на омоложение льда в Арктике

Использование международных центров коллективного пользования как для получения, а также для распространения многоуровневых продуктов дистанционного зондирования, будет способствовать увеличению качества данных, а применение новых и классических методов анализа и современных программных средств позволит обнаружить механизмы влияния изменения климата на арктические экосистемы.

Анализ данных в режиме реального времени имеет большое народнохозяйственное значение для осуществления навигации и составлении краткосрочных прогнозов. Анализ текущей ледовой обстановки (задержка до 1-2 месяцев) позволяет оценить современное состояние климата в Арктическом регионе, поэтому анализ зимнего максимума протяженности и площади ледового покрова льда 2011 г. является своевременным.

В настоящее время отсутствуют количественные оценки емкости местообитания морских млекопитающих Арктики. Эта характеристика может считаться основной для оценки максимально численности популяции животных в настоящее время, для осуществления прогнозов и реставрации исторических данных. Поэтому на данном этапе уделено внимание разработке индекса местообитания, являющего одним из возможных параметров оценки емкости местообитания.

2.4. Объекты интеллектуальной собственности, созданные на отчетном этапе.

На отчетном этапе объекты для созданных объектов интеллектуальной собственности определены условия их использования (лицензия). На основе приведенного анализа существующих баз данных в мировых центрах коллективного пользования можно сделать вывод о потенциально охраноспособном характере результатов научно-технической деятельности в

рамках научно-исследовательских работ по тематике Государственного контракта.

3. Области и масштабы использования полученных результатов

3.1. Области применения полученных результатов (области науки и техники; отрасли промышленности и социальной сферы, в которых могут использоваться полученные результаты или созданная на их основе инновационная продукция).

Полученные результаты на текущем этапе являются основой разработки новых экологических технологий для поиска и анализа статистических связей и интеллектуального анализа данных (data mining) с целью планирования народнохозяйственной деятельности, оценки влияния изменения климата на экологию, биоресурсы, традиции народов Севера, использования Северного морского пути, добычи нефти, газа и других полезных ископаемых.

3.2. Ход практического внедрения полученных результатов

В связи с актуальностью проблемы изменения арктических местообитаний а также необходимостью подготовки высококвалифицированных кадров в области экологии и бионформатики, в рамках проекта создан неформальный научный коллектив. Основная деятельность направлена на комплексный анализ атмосферных, океанографических и ледовых параметров, полученных по данным спутниковых и наземных измерений и для определения индикаторов изменений климата. Оценка динамики таяния арктических льдов и влияния этих изменений на арктические экосистемы является одним из предметом анализа, обеспечивая интересный и практический набор тем исследования при подготовке аспирантов по экологии, биоинформатике и дистанционному зондированию в институтах РАН и в ВУЗах. Заключены договоры о сотрудничестве в образовательной сфере с учебными заведениями (Международным университетом природы, общества и человека “Дубна” и Московским государственным университетом геодезии и картографии МИИГАиК).

3.3. Оценка или прогноз влияния полученных результатов, товаров и услуг, созданных на основе полученных результатов, на подготовку и закрепление в сфере науки и образования научных и научно-педагогических кадров, достижение или превышение заданных индикаторов и показателей

Достигнутые результаты способствуют совершенствованию системы образования и системы подготовки специалистов в области анализа данных дистанционного зондирования Земли из космоса, а также позволяют использовать материалы промежуточного научно-исследовательского отчета в ходе подготовки научно-педагогических кадров для образовательных учреждений за пределами Российской Федерации.

Привлечение молодых специалистов для выполнения работ этапа №2 НИР позволяет участвовать в решении проблемы научного роста молодежи в сфере технических, математических, географических и биологических наук, эффективного воспроизводства в этой сфере научных и научно-педагогических кадров, достигнуть положительной динамики обновления кадрового состава.

4. Выводы

Цели работы на втором этапе НИР достигнуты и соответствуют Техническому заданию и Календарному плану. Целесообразно продолжить исследование данного актуального направления и приступить к выполнению работ по плану этапа № 3 НИР.

Руководитель работ по проекту
Директор Учреждения Российской академии наук
Института проблем экологии и эволюции
им. А.Н. Северцова РАН

_____ Д.С. Павлов

01 июня 2011 г.

М.П.