

WASSERABFLUSS DER HAUPTFLUSSE DES BECKENS VON SCHWARZEN MEER UND DIE BESONDERHEITEN SEINER VERAENDERUNG

Snishko S., Kuprikow I.

Schewtschenko Universitaet Kiew, Wasyliwska Str, 90, 03022, Kiew, Ukraine

Zusammenfassung: Die Ergebnisse der Untersuchungen der Veraenderung des Wasserabflusses der Hauptfluesse des Einzugsgebietes von Schwarzen Meer wurden hier vorgestellt.

Schlüsselworte: variabilitaet, Zyklus, Abfluss, fluctuation

WATER FLOW OF BLACK SEA BASIN MAIN RIVERS AND ITS VARIABILITY

Abstract: Black Sea basin water flow variability results of the research are given here.

Keywords: variability, cycle, flow, fluctuation

1. Verbundene mit der Veraenderung des Flusswasserabflusses ökologische Probleme des Schwarzen Meeres

Schwarzes Meer Becken ist ein grosses Territorium auf dem euroasiatischen Kontinent, das ganz oder teilweise 17 Staaten mit der Fläche 2,4 Mio. km² und der Bevölkerungszahl ueber 200 Mio. Menschen umfasst. Diese Region befindet sich praktisch im Zentrum von Europa (Abb.1).

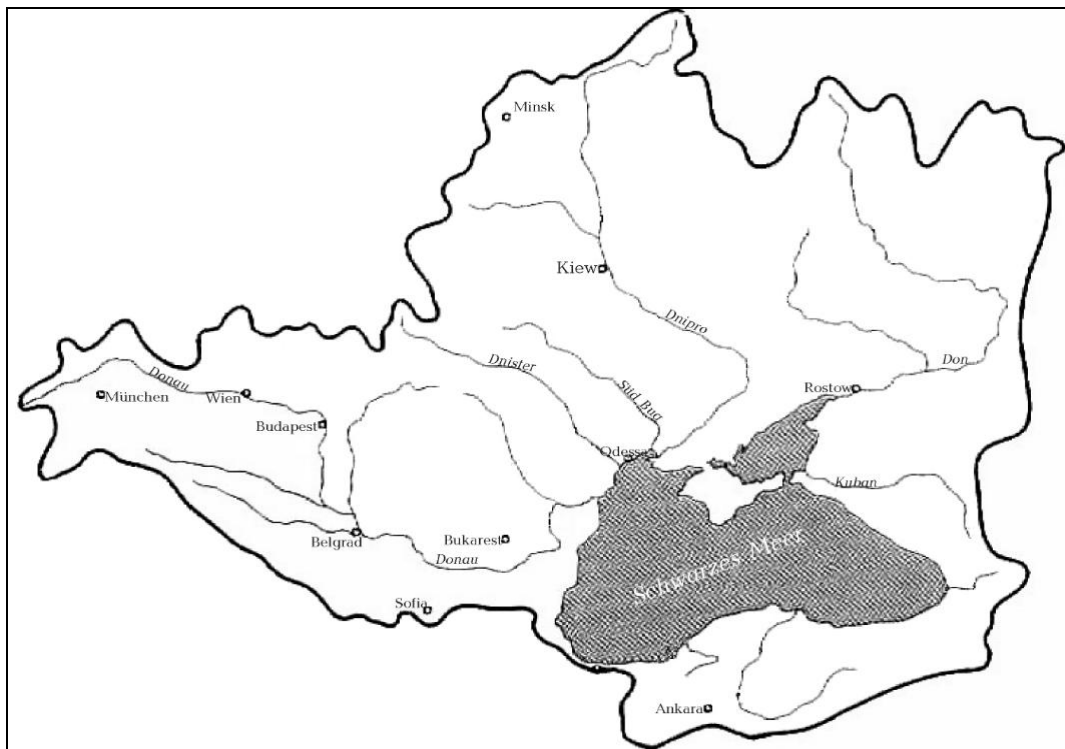


Abb. 1. Schwarzes Meer Becken

Gleichzeitig charakterisiert sie sich als das Territorium mit einer ungleichmaessigen Industrie- und Landwirtschaftsproduktivitaet, mit den Ressourcenvorraeten und mit einem extrem unterschiedlichen Wohlstandsniveau.

