

*На правах рукописи*



**Сократова Ирина Николаевна**

**ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ИССЛЕДОВАНИЙ АНТАРКТИЧЕСКИХ  
ОАЗИСОВ  
(НАЧАЛО XX В. – НАЧАЛО XXI В.)**

Специальность 07.00.10 – история науки и техники

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата географических наук

Москва – Санкт-Петербург, 2008

Диссертационная работа выполнена в Институте истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова Российской академии наук и Государственном научном центре РФ – Арктическом и антарктическом научно-исследовательском институте.

Научный руководитель: доктор географических наук  
**Саватюгин Лев Михайлович**

Научный консультант: доктор географических наук  
**Широкова Вера Александровна**

Официальные оппоненты: доктор географических наук,  
член-корреспондент Российской академии наук  
**Зотиков Игорь Алексеевич**

доктор географических наук  
**Корякин Владислав Сергеевич**

Ведущая организация:  
**Санкт-Петербургский государственный университет**

Защита состоится 10 декабря 2008 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 002.051.01 в Институте истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН по адресу: 117861, Москва, ул. Обручева, д. 30а, корп. В, ком. 205.

*Отзывы в 2-х экземплярах, заверенные печатью учреждения, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 109012, Москва, Старопанский пер., д. 1/5; e-mail: ol\_r@mail.ru; факс: (495) 938-60-22; 938-60-08.*

С диссертацией можно ознакомиться в Отделе истории наук о Земле или Дирекции Института истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН по адресу: Москва, ул. Обручева, д. 30а, корп. В, ком. 205.

Автореферат разослан «\_3\_» ноября 2008 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,  
кандидат географических наук

 О.С.Романова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Антарктические оазисы — небольшие по размерам, от нескольких десятков до нескольких тысяч квадратных километров, свободные от покровного оледенения участки береговой зоны Антарктиды, в сумме занимающие, по различным подсчётам, от 0,03 до 0,3 % площади материка (*Солопов, 1967; Марков и др., 1968; Симонов, 1971; Александров, 1985*), но имеющие крайне важное научное и практическое значение в исследованиях Южной полярной области.

**Актуальность** данного диссертационного исследования определяется следующими факторами:

- В настоящее время возрос интерес научного сообщества и правительств государств к полярным областям как важным климатообразующим регионам планеты и источникам запасов полезных ископаемых. Антарктические оазисы, в силу своей преимущественной приуроченности к береговой зоне материка, не только наиболее удобны для строительства научных круглогодичных станций, но также привлекают внимание исследователей естественнонаучных специальностей возможностью получить значительный объём уникального научного материала за короткие сроки сезонных работ.

- Будучи раскиданными по всему периметру побережья Антарктиды, оазисы являются значимыми участками при изучении палеоклимата Южной полярной области Земли. Результаты изучения колонок донных отложений из внутриоазисных озёр, дающие представление о климатической эволюции береговой зоны Антарктиды, сопоставимы с климатическими данными кернового бурения в Центральной Антарктиде.

- Природные условия, наблюдаемые в оазисах Антарктиды, сравнимы с условиями значительно лучше к настоящему времени изученных арктических перигляциальных ландшафтов, что даёт возможность соотносить прошлые и современные изменения окружающей среды в обоих полушариях.

- Комплекс задач проводимого в настоящее время Международного полярного года (МПГ 2007–2008 гг.) включает в себя подведение итогов работ, продолжающихся со времени Международного геофизического года (МГГ 1957–1958 гг.), ставшего началом активной деятельности по исследованию и освоению антарктических оазисов.

**Степень разработанности проблемы.** Результаты исследований свободных от оледенения пространств зачастую оказываются затерянными в большом количестве поступающей информации об Антарктиде как о «ледяном континенте». Активные дискуссии 1960–70-х гг. о возможности отнесения тех или иных свободных ото льда территорий в Антарктиде к антарктическим оазисам и, соответственно, о специфике и разнообразии природных условий

этих территорий, так и не привели к единообразию в используемой на сегодня терминологии. Нерешённость проблемы происхождения рассматриваемых объектов и их возраста связана, в значительной степени, с отсутствием обобщений и анализа многочисленных предыдущих исследований. При этом, на сегодняшний день имеется значительный объём разрозненного фактического материала отечественных исследований в антарктических оазисах, представленного в более чем сотне научно-технических отчётах экспедиций и отчётах по научно-исследовательским работам (НИР), хранящихся в фондах Арктического и антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ), а также многие сотни узкоспециальных научных статей и несколько десятков монографий. Так, вопросы физико-географической характеристики оазисов Антарктиды отражены в монографиях К.К.Маркова (1968), Е.С.Короткевича (1972). Особенности климата и метеоусловий этих территорий рассмотрены Н.П.Русиным (1961) и А.В.Солоповым (1967). Вопросы формирования рельефа и мёрзлых пород отражены в монографии Н.Ф.Григорьева (1962). М.В.Александров (1985) описал ландшафтную структуру оазисов Земли Эндерби. Результаты этих исследований использованы при составлении Атласов Антарктики (1966; 1969; 2005). Существует несколько работ, обобщающих исследования отдельных оазисов: Вестфолль (*J.Pickard (ed.) «Antarctic oasis; Terrestrial environment and history of the Vestfold Hills»*, 1986), Ширмахера (*Bormann P., Fritzsche D. (eds.) «The Schirmacher Oasis, Queen Maud Land, East Antarctica, and its surroundings»*, 1995), Сухих Долин Земли Виктории («Dry Valley Drilling Project (DVDP)» Bulletin No 1–8, 1972–1978). Единственным опытом комплексного обобщения результатов физико-географических исследований по оазисам Восточной Антарктиды стала монография И.М.Симонова «Оазисы Восточной Антарктиды» (1971), со времени опубликования которой накопился ряд новых сведений, требующих научного анализа.

Таким образом, в настоящее время сложилась объективная необходимость подведения итогов исследований антарктических оазисов, обобщения и оценки достигнутых научных результатов для планирования будущей научной и хозяйственной деятельности в этих районах. Поэтому основная **цель данной работы** — создание обобщающего труда по истории исследований антарктических оазисов со времени открытия этих природных объектов в начале XX в. до настоящего времени, в котором с единых позиций систематизированы факты и выявлены закономерности развития направлений изучения оазисов Антарктиды, показаны основные проблемы изучения компонентов оазисных геосистем на протяжении исторического периода, охватывающего более ста последних лет, и перспективные направления дальнейших исследований.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие **научные задачи**:

- собрать фактический материал по истории исследований оазисов Антарктиды за период с момента открытия первых свободных от оледенения участков береговой зоны материка в начале XX в. по настоящее время; дать целостную картину процесса накопления знаний об этих природных объектах;
- разработать научно обоснованную периодизацию истории исследований антарктических оазисов, выделить и охарактеризовать тенденции и закономерности в организации и тематике научных исследований на этих территориях;
- провести обобщение и систематизацию научных материалов по исследованиям указанных территорий в области картографии, геофизики, геологии, геоморфологии, геокриологии, гляциологии, палеогеографии, климатологии, гидрологии, биологии и экологии за весь период исследований;
- проследить историю и уточнить формулировку термина «антарктические оазисы», исключив дальнейшую несогласованность при его употреблении;
- разработать новую физико-географическую классификационную схему антарктических оазисов, соответствующую современному уровню научного знания об этих природных объектах;
- подвести основные научные итоги и выделить наиболее перспективные направления в исследованиях оазисов Антарктиды.

В соответствии с поставленной целью, **научная новизна** диссертации заключается в создании обобщающей работы по истории открытия и исследований всех известных антарктических оазисов за весь период их изучения (начало XX – начало XXI вв.), в которой систематизированы отечественные и зарубежные опубликованные научные материалы, а также архивные и фондовые материалы.

В работе вводится уточнение содержания понятия «антарктический оазис», основанное на современных представлениях об этих природных объектах, с целью устранения несогласованности и разночтений, до сих пор имевших место при его применении. Предлагается новая научно обоснованная классификационная схема антарктических оазисов. Выше указанное определяет **теоретическую значимость** диссертационной работы.

**На защиту выносятся следующие основные положения:**

- 1) Обобщение и систематизация научных материалов и полученных результатов по исследованиям оазисов Антарктиды с начала XX в. по начало XXI в. с целью воссоздания целостной картины становления и развития научного знания об этих природных объектах.
- 2) Научно-обоснованная периодизация исследовательских работ в антарктических оазисах.

3) Оценка степени изученности оазисов Антарктиды по различным направлениям наук о Земле, основанная на результатах научного анализа опубликованных, архивных и фондовых материалов.

4) Уточнённая формулировка содержания термина «антарктические оазисы» и новая физико-географическая классификационная схема антарктических оазисов, соответствующие современному уровню научного знания об этих природных объектах, основанные на результатах анализа и обобщения имеющегося литературного материала.

