

Стабильность высотности любых горных сооружений, устойчивость их рельефа определяются лишь при относительном равенстве эндогенных и экзогенных сил горообразования.

С уменьшением высотности гор наблюдается существенное снижение блочности по их уровневому положению. Если для высокогорных условий Русского Алтая выделяется до восьми подобных блоков, четко отличающихся один от другого, то для низкогорья, при прочих равных условиях, их становится значительно меньше, и то при относительно незначительной высотной дифференциации. В этом же направлении происходит и относительное снижение контрастности гармоник горного рельефа и их разнообразия. Амплитуды эрозионных врезов становятся менее разнородными, а в низкогорных обстановках — приближенными к единому общему уровню, который в целом соответствует уровню регионального базиса эрозии равнинных рек Предалтайской равнины — 300—200 м.

Таким образом роль эрозии в формировании рельефа северного склона Большого Алтая от высокогорных обстановок к низкогорью проявляется во всеувеличивающихся масштабах до явного преобладания в среднегорье и практически полного господства на более низких высотных уровнях. Это не означает невозможности проявления здесь сейсмотектонических явлений, особенно в рефлекторном их варианте (как отраженных событий в эпицентральных высокогорных и менее среднегорных обстановках), но сводит к низкой степени вероятности зарождение имманентных местных очагов землетрясений (и соответствующих тектонических подвижек) в этих условиях — конечно же, если план тектонических напряжений резко не изменится в связи с глубинными процессами, происходящими на этих уровнях земных недр.

Список литературы

- [1] Алтайский край. Карта масштаба 1:1 000 000. Новосибирск: ПО «Инженерная геодезия» Роскартографии, 1995.
- [2] Геологический словарь. Т. 1. М.: Недра, 1973.
- [3] Лузгин Б. Н. Большой Алтай как климатический барьер // Изв. Алтайского гос. ун-та. 2007. № 3. С. 39—46.
- [4] Республика Алтай. Карта масштаба 1:1 000 000. Новосибирск: ПО «Инженерная геодезия» Роскартографии, 1995.
- [5] Glossary of geology. Толковый словарь английских геологических терминов. Т. 1. М.: Мир, 1977.

Барнаул

Поступило в редакцию
19 декабря 2007 г.

Изв. РГО. 2008. Т. 140. Вып. 5

© Ю. А. ФЕДОРОВ, Д. Н. ГАРЬКУША, М. И. ХРОМОВ

ЭМИССИЯ МЕТАНА С ТОРФЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ИЛАССКОГО БОЛОТНОГО МАССИВА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение. Важнейшая задача современной науки состоит в объяснении и прогнозировании климатических изменений, связанных с увеличением содержания в атмосфере парниковых газов, в основном диоксида углерода и метана. Около 80 % поступающего в атмосферу метана образуется в процессе современного метаногенеза [16]. От 25 до 30 % общей глобальной эмиссии метана приходятся на долю переувлажненных земель [14, 17], в состав которых входит один из самых мощных источников метана — верховые болота, широко распространенные в бореальной зоне Северного полу-

шария (Россия, Скандинавия, США, Канада). По разным оценкам на верховые болота приходится от 32 % (с учетом грядово-мочажинных и грядово-озерковых комплексов (по [4])) до 48 % (по [3]) болот России. Несмотря на значительные площади, занимаемые этими болотами на севере европейской территории России [4], натурных определений потоков метана здесь практически не проводилось, что не позволяет дать адекватную оценку вклада болотных экосистем данного региона в глобальную эмиссию метана в атмосферу.

Исходя из вышесказанного авторами были проведены натурные определения потоков метана с целью оценки его эмиссии торфяными залежами Иласского болотного массива Архангельской области.

