PN-ACB-132

Environmental Policy and Technology Project

Contract No. CCN-0003-Q-00-3166

NEW INDEPENDENT STATES

FINAL PROJECT REPORT

Water Quality Monitoring in the Epicenter of the Aral Sea Disaster Zone

Applied Demonstration Project No. 7

Bakhtiyar Zhollybekov

October 1996

Delivery Order 08, Task B

Prepared for:
Central Asia Mission
U.S. Agency for International Development

Prepared by:
Central Asia Regional EPT Office in Almaty, Kazakstan
Environmental Policy and Technology Project
For the New Independent States of the Former Soviet Union
A USAID Project Consortium Led by CH2M HILL

Acknowledgements

The researchers express their gratitude to:

Zh. Niyazov, the owner of the car VAZ 2106, for the timely and dependable providing of car service during the water sampling time.

Ch. Abdirov, the leader of the Karakalpak affiliation, Academy of Science, Uzbekistan (AS, RU) for good project working conditions.

Paul Dreyer, Barbara Britton, Alexandra Terninko, Bryan Bushley of the Environmental Policy and Technology Project, for advice, consulting services and financial support.

Randal Kritkausky, President of the association "Ecology," for a free equipment set (HACH DREL 2000 Tool Kit apparatus set cat N 2322800, HACH DREL 2000 Tool Kit reagent Set Cat N 2352900).

About the Authors

Dr. Bakhtiyar Zhollybekov (Geography), head of Soil Science and Biotechnology Laboratory, Institute of Bioecology; deputy chairman for Science, Presidium of the Karakalpak Affiliation, AS, RU. He has been working in research institutions since 1973. Zhollybekov works to solve significant and important problems in the fields of soil, environment, selection, agropedological, geographic and agricultural science. He has enriched the sciences with original data and methods. He has developed the new drought-resistant cotton "Aral-1" and a new water saving technology for cotton cultivation. This technology deals with minimal labor costs and contributes to saving water by 50 percent and to economizing energy and labor resources. Zhollybekov proposed a series of practical recommendations to improve the environmental situation of the South Priaralye. He published 2 monographs and over 70 scientific articles.

Oralkhan Turmanova, member of staff of Soil Science and Biotechnology Laboratory, Institute of Bioecology, Karakalpak Affiliation, AS, RU. She has been working in research agencies since 1986. Turmakhanova is the author of over 5 scientific articles.

Tursynay Mamutova, teacher of Chemistry, Biology, Chemistry and Ecology, Secondary school # 28, Nukus. She has been educating the younger generation since 1972. Mamutova was an organizer of students' ecological tourism. She takes part in scientific expeditions with her students involvement. Her students are environmental competition winners on the republic and town scales.

Section 1
Introduction

1.1 Background

Due to the increase of the world population, people are developing industry and agriculture in order to provide themselves with food products. As humans extract more and more chemical elements from the bowels of the earth, these activities result in crucial changes to the natural water composition.

The plowing up of the soil and washing of soluble salts changes the surface and ground water ratios. Rivers are not only natural drainage systems for water flow, but they are also forced collectors for all run-off in a watershed. Pollution of water flows and bodies affects not only the sanitary conditions of the river and water quality but also has a negative impact on humans' health.

The largest quantity of soluble salts is taken to water bodies from irrigated massifs. Because of mineral fertilizers, salts are brought together with effluent and drainage waters into water bodies and water stream flows, and pollute them.

The ecological situation in the area around the Aral Sea becomes worse with each year. Most specialists blame the worsening situation only on the decrease in the level of the Aral Sea. They start "beating bells" but ignore at this point, the role of the Amu Darya river in saving the natural resources and health of the people living in the Region.

Long ago the mighty Amu Darya River brought its curative water to the Aral Sea. At those times the mineralization of the river did not exceed 0.3-0.4 g/l and it was reputed to be the cleanest river in the world. The Amu Darya water became more salty. It was polluted with various chemical substances as the result of unreasonable development and use of the Upper Amu Darya saline lands for growing cotton and other crops. Because of the Amu Darya's hard, mineralized water, an unforeseen situation has emerged in Karakalpakstan.

1.2 Purposes

The purposes of this project are:

- The examining of water-soluble pollutant concentration in the running potable water of Nukus and the regional center of Takhtakupyr, and the analysis of irrigation water in the Kyzketken and Kuanyshzharma Canals, which are in the epicenter of the Aral Sea disaster zone

- Developing recommendations for use at the governmental national and regional levels

1.3 Project Research

The following are the project's areas of research:

- The Kyzketken canal and Kuanyshzharma canal. They originate from the Takhiatash hydro-unit and supply drinking water to the Nukus, Kegeilinsk, Bozatau, and Takhtakupyr administrative regions and to part of the Muinak administrative region of Karakalpakstan, which is situated on the right bank of the Amu Darya delta.

- Potable water of the Nukus and Takhtakupyr supply networks, fed from the Tuyamuyun reservoir through more than 300 km-length pipelines.

1.4 Tasks of Research

The research tasks included obtaining reliable and independent information on the chemical composition of potable and irrigation water quality, both monthly and annually, the study of the regularity of the variety of chemical substances by seasons and year, and conducting investigations regarding the applicability of water for drinking and for leaching operations of saline irrigated soils.

The work was started in December, 1995, in the Laboratory of Soil Science and Biotechnology of the Karakalpak affiliate, Academy of Science of Uzbekistan with research leader Dr. B. Zhollybekov.

1.5 Methodology

Water sampling was carried out pursuant to the HACH mobile laboratory requirements. The analyses were made in accordance with the HACH requirements and recommendations and in compliance with the methodologies approved by the sanitary and epidemiological service.

The water quality parameters are evaluated according to the standards of 1994 accepted by the United States Agency for Environmental Protection, to the World Health Organization (WHO) recommendations of 1993 and the GOST (All-Union State Standard) of the Republic of Uzbekistan.

1.6 Special Considerations

The creation of a data base was planned for study of the irrigation and running water quality and open water bodies of the sourthern Aral Sea region. Since the IBM compatible computers arrived late, this goal was not achieved. The data processing, correlation of information, comparison of the analyses of all the water quality paremeters in the zone, and analysis of the impacts of the environmental crisis were all done without the assistance of a computer.

1.3 Project Research

The following are the project's areas of research:

- The Kyzketken canal and Kuanyshzharma canal. They originate from the Takhiatash hydro-unit and supply drinking water to the Nukus, Kegeilinsk, Bozatau, and Takhtakupyr administrative regions and to part of the Muinak administrative region of Karakalpakstan, which is situated on the right bank of the Amu Darya delta.

- Potable water of the Nukus and Takhtakupyr supply networks, fed from the Tuyamuyun reservoir through more than 300 km-length pipelines.

1.4 Tasks of Research

The research tasks included obtaining reliable and independent information on the chemical composition of potable and irrigation water quality, both monthly and annually, the study of the regularity of the variety of chemical substances by seasons and year, and conducting investigations regarding the applicability of water for drinking and for leaching operations of saline irrigated soils.

The work was started in December, 1995, in the Laboratory of Soil Science and Biotechnology of the Karakalpak affiliate, Academy of Science of Uzbekistan with research leader Dr. B. Zhollybekov.