**Источниковая база диссертации.** В основу диссертации положены материалы, собранные в результате многолетних исследований и поисков. Основными источниками информации служили:

- обширный комплекс географической научной литературы из свыше 500 отечественных и зарубежных научных публикаций, собранных в Библиотеке Академии наук (БАН, Санкт-Петербург), научных библиотеках Арктического и антарктического научно-исследовательского института (АНИИ, Санкт-Петербург) и Московского государственного университета (МГУ) им. М.В.Ломоносова, библиотеках Русского Географического Общества (РГО, Санкт-Петербург), Венского технологического университета (Австрия), Университета Инсбрука (Австрия), Швейцарского федерального технологического института Цюриха;
- архивные материалы фондов музея Арктики и Антарктики, а также электронных информационных баз данных AGU's Digital Library (Американский Геофизический Союз), ePIC AWI (Институт полярных и морских исследований Альфреда Вегенера, Германия);
- фондовые материалы: более 100 научно-технических отчётов Российской (Советской) антарктической экспедиции (РАЭ и САЭ) за период с 1955 по 2008 г., а также отчёты по научно-исследовательским работам, хранящиеся в фондах АНИИ;
- библиографические указатели отечественной литературы по Антарктике (1961; 1971; 2001);
- отечественные и зарубежные справочники географических названий Антарктики (Перечень географических названий Восточной Антарктиды, 1959; ACAN (Advisory Committee on Antarctic Names), 1995; Composite Gazetteer of Antarctica, 2008 и др.);
- географические энциклопедические и терминологические словари;
- географические атласы: Атлас Антарктики, т. 1 (1966), Атлас Антарктики, т. 2 (1969); Атлас океанов, Антарктика (2005); Antarctic Map Folio Series (Folio 3, 1965; Folio 19, 1975); *Vidal-Lablache V. Atlas général d'histoire et de géographie* (1926);
- каталог карт Антарктического региона стран-членов Научного комитета по изучению Антарктики (SCAR) (<http://data.aad.gov.au/aadc/mapcat/>);

- материалы личных собраний и архивов полярных исследователей Л.М.Саватюгина, С.Р.Веркулича, Е.Е.Сыроечковского;
- электронные поисковые системы Cold Regions Bibliography Project (Американский геологический институт), ISI Web of Knowledge (Thomson Scientific), ScienceDirect (Elsevier B.V.), JSTOR (Journal Storage), а также Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

**Практическая значимость** работы состоит в том, что проведённый исторический анализ научных исследований антарктических оазисов позволяет составить полное представление о состоянии изученности этих природных объектов, учесть позитивные и негативные стороны в работах прошлых лет и способствует определению перспективных направлений при составлении научных экспедиционных программ Российской антарктической экспедиции и новых научно-исследовательских проектов, направленных на изучение природы Антарктиды. Выявленные фондовые и архивные материалы позволят дополнить создаваемые в настоящее время базы климатических, гидрологических, палеогеографических данных по Антарктике. Материалы исследования могут быть использованы в различных научно-исследовательских и производственных организациях в их исторических и естественнонаучных изысканиях по антарктической тематике; послужат научно-справочным пособием для полярных исследователей, преподавателей ВУЗов и студентов географических специальностей.

**Апробация работы внедрение результатов.** Результаты диссертационной работы неоднократно обсуждались на научно-производственных семинарах отдела географии полярных стран Арктического и антарктического научно-исследовательского института. Основные результаты исследований по теме диссертации были представлены на заседании Учёного совета Санкт-Петербургского филиала Института истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН и Годичных научных конференциях ИИЕТ РАН в Москве в 2007 и 2008 г., а также на Итоговых сессиях Ученого совета ААНИИ в 1996–2007 гг.

Результаты также представлялись в виде научных докладов на международных, всероссийских и региональных научных конференциях: «Исследования и охрана окружающей среды Антарктики» (С-Петербург, 2002 г.), «Россия в Антарктике» (С-Петербург, 2006 г.), «Россия в МПГ 2007–2008 — первые результаты» (Сочи, 2007 г.), «Вклад России в МПГ» (Сочи, 2008 г.), XIII и XIV Гляциологических симпозиумах (С-Петербург, 2004 г. и Иркутск, 2008 г.), Симпозиуме по полярной гляциологии (Сочи, 2005 г.); Пятом симпозиуме «Метеорологические исследования в Антарктике» (С-Петербург, 2005 г.); на XXIV Генеральной Ассамблее Международного Союза геодезии и геофизики (Италия, 2007 г.), Генеральной Ассамблее Европейского Союза наук о Земле (Австрия, 2006, 2007 и 2008 гг.) и др.

Результаты исследования внедряются в практику работы Арктического и антарктического научно-исследовательского института в ходе выполнения Федеральной Целевой Программы «Мировой Океан», подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики», при составлении научных программ Российской антарктической экспедиции.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 16 научных статей, в том числе 2 статьи в отечественном реферируемом издании «Материалы гляциологических исследований», рекомендуемом ВАК РФ, и 29 тезисов докладов на научных конференциях и симпозиумах.

**Структура и объём работы.** Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, представленных на 220 страницах машинописного текста (включает 32 иллюстрации, 9 таблиц); списка использованных источников, включающих 578 опубликованных наименований (в том числе 312 на иностранных языках) и фондовых материалов из 108 наименований; 4 приложений.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Введение** раскрывает актуальность темы, цели и задачи исследования, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы. Определены хронологические рамки исследования.

**Глава 1. Терминология, история открытия и гипотезы о происхождении антарктических оазисов.** В *разделе 1.1.* рассмотрена *история термина «антарктические оазисы»*. Сравнение свободных от покровного оледенения участков Антарктики, контрастно выделявшихся среди обширных ледниковых пространств, с оазисами впервые встречается в публикации Ф.Кука, участника Бельгийской антарктической экспедиции 1897–1899 гг. (*Cook, 1900*) и повторяется Д.Моусоном (*Mawson, 1915*), а затем А.Стефенсоном (*Stephenson, 1938*). После появления научных статей об открытии оазиса Бангера (*Byrd, 1947; Nutt, 1948*) слово «оазис» стало использоваться как термин в научной литературе при описании географических объектов подобного рода. Особенно широкое использование термин *антарктические оазисы* получил во время проведения МГГ 1957–1958 гг. Принятие нового термина было сопряжено с активными научными дискуссиями в 1950–1960 гг., в основном о возможности применения выражения «оазис» к Антарктиде. При отсутствии альтернатив термин *антарктический оазис [Antarctic oasis]* стал привычным, прочно вошел в научный язык, и споры по поводу его толкования прекратились, хотя до настоящего времени в научных публикациях встречаются несогласованность и разночтения в том, какие свободные от оледенения участки Антарктиды можно называть оазисами, а какие таковыми не являются. На основе проведённого анализа и обобщения опубликованных научных работ, затрагивающих этот вопрос (*Авсюк и др., 1956; Короткевич, 1958; 1972; Модель, 1966; Симонов, 1971; Pickard, 1986* и др.), словарей и справочных изда-



ний (Ожегов, 1964; БСЭ, 1974; Энциклопедический словарь географических названий, 1973; Гляциологический словарь, 1984; Географический энциклопедический словарь, 1989; Elsevier's dictionary of glaciology, 1990 и др.), и в соответствии с современными научными представлениями об этих природных объектах автором вводится новая формулировка термина *антарктические оазисы*: «*Антарктические оазисы — это свободные от ледникового покрова участки прибрежной зоны Антарктиды площадью от нескольких десятков до нескольких тысяч квадратных километров, которые характеризуются местным климатом, в значительной мере определяемым окружающим ледниковым покровом; существованием незамёрзшей воды (обычно в виде системы сезонных ручьев и непромерзающих озёр); они имеют примитивные криогенно-структурные почвы и биоту*» (Сократова, 2007).

Горные хребты, нунатаки, а также острова, не отделённые от открытого моря шельфовым ледником, таким образом, к антарктическим оазисам не относятся, так как в первых двух случаях основным отличием от окружающей территории служит лишь отсутствие ледникового покрова, а в последнем — микроклимат в значительной мере определяется окружающим морем (Сократова, 2007). В диссертации рассматриваются те свободные от оледенения участки Антарктиды, которые соответствуют указанной формулировке (рис. 1).