Характеристика Иласского болотного массива. Иласский болотный массив расположен в пределах приморского района Архангельской области (в 20 км на юго-восток от г. Архангельска) на водоразделе рек Брусовица, Шухта, Бабя и ручья Илас в бассейне р. Северной Двины. Болото Иласское представляет собой систему простых болотных массивов, находящихся на стадиях плоско-выпуклых олиготрофных грядово-мочажинных болотных массивов с озерково-мочажинными центральными частями. Болотная система в целом является характерным представителем архангельского типа прибеломорской провинции торфяников [7], занимающих значительные площади в Архангельской и смежных с нею областях.

По данным болотной станции Брусовица болото Иласское занимает площадь ~89 км². На этой площади 5.4 % составляют суходольные острова, располагающиеся в виде облесенных грив по периферии болота. Наибольшим распространением (27.4 % площади болота) пользуется грядово-озерковый комплекс, до 50 % площади которого занимают бесчисленные озера размерами до 0.002 км² и глубинами от 0.50 до 2.0 м. Несколько менее распространен грядово-мочажинный комплекс (17.2 %), 50—60 % площади которого занимают гряды. Заметное место принадлежит лесотопяным микроландшафтам: сфагново-пушицево-кустарничковому с единичными соснами (16.3 %), сфагново-кустарничково-пушицевому с редкой сосной (12) и сфагново-сосново-пушицевому (10.4 %). Прочие микроландшафты (топяные, моховые и лесные) занимают незначительные площади — до 2—3 %. В центральной части массива расположено крупное (площадь зеркала 1.8 км²) озеро Иласское. Площадь, занятая на массиве этим и пятью другими, меньшими по размерам (от 0.06 до 0.17 км²) озерами, составляет 2.5 % от всей площади болота.

Торфяная залежь, подстилаемая супесями и суглинками, сложена в основном верховыми торфами, среди которых преобладает фускум-торф. Средняя мощность залежи составляет 4.28 и 3.16 м соответственно для грядово-озеркового и грядово-мочажинного комплексов. Максимальная мощность встречена в грядово-озерковом микроландшафте (более 7 м). Степень разложения торфа невелика: в верхней половине разреза — 10—15, в нижней — до 20—25 %.

Материалы и методы исследований. В основу работы положен фактический материал, собранный в летний период (июль 2006 г.) на территории Иласского болотного массива. Исследования заключались в определении скорости эмиссии метана в атмосферу, а также его концентраций в болотных водах и поверхностном 0—5-сантиметровом слое торфа. Работы были сосредоточены в грядово-озерковом и грядово-мочажинном комплексных микроландшафтах, а также на отдельных участках древесно-моховых и древесно-травяных групп лесотопяных микроландшафтов (рис. 1). Исследованные микроландшафты являются доминирующими и составляют ~83.4 % всей площади Иласского болотного массива.

Постановка экспериментов, отбор проб болотных вод и торфа осуществлялись в соответствии с методикой, описанной в работе [11]. Определение скорости эмиссии метана с поверхности болотного массива заключалось в непосредственном измерении его потоков камерным методом с помощью накопительных камер-ловушек. Камеры изготавливали из пластиковых цилиндрических сосудов внутренним диаметром 150 мм. Горлышко завинчивали пластиковой крышкой с вырезанным отверстием для отбора пробы. В крышку для герметизации предварительно вставляли плотную и эластичную