1.5 Methodology

Water sampling was carried out pursuant to the HACH mobile laboratory requirements. The analyses were made in accordance with the HACH requirements and recommendations and in compliance with the methodologies approved by the sanitary and epidemiological service.

The water quality parameters are evaluated according to the standards of 1994 accepted by the United States Agency for Environmental Protection, to the World Health Organization (WHO) recommendations of 1993 and the GOST (All-Union State Standard) of the Republic of Uzbekistan.

1.6 Special Considerations

The creation of a data base was planned for study of the irrigation and running water quality and open water bodies of the sourthern Aral Sea region. Since the IBM compatible computers arrived late, this goal was not achieved. The data processing, correlation of information, comparison of the analyses of all the water quality paremeters in the zone, and analysis of the impacts of the environmental crisis were all done without the assistance of a computer.

1.7 Relationship to Other Projects

In 1993-1994 monitoring research related to water quality and addressing running and irrigation water, was carried out in the territory of the Republic of Karakalpakstan. The work was done on a voluntary basis. To develop the Project the USA association "Ecology" supplied us with the field mobile laboratory HACH with the set of the apparatus (spectrophotometer, PH-meter, conductometer, titrator and others)

The results of the research were published in local scientific journals and newspapers in Karakalpak and Russian.

Section 2

Results and Findings

Potable water is a problem related to people's health. According to the WHO, 80% of all diseases in the world are closely tied with unsatisfactory quality of potable water and the breaching of sanitary and hygiene water supply standards.

A high level of salt affects vegetational and animal organisms, product quality and soil salinization, and causes boiler scales and corrosion.

2.1 Test Results

In the water running along the Kyzketken Canal, nitrate content did not exceed the maximum permissible concentration (MPC) during the whole observation period. Fluorine content did not make up the necessary norm. Si (silicon) content usually depends upon the flow quantity and season: in summer it amounts to 5-7 mg/l and in winter it is less (2-2,5 mg/l). Sulfate content in April and May, 1994 and in March, 1996, exceeded the normal amount, and the rest of the time it corresponded to MPC (Fig.1) The sulfate concentration in the summer period (June, July 1993 and July 1994) reduced to 150 mg/l.

In June, August, and November of 1993, March of 1994, and January and February of 1996, the chloride content exceeded MPC and reached 550-650 mg/l.

In the Kyzketken Canal, the water contains chlorides. During the winter months when the river is alimented by groundwater, the chloride content does not exceed MPC (350 mg/l). Actual chloride content amounted to 650 mg/l (September 9, 1993). The maximum concentration was observed in September, 1993 (650 mg/l) and the minimum in January, 1995 (50 mg/l).

Iron exceeded norms in August and September of 1993 (0,8 mg/l). The rest of the time its content was below MPC. The least iron concentration was observed in December 1993, in February 1994 and in 1995 when it amounted to 0,002 mg/l.

In July 1993 and in January 1994 Mn (manganese) indices did not exceed norms (0,2-0,7

mg/l). In all other periods they were adequate or below the standard (Fig.2). The minimum Mn concentrations were observed in July, August and December of 1993 and in February, March, August, September and December of 1994.

The copper content in the period from April, 1994 to January, 1995, exceeded the standard and reached 1,46-3,22 mg/l. The rest of the time in all the seasons, the copper content was lower than the MPC index. The least copper concentration was observed in September and December of 1993 and in February, July, August of 1994, when it amounted to 0,5 mg/l.

Polyphosphates in the Kyzketken water during the testing period were below MPC. A pH-water index is one of the most important water quality indices. It creates impact on the vital activity of water plants, firmness of element migration forms, aggressive water impact on metal and concrete. pH-water affects transmutation of biogenic elements and changes the toxicity of pollutants.

H-index of pH during the observation period (from October 1993 to July 1995) was within 7,0, and from August 1995 it made up 8,0-9,0 (Fig. 3).

Water hardness in 1993-1996, monitored monthly and seasonally, regularly exceeded the norm. The maximum hardness (up to 19 mg-equival./l) was observed in March, 1994. Water hardness is a property of natural water that depends upon Ca and Mg salt solutes. Under natural conditions, ions of calcium, magnesium and other alkaline-earth metals that provide hardness are brought in the water because of carbon dioxide and carbonaceous mineral solutes that interact in other dissolving processes. The sources of the ions are microbiological processes in soil, in watershed areas, bed loads and in waste waters of enterprises. High water hardness worsens water organoleptic properties as it makes water bitterish and it affects digestive organs.

Dry residues met the GOST (All-Union State Standards) requirements in June 1993, and in August and September 1995. The rest of the time, monitored monthly and seasonally, they regularly exceeded norms. The maximum dry residue content reached in Kyzketken was 3,5 g/l in December 1994, and its minimum content constituted 0,65 g/l. Water containing large salt amounts negatively affects growing animal organisms, affects production technology and quality of products, causes scales in boilers' shells, corrosion and soil salinization.

If potable water with high levels of nitrate, (25 mg/l - 100 mg/l nitrogen indexes), is used regularly then methemoglobin will be highly concentrated in the blood.. Nitrate ions are the components that are strictly included in drinking water control surveys and seem to be important pollution indices. The drinking water in the supply systems of Nukus did not exceed a normal amount of nitrate in all the seasons from May, 1993 to July, 1996. Maximum nitrate concentration occurred on April 25, 1994 (12,0 mg/l) and the minimum concentration (2,5 mg/l) was on March 25, 1996. Fluorine was regularly lower than the standard.

The maximum amount of silicon in potable water (6,98 mg/l) was surveyed on October 19, 1994, with the minimum content (0,08 mg/l), observed on January 24, 1995. In December 1993, November 1994, and March 1996, the sulfate concentration exceeded the standards.

The rest of the time it was always below the norm. On December 12, 1993 sulfate concentrations of ions amounted to 900 mg/l, and on July 19, 1994 was reduced to 130 mg/l (Fig.4). Overall, the ion-sulfate increases are observed in fall and winter time.

Chloride content exceeded the MPC in January, February, April, May and July 1994, and in January, 1995. The maximum chloride concentration was detected on April 5, 1994, when it reached 1160 mg/l. The minimum chloride concentration (110 mg/l) was observed in 1993,1994.

Increased chlor-ion content is maintained in fall and winter time.

Iron content reached 1,33 mg/l on August 9, 1993. The minimum iron content (0,01 mg/l) was on March 22, 1995. The rest of the time iron concentration was below the standard.

2.2 Health Issues

The study made by physicians on the territory of South Priaralye showed that the reasons for people's deaths have changed recently. Oncology and innate heart diseases, foetus loss and specific diseases caused by environment pollution have appeared. Frequency of reversible health disturbances caused by the same environment reasons has risen. These include nonspecific diseases, anomalies in physical and psychoneurosis development, breaks and complications related to pregnancy matters, etc.

From the sociological research made by the World Bank, it was found that deficiency of good-quality water negatively affects cattle productivity, people's health and labor productivity.

The Karakalpakstan residents now suffer more often from respiratory and dermatology diseases. High infant mortality rates, innate organism breaks and defects, esophagus and stomach cancer, and diarrhetic disturbances are also observed in the area.

The WHO which controls pollution of potable water, emphasizes that when children use water of 100mg/l sodiium concentrations, their arterial blood pressure rises.