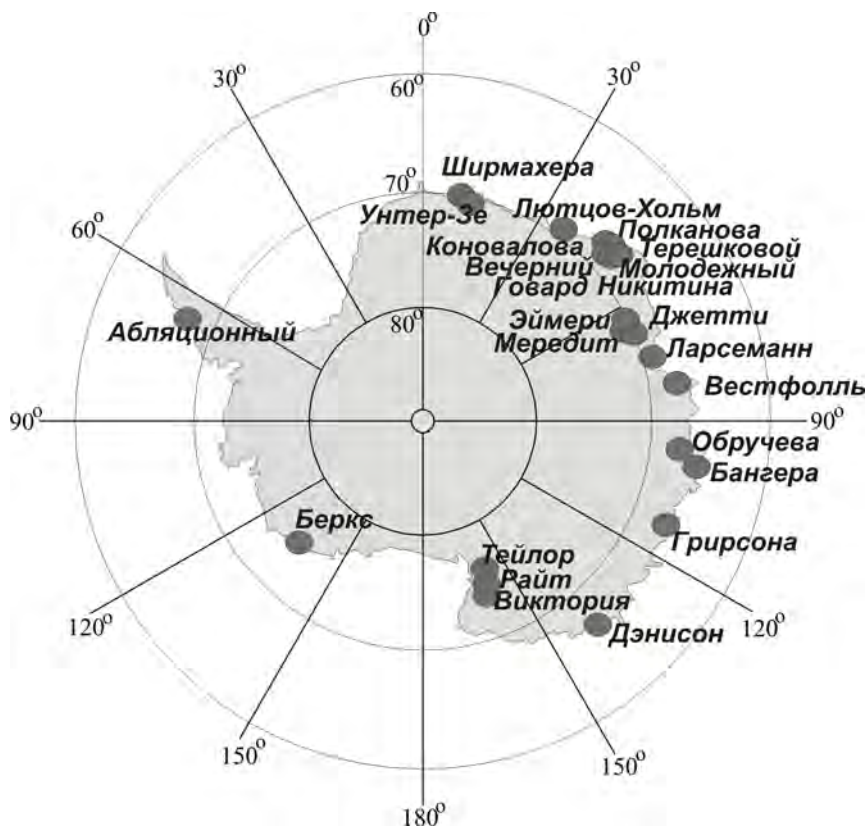


Рис. 1. Расположение антарктических оазисов

*В разделе 1.2.* отражена история открытия свободных от оледенения пространств в Антарктике. Обнаружения антарктических оазисов изначально происходили в процессе

открытия новых земель Южнополярного континента (табл. 1). Небольшим свободным от оледенения территориям крупных земель открываемого материка в то время не всегда присваивались географические названия. Во многих районах (например, Земле Эндерби) одновременно вели работы экспедиции разных стран, и каждая страна, нанося на карты новые географические объекты, использовала свои наименования (Дубовской, 1965; Hattersley-Smith, 1991; ACAN, 1995; и др.). В географических справочниках (gazetteer) Международного научного комитета по антарктическим исследованиям (SCAR) за время открытия объекта часто принимается время его нанесения на карты с установленным географическим названием, таким образом «официально открытыми» некоторые оазисы оказались через десятилетия после того, как их визуально обнаружили ранние экспедиции. Поэтому назвать время и автора открытия некоторых антарктических оазисов с достоверностью 100 % не всегда представляется возможным. Работа по унификации географических названий Антарктиды, в том числе и антарктических оазисов, продолжается в настоящее время. Сейчас известно несколько десятков объектов, которые в соответствии с принятой классификацией (Сократова, 2007) относятся к антарктическим оазисам.

Таблица 1.

Названия, географические координаты и сведения об открытии изучавшихся антарктических оазисов

Основное название	Другие названия	Координаты центра	Дата открытия	Автор открытия, экспедиция, страна
Ширмахера Sch	irmacher Hills; Vassfjellet	70°45' ю.ш. 11°35' в.д.	3 февраля 1939 г.	Летчик Р.-Х. Ширмахер, эксп. под рук. А.Ритшера, Германия
Унтер-Зе	Унтерзе; Унтер-Зее; Unter-See	71°18' ю.ш. 13°26' в.д.	Февраль 1939 г.	Аэрофотосъемка эксп. под рук. А.Ритшера Германия
Лютцов-Хольм	Lut zow-Holm	69°20' ю.ш. 39°30' в.д.	1937 г.	Аэрофотосъемка эксп. под рук. Л.Кристенсена, Норвегия
Полканова	Холмы Полканова 67	°58' ю.ш. 44°05' в.д.	1956 г.	Аэрофотосъемки Австралии; Японии; СССР
Терешковой Teres	hkvoi Oasis	67°57' ю.ш. 44°33' в.д.	1956 г.	Аэрофотосъемки Австралии; Японии; СССР
Коновалова Ко	novalov Oasis	67°45' ю.ш. 45°45' в.д.	1946/47 г.	Аэрофотосъемка, операция «Хайджамп», США
Молодежный	Холмы Тала; Thala Hills	67°40' ю.ш. 45°51' в.д.	1946/47 г.	Аэрофотосъемка, операция «Хайджамп», США
Вечерний Vech	erny Hill	67°39' ю.ш. 46°46' в.д.	1946/47 г.	Аэрофотосъемка, операция «Хайджамп», США
Никитина	Холмы Файф 67	°23' ю.ш. 49°18' в.д.	1959 г.	Аэрофотосъемка Австралийской антарктической экспедиции
Говард	Холмы Хауард; Howard Hills	67°06' ю.ш. 51°03' в.д.	1956/1957 г.	Аэрофотосъемка Австралийской антарктической экспедиции
Эймери	Amery Oasis; Amery Peaks	70°36' ю.ш. 67°25' в.д.	1956 г.	Аэрофотосъемка Австралийской антарктической экспедиции
Джетти Jet	ty Peninsula	70°30' ю.ш. 68°54' в.д.	1956 г.	Аэрофотосъемка Австралийской антарктической экспедиции
Мередит М	eredith Oasis	71°13' ю.ш. 67°13' в.д.	1956/1957 г.	Аэрофотосъемка Австралийской антарктической экспедиции
Ларсеманн	Холмы Ларсеманн; Ларсеманн Хиллс; Larsemann Hills	69°24' ю.ш. 76°13' в.д.	21 февраля 1935 г.	Капитан К.Миккельсен, экспедиция под рук. Л.Кристенсена; Норвегия

Основное название	Другие названия	Координаты центра	Дата открытия	Автор открытия, экспедиция, страна
Вестфолль	Оазис Лангнесет; Западный оазис; Vestfold Hills; Vestfold Mountains	68°35' ю.ш. 78°10' в.д.	20 февраля 1935 г.	Капитан К.Миккельсен; экспедиция под рук. Л.Кристенсена, Норвегия
Обручева	Холмы Обручева; Ob- ruchev Hills	66°34' ю.ш. 99°50' в.д.	1911–1914 гг.	Экспедиция под рук. Д.Моусона 1911–1914 гг., Австралия
Бангера Ву	nger Hills	66°10' ю.ш. 101°00' в.д.	11 февраля 1947 г.	Летчик Д.Бангер; операция «Хайд- джамп», США
Грирсона Grier	son Oasis; Grearson Oasis; Windmill arch. оазис Кейси; Casey oa- sis	66°10' ю.ш. 110°00' в.д.	12 февраля 1947 г.	Летчик Д.Грирсон китобойной флотилии «Баллаена», Англия
Дэнисон	Мыс Дэнисон; Cape Denison	67°00' ю.ш. 142°40' в.д.	8 января 1912 г.	Экспедиция под рук. Д.Моусона 1911–1914 гг., Австралия
Тейлор	Оазис Мак-Мёрдо; Су- хие Долины Земли Виктории; Taylor Val- ley; Taylor Glacier Dry Valley	77°37' ю.ш. 163°00' в.д.	1901–1904 гг.	Британская антарктическая экспе- диция Р.Ф.Скотта 1901–1904 гг.
Райт	Оазис Мак-Мёрдо; Су- хие Долины Земли Виктории; Wright Val- ley; Wright Glacier Dry Valley	77°31' ю.ш. 161°50' в.д.	1958–1959 гг.	Экспедиция университета Викто- рии Веллингтона (VUWAE), Но- вая Зеландия
Виктория	Оазис Мак-Мёрдо; Су- хие Долины Земли Виктории; Victoria Val- ley; Victoria Glacier Dry Valley	77°23' ю.ш. 162°00' в.д.	1958–1959 гг.	Экспедиция университета Викто- рии Веллингтона (VUWAE), Но- вая Зеландия
Бёркс	Мыс Бёркс; оазис Рус- ский; Cape Burks	74°46' ю.ш. 136°52' з.д.	31 января 1962 г.	Вертолётчик Э.Бёркс, экспедиция США
Абляционный Mars	Oasis; оазис Аб- лейшен	71°52' ю.ш. 68°15' з.д.	23 ноября 1935 г.	Л.Элсуорт, воздушная экспедиция 1935 г., Англия

В разделе 1.3. рассмотрены *гипотезы о происхождении антарктических оазисов*. Существование в полярных областях Земли безлёдных пространств предполагалось ещё в XIX в. Более того, возможность существования таких участков считалась научно обоснованной (Dawson, 1883). Попытки дать научное объяснение происхождения этих природных объектов появились практически сразу после их открытия, в начале XX в. (Нордениэльд, 1912; Wright & Priestley, 1922). В период эпизодических исследований широкое распространение получили *геотермальные гипотезы* (Herrmann, 1942; Byrd, 1947; Щербаков, 1955; Таубер, 1956 и др.). Происхождение оазисов объяснялось проявлениями вулканизма, выделяющимся из недр земли радиоактивным теплом или же теплом от подземных угольных пожаров. В процессе накопления данных о геологическом и геоморфологическом строении этих территорий и при анализе значения покровного оледенения американский геолог Э.Т.Апфел (Apfel, 1948) предположил, что ранее погребённая льдом земля оазиса Бангера освободилась благодаря отклонению стока льда от оазиса, низкой влажности воздуха, малой толщине снежного покрова и сильному прогреванию поверхности в летнее время. Такой сценарий был поддержан российскими учёными Г.А.Авсюком, К.К.Марковым и