Die groessten Fluesse des Schwarzmeerbeckens sind Donau, Dnipro, Don, Suedbug, Dnister und Kuban (Tabelle1).

Tabelle 1. Die groessten Fluesse im Becken des Schwarzen Meeres

Benennung des Flusses	Flaeche des Einzugsgebietes, km ²	Laenge, km	Durchschnittlicher jaehrlicher Abfluss, km ³
Donau	817	2857	209,3
Dnipro	504	2200	44,2
Don	422	1870	21,9
Dnister	72	1350	6,6
Kuban	58	870	9,3
Suedbug	63,7	806	2,8

6 Kuestenstaaten (Ukraine, Russland, Rumaenien, Tuerkei, Bulgarien, Georgien) umfassen 3/4 des Einzugsgebietes. Sie liefern auch die Hauptbelastung des Schwarzen Meeres durch die Fluesse.

Die Ukraine umfasst ueber 33,6 % der Flaeche des Beckens; zu ihr gehoeren 35 % der Kuestenlinie und sie hat einen Anteil von fast 37 % an der Verschmutzung des Schwarzen Meeres.

Das Schwarze Meer ist eines der am staerksten kontaminierten Meere der Welt (Schroeder et al.,1993). Dazu gibt es folgende Ursachen:

1. Die Zunahme der anthropogenen Belastung der Oekosysteme des Schwarzen Meers durch den Stoffeintrag der Fluesse (Peleschenko, Zakrewski, Snishko, 1985) und durch den Irrigationsabfluss (Bronfman, 1983; Snishko et al., 1995).

2. Geringer Wasseraustausch des Schwarzen Meers.

3. Abnahme der Abflussmengen durch den Bau von Staeseen und durch Irrigationsmassnahmen. Z.B.: Auf dem Dnipro wurde 6 Staeseen gebaut. Der Gesamtumfang des dort akkumulierten Wassers erreicht 43,8 km³(Snishko, 2001).

Fuer das Schwarze Meer droht der sogenannte "green death": der nord -westliche Schelf des Meers hat die kritische Eutrophierung bereits erreicht (Schroeder et al.,1993; Snishko et al., 1995; Snishko et al., 1997).

Die Donau liefert jaehrlich bis 60000 t Phosphate zum Schwarzen Meer. Das entspricht der Phosphatfracht aller Fluesse zum Nordmeer und ist um 4 Mal mehr als die Phosphatfracht der Fluesse zur Ostsee.

Die Donau liefert jaehrlich zusaetzlich 340000 t Stickstoff zum Meer. Das ist 2 Mal mehr als der Index fuer den Rhein und betraegt die Haelfte Stickstoffabflusses zur Nordsee.

Wasserabfluss wirkt auf die chemische Zusammensetzung der Flusswaesser und auf den chemischen Eintrag der Hauptzufluesse ins Schwarze Meer.

Darum die Untersuchungen ueber die langfristigen Tendenzen und die Veraenderungen des Wasserabflusses der Fluesse, die zum Becken des Schwarzen Meers gehoeren, haben grosse internationale wissenschaftliche und angewandte Bedeutung.

2. Methoden und Ergebnisse der Untersuchungen.

Die Differenzierung der zeitlichen Dynamik des Wasserabflusses wurde mit Hilfe der Methodik von M.Worontschuk und T. Samsonowa (1980) durchgefuehrt. Diese Methodik basiert auf der mathematischen Methode des Ausgleichspolinom und beruecksichtigt die Maengel der anderen analytischen Methoden. Diese Methodik benutzt bei der Polinomialgleichung der Beobachtungsreihen Polinome bis zur dritten Stufe.