2.3 Impacts

Over the years, our water quality monitoring investigations in the epicenter of the Aral Sea Disaster Zone show that because of the human, economic and other activities, negative environmental changes occur that are a threat to peoples' health and natural ecosystem conditions related to genetic funds of plants and animals. Therefore, it seems quite natural that the territory of the Republic of Karakalpakstan be declared as an ecological emergency area.

The human impacts dramatically manifest themselves in a lower river flow and in the acute annual rise of dry residuals, heavy hydro-carbonates, sulfates, chlorides, sodium and

magnesium contents.

Because of irrigation by mineralized water, the soils of the Karakalpakstan area are subject to secondary salinization. The huge cultivated area is brought out of the cultivating rotation and becomes barren.

Serious damage to the natural resources results from the Amu Darya pollution as all negative results of the basin economic activities are concentrated in the Amu Darya delta. The environment permanently suffers from the negative impact of the natural factors and human interference.

Section 3
Recommendations

The problem of supplying the people of the Aral Sea Disaster Zone epicenter with potable water of good quality, will not be solved before concrete measures addressing collector water discharge in the Amu Darya River are carried out.

Despite the fact that they are fed from the Amu Darya River, the Kyzketken and Kuanyshzharma waters get more mineralized and salinity increases the further one goes from the head of the canals.

The changing habitat in the epicenter of the Aral Sea disaster zone and the chemical pollution of potable water sources exceed the adaptive capabilities of a human and it causes negative impact on people's health.

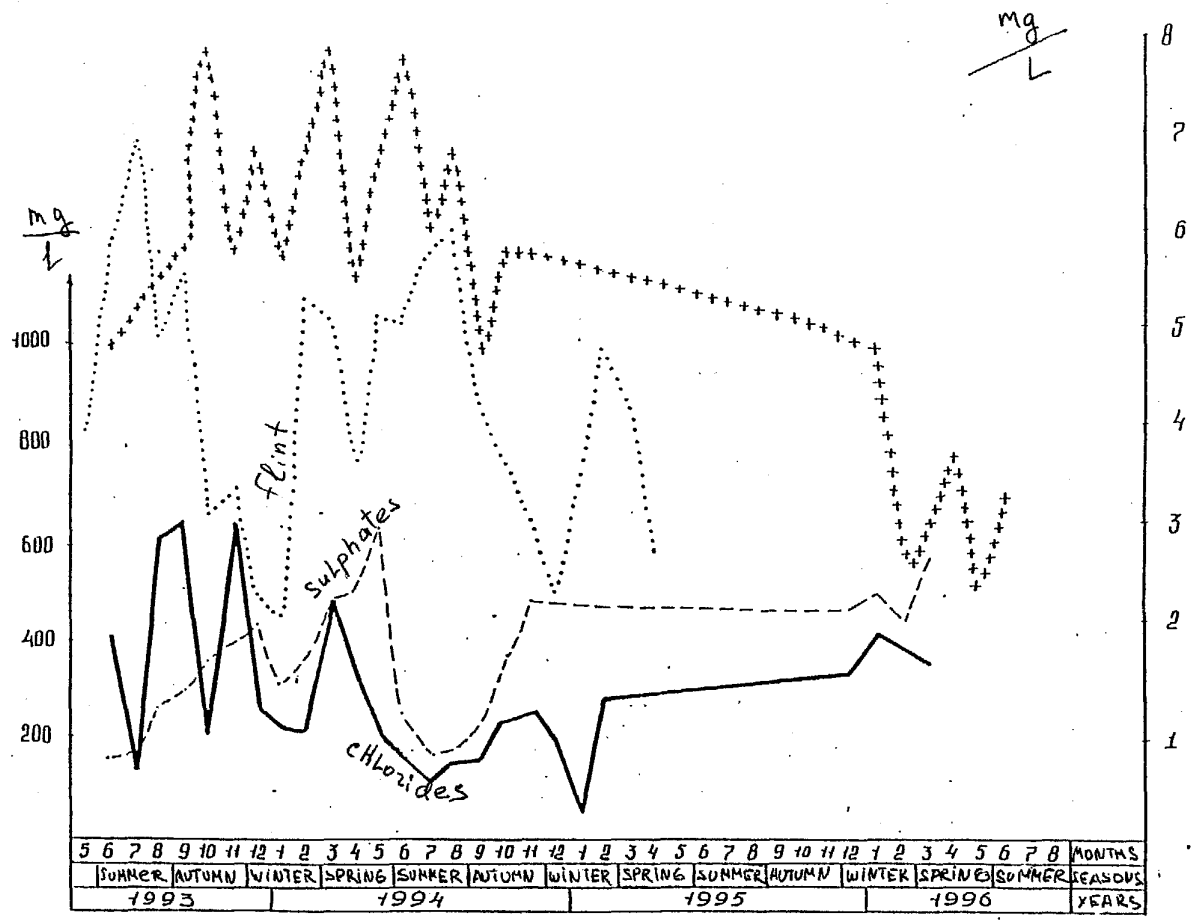
The following measures are required for sanitation of the disaster zone in the area around the southern part of the Aral Sea:

- To flatly outlaw industrial and collector-drainage water discharges into the Amu Darya channel for it's whole extent.
- To drop off and eliminate technical cropping all along the Amu Darya River's extent.
- To set special control points for analyzing and supervising water quality. The points must be stationed at every habitated locality situated near the Amu Darya River.
- To penalize (fine) all of the Amu Darya and littoral polluters. This money would be used to regulate water quality, treat people for health problems and the sanitation of the downstream environment.
- To immediately create water protection zones, consisting of 5-15 km wide protective forested areas, along the whole length of the Amu Darya River.

- To fully protect the Amu Darya River so full ecological disaster in the areas surrounding the Aral Sea may be prevented.

- To pay particular attention to the irrigation water quality when irrigation and water washing processes take place during the spring months of March, April and May and in the fall months of September, October and November when the Amu Darya water is severely polluted (dry residues, hardness, HCO_3, Cl, SO 4, Na, Mg) .