П.А.Шумским (1956), назвавшими предположение Э.Т.Апфела *орографической гипотезой* происхождения оазисов, и далее развившими её, выделив климатический фактор, влияющий на поддержание существования оазисов. Орографическая гипотеза была поддержана большинством специалистов (*Пальгов*, 1956; *Панов*, 1958б; *Рихтер*, 1958; *Солопов*, 1967; *Короткевич*, 1969; и др.). Л.Д.Долгушин (1958) пришёл к выводу, что освобождение отдельных участков суши из-под льда происходило поэтапно, в процессе сокращения оледенения. Г.Д.Рихтер (1958) и А.В.Живаго (1960) в развитии оазисов также выделяли несколько стадий. Н.Ф.Григорьев (1962) предполагал, что постепенное освобождение ото льда отдельных наиболее приподнятых участков подледникового рельефа началось в конце четвертичного периода, когда в результате изменения климата произошло уменьшение мощности ледникового покрова и его отступление. Его гипотезу можно назвать *климатической*. Он также повторил предположение о «саморазвитии оазисов», выдвинутое в начале XX в. (*Норденишёльд*, 1912). Несмотря на полученные в 1960-х гг. И.А.Зотиковым (1961; 1966) данные по повышенному геотермическому потоку в оазисе Бангера и Сухих Долинах Земли Виктории, именно комбинация орографии и климатических условий рассматривалась в последующих исследованиях. Е.С.Короткевич (1969) указывал, что возникновение оазисов обусловлено, главным образом, двумя факторами — рельефом и ветровым режимом. И.М.Симонов (1971) подчёркивал, что одной из важнейших причин образования оазисов является наличие у подножия ледникового склона зоны абляции. М.Г.Гросвальд и Ю.М.Модель (1965) предложили свою схематическую картину формирования низменных антарктических оазисов. Изучением проблем происхождения и существования горных оазисов занимались в основном зарубежные исследователи (*Wheeler*, 1960; *Bull*, 1966 и др.). Более современные палеогеографические исследования были направлены не столько на выяснение причин происхождения оазисов, сколько на изучение палеоклиматической обстановки на территориях оазисов и хода изменений уровня моря. Таким образом, вопрос о происхождении антарктических оазисов нельзя назвать окончательно прояснённым. Обобщение и анализ научно-исследовательских работ выявили отсутствие общепринятой теории, описывающей механизмы происхождения и условия сохранения антарктических оазисов. В настоящее время наиболее распространёнными являются орографическая гипотеза («теория обтекания») и климатическая гипотеза происхождения оазисов. В схематичной форме первая основывается на определённой степени стабильности тока и баланса массы окружающего оазис ледникового покрова, тогда как вторая подразумевает изменение баланса массы как отдельного от динамики окружающего ледникового щита параметра. Судя по всему, механическое их объединение не позволяет удовлетворительно описать появление оазисов, а для привлечения в описание процессов на значительно больших территориях, включающих в себя оази-

сы, на момент их появления не имелось требуемых методик и достаточного количества данных. Существующие в настоящее время представления о возрасте поверхности этих территорий, в частности о том, покрывались ли они ледниковым щитом во время последнего оледенения, также крайне противоречивы (*Hodgson et al.*, 2005; *Gibson & Bayly*, 2007; *Hambrey et al.*, 2007 и др.). Нерешённость вопроса образования и существования антарктических оазисов в настоящее время связана не столько с отсутствием данных и подходов к решению, сколько с отсутствием постановки этой проблемы в научных программах. Тем не менее, теория происхождения и существования оазисов важна для создания «реперных точек», необходимых для привязки уже имеющихся рядов данных к конкретным наборам климатических, геологических и прочих условий, обеспечивающих формирование и сохранение антарктических оазисов.

В *разделе 1.4.* представлена *классификация антарктических оазисов*. Классифицирование территорий и ландшафтов по определённым признакам требуется для получения возможности их сопоставления и обобщения происходящих в них процессов, особенно необходимых в случае удалённости и сложности проведения систематических исследований, как при исследовании Антарктиды. По мере накопления научных знаний об оазисах рядом авторов (*Орлов 1967; Солопов 1967; Марков и др. 1968; Симонов 1971; Короткевич 1969; 1972*) были предприняты попытки проведения классификации свободных от оледенения пространств Антарктиды, однако общепринятой классификации до сих пор не существует, в том числе и в силу разногласий в понимании термина «антарктические оазисы» (*Сократова, 2007*). Предлагаемая нами новая физико-географическая классификационная схема антарктических оазисов (рис. 2) в полной мере учитывает опыт классификаций, представленных в предшествующих научных трудах.



Рис. 2. Классификационная схема антарктических оазисов

Антарктические оазисы разделяются на два класса: низменные и горные. При выходе к побережью горные оазисы могут смыкаться с низменными, становясь горно-долинными. Среди низменных антарктических оазисов мы выделяем следующие виды: пришельфовые, отделённые от моря участками шельфовых или материковых ледников, и приморские, расположенные непосредственно на берегу (*Сократова, 2007*). Предложенная классификация, с одной стороны, учитывает основные физико-географические различия свободных от оледенения пространств Антарктиды и, с другой стороны, может служить основой для генерализации ландшафтных условий, требуемой как для анализа и сравнения имеющихся данных, так и для планирования дальнейших исследований. В разделе представлена таблица, в которой изучавшиеся оазисы разделены по классам и видам в соответствии с предложенной классификацией.

**Глава 2. Научно-исследовательские работы в антарктических оазисах.** На основе проведённого анализа архивных отечественных и зарубежных материалов, а также отчётов экспедиций САЭ–РАЭ 1955–2007 гг., хранящихся в фондах ААНИИ, в данной главе выделено 2 периода исследований антарктических оазисов, в названиях которых отражены критерии их выделения. Названия и временные рамки выделяемых этапов носят достаточно условный характер, однако отражают основные особенности проводимых научно-исследовательских работ в антарктических оазисах (табл. 2). В главе дана характеристика особенностей каждого этапа, а также рассматриваются научно-исследовательские работы, проводившиеся на этих этапах в определенных оазисах.

Таблица 2.

Периодизация исследований антарктических оазисов

	<i>Период</i>	<i>Этап</i>	<i>Критерии выделения</i>
1	<i>Эпизодические бессистемные исследования (первая половина XX в.)</i>	Не выделено	эпизодические исследования экспедиций разных стран, связанные с морским промыслом и геополитическими интересами
2	<i>Планомерное накопление научных данных (середина XX – начало XXI вв.)</i>	2.1. <i>рекогносцировочно-описательный (1954–1959 гг.)</i>	подготовка и проведение МГГ; начало планомерных научных исследований
		2.2. <i>углубленного изучения отдельных компонентов природной среды оазисов (1960 – начало 1980-х гг.)</i>	расширение присутствия государств на территориях оазисов в рамках научных проектов узкоспециальной направленности.
		2.3. <i>комплексных международных исследований (середина 1980-х – 2000 гг.)</i>	активизация комплексных международных исследований в антарктических оазисах, начало выполнения экологических программ
		2.4. <i>систематизация сведений об антарктических оазисах и поиск новых направлений исследований (начало XXI в.)</i>	подготовка и проведение МПГ; систематизация и анализ накопленных данных; обновление и модернизация инфраструктуры и материально-технической базы научных станций в оазисах Антарктиды

В *разделе 2.1* рассмотрены работы за промежуток *времени с начала XX в. до середины 1950-х гг. — период эпизодических бессистемных исследований*. Карты маршрутов экспедиций и первые картографические материалы (Bayliss & Cumpston, 1939; Kottas & Ritscher, 1942 и др.) приведены в приложении к диссертации.

В *разделе 2.2* рассмотрены *исследования периода планомерного накопления научных данных (середина XX – начало XXI в.)*, в котором выделены 4 этапа (табл. 2).

В *подразделе 2.2.1* рассмотрены исследования *рекогносцировочно-описательного этапа 1954–1959 гг.* (время подготовки и проведения МГТ). В оазисах были проведены рекогносцировочно-описательные исследования, в результате чего получены сведения об основных закономерностях природного режима этих территорий и произведена разведка их обеспеченности минеральными ресурсами. В это время в оазисах были построены научные станции Оазис (СССР) в оазисе Бангера, Уилкс [Wilkes] (США) в оазисе Грирсона, Дейвис [Davis] (Австралия) в оазисе Вестфолль и Сёва [Syowa] (Япония) в оазисе Лютцов-Хольм. На них стали производиться регулярные стационарные научные наблюдения. Станции послужили также базами для организации кратковременных рекогносцировочных маршрутных экспедиций в прилегающие районы и близлежащие оазисы. Анализ характера исследовательских работ в их развитии показал, что на смену рекогносцировочно-описательным исследованиям постепенно приходило более *углубленное изучение отдельных компонентов природной среды оазисов (с 1960 г. до начала 1980-х гг.)*. Эти исследования рассматриваются в *подразделе 2.2.2*. На территориях оазисов продолжали открываться научные станции, велись планомерные исследования по научным специализациям, в основном, в рамках национальных научных проектов, программа которых с каждым годом расширялась. При этом в оазисах начали осуществляться и первые международные научные проекты, в частности, совместный проект Новой Зеландии, США и Японии по бурению Сухих Долин (DVDP, 1972–1978). В начале 1980-х гг. в антарктических оазисах, наряду с выполнением национальных научных исследований по стандартным программам, расширились комплексные международные исследования, с использованием спутниковой информации и привлечением новых методик проведения полевых работ и обработки полученных данных. В *подразделе 2.2.3* рассмотрены работы в оазисах, проводившиеся с середины 1980-х по 2000 г., выделяемые в этап *комплексных международных исследований*. В это время проведены советско-германские гидролого-географические исследования в оазисе Унтер-Зе (1982 и 1983 гг.). В 1987–1994 гг. в летние сезоны в оазисе Бангера вели исследования, прежде всего гидрологической и палеогеографической направленности, российско-германские и российско-американские научные отряды. На территории оазиса Ларсеманн созданы отечественная станция Прогресс, китайская станция Зонг-Шан и австралийская база

