

Ю.С.Гринфельдт

Водные ресурсы Латинской Америки: проблемы в сфере водопользования

Латинская Америка характеризуется высокими показателями водообеспеченности. В статье приводятся общий географический обзор и балансовая оценка водных ресурсов региона. Проанализированы типы водопотребления и связанные с ними геоэкологические проблемы.

Ключевые слова: водные ресурсы, запасы воды, водообеспеченность, водопользование, ирригация, речная система, пресная вода, питьевая вода, морская вода, сточные воды.

Латинская Америка является самым «влажным» регионом нашей планеты — сумма осадков ($31,8 \text{ м}^3$ или 1556 мм на единицу площади), в два раза выше средней мировой величины. Водные ресурсы региона, как на единицу площади, так и на душу населения, превышают средние мировые показатели (см. таблицу 1). В целом регион относительно хорошо обеспечен водными ресурсами¹. Занимая около 15% суши Земли, Латинская Америка получает около 30% от общего количества осадков, и на нее приходится 33% мировых запасов водных ресурсов. Учитывая, что в Латинской Америке проживает лишь 8,4% населения мира, душевая водообеспеченность (примерно $28000 \text{ м}^3/\text{человек}/\text{год}$) намного выше, чем в среднем по миру².

Например, обеспеченность на душу населения ресурсами речного стока во Французской Гвиане (3 млн м^3 полного речного стока и $1,2 \text{ млн м}^3$ подземного на одного жителя) более чем в 250 раз превосходит среднюю душевую водообеспеченность по земному шару. Даже в Бразилии, самой населенной стране Южной Америки, на каждого жителя приходится почти в семь раз больше ресурсов полного речного стока, чем в среднем по миру.

В приморской зоне трех основных водосборных бассейнов Латинской Америки (25% площади) — Мексиканский залив, Атлантическое побережье юга Бразилии и бассейны рек Параны — Уругвая с заливом-эстуарием Ла-Плата — размещено 40% населения, а сосредоточено всего 10% всех водных ресурсов региона. Однако в Центральной Америке и в карибских

Юлия Сергеевна Гринфельдт — кандидат географических наук, старший научный сотрудник ИЛА РАН (y.greenfeldt@gmail.com).

Т а б л и ц а 1

**БАЛАНСОВАЯ ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
ЛАТИНСКОЙ АМЕРИКИ³**

Площадь, млн км ²	17.8	
Элементы водного баланса	км ³	мм
Осадки	29265	1643
Полный речной сток	10381	583
Подземный (устойчивый) сток	3743	210
Поверхностный (паводочный) сток	5438	373
Валовое увлажнение территории	22627	1270
Испарение	18884	1060
Подземный сток в % от полного	36	
Коэффициент питания рек подземными водами	0.16	
Коэффициент стока	0.35	

Источник: Г. Я. Карасик. Водный баланс и водные ресурсы Южной Америки. М., 1974.

странах, перуанских и чилийско-аргентинских Андах, северо-западе Бразилии остро стоит проблема обеспечения населения чистой питьевой водой.

МАКРОРЕГИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Южная Америка

На территорию Южной Америки приходится 29% мировых запасов водных ресурсов. По годовому количеству осадков на материке выделяются основные «влажные» районы: Андийские страны (1991 мм), Бразилия (1758 мм), Гайана и Суринам (1421 мм), страны Южного конуса (846 мм)⁴.

В Южной Америке в пределах Внеандийского востока расположены две крупнейшие речные системы с обширными водосборными бассейнами — это реки Амазонка и Парана⁵. Первая — самая мощная в мире речная система. Площадь бассейна Амазонки свыше 7 млн км², она охватывает семь южноамериканских стран: Бразилию, Перу, Боливию, Колумбию, Эквадор, Гайану и Венесуэлу. Расход воды Амазонки в несколько раз превышает расход всех крупнейших рек мира — он равен в среднем 220 тыс. м³/с. Средний годовой сток Амазонки в нижнем течении (7000 км³) составляет большую часть стока всей Южной Америки и 15% стока всех рек Земли. Амазонка собирает свои многочисленные притоки (более 500) со склонов Анд, Бразильского и Гвианского нагорий. Многие из них по длине превышают 1500 км⁶.