Fuer die Untersuchungen wurden solche Daten benutzt (Tabelle2).

Tabelle 2. Hydrologische Information fuer die Untersuchungen des Wasserabflusses zum Schwarzen Meer

Fluss- Pegelort	Beobachtungs- periode	Jahre	Abfluss, m^3/c
Donau - Reni	1921 - 1997	77	6626
Dnipro – Lozmanska Kamjanka/ Zaporishshja	1877 - 1997	121	1628
Dnister - Bendery	1877 - 1997	121	322
Suedbug - Olexandrivka	1914 - 1997	84	93.9
Don - Razdorska	1891 - 1990	100	774
Kuban - Krasnodar	1912 - 1990	79	391

Ein Beispiel der Ergebnisse der 3-fachigen Polinomialgleichung der Beobachtungsreihen ist in der Abbildung 1 dargestellt.

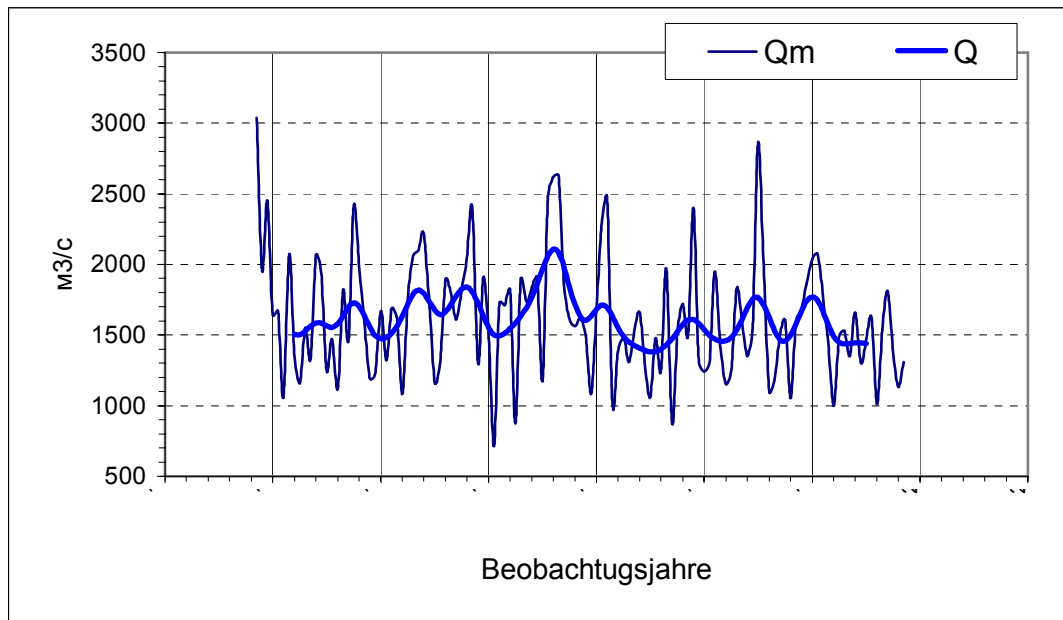


Abb.2. Abflussveraenderung von Dnipro am Pegel – Lozmanska Kamjanka/Zaporishshja nach Messdaten (Qm) und nach 3-stufige polinomial geglaettete Kurve (Q) .

Die geglaettete Kurven zeigen ganz gut des Vorhandenseins der Ziklizitaet in den vieljaehrigen Abflussgang der untergesuchten Fluesse. Auf diesem Basis wurde die Teilung der zeitlichen Reihe in den abgesonderten Zyklusperioden gemacht.

Die Dauer der Zyklusperioden von Abfluss wurde als der entworfene auf die Achse der Zeit Abstand zwischen den Schnittpunkten der geglaetteten Kurven der 1, 2 und 3 Stufe gerechnet (Tabelle 3).