Лоу. Исследования антарктических оазисов начала Индия, открывшая в 1989 г. в оазисе Ширмахера станцию Мэйтри. По 1992 г. в оазисе Ширмахера работала германская станция Георг Фостер. После подписания в 1991 г. в Мадриде Протокола об охране окружающей среды в рамках действия Договора об Антарктике, на территориях станций, расположенных в оазисах Антарктиды, начали регулярно проводиться экологические мероприятия, в том числе по международным программам. В частности, в оазисе Ширмахера с 1992 г. в течение пяти лет осуществлялся российско-германский проект по экологической очистке территории. В связи со сложным политическим, социальным и экономическим положением в нашей стране в 1990-х гг., неизбежным следствием которого стало недостаточное финансирование в это время национальных российских научных программ по изучению Антарктики, национальные научно-исследовательские работы в антарктических оазисах выполнялись в минимальном объеме. В это время консервируется станция Молодёжная (1999 г.), несколько раз консервировалась станция Прогресс. Программой основой отечественных исследований в 1990-х гг. стала Федеральная Целевая Программа «Мировой океан», подпрограмма «Изучение и исследование Антарктики» (ФЦП), способствовавшая сохранению научных коллективов и приоритетных направлений исследований в Антарктике. Исследования антарктических оазисов *с начала 2000-х гг.* выделены в отдельный этап на основании того, что в последние годы научно-исследовательская деятельность в Антарктиде приобретает качественно новые формы — от накопления сведений о шестом континенте к их анализу и практическому применению полученной информации. В связи с подготовкой и проведением МПГ 2007–2008 гг. происходит не только накопление новых данных, но и *систематизация сведений об антарктических оазисах. На этой основе происходит поиск новых направлений исследований и расширение перспективных исследований Антарктики.* В подразделе 2.2.4 перечислены осуществляющиеся исследовательские работы в антарктических оазисах, выполняющиеся в ходе выполнения ФЦП и программ МПГ. На данном этапе осуществляется обновление и модернизация инфраструктуры и материально-технической базы российских антарктических научных станций, в том числе в оазисах (в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации № 713-р от 2 июня 2005 г.).

В заключительной части главы представлена сводная таблица, отражающая выявленные в ходе исследовательской работы научные направления изучения антарктических оазисов за все периоды с указанием временных рамок проводившихся работ. В табличном виде также представлен полный список научных станций на территориях антарктических оазисов с указанием сроков работ.

**Глава 3. Результаты изучения и освоения оазисов.** В главе рассмотрены и проанализированы основные научные результаты изучения антарктических оазисов отечественными и



зарубежными специалистами различных областей наук о Земле, а также экологический аспект освоения оазисов. С учётом особенностей этих природных объектов и выявленных пробелов в их изученности, в главе рассматриваются перспективные направления научной и природоохранной деятельности в оазисах.

В разделе 3.1. «Картография» обобщены результаты картографического изучения оазисов. В систематизированном табличном виде представлен список отечественных общегеографических и топографических карт, составленных на территории антарктических оазисов. Показана картографическая изученность всех известных оазисов. В первой половине XX в. составлены первые географические карты, на которых были показаны антарктические оазисы (*Christensen, 1939; Kottas & Ritscher, 1942; Grierson, 1948*). Поскольку геодезическая основа была ненадёжной, изображения оказались недостаточно точными. После окончания Второй Мировой войны, с привнесением в антарктические исследования новейших на то время технологий и технических средств, картографические работы вышли на новый качественный уровень. Большой объём данных, полученных в период проведения МГТ и последующие несколько лет, когда была произведена аэрофотосъёмка практически всей береговой зоны Антарктиды, радиолокационные геофизические исследования, а также наземные топографо-геодезические работы, совмещенные с геологическими, геокриологическими и геоморфологическими изысканиями в оазисах, послужили основой для составления новых карт (*Antarctic Map Folio Series 3, 1965; Атлас Антарктики, 1966*). В работе И.А.Суетовой (1968) отражены основные морфометрические характеристики Антарктиды. Б.В.Дубовским (1966, 1976) обобщены картографические работы в Антарктиде, в том числе в оазисах, проведенные отечественными организациями до 1976 г., приведен список изданных к тому времени в СССР карт Антарктиды и дана их характеристика. К середине 1980-х гг. был накоплен существенный объём новых материалов, позволявший уточнить карты. В 1986 г. была начата работа по подготовке к изданию новой редакции Атласа Антарктики. В результате в 6-м томе Атласа океанов (2005), посвящённом Антарктике, были опубликованы обновлённые, в том числе ландшафтные, карты оазисов. Однако следует отметить, что, в силу ухудшения материально-технического обеспечения работ по его изданию, многие карты на момент выхода Атласа в свет уже «устарели». На протяжении более 20 лет отечественные картографические материалы не претерпевали обновления и на настоящий момент во многом не соответствуют действительности. Динамика изменения облика станций, расположенных в оазисах, требует оперативного обновления картографического материала. Это касается не только объектов техногенного происхождения, но, в первую очередь, природных изменений в окрестностях станций.

В разделе 3.2 «Геология и геофизика» представлены результаты геолого-геофизических исследований, проводившихся на территориях антарктических оазисов. Первые, рекогносцировочные, исследования геологического строения оазисов относятся к первой половине XX в. (*Kottas and Ritscher, 1942; Byrd, 1947; Apfel, 1948*). Обзор имеющихся сведений о геологии к началу периода планомерного изучения оазисов Антарктиды был сделан Д.Г.Пановым (1958). Большой вклад в геологическое изучение оазисов в 1950–1960-е гг. внесли отечественные исследователи. Результаты их работ воплотились в соответствующих картах, а также отчетах экспедиций и научных публикациях (*Равич, 1958; 1960; 1961; 1978* и др.; *Равич и Соловьев, 1957; 1958; 1966; Равич и Воронов, 1958; Воронов, 1958; 1959; 1960; Воронов и Вялов, 1956; Вялов и Воронов, 1956* и др.). Составлены геологические карты оазисов в масштабе: 1:100 000–1:25 000. По результатам полевых исследований 1982/83 г. составлена геологическая карта оазиса Джетти масштаба 1:100 000. В результате выполненных работ в районе оазиса Ларсеманн была составлена геологическая карта масштаба 1:50 000. Предварительно оценены запасы природного сырья. В настоящее время Полярная морская геолого-разведочная экспедиция (ФГУНПП ПМГРЭ) Министерства природных ресурсов РФ осуществляет проект, в рамках которого выявляются основные черты геологического строения района оазиса Бангера и его перспективность на различные виды полезных ископаемых; планируется составить его геологическую карту масштаба 1:500 000 (*Фонды ААНИИ, № О-3666*).

В разделе 3.3 рассматриваются результаты исследований по **реконструкции эволюции природной среды антарктических оазисов**. Систематизированы и обобщены результаты геокриологических работ (**подраздел 3.3.1**), геоморфологических и гляциологических исследований (**подраздел 3.3.2**), работ по палеогеографии (**подраздел 3.3.3**). Геоморфологические исследования оазисов, изучение наземных четвертичных отложений, а также донных осадков местных озер и морских заливов имеют целью установить основные этапы дегляциации на побережье Антарктиды, вызванные глобальными изменениями природных условий, а также определить роль локальных факторов в развитии природной среды отдельных районов в послеледниковое время. Представления о постепенной дегляциации территорий (*Taylor, 1927; Ferrar, 1925*) изначально связывались с потеплением климата, причём свидетельства отступления ледников обнаруживались и на вершинах хребтов (*Wade, 1937*). Ранние исследования в антарктических оазисах, направленные на выявление изменений ледникового покрова Антарктиды и восстановление палеоклиматических условий, представлены работами Г.А.Авсюка и др. (1956), П.А.Шумского (*Shumskiy, 1957*), П.С.Воронова (1957; 1959), Л.Д.Долгушина (1958), Г.Д.Рихтера (1958), А.П.Капицы (1959), Б.И.Втюрина (1959; 1960), А.В.Живаго (1960), С.З.Ружицкого (1960), Н.Ф.Григорьева (1962), С.А.Евтеева (1964),