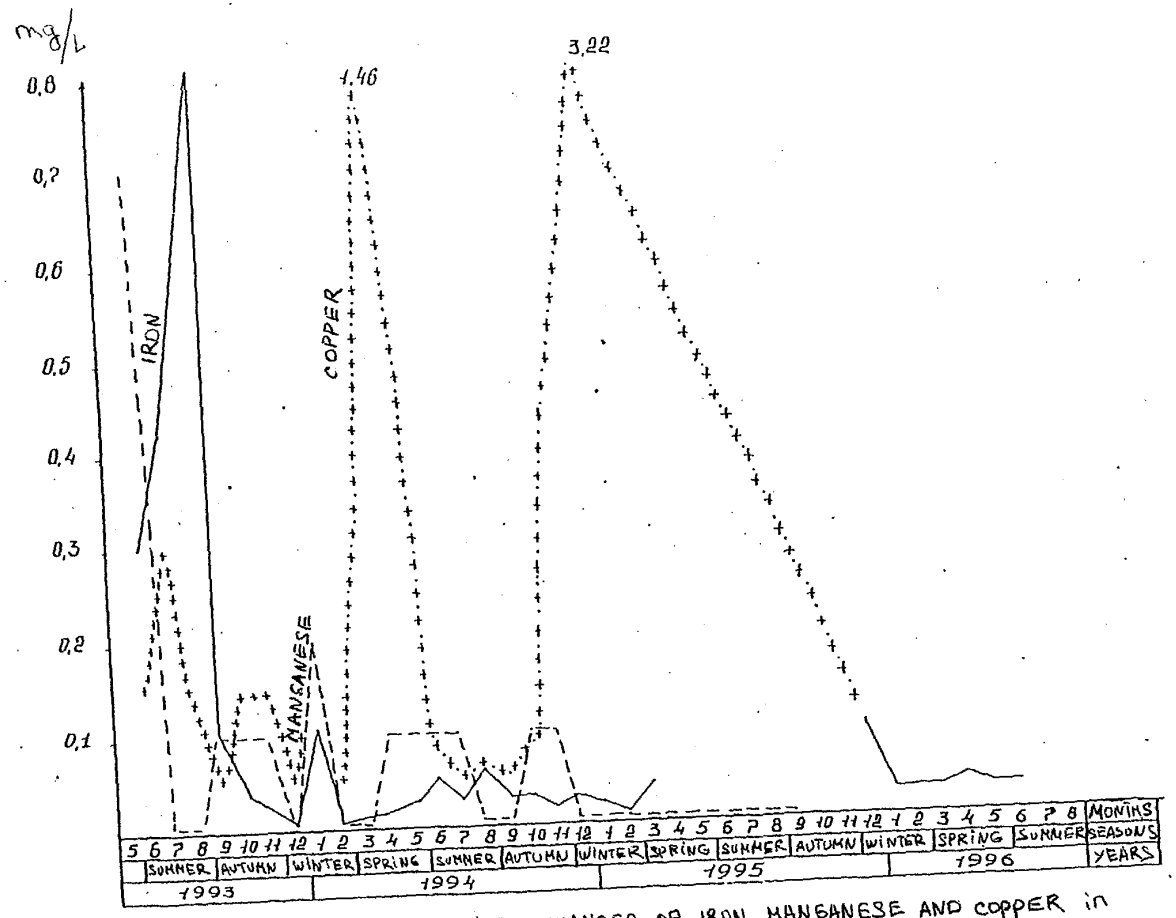
- To recommend to the people who live in the epicenter of the Aral Sea disaster zone, to use only distilled drinking water in March, April, May, September, October and November.



Monthly, seasonal and annual changes of chlorides, sulphates, flints and nitrates in Kyzketken channel water (near Nukus)

Fig. 1.

Figure 1

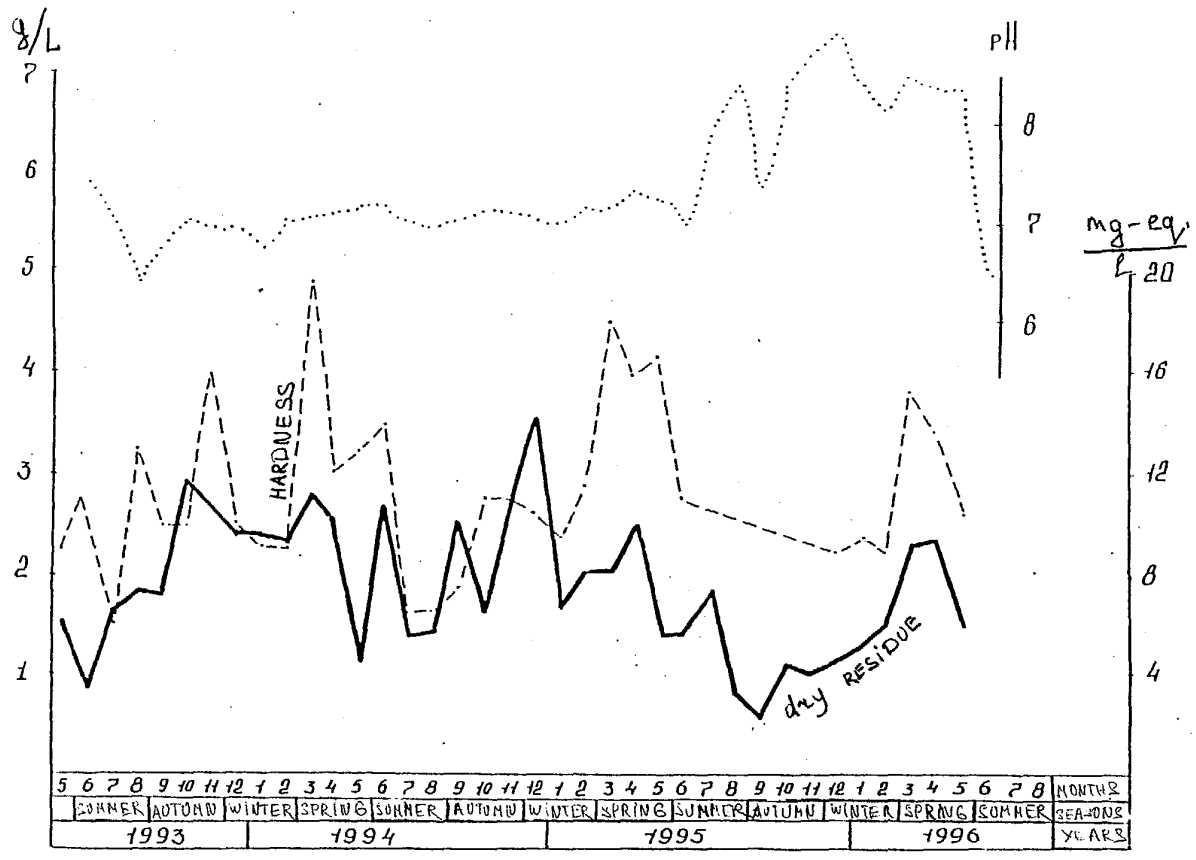


Monthly, SEASONAL AND ANNUAL CHANGES OF IRON, MANGANESE AND COPPER in Kyzketken channel water (NEAR Nukus)

