

KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ CÁN CÂN NƯỚC CÁC LƯU VỰC SÔNG VÀ LÃNH THỔ NƯỚC TA

TRẦN THANH XUÂN,
ĐẶNG LAN HƯƠNG
Viện KTTY

Trong bài này chúng tôi xin giới thiệu kết quả tính toán cán cân nước trong thời kỳ nhiều năm của các lưu vực sông và lãnh thổ nước ta.

I - PHƯƠNG TRÌNH CÁN CÂN NƯỚC

Xuất phát từ định luật bảo toàn vật chất trong thiên nhiên, cán cân nước là sự tương ứng về lượng giữa các thành phần: chảy vào, chảy ra và biến đổi của lượng trữ, trong một thời đoạn nhất định (năm, tháng, mùa, tuần, v.v.) của một đối tượng nghiên cứu nào đó (sông, hồ, kho nước, đầm lầy, khu vực hành chính, một nước hay một châu, lưu vực biển, đại dương, v.v.). Dạng chung của phương trình cán cân nước có thể viết như sau:

$$\Sigma V = \Sigma R + B \quad (1)$$

trong đó ΣV - tổng lượng nước của các thành phần chảy vào; ΣR - tổng lượng nước của các thành phần chảy ra; B biến đổi của lượng trữ trong thời đoạn tính toán.

Hiện nay, phương pháp cán cân nước được sử dụng rộng rãi trong tính toán, dự báo thủy văn, qui hoạch và thiết kế các công trình thủy lợi, thủy điện, các biện pháp nông lâm nghiệp, v.v., nhằm đánh giá sự biến đổi của chế độ nước của các thủy vực và tài nguyên nước trong điều kiện tự nhiên cũng như có tác động ảnh hưởng của con người.

Tùy theo nhiệm vụ, đối tượng và mức độ nghiên cứu mà có thể viết phương trình (1) dưới các dạng khác nhau.

Khi tính toán cán cân nước của chu trình năm trong thời kỳ nhiều năm, có thể coi thành phần B rất nhỏ và bằng 0. Vậy, phương trình (1) có thể viết như sau [1, 5, 7]:

- đối với lưu vực sông khép kín:

$$X_{0s} = Y_{0s} + E_{0s} \quad (2)$$

- đối với một vùng lãnh thổ:

$$X_0 + Y_{01} = Y_{02} + E_0 \quad (3)$$

trong đó X_{0s} , Y_{0s} , E_{0s} - tương ứng là lượng mưa, dòng chảy và bốc hơi năm bình quân của lưu vực sông trong thời kỳ nhiều năm, X_0 , E_0 - lượng mưa và bốc hơi năm bình quân của vùng tính toán trong thời kỳ nhiều năm; Y_{01} - tổng lượng nước chảy vào vùng; Y_{02} - tổng lượng nước chảy ra ngoài vùng.

Thành phần Y_{01} bao gồm lượng nước sông từ ngoài lãnh thổ (vùng) chảy vào và lượng nước lấy từ các vùng lân cận để cung cấp cho các hộ dùng nước. Thành phần Y_{02} bao gồm lượng nước sông chảy ra ngoài vùng và lượng nước lấy ra để cung cấp cho các hộ dùng nước ở trong và ngoài vùng tính toán, không chảy trở lại (lượng nước tiêu hao trong quá trình sử dụng).

Trường hợp không có thành phần lượng nước lấy vào hay lấy ra để cung cấp cho các hộ dùng nước thì thành phần Y_{01} chỉ bao gồm tổng lượng nước của các con sông chảy vào và thành phần Y_{02} chỉ bao gồm tổng lượng nước của các con sông chảy ra khỏi vùng tính toán. Trong trường hợp này, hiệu số $Y_{02} - Y_{01} = Y_0$ chính là lượng dòng chảy được sinh ra trong vùng, được gọi là dòng chảy nội địa (dòng chảy địa phương).

Giá trị Y_0 chính là dòng chảy toàn phần của sông ngòi và có thể chia nó ra thành hai phần: dòng chảy mặt (Y_{0m}) và dòng chảy ngầm chảy vào sông (Y_{0ng}).

Theo Lovovich. M.I [4] thì phương trình (2) có thể viết như sau:

$$X_0 = Y_{0m} + Y_{0ng} + E_0, \quad (4)$$

$$W = X_0 - Y_{0m}, \quad (5)$$

$$K_{ng} = Y_{0ng}/W, \quad (6)$$

trong đó W - tổng lượng âm lãnh thổ; K_{ng} - hệ số cung cấp nước sông của nước ngầm.

II - PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CÁC THÀNH PHẦN CÁN CÂN NƯỚC

Căn cứ vào tình hình số liệu mưa, dòng chảy hiện có, chúng tôi đã tiến hành tính toán cán cân mức bình quân thời đoạn 20 năm (1961 - 1980). Dưới đây trình bày phương pháp xác định các thành phần: mưa, dòng chảy và bốc hơi.

1. Lượng mưa năm

Lượng mưa năm bình quân lưu vực sông hay vùng tính toán được xác định theo phương pháp tỷ trọng diện tích [6]

$$X_0 = \frac{\sum f_i X_{0i}}{F} = \frac{f_1 X_{01} + f_2 X_{02} + \dots + f_n X_{0n}}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}, \quad (7)$$

trong đó: $X_{01}, X_{02}, \dots, X_{0n}$ - giá trị lượng mưa năm bình quân giữa hai đường đẳng trị, tương ứng với diện tích bộ phận f_1, f_2, \dots, f_n ; F - diện tích lưu vực sông hay vùng tính toán.

Các giá trị $X_{01}, X_{02}, \dots, X_{0n}$ được xác định trên bản đồ đường đẳng trị lượng mưa năm bình quân thời đoạn 20 năm (1961 - 1980) do chúng tôi xây dựng [7].

2. Dòng chảy năm.

Giá trị Y_{0s} được xác định theo số liệu thực đo hoặc trong trường hợp thiếu số liệu đo đạc thì xác định Y_{0s} theo bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm bình quân thời đoạn 20 năm (1961 - 1980).

Giá trị Y_0 (dòng chảy nội địa) có thể xác định theo hiệu số giữa Y_{02} với Y_{01} . Trong trường hợp này, các giá trị Y_{02} và Y_{01} được tính theo số liệu thực đo dòng chảy tại các mặt cắt sông gần biên giới vùng hay quốc gia, có xét đến lượng nước gia nhập trong phạm vi từ các mặt cắt đó đến biên giới. Khi không có số liệu thực đo thì có thể xác định giá trị Y_0 trên bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm theo phương pháp tỷ trọng diện tích [6].

Các thành phần Y_{0m} và Y_{0ng} được xác định theo phương pháp phân cắt đường quá trình lưu lượng nước hàng năm [4,6].

3. Lượng bốc hơi.

Lượng bốc hơi của lưu vực sông hay vùng tính toán nào đó là tổng lượng bốc hơi từ các bề mặt trái: đất, nước, thực vật, vv

Trong trường hợp hầu như không có số liệu thực đo, cũng như nhiều nước khác trên thế giới, chúng tôi xác định E_{0s} và E_0 theo phương pháp cân nước, tức lượng nước bốc hơi bằng hiệu số giữa lượng mưa với lượng dòng chảy toàn phần [2,5]. Kết quả tính theo phương pháp này cũng đã được so sánh với kết quả tính theo các phương pháp Budreco M.I [3] và Medensep [6].

III — CÁN CÂN NƯỚC CỦA CÁC LƯU VỰC SÔNG VÀ LÃNH THỔ CẢ NƯỚC

Căn cứ vào kết quả tính toán các thành phần cân cân nước nêu trên, chúng tôi lập cân cân nước chu trình năm bình quân trong thời kỳ 20 năm (1961 — 1980) cho các lưu vực sông chính và lãnh thổ cả nước (bảng 4).

Kết quả tính toán cho thấy bình quân hàng năm tổng lượng mưa rơi trên lãnh thổ nước ta bằng khoảng 649km^3 , tương ứng với lớp nước dày 1957 mm. Trong đó gần một nửa lượng mưa tạo ra dòng chảy sông ngòi (323km^3 , 974mm), còn hơn một nửa lượng mưa tiêu hao vào bốc, thoát hơi và thấm xuống tầng đất sâu rồi chảy trực tiếp ra biển (326km^3 , 983mm).