Ю.М.Моделя (1973) и др. Ими рассматривались вопросы формирования мелкосопочного рельефа оазисов, динамики ледникового окружения оазисов, скорости движения ледников, баланса массы ледникового и снежного покрова, температурного режима снежного покрова. Результаты проведенных в конце 1950-х–1960-х гг. гляцио-геоморфологических исследований в низменных оазисах обобщены И.М.Симоновым (1971). Теоретическая оценка процессов взаимовлияния и взаимодействия оазисов и ледников Антарктиды была представлена А.В.Солоповым (1971). По результатам исследований отечественных ученых составлены мерзлотно-геоморфологические и гляцио-геоморфологические карты оазисов (Атлас Антарктики, 1966, с. 165; Атлас океанов, 2005, с. 192–193 В; с. 200 Ж; с. 201 Е). Наибольшее развитие палеогеографические исследования получили в последние 20 лет, когда стало возможным применение новых методов определения возраста осадков и расширился круг анализируемых параметров осадков (*Большаинов и Веркулич, 1992; Веркулич и др., 2003; 2007; Ingólfsson et al., 1998; Schäfer et al., 1999; Hodgson et al., 2005; Cromer et al., 2006; Gibson & Bayly, 2007* и др.). К настоящему времени с участием автора диссертации систематизированы и обобщены имеющиеся данные об изменениях климата, уровня моря и оледенения на побережье Антарктиды в послеледниковое время (*Веркулич и др., 2007*). Обобщение собранных сведений позволило реконструировать историю изменений климата, уровня моря и оледенения в этих районах. Гляциологические исследования в оазисах показали, что на колебания современного климата наиболее быстро реагируют внутриоазисные небольшие ледники и снежники, изменяя свои границы, высоты и объём (Атлас океанов, 2005, с. 192–193 Б). Эти колебания оказывают существенное влияние на общую увлажненность и альбедо территории, на режим и состояние водоёмов, литогенез, растительность и животный мир, т.е. ведут к изменению местных ландшафтов в целом (*Сократова и Веркулич, 2006*).

В *разделе 3.4 «Гидрология»* систематизированы и обобщены результаты гидрологической изученности оазисов Антарктиды. Самые общие гидрологические сведения были получены в период эпизодических исследований (первая половина XX в.) (*David & Priestley, 1914; Ritscher, 1942; 1946; Byrd, 1947*). В период планомерного накопления научных данных (середина XX – начало XXI в.) водоёмы антарктических оазисов изучались М.Е.Виноградовым, В.И.Бардиным, А.И.Орловым, И.М.Симоновым, В.Д.Клоковым, И.В.Фёдоровой, Е.Ка up, D.Naendel, R.Vaikm ae, P.Do ran, С.Мскау, М.Мeyer, R.Неуwood, J.Priddle и др. Результаты анализа их работ позволяют считать озёрную систему оазиса Бангера одной из наиболее изученных озёрных экосистем побережья Восточной Антарктиды. К настоящему моменту накопилось большее количество материалов полевых наблюдений более чем по 400 озёрам Восточной Антарктиды, часть из которых так и не была опубликована. В 2000–2002 гг. сформирована база данных антарктических водоёмов с элементами ГИС-

технологии разноаспектного представления и визуализации информации о параметрах режимов антарктических озёр, в создании которой принимала участие И.Н.Сократова (Фёдорова и др., 2002). И.В.Фёдоровой выявлено влияние естественных и антропогенных факторов среды на изменение состояния и устойчивости озёр антарктических оазисов (Фёдорова, 2003). Новым направлением гидрологических исследований является изучение нескрывающихся и подледниковых озёр Антарктиды как аналогов внеземных экосистем. В настоящее время опубликовано многочисленные работы по газовому балансу, биологии бактериальных матов, биогеохимическим циклам углерода и азота, процессам фотосинтеза, выполненных в основном на озёрах Сухих Долин (Andersen et al., 1995 и др.). Исследования, связанные с изучением озёр антарктических оазисов как аналогов возможной прошлой и настоящей криптожизни внеземных экосистем, сейчас рассматриваются как одно из наиболее перспективных направлений научных работ в Антарктиде (Гальченко, 2006).

В разделе 3.5 «Метеорология и климатология» приводятся основные результаты изучения климата и метеоусловий в оазисах. Первые сведения о климате антарктических оазисов были получены в начале XX в. (Mawson, 1915). Метеорологические исследования в оазисах Антарктиды стали регулярно проводиться со второй половины 1950-х гг. На сегодняшний день достаточно подробно изучен метеорологический режим и дана характеристика микроклимата оазисов Ширмахера и Бангера (Русин, 1961; Солопов, 1967; Bormann & Fritzsche, 1995). Вопросы климата и метеорологии в оазисах отчасти обобщены И.М.Симоновым (1971). Климатические особенности оазиса Вестфолль рассмотрены в монографии под редакцией Дж.Пиккарда (Piccard, 1986). Имеются ряды метеоданных оазисов Ширмахера (станция Новолазаревская, с 1961 г.), Молодёжный (1964–1999 гг.) и Ларсеманн (с 1998 г.), доступные в электронном виде на сайте ААНИИ ([http://www.aari.aq/default\\_en.html/](http://www.aari.aq/default_en.html/)). Ряды метеоданных по зарубежным антарктическим станциям, расположенным в оазисах, представлены на сайтах соответствующих антарктических подразделений. Например, данные автоматических метеостанций по оазисам Вестфолль и Грирсона (станции Дэйвис и Кейси), начиная с 1995 г., имеются на сайте Австралийского антарктического департамента (<http://data.aad.gov.au/aadc/aws/>). В результате достаточно продолжительного ряда наблюдений к настоящему времени удалось, наконец, накопить данные, достаточные для сравнения реальных измерений с моделями глобальной атмосферной циркуляции. Установлено, что современные модели преувеличивают тренды изменения температурного режима в Антарктике в 2,5–5 раз, что объясняется преувеличением возможного содержания водяного пара в атмосфере (Monaghan et al., 2008).

В разделе 3.6 показана *изученность экосистем оазисов Антарктиды*. В процессе изучения биоты, микробиоты и экосистем антарктических оазисов были получены во многом

уникальные фактические данные и сделаны фундаментальные теоретические обобщения по особенностям структуры, распространения флоры и фауны Антарктики, адаптационным особенностям отдельных видов; выявлены новые ранее не известные науке виды животных и растений. М.А.Глазовская (1958) впервые описала процессы биогенного изменения горных пород в оазисах в процессе выветривания и почвообразования. Биogeографическим исследованиям в оазисах посвящены работы М.М.Голлербаха и Е.Е.Сыроечковского (1958; 1960), В.С.Короткевич (1958). Результаты изучения мхов отражены в работах Л.И.Савич-Любицкой и З.Н.Смирновой (1960 и др.). Изучением лишайников в 1960-е гг. занимались Н.С.Голубкова и В.П.Савич (1967 и др.), ими определен 21 вид лишайников. Основные результаты работ 1950–1960 гг. обобщены во 2-м томе Атласа Антарктики (1969) и монографии И.М.Симонова (1971). Экологические исследования пингвинов и буревестников получили наибольшее развитие в 1970–80-е гг.; в это время опубликован сборник статей по биологии оазиса Вестфолль (*Ferris et al.*, 1988). В 1990-х гг. эти работы продолжались (*Булавинцев и др.*, 1993). Достаточно подробно исследовано биоразнообразие водоёмов оазисов (*Гонтарь*, 1991; *Пушкин и др.*, 1991 и др.). Интересные результаты были получены в ходе микробиологических исследований озёр антарктических оазисов (*Гальченко*, 2002). В современных исследованиях уделяется серьёзное внимание исследованиям почвенных экосистем в оазисах (*Beyer*, 2000; *Convey & Williams*, 2002 и др.). Поскольку лишенологические исследования используются при палеоклиматических реконструкциях, а также при оценке изменения экологической обстановки в оазисах, в последние годы они вновь получили широкое распространение (*Фонды ААНИИ*, № О-3574; № О-3601). Экологические исследования имеют природоохранную направленность и уделяют внимание антропогенному влиянию на экосистемы антарктических оазисов и мониторингу их состояния (*Тешебаев и Трояшкин*, 1993; *Olech*, 1996; *Гаврило*, 2006 и др.). В настоящее время создаётся сеть мониторинговых площадок по изучению исходного биоразнообразия микроорганизмов в поверхностных ярусах антарктических экосистем, что позволит вывить долю аборигенных видов в составе биологического разнообразия микроорганизмов в районах полярных станций (*Фонды ААНИИ*, № О-3665).

**Заключение.** Основным результатом выполненной работы является исследование и теоретическое осмысление обширных фактических материалов, связанных с историей открытия и исследований антарктических оазисов с начала XX в. по начало XXI в.

В итоге получены следующие результаты, обладающие научной новизной:

- Воссоздана целостная картина становления и развития научного знания об этих природных объектах с момента их открытия до настоящего времени на основе обобщения и сис-

тематизации научных материалов по исследованиям оазисов Антарктиды за всё время их изучения.

- На основании научного анализа и обобщения имеющегося архивного и литературного материала введено новое определение содержания понятия «антарктические оазисы», отражающее современные представления об этих природных объектах и способствующее устранению несогласованности при употреблении термина, имевшей место до настоящего времени (Сократова, 2007).

- Разработана соответствующая введённому определению новая физико-географическая классификационная схема антарктических оазисов (рис. 2), учитывающая современные представления о ландшафтно-экологических особенностях этих территорий и согласующаяся с введённым в научный оборот новым определением понятия антарктических оазисов (Сократова, 2007).

- Разработана периодизация исследований в антарктических оазисах (табл. 2), основанная на эволюции целей и соответствующих изменениях в организации и тематике научных исследований на этих территориях.