Fig. 2

Figure 2

12



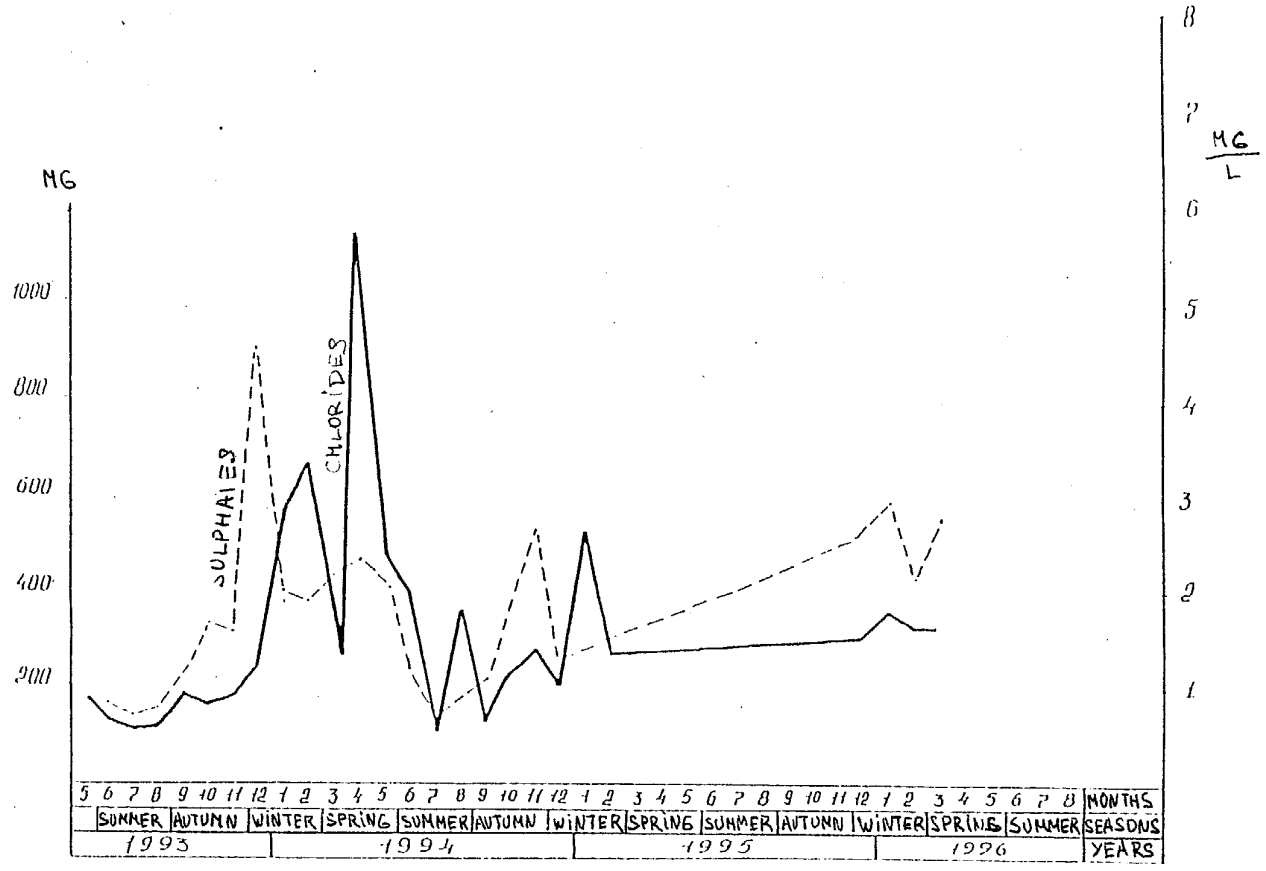
MONTHLY, SEASONAL AND ANNUAL CHANGES OF HYDROGEN INDEX (pH), HARDNESS AND dry RESIDUE IN KYZKETKEN CHANNEL WATER (NEAR NUKUS)