Вторая в Южной Америке по длине (4400 км) и площади бассейна (4250 тыс. км²) — река Парана. Длина от истока Паранаибы — 4380 км. При впадении в Атлантический океан образует дельту шириной 60 км. Образует часть естественной границы между Парагваем и Аргентиной (река протекает также по территории Парагвая и Боливии).

На материке расположены еще две значимые речные системы — река Ориноко (длина 2736 км; в низовьях Ориноко образует дельту площадью



Русло Амазонки — величайшей по водоносности реки в мире

41 000 км²; протекает в Колумбии и Венесуэле) и река Сан-Франциско (течет в Бразилии).

Весьма высокие показатели водообеспеченности региона, тем не менее, являются только усредненными величинами для всей Южной Америки, не отражающими контрастность увлажнения данной территории. Наряду с очень влажными районами (такими, как Амазония, Гвианская низменность, юг Чили и др.), где для развития земледелия необходимо, прежде всего, осушение, обширные площади региона испытывают недостаток влаги и относятся к пустынным и полупустынным районам. Это и пустынный тихоокеанский пояс, где своей экстраординарностью выделяются пустыни Сечура и Атакама (средняя годовая сумма осадков на ее территории меняется от 0 до 59 мм), и полупустыня Патагонии, и крайне засушливые районы юго-запада Аргентины и многие другие районы.

Центральная Америка

В Центральной Америке средняя величина годовой суммы осадков распределяется таким образом: на Мексику приходится 772 мм и 2395 мм — на остальные страны субрегиона⁷. Основные речные системы Центральной Америки полностью или частично расположены в Мексике (2/3 из них впадают в Тихий океан). Это такие реки, как Бальсас, Лерма-Чапала, Браво и Усумасинта. Две последние формируют природные границы Мексики с США и Гватемалой соответственно.

Наиболее крупный бассейн имеет река Браво (608 тыс. км²). Другие значимые речные системы Центральной Америки — Сан-Хуан (Никарагуа — Коста-Рика), Коко (Никарагуа — Гондурас), Лемпа (Сальвадор — Гондурас — Гватемала), Мотагау (Гватемала — Гондурас).

Однако по показателям водообеспеченности на душу населения внутренние различия в Центральной Америке весьма драматичны: 2,831 м³/чел. в Сальвадоре и 70,695 м³/чел. в Белизе; в Мексике тропические влажные пространства соседствуют с обширными пустынными; две трети населения тихоокеанского побережья Центральной Америки получают всего лишь 30% от общего стока Центральной Америки⁸.

Страны карибского региона

В Карибском регионе колебания выпадения среднегодовых осадков весьма незначительны: 1141 мм для Малых Антильских островов и 1451 мм для Больших. Наибольший дефицит пресной воды наблюдается в Антигуа и Барбуде, Барбадосе, Гаити и Сен-Китсе и Невисе. Страны Малых Антильских островов не располагают пресноводными экосистемами и могут рассчитывать только на ресурсы подземных вод. Лишь Антигуа и Барбуда, Багамские острова и Барбадос используют технологии по опреснению морской воды⁹.

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС ЛАТИНСКОЙ АМЕРИКИ

В Латинской Америке общее водопотребление во всех сферах человеческой деятельности в 2003 г. составляло 262,8 км³/год (в 2000 г. — 157 км³/год; см. таблицу 2). 73% водных ресурсов идет на сельскохозяйственные нужды (очень близко к мировому показателю — 71%). В Гайане, Уругвае и Суринаме эти показатели намного выше (97, 96, 93%, соответственно).