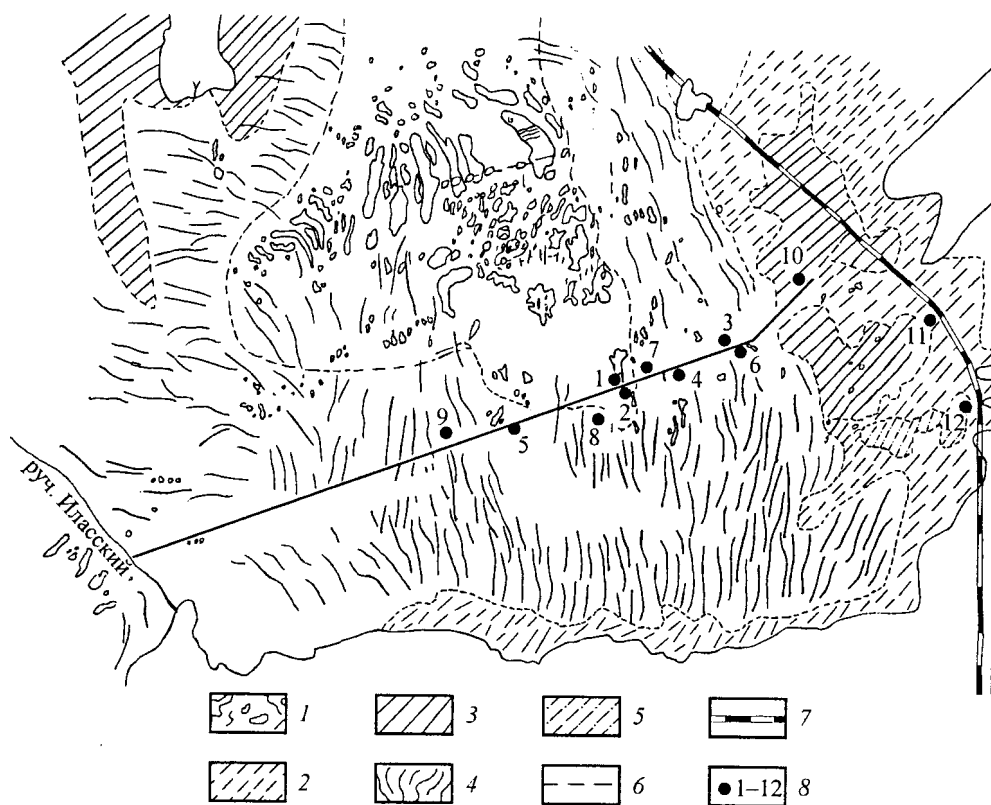


Рис. 1. Схема расположения станций наблюдения на Иласском болотном массиве.

1 — грядово-озерковый комплекс, 2 — сфагново-пушицево-кустарничковый микроландшафт, 3 — сфагново-кустарничково-пушицевый микроландшафт, 4 — грядово-мочажинный комплекс, 5 — сфагново-сосново-пушицевый микроландшафт, 6 — граница микроландшафта, 7 — железная дорога, 8 — станции наблюдений.

резиновую прокладку. На боковую поверхность емкости нанесены кольцевые метки, соответствующие накопительной емкости камеры в 100, 200, 300 см³. Перед измерением камеру устанавливали на поверхность болота, погружая ее в торфяную залежь до заданной метки, при этом крышку камеры оставляли открытой на 20—30 мин для удаления метана, который «выдавливается» из почвы при врезании камеры. Затем отверстие камеры закрывали крышкой, через которую шприцем после экспозиции отбирали пробы воздуха объемом 2 мл. Время экспозиции в накопительных камерах на каждой станции наблюдения составляло 60 мин. На отдельных участках (станции 1, 4, 7) замер потоков проводился дополнительно через 120 мин после начала экспозиции.

Отобранные пробы газа вводили в стандартные стеклянные флаконы для парофазного анализа, заполненные водой с консервантом — сулемой (HgCl₂). Поток метана рассчитывали по скорости изменения его концентрации в камере.

Представленные в статье данные о содержании метана получены с помощью парофазного газохроматографического метода по методике, разработанной и применяемой в Гидрохимическом институте [1].