Fig. 3

Figure 3

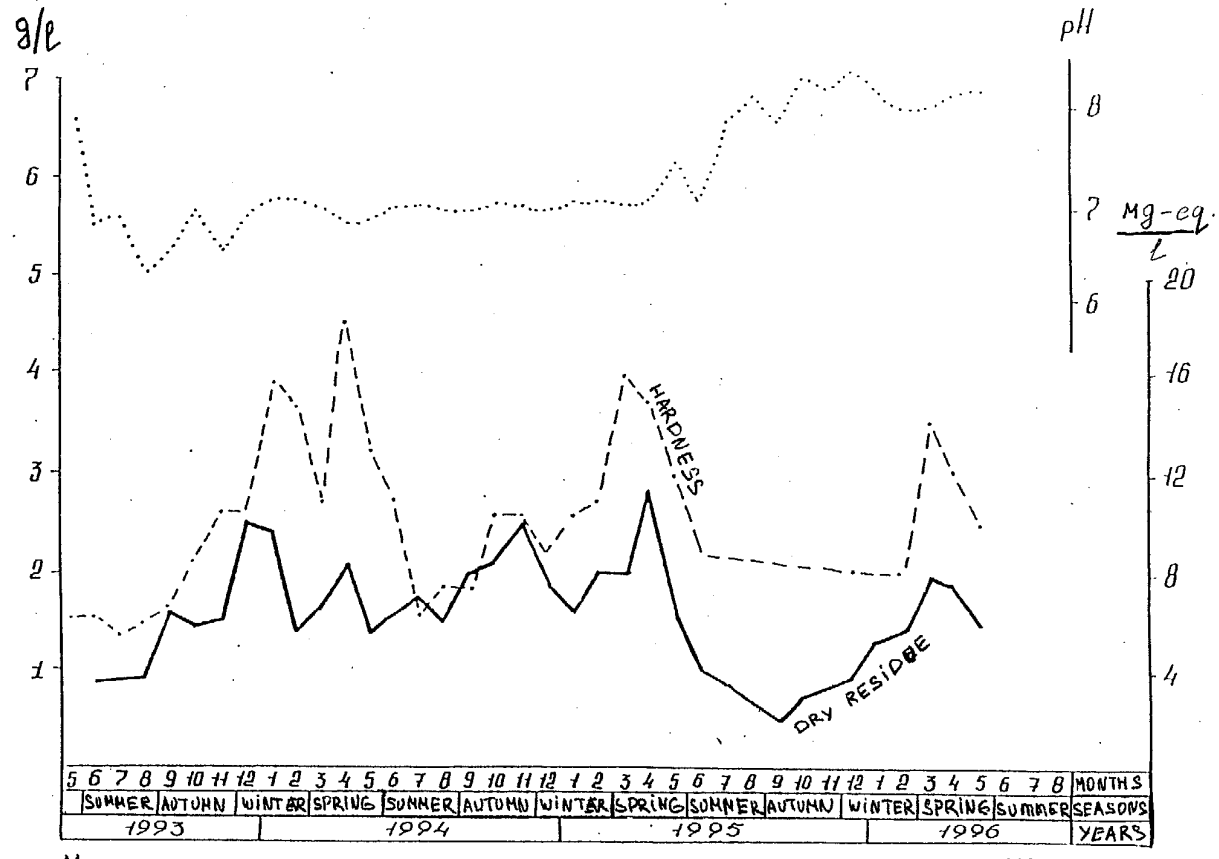
13

Figure 4



MONTHLY, SEASONAL AND ANNUAL CHANGES OF CHLORIDES, SULPHATES, PLITS AND NITRATES IN CITY WATER OF NUKUS

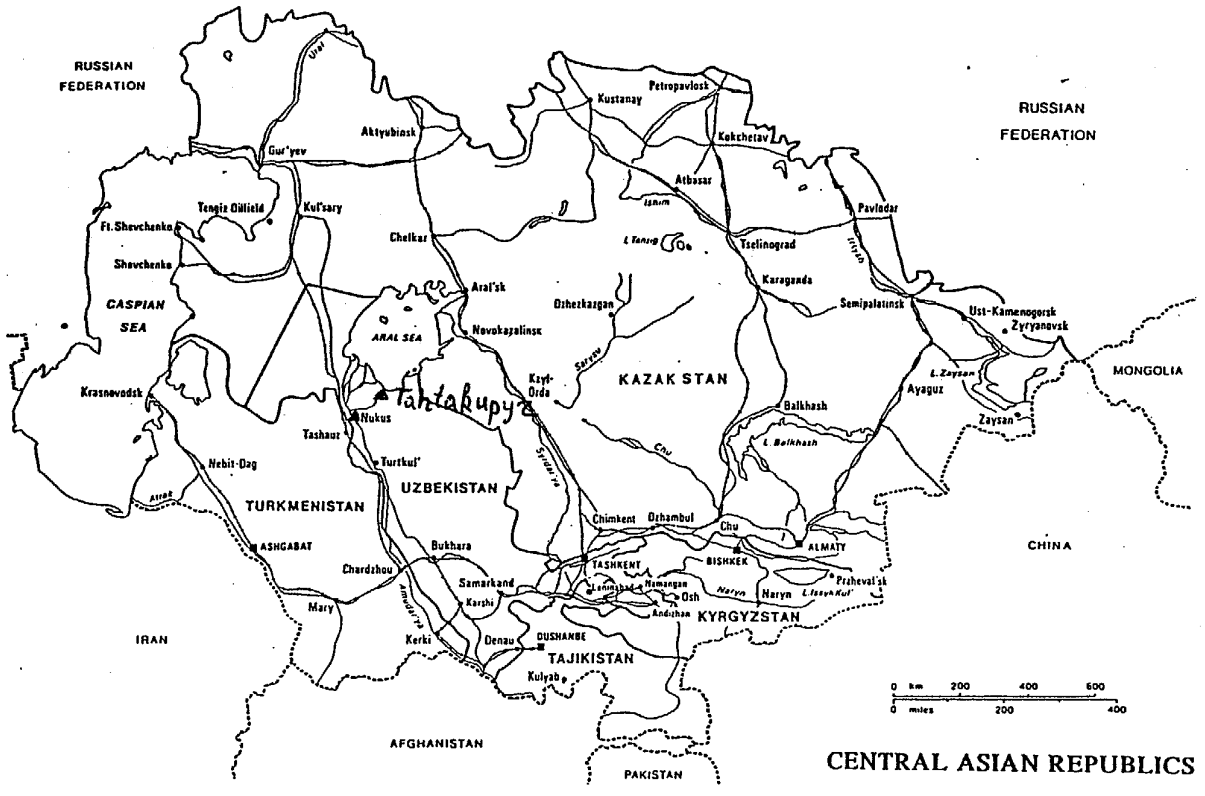
Fig.4.



MONTHLY, SEASONAL AND ANNUAL CHANGES OF CITY WATER HYDROGEN INDEX (pH), HARDNESS AND DRY RESIDUE in NUKUS.

Fig 5

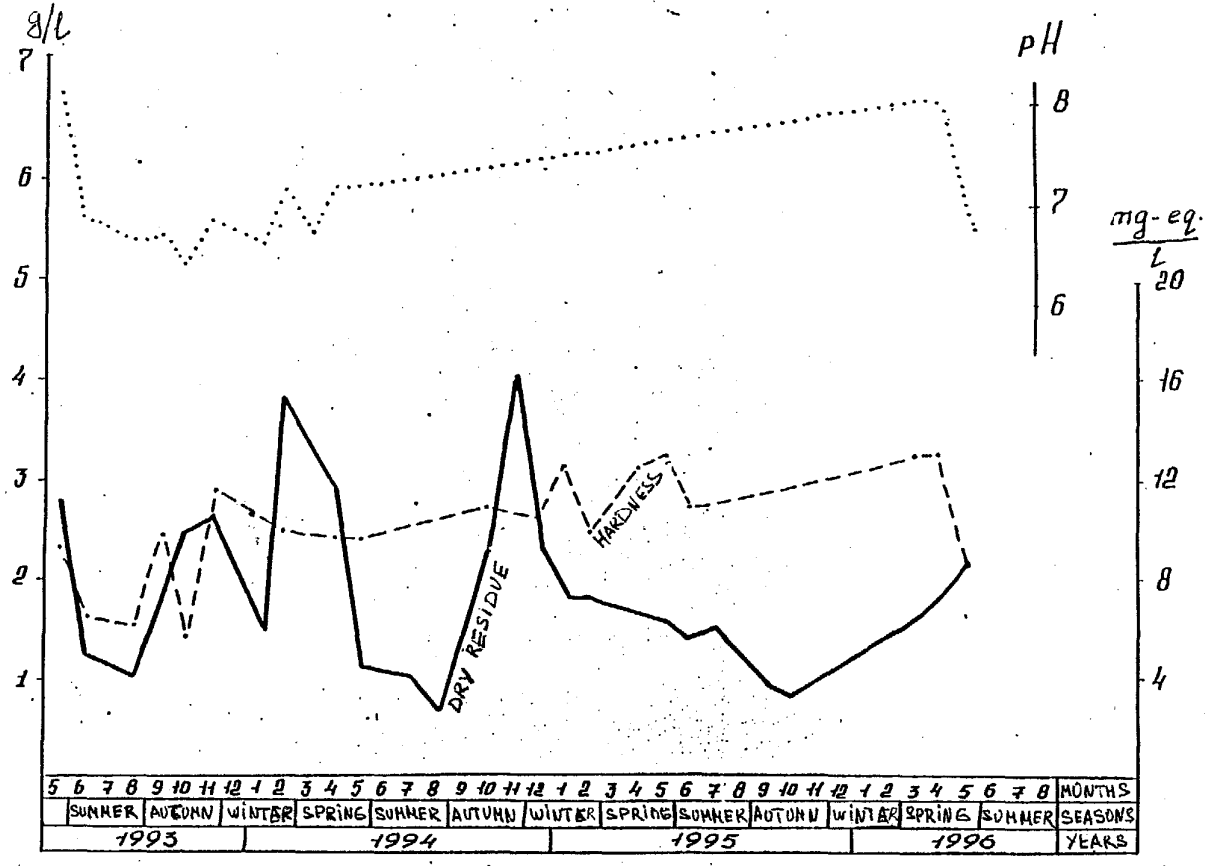
Figure 5



CENTRAL ASIAN REPUBLICS

Tahtakupyr

7



Monthly, seasonal and annual changes of city water hydrogen index (pH), hardness and dry residue in Takhtakulyr regional center.

Fig. 6

Figure 6

Проект по природоохранной политике и технологии

Контракт № CCN –OOO3– Q –00–3166

НОВЫЕ
НЕЗАВИСИМЫЕ ГОСУДАРСТВА
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
Мониторинг качества воды
в эпицентре зоны
Аральской катастрофы
Прикладной демонстрационный
проект № 7

Жоллыбеков Бахтияр
октябрь, 1996 г.
Delivery Order O8, Task B

Подготовлен для
Миссии в Центральной Азии
Агентства США по международному развитию

Подготовлен:
Проектом по природоохранной политике и технологии
Региональный офис в Центральной Азии
г.Алматы, Казахстан
для новых независимых государств бывшего Советского Союза
Консорциум ЮСАИДа под руководством компании CH2M HILL

18

Слова благодарности

Исполнители проекта выражают благодарность:

Ж. Ниязову, владельцу автомашины ВАЗ 2106, за своевременное и безотказное предоставление автоуслуг во время отбора проб воды.

Ч. Абдирову, руководителю Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан за предоставление хороших рабочих условий во время работы над Проектом.

Полу Драйеру, **Барбаре Бриттон, Александре Тернинко**, **Брайну Бушли,** сотрудникам Проекта по природоохранной политике и технологии (ППТ), за советы, консультации и финансовую поддержку.

Рендалу Криткауски, президенту ассоциации "Экология" за бесплатное предоставление комплекта оборудования (Hach DREL2000 Tool Kit (apparatus set cat N 2322800 Hach DREL 2000 Tool Kit (reagent Set Cat N 2352900).