- Произведена оценка степени изученности оазисов Антарктиды по всем естественно-научным направлениям, основанная на результатах научного анализа опубликованных данных и фондовых материалов и составлена сводная таблица проводившихся научных работ во всех изучавшихся оазисах за весь период исследований. Показано, что к настоящему времени, в целом, достаточно подробно охарактеризована общая физико-географическая и гидрологическая ситуация, геологическое строение и биологическая обстановка антарктических оазисов.

- Выявлены отдельные пробелы в исследованиях, намечающие дальнейшие перспективы направлений работ по изучению оазисов Антарктиды.

Анализ опубликованных научных материалов показал, что вопрос образования и существования антарктических оазисов окончательно не прояснен. Фактически, не решён вопрос, является ли ледниковый щит вторичным по отношению к оазисам, как это рассматривалось в начале XX в. Ф.Ратцелем (1903), или оазисы есть свидетельства отступления ледникового щита по различным причинам, как предполагается в существующих гипотезах (Гляциологический словарь, 1984). Решение этого вопроса, несомненно, тесно связано и с пониманием подледниковых условий, включая подледниковую дренажную систему и озёра, и с палеоклиматом континента, и с историей древних оледенений в масштабах планеты. Изучение изменений климата, происходящих в антарктических оазисах, является в настоящее время весьма перспективным направлением, в связи с осуществлением проектов, направленных на исследования глобальных изменений климата Земли (van de Ber et al., 2008).

Для включения рассмотрения особенностей оазисов в климатические модели и модели, описывающие динамику и эволюцию Антарктического ледникового щита, показана необходимость устранения разногласий в теории происхождения и существования оазисов. Показана перспективность продолжения геоморфологических исследований, изучения наземных четвертичных отложений, а также донных осадков из водоёмов оазисов и прилегающих морских заливов, как основных источников палеогеографической информации (*Веркулич и др., 2007*). Для получения выводов о современных тенденциях развития оазисных геосистем и кратковременных климатических колебаниях в прибрежной зоне Антарктиды одним из основных видов исследований может рассматриваться гляцио-гидрологический мониторинг. Перспективным направлением науки, реализуемым с использованием геокриологических данных из оазисов Антарктиды, становится изучение криогенеза и консервации жизнеспособных палеобиологических объектов как аналогов жизни на других планетах Солнечной системы (*Гиличинский и др., 2003*). Для полноценного комплексного анализа современного состояния экосистем Антарктики, проводимого на основе интеграционного подхода, с привлечением современных научных методов, важно развивать сеть экологического мониторинга на территориях антарктических оазисов. Необходимо обновление картографического материала, с применением ГИС-технологий, особенно на территории отечественных станций, расположенных в оазисах, как основы для дальнейшего проведения комплекса научных исследований.

### **Основные результаты представлены в работах:**

#### ***Статьи в отечественных реферируемых изданиях, рекомендуемых ВАК РФ:***

1. Изменения уровня моря и гляциоизостазия на побережье Антарктиды в голоцене // *Материалы Гляциологических Исследований*. – № 102. – 2 007. – С. 23–31. (Соавторы: С.Р.Веркулич, З.В.Пушина, М.Меллес; Н.Хультч, Б.Дикманн).
2. Антарктические оазисы: история и значение термина // *Материалы Гляциологических Исследований* – № 103. – 2007. – С. 25–29.

#### ***Статьи:***

3. Развитие природной среды оазиса Бангера (побережье Восточной Антарктиды) в конце позднего плейстоцена и в голоцене по результатам изучения донных отложений озер и эпিশельфовых водоемов // *Результаты исследований Антарктики*. – Экспресс-информация. – Вып. 1. – СПб.: Гидрометеоздат, 1995. – С. 77–79. (Соавторы: С.Р.Веркулич, Д.Ю.Большаинов, М.Меллес).
4. Развитие природной среды оазиса Бангера (побережье Восточной Антарктиды) в конце позднего плейстоцена и в голоцене по результатам изучения донных отложений озер и эпিশельфовых водоемов // *Антарктика: Докл. космос*. – Вып. 34. – М.: Наука, 1998. – С. 101–105. (Соавторы: С.Р.Веркулич, Д.Ю.Большаинов, М.Меллес).
5. Органические отложения в гнездах снежных буревестников как индикатор дегляциации оазиса Бангера (Восточная Антарктида) // *Информ. бюл. Российской Антаркт. Экспед.* – № 119. – 1999. – С. 92–104. (Соавторы: С.Р.Веркулич, Д.Ю.Большаинов, А.Хиллер).

6. Результаты геофизических исследований подледникового озера Восток (Антарктида) в 1995–1999 гг. // Проблемы Арктики и Антарктики. – Вып. 72. – 2000. – С. 237–248. (Соавторы: В.В.Лукин, В.Н.Масолов, А.В.Миронов, А.М.Попков, С.В.Попов, А.Н.Шереметьев, С.Р.Веркулич).
7. Proposal for penetration and exploration of sub-glacial Lake Vostok, Antarctica // Memoirs of National Institute of Polar Research, Special Issue, 56. – Tokyo, 2002. – P. 245–252. (Соавторы: S.R.Verkulich, B.B.Kudryushov, N.I.Barkov, N.I.Vasiliev, P.G.Talalay, V.Ya.Lipenkov, L.M.Savatyugin).
8. Влияние прошлых и современных природных условий на озера оазиса Бангера (Восточная Антарктида) // Арктика и Антарктика. – Вып. 1(35). – М.: Наука, 2002. – С. 71–81. (Соавторы: И.В.Федорова, С.Р.Веркулич, В.Н.Помелов).
9. Подледниковое озеро Восток (Антарктида): основные результаты геофизических, гляциологических и микробиологических исследований последних лет // Арктика и Антарктика. – Вып. 2(36). – М.: Наука, 2003. – С. 63–75. (Соавторы: Л.М.Саватюгин, С.Р.Веркулич, В.Н.Масолов, А.Н.Шереметьев, В.Я.Липенков, С.С.Абызов, С.А.Булат, Н.И.Барков).
10. Технология экологически безопасного проникновения в подледниковое озеро Восток (Антарктида) // Арктика и Антарктика. – Вып. 2(36). – М.: Наука, 2003. – С. 76–84. (Соавторы: С.Р.Веркулич, Л.М.Саватюгин, Н.И.Васильев, Б.Б.Кудряшов, Н.И.Барков).
11. Изменения климатических условий на побережье Антарктиды в голоцене // Проблемы Арктики и Антарктики. – Вып. 74. – СПб.: Гидрометеиздат, 2003. – С. 29–39. (Соавторы: С.Р.Веркулич, З.В.Пушина, М.Меллес).
12. Реконструкция температуры воздуха и аккумуляции снега в Центральной Антарктиде по результатам изотопных и стратиграфических исследований снежной толщи в шурфах на станции Восток // Проблемы Арктики и Антарктики. – Вып. 74. – СПб.: Гидрометеиздат, 2003. – С. 40–65. (Соавторы: А.А.Екайкин, В.Я.Липенков).
13. The changes in isotope composition and accumulation of snow at Vostok Station over the past 200 years // Annals of Glaciology. – Vol. 39. – 2004. – P. 569–575. (Соавторы: А.А.Екайкин, V.Ya.Lipenkov, J.R.Petit, V.Masson-Delmotte, S.J.Johnsen).
14. Изотопный состав снега и льда в Антарктиде: климатический сигнал и постдепозиционный шум // Проблемы Арктики и Антарктики. – Вып. 76. – СПб.: ААНИИ, 2007. – С. 96–105. (Соавторы: А.А.Екайкин, В.Я.Липенков, А.В.Преображенская).
15. О деятельности ГНЦ ГУ «ААНИИ» в области мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы и гидросферы в полярных областях Земли // Национальные приоритеты развития России: образование, наука, инновации: Сб. материалов мероприятий деловой программы; VIII Московский международный салон инноваций и инвестиций (изобретения, инвестиционно-привлекательные инновации, высокие технологии), 3–6 марта 2008 г. / (ред.) Андриянов Н.И., Гагарин Б.В., Шмелькова Н.Г. – М.: ФГУ НИИ РИНКЦЭ, 2008. – С. 147–150. (Соавтор: В.Г.Дмитриев).
16. История научных представлений о происхождении и развитии антарктических оазисов // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2007. – М.: ИДЭЛ, 2008. – С. 462–464.

**Тезисы докладов:**

17. Палеогеографические интерпретации, полученные на основе исследований донных отложений водоёмов оазиса Бангера // Итоговая сессия Ученого совета ААНИИ по результатам работ 1996 г.: Тез. докл. – СПб., 1996. – С. 89. (Соавторы: С.Р.Веркулич, Н.И.Барков).
18. Результаты исследований колонок донных отложений водоёмов оазиса Бангера в 1997 г. // Итоговая сессия Ученого совета ААНИИ по результатам работ 1997 г.: Тез. докл. – СПб., 1997. – С. 68. (Соавторы: С.Р.Веркулич, З.В.Пушина).