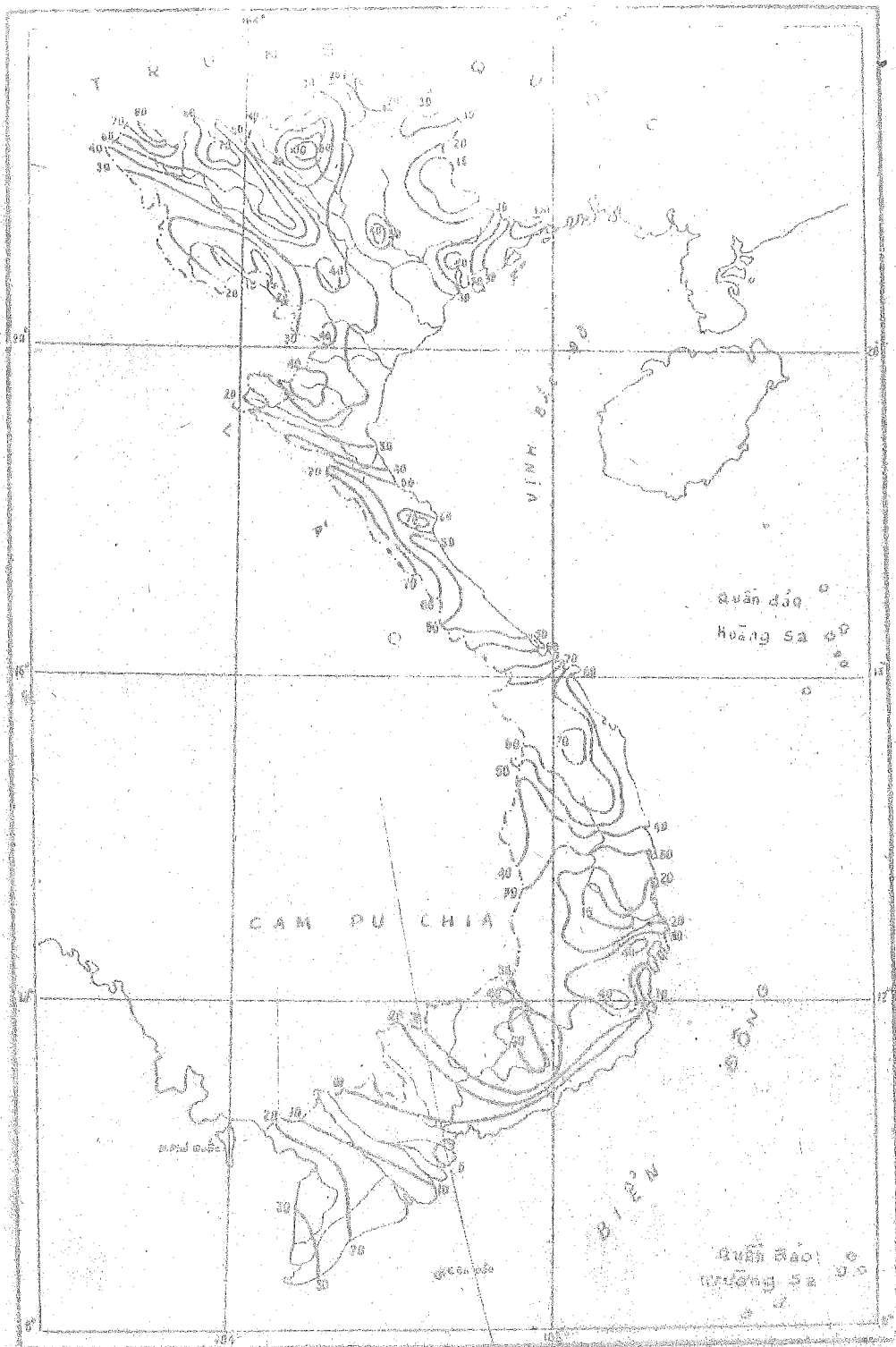
Các thành phần dòng chảy mặt và dòng chảy ngầm tương ứng bằng khoảng (23km^3 , 704mm) và (90km^3 , 270mm), chiếm 72% và 28% dòng chảy toàn phần.

Tổng lượng âm lãnh thổ của cả nước bằng khoảng 416km^3 (1250mm). Hệ số dòng chảy bình quân toàn lãnh thổ bằng 0,497 và hệ số cấp nước của nước ngầm cho sông ngòi bằng 0,21.

Các thành phần cân cân nước phân bố không đều trong không gian, đặc biệt là hai thành phần mưa và dòng chảy.