Результаты и их обсуждение. В исследованных микроландшафтах Иласского болотного массива скорость эмиссии метана в атмосферу варьировала от 0.0 до 9.84 мг/(м² ч) (табл. 1). Наибольшие потоки газа наблюдались с поверхности мочажин, где их величины изменялись в диапазоне 2.63—9.84 мг/м² ч, с максимальными значениями в сфагново-пушицевых мочажинах с открытой водной поверхностью (слой воды над торфяной залежью до 2—3 см, а содержание метана в воде и торфе соответственно достигало 1205.4 мкл/л и 0.44—2.75 мкг/г влажного осадка). Минимальные ско-

Таблица 1

Результаты экспериментальных определений эмиссии метана и его содержания в воде и торфе Иласского болотного массива

№ точки	Микроландшафт, группа	Содержание CH_4^*		Поток CH_4 , $\text{мг}/(\text{м}^2/\text{ч})^{**}$
		вода, $\text{мкл}/\text{л}$	торф, $\text{мкг}/\text{г}$	
1	Грядово-озерковый комплекс:			
	озерки	308.0	0.18—0.29	1.31—1.46
2	»	165.4—185.4	0.07—0.12	0.59
3	Грядово-мочажинный комплекс:			
	мочажина сфагново-пушицевая сильно увлажненная без открытой водной поверхности	—	0.44—0.52	2.63
4	мочажина сфагново-пушицевая сильно увлажненная с открытой водной поверхностью (слой воды 2—3 см)	1205.4	0.66—2.75	8.91—9.84
5	мочажина сфагново-шейхцериевая сильно увлажненная без открытой водной поверхности	—	0.65	8.27
6	гряда сфагново-кустарничковая облесенная сосной	—	0.03	н. о.
7	То же	—	0.08	0.17
8	гряда сфагново-кустарничково-лишайниковая незначительно облесенная сосной	—	0.03—0.09	0.22—0.30
9	гряда сфагново-кустарничковая облесенная сосной	—	0.06	н. о.
	Лесотопяные микроландшафты, древесно-моховые и древесно-травяные группы:			
10	сфагново-пушицево-кустарничковый микроландшафт с единичными соснами высотой до 1—3 м	—	0.48	0.65
11	сфагново-кустарничково-пушицевый с редкой сосной высотой до 1—3 м	—	0.03	н. о.
12	сфагново-сосново-пушицевый микроландшафт	—	0.60	0.98

Примечание. * Прочерк — опробование не проводилось; ** н. о. — не обнаружено.

рости его выделения в атмосферу (до $0.3 \text{ мг}/\text{м}^2/\text{ч}$) были характерны для гряд. На 2 из 4 исследованных участках гряд эмиссия метана вообще не зафиксирована. Меньшая обводненность гряд способствует большей аэрации их поверхности, увеличению интенсивности метаноокисления [5] и как следствие снижению эмиссии метана.

Скорость эмиссии метана в атмосферу с поверхности озерков занимала промежуточные значения между интенсивностью потоков с поверхности мочагин и гряд ($0.59—1.46 \text{ мг}/\text{м}^2/\text{ч}$). Содержание метана в воде и торфе озерков рядом с камерами-ловушками (слой воды до 10 см) варьировало соответственно в пределах 165.4—308.0 $\text{мкл}/\text{л}$ и 0.07—0.29 $\text{мкг}/\text{г}$. Более низкая величина эмиссии метана в озерках по сравнению с мочажинами, вероятно, обусловлена значительно меньшей мощностью запасов торфа под озерками в точках постановки эксперимента (мощность толщи торфа ~1.5 м). Что касается изученных древесно-моховых и древесно-травяных групп лесотопяных микроландшафтов, то здесь как содержание метана в поверхностном слое торфа, так и его потоки в атмосферу в среднем были несколько выше, чем на грядах, и достигали $0.98 \text{ мг}/\text{м}^2/\text{ч}$. С поверхности сфагново-кустарничково-пушицевого микроландшафта потоков метана не зафиксировано, что обусловлено низкими содержаниями метана и его окислением на границе раздела «торф—атмосфера».