Показатель водопользования для орошения по всей Латинской Америке весьма однороден. Его значение колеблется между 9000 м³/га/год и 12000 м³/га/год. Он выше только для Мексики и стран Центральной Америки и составляет 13500 м³/га/год. Ирригационный потенциал Латинской Америки оценен в 77,8 млн га, 66% которого сосредоточено в четырех странах — Аргентине, Бразилии, Мексике и Перу. Развитие ирригации происходило в течение прошлого столетия, особенно начиная с 1950-х годов. Быстрыми темпами растет потребление воды на орошаемое земледелие. Площади орошаемых земель увеличились с 10 млн га в 1970 г. почти до 18 млн га в 1998 г.¹¹.

Ресурсы поверхностных вод — основной источник воды для орошаемого земледелия в Латинской Америке (за исключением Никарагуа и Кубы, где для ирригации используются грунтовые воды, — 77% и 50%, соответственно). Ирригационные системы сгруппированы так:

- прямое потребление из поверхностных водных объектов;
- поставка из запасов поверхностных вод (дамбы);
- перекачка из грунтовых вод.

Прямая перекачка из поверхностных вод осуществляется в Уругвае, где 63% орошаемых земель отводится под выращивание риса (93% от площади страны — сельскохозяйственные угодья). Данный вид ирригационной системы (прямая перекачка поверхностной и грунтовой воды) важен также для Никарагуа (70%), Кубы (53%) и Мексики (33%). Чуть меньше площади, находящиеся под прямой перекачкой воды, в Эквадоре, Суринаме и Панаме.



Водопад Игуасу (Бразилия)

В настоящее время ирригационные системы в таких странах, как Бразилия, Чили, Эквадор и Уругвай, являются частными. В Аргентине, Колумбии, Венесуэле и Центральной Америке частная ирригация уже набирает обороты.

Промышленность также является основным потребителем воды в регионе, за ней следует домашнее хозяйство. Потребности в водных ресурсах в данной сфере также имеют тенденцию к росту. Однако неравномерность распределения ресурсов среди пользователей очень велика даже в водообеспеченных странах. Большая часть бедных слоев общества, как в городах, так и в сельской местности не обеспечена ни чистой водой, ни системами водоснабжения и канализации¹². В 1995 г. 27% населения не были обеспечены водой терпимого качества и не имели легкого доступа к ней. В том же году 41% потребляемой воды подавался неочищенным и 31% населения не оказывались услуги по удалению бытовых отходов. К 2000 г. для 85% населения было улучшено водоснабжение, а для 78% — повышена эффективность работы водопровода и канализации¹³. Это означает, что 78 млн человек все еще не имеет улучшенного водоснабжения, и для 117 млн не доступны водопровод и канализация¹⁴. Значительные диспропорции существуют также между сельскими и городскими районами. Природные бедствия являются дополнительным непредсказуемым фактором, который может свести на нет попытки улучшения качества воды и создания систем водоснабжения.

Гидроэнергетические ресурсы Латинской Америки весьма значительны — примерно 55 млн кВт/ч. Это обусловлено большой полноводностью многих рек, крутым падением высоты земной поверхности в Андах и на на-

Т а б л и ц а 2

РЕГИОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ¹⁰

Регион	Ежегодное водопотребление по секторам								
	Сельское хозяйство		Домашнее хозяйство		Промышленность		Общее водопотребление		
	км ³	% от всего	км ³	% от всего	км ³	% от всего	км ³	% от ЛА	м ³ /чел.
Мексика	60,3	78	13,4	17	3,9	5	77,8	30	825
Центральная Америка	9,4	77	1,8	15	0,9	8	12,2	5	428
Б. Антильские о-ва	11,7	75	3,6	24	0,1	1	15,4	6	531
М. Антильские о-ва	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Гвианские страны	1,8	96	0,0	2	0,0	2	1,9	0	1 117
Анды	36,5	73	10,5	21	3,1	6	50,2	19	483
Бразилия	33,4	61	11,6	21	9,9	18	54,9	21	335
Южный конус	39,4	91	5,7	6	4,7	3	50,0	19	852
Латинская Америка и Карибский бассейн	192,7	73	47,0	19	22,9	9	262,8	100	519
Мир	2 310,5	71	290,6	9	652,2	20	3253,3	—	564
Латинская Америка и Карибский бассейн в % отношении от мира	8,3		16,0		3,5		8,1		

Источник: AQUASTAT General Summary Latin America and the Caribbean. FAO, 2002.

