

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФГБОУ ВО «АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Мордвин Е. Ю., Лагутин А. А.

МЕТАН В АТМОСФЕРЕ  
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Барнаул, 2016

**УДК 551.51(571.1)**

**ББК 26.23**

**М 792**

**М 792 Мордвин, Е.Ю.**

Метан в атмосфере Западной Сибири [Текст] : Монография / Е.Ю. Мордвин, А.А. Лагутин. — Барнаул : Азбука, 2016. — 148 с.  
ISBN 978-5-93957-893-6

Представлены данные о динамике изменения содержания метана в атмосфере Западной Сибири в 2002–2016 годах. Информационной основой работы являются данные гиперспектрального комплекса AIRS спутника Aqua и результаты глобальных химических транспортных моделей. Дается краткая информация о комплексе AIRS/Aqua, алгоритмах и технологиях регионального мониторинга по данным комплекса. Обсуждаются годовой ход и межгодовая изменчивость отношения смеси метана в верхней тропосфере Западной Сибири по спутниковым данным, а также чувствительность содержания газа в атмосфере региона к вариациям эмиссии удаленных источников. Рассмотрен предложенный и верифицированный авторами метод восстановления полного содержания метана в атмосфере региона по данным комплекса AIRS/Aqua, дается пространственное и временное изменение содержания метана.

Для специалистов в области физики атмосферы, климата и зондирования Земли из космоса. Может быть использована студентами и аспирантами соответствующих специальностей.

**УДК 551.51(571.1)**

**ББК 26.23**

Рецензенты: д.ф.-м.н., проф. И.А. Суторихин, д.г.-м.н. А. А. Тронин.

*Монография подготовлена при поддержке Минобрнауки РФ (государственное задание на проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, выполняемых в Алтайском государственном университете).*

*Печатается по решению кафедры радиофизики и теоретической физики и учебно-методической комиссии физико-технического факультета АлтГУ.*

ISBN 978-5-93957-893-6

© Е.Ю. Мордвин, А.А. Лагутин, 2016

© ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», 2016

# Оглавление

<b>Введение</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. Метан в атмосфере Земли</b>	<b>11</b>
1.1. Глобальное содержание метана в атмосфере Земли . . . . .	11
1.2. Оценка интенсивностей источников и стоков метана . . . . .	16
1.3. Спутниковые данные в проблеме восстановления пространственно-временного распределения источников метана . . . . .	20
<b>Глава 2. Содержание метана в верхней тропосфере Западной Сибири в 2002–2016 годах</b>	<b>23</b>
2.1. Зондирующий комплекс AIRS . . . . .	24
2.2. Показание спутникового ИК-зондировщика . . . . .	32
2.3. Элементы алгоритма . . . . .	34
2.4. Оперативный региональный мониторинг по данным комплекса AIRS . . . . .	38
2.5. База данных содержания метана в верхней тропосфере . . . . .	40
2.6. Межгодовая изменчивость и тренды содержания метана в верхней тропосфере Западной Сибири в 2002–2016 гг. . . . .	46
<b>Глава 3. Эмиссия метана болотными экосистемами Западной Сибири</b>	<b>51</b>
3.1. Модель эмиссии метана болотными экосистемами Западной Сибири . . . . .	52
3.2. Региональная климатическая модель RegCM4 . . . . .	54
3.3. Верификация модели RegCM4.4/CLM4.5 . . . . .	59
3.4. Эмиссия метана болотными экосистемами Западной Сибири	68

---

<b>Глава 4. Пространственно-временная изменчивость содержания метана в атмосфере Западной Сибири</b>	<b>73</b>
4.1. Глобальная химическая транспортная модель MOZART-4 . . . . .	74
4.2. Сборка, запуск и тестирование модели . . . . .	75
4.3. Верификация модели MOZART-4 . . . . .	76
4.4. Модификация граничных условий модели MOZART-4 . . . . .	80
4.5. Чувствительность содержания метана в атмосфере Западной Сибири к вариациям пространственного распределения удаленных источников . . . . .	82
<b>Глава 5. Полное содержание метана в атмосфере Западной Сибири в 2002–2016 годах</b>	<b>97</b>
5.1. Метод восстановления полного содержания метана по данным AIRS . . . . .	97
5.2. Верификация метода восстановления полного содержания метана в атмосфере с использованием данных станций наземной сети TCCON . . . . .	100
5.3. Межгодовая изменчивость и тренды полного содержания метана в атмосфере Западной Сибири . . . . .	106
<b>Заключение</b>	<b>115</b>
<b>Список сокращений</b>	<b>117</b>
<b>Литература</b>	<b>121</b>

Мордвин Егор Юрьевич  
Лагутин Анатолий Алексеевич

## Метан в атмосфере Западной Сибири

Оригинал-макет подготовлен и отпечатан в пакете L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>

---

Подписано к печати 08.12.2016.

Формат 60x90/16.

Печать ризографическая.

Печ. л. 18,5

Тираж 100 экз.

Усл. печ. л. 8,6

Заказ 541.

---

Отпечатано в типографии ООО «Азбука»  
г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98а  
тел. 62-91-03, 62-77-25  
E-mail: azbuka@dsmail.ru

---