Об авторах

Жоллыбеков Бахтияр. Заведующий лабораторией почвоведения и биотехнологии Института биоэкологии, Заместитель председателя Президиума по науке Каракалпакского отделения АН РУ, доктор географических наук. Работает в научных учреждениях с 1973 года. Разработал и решил ряд задач в области почвенной, экологической, селекционной, агропочвенной, географической и сельскохозяйственной наук, имеющих важную практическую значимость, обогатил науку новыми оригинальными данными и методами. Он автор нового засухоустойчивого сорта хлопчатника «Арал—1» и новой водосберегающей технологии возделывания хлопчатника в условиях минимальных трудозатрат, которая дает возможность экономить на 50% водные, а также энергетические и трудовые ресурсы. Предложил ряд практических рекомендаций для оздоровления экологической обстановки южного Приаралья. Им опубликовано 2 монографии и более 70 научных статьей.

- "Арал и природа нашего края" Амударья. Нукус,1978г., N9, с.90—98.
- "Тяжелые металлы в почвах и в водах дельты Амударьи, по данным атомно—абсорбционного анализа ". Вестник ККФАН УзССР, 1985г., N1,с.70—71.
- "Трансформация почвенного покрова приморской дельты Амударьи в связи с антропогенным опустыниванием". Проблемы освоения пустынь, 1987г, N2, с.26—33.
- "Арал—достояние народов" в книге "Арал надежда моя" Нукус, 1988г., с. 65—75.
- "Soil montle of the olry bottom of the sovthern Dart of the Aral Sea" Soviet Soil Science, 5.20.1988, N3, стр. 28—34.

- "Судьба Арала", Ташкент, 1989г., с.16 .
- "Арал после катастрофы — геноцид ?", хроника одной экспедиции, Экос, Москва, 1991, № 2, с. 48—51.
- "Контроль качества воды в оросительных системах и водопроводах южного Приаралья". Вестник Каракалпакского отделения АН РУ, 1994, № 4, с.62—66.
- "Изменение почвенного покрова и ландшафтов южного Приаралья, в связи с антропогенным воздействием", Нукус, издательство «Билим», 1995г., 244 с.
- "Мониторинг зоны экологического бедствия в Приаралье, с использованием геоинформационных технологий". Вестник ККО АНРУ, 1995г., №3, с.3—12.

Турманова Оралхан Калбаевна. Научный сотрудник лаборатории почвоведения и биотехнологии Института биоэкологии ККО АН РУ. Работает в научных учреждениях с 1986 года. Автор более 5 научных статьей.

- "Контроль качества воды в оросительных системах и водопроводах южного Приаралья ", Вестник ККО АН РУ, 1994г., №4, стр. 62—66.
- "Изменение продолжительности жизни деревьев и кустарников в связи с ухудшением мелиоративного состояния почв Нукусского Ботанического сада", Вестник ККО АН РУ, 1996, № 1, с. 56—62.

Мамутова Турсынай Адилбаевна. Преподаватель химии, биологии и экологии в средней школе N 28 города Нукуса. Воспитывает молодое поколение с 1972 г. Была организатором экологического туризма среди учеников. Участвует в научных экспедициях с своими воспитанниками. Ее ученики неоднократно были победителями конкурсов по экологии в республиканском и городском масштабе.

Раздел 1

Введение

1.1 Предыстория

В связи с увеличением численности народов, живущих на земном шаре, для обеспечения продуктами питания люди вынуждены развивать промышленность и сельское хозяйство. Человек извлекает все большее количество химических элементов из земных недр. Антропогенная деятельность приводит к значительным изменениям состава природных вод.

Распашка и промывка земель от водорастворимых солей изменяет соотношение между поверхностным и грунтовым питанием рек. Реки являются не только естественными дренажами для водного стока, но и вынужденными коллекторами всех сточных вод водосборного бассейна. Загрязнение водотоков и водоемов не только сказывается на их санитарном состоянии, но и ухудшает качество воды и отрицательно влияет на здоровье человека.

Наибольшее количество водорастворимых солей поступает в водные объекты с орошаемых массивов. В связи с применением минеральных удобрений часть их выносится вместе со сточными и дренажными водами в водоемы и водотоки, загрязняя их.

С каждым годом в Приаралье экологическая ситуация обостряется. Большинство специалистов связывает это только с понижением уровня Аральского моря. Они начинают бить в колокола, при этом забывая о роли самой Амударьи в сохранении природных комплексов и о здоровье людей, живущих в этом регионе.

Могучая река Амударья когда—то приносила свои целительные воды в Аральское море. В это время её минерализация не превышала 0,3—0,4г/л и считалась самой чистой рекой в мире. Вода Амударьи стала более солёной и загрязняется разнообразными химическими веществами в результате неразумного освоения и использования засолённых земель в верхнем течении реки для выращивания хлопка и других сельскохозяйственных культур. В связи с повышением жесткости и минерализации воды в Амударье на территории Каракалпакии возникла непредвиденная ситуация.

1.2 Цель

Цели проекта таковы:

- Изучение динамики концентрации водорастворимых загрязняющих веществ в питьевой воде водопроводных сетей города Нукуса, в райцентре Тахтакупыр и оросительной воды каналов Кызкеткен,

Куанышжарма, расположеных в эпицентре зоны Аральской экологической катастрофы.

- Разработка рекомендаций для использования в работе на государственном или региональном правительственном уровне.

1.3 Исследования

Объектами исследования являются:

- воды каналов Кызкеткен и Куанышжарма, питающихся от Тахиаташского гидроузла и обеспечивающих питьевой водой территорию Нукусского, Кегейлинского, Бозатауского, Тахтакупырского и часть Муйнакского административных районов Республики Каракалпакстан, расположенных на правобережной части дельты Амударьи.

- питьевая вода водопроводных сетей города Нукуса и райцентра Тахтакупыр, питающихся от Туямуинского водохранилища по трубопроводу длиной более 300 километров.

1.4 Задачи исследования

Ежемесячное и ежегодное получение достоверной и независимой информации о химическом составе, качестве питьевой и оросительной воды, изучение закономерности изменения химических веществ по сезонам и по годам, а также изучение пригодности воды для питья и промывки засолённых орошаемых почв.

Работа начата в декабре 1995 года в лаборатории почвоведения и биотехнологии Института биоэкологии Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан под руководством доктора географических наук Б. Жоллыбекова.

1.5 Методика

Отбор проб проведен в соответствии с требованиями передвижной лаборатории **НАСН.** Выполнение анализов производилось в соответствии с требованиями и рекомендациями **НАСН**, а также по методикам, принятым санитарно — эпидемиологической службой.

Параметры качества воды оценены в соответствии со стандартами, принятыми Агентством США по охране окружающей среды в 1994 г., а также в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения 1993г. и ГОСТами Республики Узбекистан.

1.6 Вопросы особой важности.

Нами планировалось создание банка данных по качеству оросительной и водопроводной воды, а также по открытым водным объектам южного Приаралья. Из – за позднего получения персонального компьютера IBM решение поставленных задач было осложнено. Обработка, обобщение, сравнительный анализ всех параметров по качеству воды в зоне, влияние экологического кризиса проводились без использования компьютера.