Tabelle 3. Die Besonderheiten der vieljaehrigen Abflussgang der untergesuchten Fluesse .

Fluss - Pegelort	Zyklisdauer	Zahl von Vollzyklen	Zyklendauer , Jaehre
Donau - Reni	1928-1942, 1943 – 1957, 1958 – 1970, 1971 - 1982	4	15, 15, 13, 12
Dnipro – Lozmanska Kamjanka/ Zaporishshja	1884-1897, 1898-1908, 1909-1918, 1919-1934, 1935-1945, 1946-1959, 1960-1971, 1972-1983	8	14, 11, 10, 16, 9, 16, 12, 12
Dnister - Bendery	1890-1902, 1903-1921, 1922-1935, 1936-1949, 1950-1957, 1958-1970, 1971-1982	7	13, 19, 14, 14, 8, 13, 12
Suedbug - Olexandrivka	1925-1933, 1934-1942, 1943-1949, 1950-1971, 1972-1981	5	9, 9, 7, 22, 10
Don - Razdorska	1900-1919, 1920-1933, 1934-1948, 1949-1965, 1966-1987	5	20, 14, 15, 17, 17
Kuban - Krasnodar	1918-1926, 1927-1933, 1934-1945, 1946-1956, 1957-1968, 1969-1987	6	9, 7, 12, 11, 12, 14

Die in dieser Tabelle vorgestellte Ergebnisse sind die Charakteristiken der Abflusszyklizitaet der Hauptflusse des Beckens von Schwarzen im Laufe der Beobachtungsperiode (70 – 120 Jahre).

Diese Ergebnisse kann man fuer die Praezisierung des Wasserabflusses der Fluesse zum Meer unter Beruecksichtigung der Abflusszyklizitaet empfehlen.

3. Literatur

- Bronfman A. (1983): Die anthropogenen Veraenderungen und die Probleme der Gewaesser. - Wiss. Grundlage der rationellen Wassernutzung. Moskau.
- Peleschenko W., Zakrewski D., Chiltshewski W., Snishko S. (1985): Der Einfluss der wirtschaftlichen Taetigkeit auf das hydrochemische Regime und auf die Wasserguete des Flusses Ross. - Nachrichten der Kiewer Univ., Geographie-Reihe, Vol. 27.
- Peleschenko W., Zakrewski D., Snishko S. (1986): Besonderheiten des Verhaltens der Qualitaets-Indizes des Wassers kleiner Fluesse - der rechten Nebenfluesse des Dnipro und des Beckens des Sewerski Donez. - Nachrichten der Kiewer Univ., Geographie-Reihe, vol.28.
- Schroeder P., Filipp R., Whitford P. (1993): Saving the Black Sea. Program for the Environmental Management and Protection of the Black Sea. New York.
- Snishko S., Tschebotko K., Slabtschak A. (1997): Hydrooekologische Situation im Meeressgolf "Dsharlygatsch"(Schwarzes Meer). - 2. Tagung der Hydrooekologischen Gesellschaft der Ukraine.
- Snishko S. (2001) Wasserwirtschaftliche und oekologische Situation im Dnipro-Einzugsgebiet Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, 45, Heft 1.
- Worontschuk M. (1972): Die Dynamik der Sonnenaktivitaet und der anderen kosmisch-geophysischen Faktoren in den Abflussschwankungen des Dnipro. - Arbeiten UkrNIGMI, Nr.116.

- Worontschuk M. (1974): Die Untersuchungen der Zyklizität der zeitlichen hydrometeorologischen Datenreihe. - Arbeiten UkrNIGMI, , Nr.127.
- Worontschuk M., Samsonowa T. (1980): Die Analyse der hydrometeorologischen zeitlichen Datenreihen durch die Methode der gleitenden Polinomialgleichung. - Arbeiten UkrNIGMI, Nr.181.