В целом (исключая отдельные участки) наблюдается достаточно тесная прямолинейная связь ($r = 0.86$) между концентрацией метана в 0—5-сантиметровом горизонте торфяной залежи и его потоками в атмосферу с поверхности изученных микроландшафтов. Следует отметить, что ранее нами [11] в серии натурных экспериментов в при-

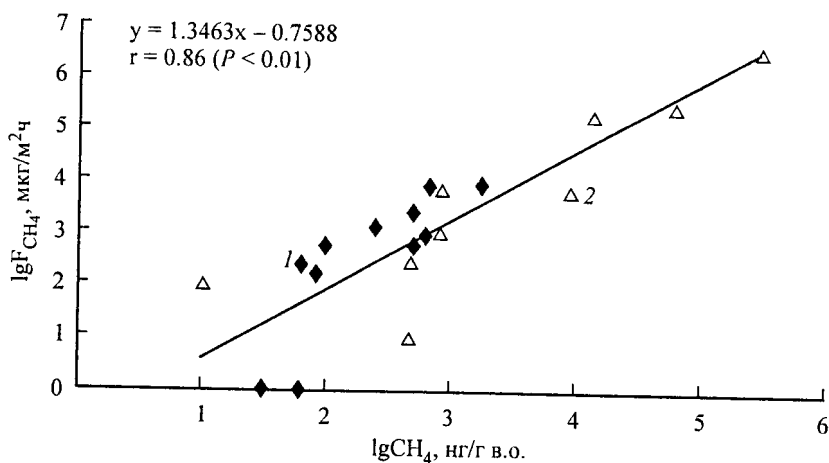


Рис. 2. Зависимость эмиссии метана в атмосферу от содержания метана в 0—5-сантиметровом слое торфа (1) и в 0—5-сантиметровом слое донных отложений рек Дон, Темерник и Таганрогского залива (2).

брежной зоне рек Дон, Темерник, Мертвый Донец, а также в Таганрогском заливе получена формула, аппроксимирующая зависимость между концентрацией метана в поверхностном 0—5-сантиметровом слое донных отложений и его потоком из них. При нанесении на график, приведенный в работе [11], который характеризует зависимость потока метана от его концентрации в донных отложениях водных объектов, данные, полученные авторами в ходе исследований на Иласском болоте, очень близко легли к прямой, аппроксимирующей эту зависимость (рис. 2). Это свидетельствует о том, что формула достаточно точно отражает потоки метана и может быть использована для прогностических оценок его эмиссии в атмосферу по содержанию метана не только из донных отложений, но и с торфяных залежей болот.

В соответствии с общей теорией развития болотных массивов и определением понятия «микрорландшафт» [2] микрорландшафты, относящиеся к одному и тому же типу, должны обладать одинаковым микрорельефом, составом растительного покрова, сходными гидрологическими условиями, а следовательно, свойствами торфяной залежи. Поэтому полученные данные, характеризующие скорость эмиссии метана с поверхности изученных типов микрорландшафтов, могут быть распространены на неисследованные участки соответствующих типов микрорландшафтов Иласского болотного массива и в целом на другие однотипные болотные массивы, расположенные в зоне выпуклых олиготрофных болот Архангельской области.

По средним измеренным значениям потока метана рассчитаны его эмиссия в атмосферу с поверхности каждого из изученных микрорландшафтов и результирующая — суммарная ее величина микрорландшафтами Иласского болотного массива в целом (табл. 2). При подсчете суммарной величины было принято несколько допущений.

1. Поток метана в атмосферу с поверхности гряд грядово-озеркового комплекса принят равным 0.14 мг/м² ч, что соответствует осредненному потоку метана с поверхности гряд грядово-мочажинного комплекса.

2. В работах [5, 8] показано, что максимальный поток метана, как правило, характерен для топей. Исходя из этого поток метана с топяных микрорландшафтов принят за 9.84 мг/м² ч, что соответствует максимальной величине потока, зафиксированного в мочажинах грядово-мочажинного комплекса.

