

УДК 551.510+556.114.2+551.588.9

К ВОПРОСУ О СТОКЕ CO_2 В ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ КАЗАХСТАНА

Канд. физ.-мат. наук О.Е.Семенов

Расчет стока CO_2 в водные резервуары Казахстана показал, что он происходит в основном в крупные водоемы - Каспийское ($69,7 \cdot 10^3$ Гг) и Аральское ($28,6 \cdot 10^3$ Гг) моря. На долю остальных резервуаров (озера, водохранилища, водотоки рек) приходится всего 0,4 % суммарного стока CO_2 .

Возросшая опасность катастрофических последствий изменения климата на судьбы сотен миллионов людей послужила толчком к исследованиям проблемы CO_2 и других парниковых газов. На современном этапе развития общества человечество пока не может отказаться от сжигания углерода, который является основным источником энергии. Поэтому, наряду с задачами по поиску альтернативных чистых источников энергии и сокращению сжигания углерода, необходимо иметь и возможно более точные сценарии изменения климата для различных уровней выбросов CO_2 в атмосферу. Для этого требуется не только создание совершенных моделей изменения климата, но и более достоверная и обширная информация по всему углеродному циклу, включающая как источники эмиссии CO_2 , так и стоки ее в водные резервуары и биоту планеты, динамику их взаимодействия во времени.

В статье кратко излагаются результаты, полученные ранее [1]. Необходимость публикации вызвана допущенной ошибкой в [1] при переводе массы поглощенной CO_2 в Гг. В таблице приводятся исправленные значения стока двуокиси углерода.

По литературным источникам определены объемы воды в морях, озерах и водохранилищах Казахстана и оценены примерные объемы воды в руслах рек. Суммарный объем Каспийского и Аральского морей и остальных водных резервуаров Казахстана оценивается в $78972 \cdot 10^9 \text{ м}^3$. В зависимости от изменений температуры в течение года общий объем CO_2 в поверхностных водах Казахстана меняется от $70,2 \cdot 10^3$ Гг до $43,5 \cdot 10^3$ Гг. Из-за большей растворимости CO_2 при низких температурах водоемы максимально поглощают газ зимой и весной в период половодья, когда биомасса еще активно не участвует в процессах фотосинтеза и практически не является стоком для углекислого газа.

Оценка содержания двуокиси углерода в природных поверхностных водах Казахстана

Наименование резервуара воды	Объем воды, м ³	Масса CO ₂ в природных резервуарах воды, г, при различной температуре			
		5 °С	10 °С	15 °С	20 °С
Каспийское море	$78347 \cdot 10^9$	$6,97 \cdot 10^{13}$	$5,84 \cdot 10^{13}$	$5,00 \cdot 10^{13}$	$4,32 \cdot 10^{13}$
Аральское море	$344 \cdot 10^9$	$2,86 \cdot 10^{11}$	$2,42 \cdot 10^{11}$	$2,08 \cdot 10^{11}$	$1,80 \cdot 10^{11}$
Крупнейшие озера	$179 \cdot 10^9$	$1,65 \cdot 10^{11}$	$1,37 \cdot 10^{11}$	$1,16 \cdot 10^{11}$	$9,95 \cdot 10^{10}$
Озера с площадью зеркала > 1 км ²	$7,3 \cdot 10^9$	$6,74 \cdot 10^9$	$5,59 \cdot 10^9$	$4,74 \cdot 10^9$	$4,07 \cdot 10^9$
Водохранилища	$91,7 \cdot 10^9$	$8,47 \cdot 10^{10}$	$7,01 \cdot 10^{10}$	$5,95 \cdot 10^{10}$	$5,11 \cdot 10^{10}$
Речные водотоки	$2,9 \cdot 10^9$	$2,68 \cdot 10^9$	$2,22 \cdot 10^9$	$1,88 \cdot 10^9$	$1,62 \cdot 10^9$
Речные плесы	$3,0 \cdot 10^9$	$2,77 \cdot 10^7$	$2,30 \cdot 10^7$	$1,95 \cdot 10^7$	$1,67 \cdot 10^7$
Итого	$78972 \cdot 10^9$	$7,02 \cdot 10^{13}$	$5,88 \cdot 10^{13}$	$5,04 \cdot 10^{13}$	$4,35 \cdot 10^{13}$
		$70,02 \cdot 10^3$ Гг	$58,8 \cdot 10^3$ Гг	$50,4 \cdot 10^3$ Гг	$43,5 \cdot 10^3$ Гг

В летний период при повышении температуры уменьшается объем воды и масса CO_2 в природных резервуарах, что приводит к частичной эмиссии ранее поглощенной двуокиси углерода порядка $26,7 \cdot 10^3$ Гг. Эта дополнительно выделенная масса CO_2 включается в процесс фотосинтеза, наиболее интенсивно идущий как раз в этот период года. Таким образом, часть растворенной весной и зимой углекислоты летом утилизируется биомассой. Поэтому в дальнейшем при построении региональных моделей для Центральной Азии необходимо создание моделей, учитывающих динамику растворения CO_2 в воде, ее взаимодействие с карбонатами, биотой.

Выполненные оценки массы растворенного CO_2 в природных поверхностных резервуарах воды в Казахстане еще раз подтвердили, что сток газа в основном происходит в крупные водосмы: 99,2 % - в Каспийское море и 0,44 % - в Аральское море. На долю остальных емкостей воды приходится менее 0,4 %. И этот вывод справедлив для всей Центральной Азии. Сравнение полученных значений стока CO_2 с его годовой эмиссией в Казахстане, которая равна 193427 тыс. т (Гг) [2], показывает на заметную роль поверхностных вод региона Центральной Азии в утилизацию этого парникового газа. Сток CO_2 в водные резервуары достигает 22 - 36 % его годовой эмиссии в Казахстане. Однако весь сток практически происходит в один водоем - Каспийское море, роль остальных в поглощении CO_2 незначительна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенов О.Е. О стоке CO_2 в поверхностные водные резервуары Казахстана // Гидрометеорология и экология. - 1996. - № 4. - С. 110 -119.
2. Inventory of Kazakstan Grinhouse Gas Emissions and Sinks: 1990 / E. Monocrovich, D. Danchuk, O. Pilifosova et al. - Greenhouse Gas Emission Inventories, V.9 // Ed.by B.Braatz et al. - Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publissers. Netherlands, 1996. - P. 289 -98.

Казахский научно-исследовательский институт
мониторинга окружающей среды и климата

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖЕР БЕТІ СУ ҚОЙМАСЫНА CO_2 -НІҢ АҒЫНЫ ТУРАЛЫ СҰРАҚҚА

Физ-мат. ғ. канд. О.Е. Семенов

CO_2 ағыны мөлшері Қазақстан су қоймасының ең ірі су тоғандары - Каспий теңізінде - $69,7 \cdot 10^3$ Гг, Арал теңізінде - $28,6 \cdot 10^3$ Гг екендігі есеппен көрсетілген. CO_2 -нің жалпы ағыны қалған су қоймаларында (көл, су қоймасы, өзен су сағалары) небәрі 0,4 % ғана екен.