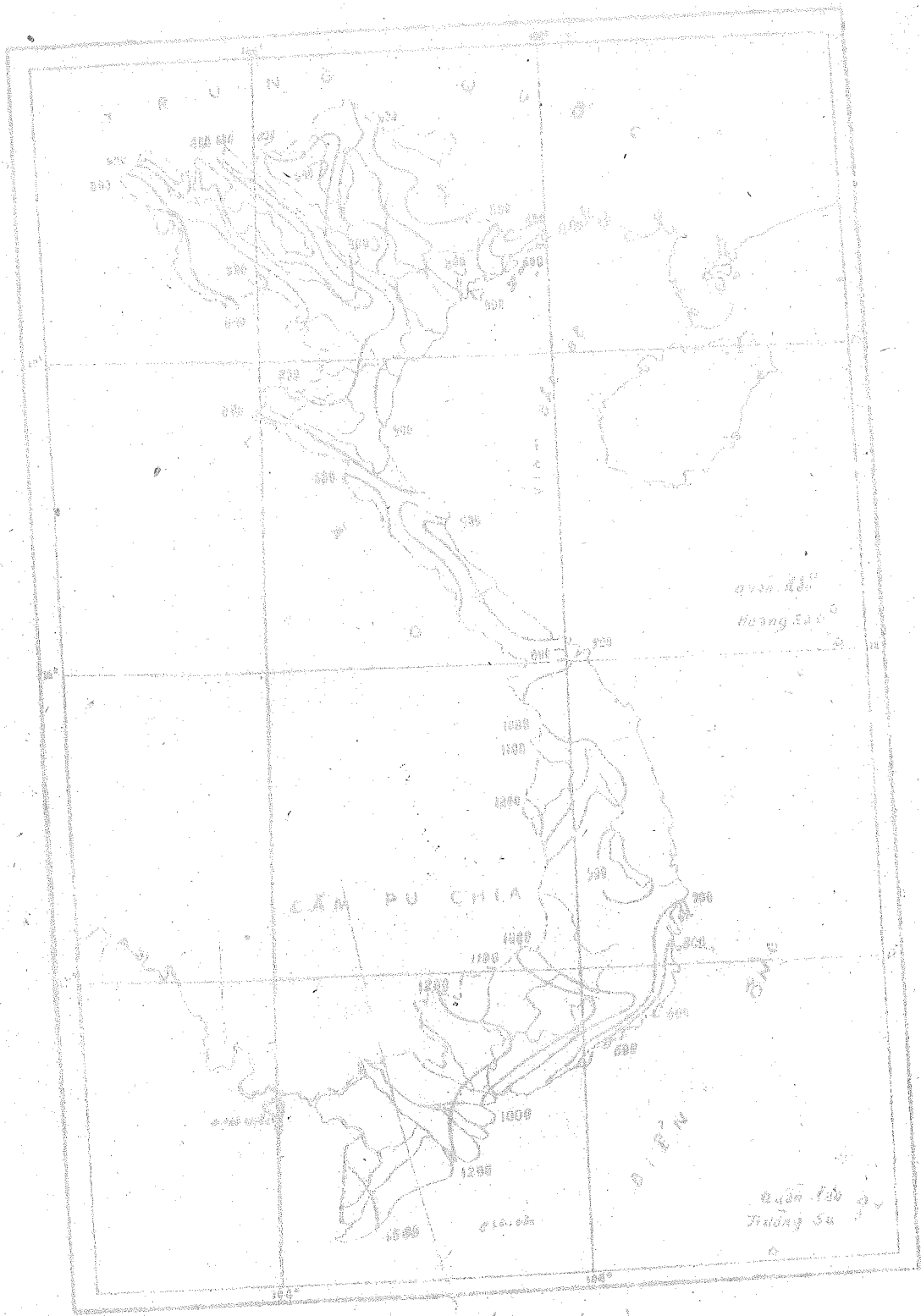
Trong phạm vi lãnh thổ nước ta, giá trị X_0 biến đổi từ khoảng 500 — 600 mm đến hơn 4000 — 5000mm [7]. Giá trị X_0 lớn nhất gấp khoảng 10 lần giá trị X_0 nhỏ nhất. Nói chung, sự phân bố của X_0 trong lãnh thổ không những phụ thuộc vào sự hoạt động của các hoàn lưu khí quyển, các nhiễu động thời tiết gây mưa mà còn chịu sự ảnh hưởng rất lớn của địa hình. Những trung tâm mưa lớn thường xuất hiện ở các sườn núi đón gió mùa tây nam và đông nam, địa hình dạng phễu hội tụ, địa hình chắn gió đông bắc ở sườn phía đông Trường Sơn. Các trung tâm mưa ít thường xuất hiện ở các sườn núi, thung lũng và đồng bằng khuất gió mùa tây nam. Nơi mưa ít nhất ở nước ta là vùng ven biển Thuận Hải ($X_0 < 600\text{mm}$).

Sự phân bố của dòng chảy năm (M_0 , l/s.km²) về cơ bản phù hợp với sự phân bố của X_0 trong không gian (H.1). Trong phạm vi cả nước, giá trị M_0 biến đổi từ dưới 5 l/s.km² ở ven biển Thuận Hải, Gò Công đến hơn 100 l/s.km² ở khu vực Bắc Quang (trung lưu sông Lô) và sườn núi đông nam của dãy Nam Châu Lĩnh (Quảng Ninh), tức giá trị M_0 lớn nhất gấp hơn 20 lần giá trị M_0 nhỏ nhất.