3. Поток метана с поверхности озер соответствует минимальной измеренной величине потока в озерах (0.59 мг/м² ч). Отличие озер от озерков состоит в больших их размерах как по площади, так и по глубине, поэтому предполагается, что для озер характерны более низкие концентрации метана в воде, а значит, и скорости его эмис-

Таблица 2

Эмиссия метана микроландшафтами Иласского болотного массива*

Микроландшафты	Площадь микроландшафта,		Поток CH_4 , $\text{мг}/(\text{м}^2 \text{ час})$	Эмиссия CH_4 микроландшаф- тами, $\text{кг}/\text{сут}$
	км^2	%		
Грядово-мочажинные комплексные микроландшафты:				
мочажины (40—50 % от площади комплекса)	6.9	7.8	2.63—9.84 (7.41)	1227
гряды (60—50 %)	8.4	9.4	н. о.—0.30 (0.14)	28
Грядово-озерковые комплексные микроландшафты:				
озерки (50 %)	12.2	13.7	0.59—1.46 (1.12)	328
гряды (50 %)	12.2	13.7	0.14	41
Древесно-моховые и древесно-травяные группы лесотопяных микроландшафтов	34.5	38.8	н. о.—0.98 (0.54)	447
Мохово-травяные группы топяных микроландшафтов (сфагново-пушицевые и сфагново-шейхцерисевые топи)	4.3	4.8	9.84	1016
Суходольные острова	4.8	5.4	—	—
Озера	2.2	2.5	0.59	31
Прочие микроландшафты	3.5	3.9	—	—
ИТОГО	89.0	100	н. о.—9.84 (2.24)	3118

Примечание. * Эмиссия CH_4 микроландшафтами рассчитывалась по средним значениям измеренного потока, среднее значение приведено в скобках.

сии вследствие более мощного водного столба и, следовательно, зоны метаноис-
ления.

Суммарный поток метана со всей территории Иласского болотного массива составил 3118 $\text{кг}/\text{сут}$. Анализ табл. 2 показывает, что наибольший вклад в суммарный поток метана вносят мочажины грядово-мочажинного комплекса (39 %) и мохово-травяные группы топяных микроландшафтов (32.5 %). На изученные группы лесотопяных микроландшафтов и озерки грядово-озеркового комплекса приходится соответственно 14 и 10.5 %. Доля остальных микроландшафтов составляет чуть более 3 %. По всей видимости, вклад прочих, не исследованных микроландшафтов (сфагново-осоково-березовый, осоково-сфагновый, сосняк кустарничковый), занимающих 3.9 % территории болотного массива, будет незначительным.

Если принять продолжительность активного периода эмиссии метана равной 180 дням в году (6 мес с апреля по октябрь без снежного покрова), тогда годовая эмиссия метана исследованным микроландшафтами Иласского болотного массива составит 561 т. Если распространить это значение на все болота Архангельской области, общая площадь которых составляет около 82.6 тыс. км^2 (или 14.3 % от площади области), и принять, что эти микроландшафты составляют такую же долю, как и в Иласском болотном массиве, то выделение метана в атмосферу с поверхности болот области составит ~521 тыс. т/год. Эта величина в 1.6 раза выше общей эмиссии метана (320 тыс. т/год) природными и антропогенными источниками Ростовской области с населением 4.5 млн чел., основной вклад в которую вносят свалки твердых бытовых отходов и очистные сооружения канализации городов и поселков (44 %), угольные шахты (25.5), животноводство (13.1) и водные экосистемы (16.5 %) [12].

Заключение. 1. В исследованных микроландшафтах Иласского болотного массива, относящегося к верховым болотам, скорость эмиссии метана в атмосферу варьировала от 0.0 до 9.84 $\text{мг}/(\text{м}^2 \text{ ч})$, что по значениям сопоставимо с данными по эмиссии мета-

на болотами и заболоченными участками Западно-Сибирской таежной области, а также российской и американской тундры [1, 5, 6, 8—10, 13, 15].

2. Наибольшие потоки газа наблюдались с поверхности мочажин, где их величины изменялись в диапазоне 2.63—9.84 мг/(м² ч), с максимальными значениями в сфагново-пушицевых мочажинах с открытой водной поверхностью. Минимальные скорости его выделения в атмосферу (до 0.3 мг/м² ч) были характерны для гряд. Меньшая обводненность гряд способствует большей аэрации их поверхности, увеличению интенсивности метаноокисления и как следствие снижению эмиссии метана.