19. Исследования подледникового озера Восток—состояние вопроса и перспективы // Итоговая сессия Ученого совета ААНИИ по результатам работ 1997 г.: Тез. докл. – СПб., 1997. – С. 68–70. (Соавторы: С.Р. Веркулич, А.И. Данилов, В.В. Лукин, В.Н. Масолов).
20. Исследования подледникового озера Восток // Проблемы гидрометеорологии и окружающей среды на пороге XXI века: Тр. Междунар. теор. конф. (СПб., 24–25 июня 1999 г.). – СПб., 2000. – С. 16–18. (Соавторы: С.Р.Веркулич, В.В.Лукин, В.Н.Масолов, Н.И.Барков, В.Я.Липенков, Л.М.Саватюгин).
21. Изменения природной среды на побережье Антарктиды в голоцене, выявленные на основе изучения донных осадков озер и эпипельфовых водоемов // Итоговая сессия Ученого совета ААНИИ по результатам работ 2001 г.: Тез. докл. – СПб., 2001. – С. 95–96. (Соавтор: С.Р.Веркулич).
22. Обоснование и разработка экологически безопасной технологии для проникновения и исследований подледникового озера Восток (Антарктида) // Итоговая сессия Ученого совета ААНИИ по результатам работ 2001 г.: Тез. докл. – СПб., 2001. – С. 97–99. (Соавторы: С.Р.Веркулич, Б.Б.Кудряшов, Н.И.Васильев, Л.М.Саватюгин, Н.И.Барков).
23. Обоснование и разработка экологически безопасной технологии для проникновения и исследований подледникового озера Восток (Антарктида) // Науч. Конф. по рез. исслед. в области гидрометеорологии и мониторинга загрязнения природной среды в государствах-участниках СНГ, посвящ. 10-летию образ. Межгосударств. Совета по гидрометеорологии. Секция 2(СПб., 23–26 апреля 2002 г.): Тез. докл. – СПб., 2002. – С. 227–229. (Соавторы: С.Р.Веркулич, Н.И.Барков, Л.М.Саватюгин).
24. Результаты палеоклиматических исследований по ледяному керну из глубокой скважины на станции Восток // Итоговая сессия Ученого совета ААНИИ по результатам работ 2002 г.: Тез. докл. – СПб., 2003. – С. 84–85. (Соавтры: В.Я.Липенков, А.А.Екайкин, Ю.А.Шибаяев).
25. Климатические изменения в Антарктиде за последние 200 лет по результатам геохимических исследований шурфов и данным о температуре ледниковой толщи // Исслед. и охрана окружающей среды Антарктики: Тез. докл. науч. конф. (ГНЦ РФ-ААНИИ, СПб., 13–15 ноября 2002 г.) – СПб., 2002. – С. 41. (Соавторы: А.А.Екайкин, Ю.А.Шибаяев, В.Я.Липенков).
26. Колебания уровня моря в голоцене, установленные по результатам изучения колонок донных отложений из морских водоемов оазиса Бангера (Антарктида) // Итоговая сессия Ученого совета ААНИИ по результатам работ 2003 г.: Тез. докл. – СПб., 2004. – С. 70–71. (Соавторы: С.Р.Веркулич, З.В.Пушина).
27. Аккумуляция  $N_2$  и  $O_2$  в подледниковом озере Восток (Антарктида). Теоретические расчеты и интерпретация результатов исследований кернов озерного льда // Итоговая сессия Ученого совета ААНИИ по результатам работ 2003 г.: Тез. докл. – СПб., 2004. – С. 68–69. (Соавторы: В.Я.Липенков, Л.М.Саватюгин, А.А.Екайкин, А.В.Преображенская).
28. Последний ледниковый максимум и дегляциация на побережье Восточной Антарктиды // Сокращение гляциосферы: факты и анализ: Тез. докл. XIII Гляц. симп. (С-Петербург, Россия, 24–28 мая 2004 г.). – СПб., 2004. – С. 50–51. (Соавторы: С.Р.Веркулич, Л.М.Саватюгин).
29. Результаты исследований изотопного и газового режимов подледникового озера Восток // Итоговая сессия Ученого совета ААНИИ по результатам работ 2004 г.: Тез. докл. – СПб., 2005. – С. 65–67. (Соавторы: В.Я.Липенков, Л.М.Саватюгин, А.А.Екайкин, А.В.Преображенская).
30. Динамика состояния внутриоазисных ледников и снежников в районах деятельности РАЭ как индикатор изменений климата и развития местных ландшафтов // Симпозиум по полярной гляциологии (Сочи, 12–15 октября 2005 г.): Тез. докл. – 2005. – С. 15. (Соавтор: С.Р.Веркулич).
31. Климатическая изменчивость в Центральной Антарктиде (станция Восток) за последние 200 лет по данным метеорологических наблюдений, стратиграфических исследований в шурфах и термометрии буровых скважин // Симпозиум по полярной гляциологии (Сочи, 12–15 октября 2005 г.): Тез. докл. – 2005. – С. 9–10. (Соавторы: А.А.Екайкин, В.Я.Липенков, А.В.Преображенская).

32. Палеоклимат прибрежной зоны Антарктики // Пятый симпозиум «Метеорологические исследования в Антарктике», ААНИИ, С-Петербург, 14–16 ноября 2005 г.: Тез. докл. – СПб., 2005. – С. 22–23. (Соавтор: С.Р.Веркулич).
33. Evolution of intra-oases small glaciers and snow patches in Antarctica // Geophysical Research Abstracts, 8, 2006 (CD). – EGU-J-03624. (Соавтор: S.R.Verkulich).
34. Изменения внутриоазисных ледников и снежников в районах деятельности РАЭ // Научная конференция «Россия в Антарктике», ААНИИ, 12–14 апреля 2006 г.: Тез. докл. – СПб., 2006. – С. 142. (Соавтор: С.Р.Веркулич).
35. Палеоклимат на побережье Антарктиды // Научная конференция «Россия в Антарктике», ААНИИ, 12–14 апреля 2006 г.: Тез. докл. – СПб., 2006. – С. 62–63. (Соавторы: С.Р.Веркулич, З.В.Пушина).
36. Уровень моря и оледенение на побережье Антарктиды в конце позднего плейстоцена–голоцене: изменения, зарегистрированные при изучении осадков озер, эпিশельфовых водоемов и морских террас // Научная конференция «Россия в Антарктике», ААНИИ, 12–14 апреля 2006 г.: Тез. докл. – СПб., 2006. – С. 64. (Соавторы: С.Р.Веркулич, З.В.Пушина, А.Ю.Иванов).
37. Изотопный состав осадков в Антарктиде как климатический индикатор // Научная конференция «Россия в Антарктике», ААНИИ, 12–14 апреля 2006 г.: Тез. докл. – СПб., 2006. – С. 96. (Соавторы: А.А.Екайкин, В.Я.Липенков, А.В.Преображенская).
38. Antarctic oases—sources of palaeoclimate information // Geophysical Research Abstracts, 9, 2007 (CD). – EGU2007-A-09420. (Соавторы: S.R.Verkulich, M.Melles).
39. История отечественных исследований в антарктических оазисах // Научная конференция «Россия в МПГ 2007–2008 — первые результаты» (Сочи, 03–09 октября 2007 г.): Тез. докл. – 2007. – С. 120.
40. Russian research in Antarctic oases from IGY to IPY // Earth: Our changing planet; Proceedings of IUGG XXIV General Assembly Perugia, Italy 2007, vol. IAGA-International Association of Geomagnetism and Aeronomy, ASIDCH043 (The International Geophysical Year: A 50-yr Retrospective) / (Comp.) Ubertini L., Manciola P., Casadei S. – Perugia : USMA 2007, IRPI CNR – 3452 (p. 1028).
41. Consistent paleo-temperature reconstructions from isotopic method and borehole thermometry at Antarctic Vostok Station // Earth: Our changing planet; Proceedings of IUGG XXIV General Assembly Perugia, Italy 2007, vol. IAMAS-International Association of Meteorology and Atmospheric Sciences, JMS006 (Glacial-Interglacial Cycles: New Records, Analyses, and Modelling) / (Comp.) Ubertini L., Manciola P., Casadei S. - Perugia: USMA 2007, IRPI CNR - 890 (p. 201). (Соавторы: Ekaikin A., Salamatin A., Lipenkov V., Masson-Delmotte V.)
42. The unanswered question of the origin of the Antarctic oases // Geophysical Research Abstracts, 10, 2008 (CD). – EGU2008-A-00879.
43. Лабораторные эксперименты по изучению пост-депозиционных изменений изотопного состава снега: методика и предварительные результаты // XIV Гляциологический симпозиум «Гляциология от Международного геофизического года до Международного полярного года» (Иркутск, 2–9 сентября 2008 г.). Тез. докл. – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б.Сочавы СО РАН, 2008. – С. 37. (Соавторы: А.А.Екайкин, В.Я.Липенков, Т.Хондо, В.Н.Голубев).
44. Развитие взглядов на происхождение антарктических оазисов // XIV Гляциологический симпозиум «Гляциология от Международного геофизического года до Международного полярного года» (Иркутск, 02–09 сентября 2008 г.): Тез. докл. – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б.Сочавы СО РАН, 2008. – С. 119.
45. Историко-научное направление полярных исследований в период МПГ 2007–2008: результаты и перспективы // Научная конференция «Вклад России в МПГ» (Сочи, 02–08 октября 2008 г.): Тез. докл. – 2008. – С. 111. (Соавторы: В.А.Широкова, Л.М.Саватюгин).