H.2. — Sơ đồ thường đẳng trị độ dưới hàng chảy năm, $1/5 \text{ km}^2$

1:500.000



H.2.5 - Sơ đồ phân bố lượng đặc hơi (m.m)

Tỉ lệ 1:7000000

Sự phân bố của thành phần E_0 tương đối đều hơn so với hai thành phần X_0 và M_0 . Nó biến đổi từ khoảng 300 – 400 mm ở vùng cao Hoàng Liên Sơn, Pusilung và Nam Châu Linh đến hơn 1200 – 1300mm ở đồng bằng Nam Bộ. Giá trị E_0 nhỏ không những xuất hiện ở những vùng núi cao, thừa ẩm mà còn xuất hiện ở những vùng đồng bằng ven biển thiếu ẩm. Thí dụ, lượng mưa ở vùng núi cao Hoàng Liên Sơn lớn hơn 3000mm, nhưng E_0 chỉ vào khoảng 300 – 400mm, chủ yếu là do sự giảm của cán cân bức xạ theo độ cao địa hình, còn vùng ven biển Thuận Hải tuy khả năng bốc hơi vào loại lớn nhất, (1500 – 2000mm) nhưng nguồn cung cấp ẩm nhỏ nên giá trị E_0 nhỏ hơn 600mm (H.2.)

Tổng lượng ẩm lãnh thổ biến đổi trong phạm vi từ 700mm đến 2000mm, nói chung có xu thế tăng theo X_0 . Ở vùng núi Quảng Nam – Quảng Ngãi có W tới gần 2000mm, chủ yếu do các thành phần Y_{ng} và E_0 tương đối lớn. Ở những vùng khô hạn, nói chung W không lớn.

Ở vùng núi, các thành phần cán cân nước biến đổi theo độ cao địa hình với quy luật nhất định. Nói chung, khi độ cao địa hình tăng lên, đến một giới hạn nào đó, các thành phần X_0 , Y_0 tăng lên, còn E_0 thì giảm. (bảng 1).

Bảng 1 – Cán cân nước các hệ thống sông và sông chính.

Số thứ tự	Sông, hệ thống sông	Diện tích (km ²)	Các thành phần cán cân nước, mm/năm					Hệ số dòng chảy (α)	Hệ số cấp nước ngầm (Kng)	
			Mưa	Dòng chảy			Bốc hơi			
				Mặt	Ngầm	Toàn phần				
1	Bằng-Kỳ Cùg	10900	1499	680	163	842	657	819	0.56	0.19
2	Hồng-Thái Bình	87000	1862	735	301	1036	826	1127	0.56	0.29
3	Mã	17600	1756	564	186	750	1006	1192	0.43	0.25
4	Cả	17730	1912	764	352	1116	796	1148	0.58	0.31
5	Giành	4680	2500	1472	327	1799	701	1028	0.72	0.18
6	Kiến Giang	2650	2581	1527	356	1883	698	1054	0.73	0.19
7	Quảng Trị	2656	2516	1248	348	1596	920	1268	0.63	0.22
8	Hương	2687	3172	1926	380	2306	866	1246	0.73	0.16
9	Thu Bồn	10496	2852	1354	542	1896	956	1498	0.66	0.29
10	Ba Kỳ	1038	2607	1363	356	1719	888	1244	0.66	0.21
11	Trà Khúc	3189	2993	1238	706	1944	1049	1755	0.65	0.36
12	Vệ	1257	2858	970	788	1758	1190	1888	0.62	0.44
13	An Lão	1466	2963	1555	396	1951	1012	1408	0.57	0.20
14	Côn	2980	1874	785	346	1131	743	1089	0.60	0.31
15	Kỳ Lỵ	1920	1658	547	241	708	950	1191	0.43	0.34
16	Ba	13806	1625	498	182	680	945	1127	0.42	0.27
17	Cái (Nha Trang)	1904	1804	646	294	940	884	1158	0.52	0.31
18	Cái (Phan Rang)	3006	1577	456	160	616	961	1121	0.39	0.26
19	Lũy	1900	1202	144	540	198	1004	1058	0.16	0.27
20	Cái (Phan Thiết)	1050	1198	153	380	191	1007	1045	0.16	0.20
21	Ray	1480	1786	1218	258	1476	1027	1285	0.42	0.17
22	Đồng Nai	37330	2052	643	171	814	1238	1409	0.40	0.21
23	Cửu Long	69820	1919	462	253	716	1203	1456	0.37	0.35
	Cả nước	331689	1957	704	270	974	983	1250	0.497	0.27