3. Установлена достаточно тесная прямолинейная связь ($r = 0.86$) между концентрацией метана в 0—5-сантиметровом горизонте торфяной залежи и его потоками в атмосферу с поверхности изученных микроландшафтов. Показано, что ранее полученное [11] уравнение регрессии достаточно точно отражает связь содержания метана с его потоками в атмосферу и может быть использовано для прогностических оценок эмиссии метана не только из донных отложений водных объектов, но и с торфяных залежей болот.

4. По средним измеренным значениям потока метана рассчитаны его эмиссия в атмосферу с поверхности каждого из изученных микроландшафтов и суммарная ее величина микроландшафтами Иласского болотного массива в целом. Суммарный поток метана со всей территории Иласского болотного массива составил 3118 кг/сут. Наибольший вклад в суммарный поток метана вносят мочажины грядово-мочажинного комплекса (39 %) и мохово-травяные группы топяных микроландшафтов (32.5 %). На изученные группы лесотопяных микроландшафтов и озерки грядово-озеркового комплекса приходится соответственно 14 и 10.5 %. Доля остальных микроландшафтов составляет чуть более 3 %.

5. Проведен условный подсчет потока метана в атмосферу с поверхности болот Архангельской области, согласно которому эмиссия метана составляет ~521 тыс. т в год.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов президента РФ «Ведущие научные школы» НШ-4983.2008.5 и РФФИ № 06-05-64504.

Список литературы

- [1] Берестовская Ю. Ю., Русанов И. И., Васильева Л. В., Пименов Н. В. Процессы образования и окисления метана в почвах заполярной тундры России // Микробиология. 2005. Т. 74. № 2. С. 261—270.
- [2] Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим / Под ред. К. Е. Иванова, С. М. Новикова. Л.: Гидрометеоиздат, 1976. 476 с.
- [3] Боч М. С., Кобак К. И., Кольчугина Т. П., Винсон Т. Содержание и скорость аккумуляции углерода в болотах бывшего СССР // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. биол. 1994. Т. 99. Вып. 4. С. 59—69.
- [4] Волперский С. Э., Сирин А. А., Цыганова О. П., Валяева Н. А., Майков Д. А. Болота и заболоченные земли России: попытка анализа пространственного распределения и разнообразия // Известия РАН. Сер. геогр. 2005. № 5. С. 39—50.
- [5] Гальченко В. Ф., Дулов Л. Е., Крамер Б., Конова Н. И., Барышева С. В. Биогеохимические процессы цикла метана в почвах, болотах и озерах Западной Сибири // Микробиология. 2001. Т. 70. № 2. С. 215—225.
- [6] Десятков Б. М., Бородулин А. И., Михов Г. А., Котлярова С. С., Сарманаев С. Р. Оценка эмиссии болотного метана по его концентрации в приземном слое атмосферы // Метеорология и гидрология. 1998. № 8. С. 67—73.
- [7] Кац Н. Я. Болота земного шара. М.: Наука, 1971. 295 с.
- [8] Паников Н. С. Таежные болота — глобальный источник атмосферного метана // Природа. 1995. № 6. С. 14—25.
- [9] Сергеева М. А., Задорожная С. В. Образование и эмиссия метана в торфяных залежах олиготрофного болота // Материалы Пятой научной школы «Болота и биосфера». Томск: Изд-во ЦНТИ, 2006. С. 238—244.
- [10] Слободкин А. И., Паников Н. С., Заварзин Г. А. Образование и потребление метана микроорганизмами в болотах тундры и средней тайги // Микробиология. 1992. Т. 61. № 4. С. 683—695.
- [11] Федоров Ю. А., Тамбиева Н. С., Гарькуша Д. Н., Хорошевская В. О. Метан в водных экосистемах: 2-е изд., перераб. и доп. Ростов-на-Дону; М.: ЗАО «Ростиздат», 2007. 330 с.