горьях, обилием порогов и водопадов (в том числе знаменитый водопад Игуасу, общей высотой около 80 м). Но пока гидроресурсы используются слабо: крупная ГЭС Итайпу (на языке гуарани — «Поющий камень») располагается на р. Парана.

Запасы подземных вод в Латинской Америке весьма значительны. Однако использование таких ресурсов возможно преимущественно в Аргентине, Бразилии, Перу и Мексике (38% идет на нужды сельского хозяйства, 25% на промышленное и домашнее использование)¹⁵.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Латинская Америка обладает примерно 30% возобновляемых пресных вод мира (см. таблицу 3). Тем не менее во многих районах Южной Америки наблюдается истощение водных ресурсов. Спрос на воду постоянно растет, тогда как управление ресурсами питьевой воды и канализационными стоками становится важнейшей геоэкологической проблемой во многих быстро развивающихся городах Южной Америки.

Сокращение запасов пресной воды происходит по причине обезлесения, роста урбанизированных территорий, экстенсивного использования природных ресурсов (рост населения влечет за собой и расширение сельскохозяйственных площадей). Снижение качества водных ресурсов возникает вследствие использования удобрений, слабой очистки сточных вод, слабо контролируемого роста промышленности и энергетики.



Мост через реку Ориноко (Венесуэла)

Т а б л и ц а 3

ЗАПАСЫ ПРЕСНЫХ ВОД¹⁶

Регион	Количество осадков в год		Внутренние возобновляемые водные ресурсы	
	мм	км ³	км ³	м ³ на душу (1997)
Гвианские страны	1 421	897	329	191 422
Андийские страны	1 991	9 394	5 186	49 902
Бразилия	1 758	15 026	5 418	33 097
Южные страны	846	3 488	1 313	22 389
Латинская Америка и Карибский бассейн	1 556	31 816	13 429	27 673
Мир	—	110 000	41 022	6 984
Латинская Америка и Карибский бассейн, в % от мира		29	33	

Источник: AQUASTAT General Summary Latin America and the Caribbean. FAO, 2002.

По оценкам сельскохозяйственной и продовольственной организации ООН (FAO), 75 млн человек в Латинской Америке не имеют доступа к чистой питьевой воде¹⁷. 60% городских и сельских домашних хозяйств не обеспечены регулярным водоснабжением. Даже в таких хорошо обеспеченных водой странах, как Гайяна или Суринам, население испытывает



Гидроэлектростанция «Итайпу» на реке Парана

нехватку питьевой воды. В некоторых южноамериканских государствах проблема с питьевой водой резко обострилась в связи с активной приватизацией в секторе водоснабжения, что привело к росту цен на воду во многих районах. В Боливии, ввиду вспыхнувшего из-за этого волнений населения, правительством была осуществлена программа «Вода для всех» (Agua para Todos). Местным общинам и собственникам стали выдаваться кредиты на инженерные услуги, строительные материалы, подготовку кадров, благодаря чему удалось значительно снизить стоимость воды. В 2005 г. программа «Вода для всех» получила Международную премию природоохранных организаций (Программа ООН по окружающей среде, Всемирный союз охраны природы).

Для решения проблемы нехватки воды на хозяйственные нужды разрабатываются проекты межбассейновых перебросок вод, например, из бассейна Амазонки в бассейн Параны. Планируется сброс некоторых объемов воды из озера Титикака в район западного тихоокеанского пустынного пояса, в частности, для орошения земель в пустыне Атакама. Несомненно, это может вызвать целый ряд непредвиденных геоэкологических последствий.