- [12] Федоров Ю. А., Гарькуша Д. Н., Трофимов М. Е. Метан городских агломераций и его вклад в общую эмиссию (на примере Ростовской области) // Труды 3-й Междунар. конф. «Экологические и гидрометеорологические проблемы больших городов и промышленных зон». СПб.: Изд-во РГГМУ, 2005. С. 51—52.
- [13] Bartlett K. B., Crill P. M., Sass R. L., Harriss R. C., Dise N. B. Methane emissions from tundra environments in the Yukon-Kuskokwim Delta Alaska // J. Geophys. Res. D. 1992. Vol. 97. N 15. P. 16 645—16 660.
- [14] Bridges E. M., Batjes N. H. Soil gaseous emission and global climatic change // J. Geography. 1996. Vol. 81 (2). P. 155—169.
- [15] Fan S. M., Wofsy S. C., Bakwin P. S., Jacob D. J., Anderson S. M., Kebabian P. L., McManus J. B., Kolb C. E. Micrometeorological measurements of CH₄ and CO₂ exchange between the atmosphere and subarctic tundra // J. Geophys. Res. D. 1992. Vol. 97. N 15. P. 16 627—16 643.
- [16] Matthews E. *Wetlands*. Atmospheric methane: sources, sinks and in global change / Ed. Khalil M. A. K. Berlin: Springer, 1993. Series I. Chapter 15. P. 315—361.
- [17] Wang Z., Zeng D., Patrick W. H. Methane emissions from natural wetlands. *Env. Monitor. and Asses*, 1996. Vol. 42. P. 143—161.

Ростов-на-Дону

Поступило в редакцию
22 апреля 2008 г.

Изв. РГО. 2008. Т. 140. Вып. 5

© Д. М. АБДУЛХАМИДОВ

СРЕДНИЙ КАСПИЙ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС В УСЛОВИЯХ АКТИВИЗАЦИИ РЕСУРСНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В последние десятилетия в географических исследованиях определилось особое, эколого-географическое направление, предметом которого служит изучение географической среды с экологической точки зрения в целях решения экологических проблем. «В задачи эколого-географических исследований входят оценка природного экологического потенциала геосистем, изучение антропогенных воздействий и их экологических последствий, анализ современного экологического состояния геосистем, их устойчивости к антропогенным нагрузкам, прогноз возможных дальнейших изменений. Результаты таких исследований должны дать научную базу для определения экологической емкости геосистем, обоснования допустимых антропогенных нагрузок, различных экологических нормативов» ([⁵], с. 5).

К сожалению, эколого-ландшафтное направление в исследовании Мирового океана получило развитие лишь в последние годы. Тем не менее уже сегодня активно исследуются основы управления морскими экосистемами на основе эколого-географической паспортизации и экспертизы (Б. В. Преображенский и др., 2000), экосистемы ландшафтов морских мелководий (Н. Н. Митина, 2003, 2005, 2006); сделана «заявка» на новое научное направление на границе экологии и географии — «ландшафтную биономию» (К. М. Петров, 1999, 2004) и т. д.

Из многочисленных российских морских акваторий Каспийское море изучено отечественными учеными (в том числе в последние годы: [^{1—4, 6, 7}]), пожалуй, наиболее обстоятельно и глубоко, что объясняется традиционно широким и многоаспектным интересом к этому уникальному водоему. Достаточно указать на колоссальный объем исходной информации, хранящийся в фондах нескольких научно-исследовательских институтов, занимающихся изучением проблем Каспия, в организациях Росгидромета, сельскохозяйственной и санитарно-эпидемической службы, в архивах различных экспедиций и т. д. В качестве примеров можно привести фундаментальные отчеты КаспНИРХ по оценке состояния рыбных ресурсов и биологического разнообразия Каспия (начиная с 90-х гг.); многочисленные материалы, выполненные российскими