Вторичное засоление (чаще вызванное ирригацией) — серьезная проблема, тормозящая развитие орошаемого земледелия в Аргентине, на Кубе, Мексике и Перу и в меньшей степени в засушливых областях северо-востока Бразилии, севера и центра Чили и некоторых небольших областях Центральной Америки. Страны Латинской Америки используют подповерхностный дренаж для сниже-

ния солености в воде и в почве. Загрязнение воды из-за ведения ирригационного хозяйства тесно связано с интенсивностью производства, что в свою очередь зависит от высокого уровня использования удобрений и ведет к засолению и деградации орошаемых земель. Данная проблема наиболее остро стоит в Барбадосе, Мексике, Никарагуа, Панаме, Перу, Доминиканской Республике и Венесуэле.

Примерно 60% населения Южной Америки проживает в 100-километровой полосе от морского побережья, что вызывает загрязнение прибрежных вод и деградацию морских экосистем. Чрезмерное потребление верхних пресных водоносных слоев вызывает вторжение морской воды в горизонты, что осложняет функционирование ирригационных систем, расположенных в береговой зоне. В регионе более 60% сточных вод сбрасывается в океанские воды без всякой очистки. Однако именно у морских побережий наблюдается наивысший на материке демографический рост, сопровождающийся увеличением использования морских ресурсов, что, несомненно, приведет к их дальнейшему истощению. От загрязнения прибрежных вод страдают многочисленные коралловые острова Карибского моря и мангровые заросли, некогда широко представленные на севере материка.

В Латинской Америке часто происходят природные стихийные бедствия, такие, как ураганы, тропические штормы и землетрясения, а также имеет место феномен Эль-Ниньо¹⁸, последствия которого выражены в непредсказуемых годовых и сезонных погодных отклонениях. Катаклизмы наносят беспрецедентный ущерб. Восстановление территорий, затронутых стихийными бедствиями, составляет очень важную часть национальных программ, включая развитие сельского хозяйства и ирригации.

Таким образом, основные геоэкологические проблемы в сфере водных ресурсов сводятся к сокращению запасов пресной воды, снижению ее качества и низкому уровню очистки стоков и жидких отходов.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Global Environment Outlook: Latin America and Caribe. UNEP, 2003.

² AQUASTAT General summary Latin America and the Caribbean. FAO 2002.

³ Г.Я.К а р а с и к. Водный баланс и водные ресурсы Южной Америки. М., 1974, № 1.

⁴ AQUASTAT General summary Latin America and the Caribbean. FAO 2002.

⁵ World Resources 2000—2001. Washington, 2001.

⁶ C.R e v e n g a, S.M u r r a y, J.A b r a m o v i t z, A.H a m m o n d. World Resources 2000—2001. Washington, 2002.

⁷ AQUASTAT General summary Latin America and the Caribbean. FAO, 2002.

⁸ Vision on Water, Life and the Environment for the 21st Century. Regional Consultations. Central America and Caribbean. CATHALAC, Panama, 1999, p. 35.

⁹ O.S o r d e i r o N e t t o. Freshwater in Latin America and the Caribbean, technical paper prepared for UNEP. Global Environmental Outlook-3, United Nations Environment Programme. Nairobi, 2001.

¹⁰ AQUASTAT General summary Latin America and the Caribbean. FAO, 2002.

¹¹ Ibidem.

¹² Water in the Americas for the Twenty First Century. Roundtable Meeting of the Americas, Final Report. Montreal, July 26—28, 2000.

¹³ Health in the Americas. Scientific Publication N° 587, OPS. Washington, 2002, volume 1.

¹⁴ Report World: Ecological Value and Vulnerability. World Resources Institute, 2002.

¹⁵ Global Environment Outlook: Latin America and Caribe. UNEP, 2003.

¹⁶ AQUASTAT General summary Latin America and the Caribbean. FAO, 2002.

¹⁷ Ibidem.

¹⁸ Эль-Ниньо (исп. El Niño — мальщ, мальчик) — колебание температуры поверхностного слоя воды в экваториальной части Тихого океана, оказывающее заметное влияние на климат.