1.7 Связь с другими проектами

Нами в 1993 – 1994 годах на общественных началах выполнялись мониторинговые исследования качества воды, водопроводных и оросительных вод на территории Республики Каракалпакстан. Для выполнения этого проекта из США ассоциацией "Экология"в мае 1993г. была предоставлена полевая лаборатория **HACH** с комплектами приборов: (спектрофотометр, PH – метр, кондуктометр, титратор и др.). Результаты исследований были опубликованы в местных научных журналах и газетах на каракалпакском и русском языках.

Раздел 2
Результаты и выводы

Питьевая вода – это здоровье человека. По даным Всемирной организации здравоохранения 80% всех болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушением санитарно – гигиенических норм водоснабжения.

Содержание большого количества солей отрицательно влияет на растительные и животные организмы, на качество продукции, вызывает засоление почв, образование накипи, коррозию.

2.1 Результаты анализов

В водах канала Кызкеткен содержание нитратов за весь период наблюдения не превышало предельно допустимой концентрации. Наличие фтора было ниже норматива. Содержание кремния связано с количеством стока и сезоном года, летом – больше (5 – 7мг/л), а зимой меньше (2 – 2,5мг/л), содержание сульфатов в 1994 г. (апрель,май), и в 1996 г (март) превышало норму, а в остальное время соответствовало ПДК (рис.1). Концентрация сульфатов в летний сезон (июнь, июль1993, июль 1994гг.) уменьшилась до 150мг/л.

Содержание хлоридов превышало ПДК в 1993 (июнь,август,ноябрь), 1994 (март) и 1996 (январь, февраль), оно достигло 550 – 650 мг/л.

В водах канала Кызкеткен содержание хлоридов в зимние месяцы ,когда река переходит на грунтовое питание, не превышает ПДК (350мг/л). Фактическое

23

содержание хлоридов достигает 650 мг/л (09.09.93.). Максимальная концентрация хлоридов в канале Кызкеткен наблюдалась в сентябре 1993г. (650мг/л), а минимум — в январе 1995г. (50 мг/л).

Содержание железа в августе и сентябре 1993 года превышало нормы (0,8 мг/л), а в остальное время оно было ниже ПДК. Минимальная концентрация железа в канале Кызкеткен наблюдалась в декабре 1993, в феврале 1994 и в 1995 гг. достигала 0,002 мг/л.

Показатели марганца в июле 1993 г и январе 1994 превышали нормативы (0,2 — 0,7мг/л),а в остальное время соответствовали или были ниже нормы (рис.2). Минимальные концентрации марганца наблюдаются в 1993 г. (июль, август, декабрь), в 1994 г. (февраль, март, август, сентябрь, декабрь).

Содержание меди в период с апреля 1994 г. по январь 1995 г. превышало норму и достигало 1,46 — 3,22 мг/л, а в остальное время во всех сезонах года встречаются показатели ниже ПДК. Минимальная концентрация меди наблюдалась в сентябре, декабре 1993г. и в феврале, июле, августе 1994 г. до 0,5мг\л.

Полифосфаты в канале Кызкеткен во время исследования были ниже ПДК. Показатель **pH** воды — один из важнейших показателей качества воды. От величины **pH** зависит жизнедеятельность водных растений, устойчивость различных форм миграций элементов, агрессивное действие воды на металл и бетон. Величина **pH** воды влияет на процесс превращения различных форм биогенных элементов, изменяет токсичность загрязняющих веществ.

Водородный показатель **pH** в период наблюдений, с октября 1993г. по июль 1995 г., находился в пределах 7,0 а с августа 1995 г. 8,0 — 9,0 (рис.3).

Общая жесткость воды в 1993 — 1996 гг. по месяцам и сезонам регулярно была выше нормы. Максимальная жесткость наблюдалась в 1994 г. (март) и достигала 19 мг — экв./л. Жесткость представляет собой свойство природной воды, зависящее от наличия в ней растворенных солей кальция и магния. В естественных условиях ионы кальция, магния и других щелочно — земельных металлов, обусловливающих жёсткость, поступают в воду в результате взаимодействия растворённого диоксида углерода с карбонатными минералами в других процессах растворения. Источником этих ионов являются также микробиологические процессы, протекающие в почвах, на площади водосбора , в донных отложениях, а также в сточных водах различных предприятий. Высокая жёсткость ухудшает органолептические свойства воды, придавая ей горьковатый вкус и оказывая воздействие на органы пищеварения.

Сухой остаток в июне 1993 г., августе, сентябре 1995 года отвечал требованиям ГОСТа, а в остальное время — по месяцам, сезонам постоянно превышал нормы. Максимальное содержание сухого остатка в канале Кызкеткен достигло в декабре 1994 года 3,5 г/л, а минимальное — в сентябре 1995 года 0,65

г/л. Вода содержащая большое количество солей, отрицательно влияет на растительные и животные организмы, технологию производства и качество продукции, вызывает образование накипи на стенках котлов, коррозию и засоление почв.

При длительном употреблении питьевой воды, содержащей значительное количество нитратов (от 25 до 100 мг по азоту), резко возрастает концентрация метгемоглобина в крови. Нитрат—ионы входят в программы обязательных наблюдений за составом питьевой воды, являются важными показателями степени загрязнения. В питьевой воде водопроводных сетей города Нукуса содержание нитратов с мая 1993 г. по июль 1996 г. во всех сезонах года не превышало норму. Максимальная концентрация нитрата наблюдалась 25 апреля 1994 года (12,0 мг/л), а минимальная его концентрация—25 марта 1996 года (2,5 мг/л). Фтор в период исследования постоянно находился ниже нормы.

Максимальное содержание кремния в составе питьевой воды водопроводных сетей города Нукуса 19 июля 1994 года достигло 6,98 мг/л ,а минимальное—24 января 1995 года, когда оно снизилось до 0,08 мг/л. Концентрация сульфатов в декабре 1993 г., ноябре 1994 г., январе, марте 1996 г. превышала нормы, а в остальное время всегда была ниже нормы. 12 декабря 1993 г. концентрация сульфат ионов достигла 900 мг/л, а 19 июля 1994 года снизилась до 130 мг/л (рис. 4). В основном, повышение содержания сульфат—ионов наблюдается в осенне—зимний период года.

Содержание хлоридов в январе, феврале, апреле, мае, июле 1994г., январе 1995 г. превышало предельно допустимые концентрации. Максимальная концентрация хлоридов наблюдалась 5 апреля 1994 г. и достигала 1160 мг/л, а минимальная в—июле 1993, 1994 гг., (110 мг/л).

Повышенное содержание иона хлора наблюдается в зимне—весенний период года.

Содержание железа 9 августа 1993 года достигло 1,33 мг/л. Минимальное—22 марта 1995 года (0,01мг/л). В остальное время концентрация железа оставалась ниже нормы.

2.2 Вопросы здравоохранения

Проведенные медиками исследования на территории Южного Приаралья показывают, что в последнее время изменились причины смерти (онкологические заболевания, врожденные пороки, гибель плода) и появились специфические заболевания, вызванные загрязнением окружающей среды, а также увеличилась частота обратимых нарушений здоровья (неспецифические заболевания, отклонения в физическом и нервно—психическом развитии, нарушения или осложнения течения и исходов беременности и родов и т.д.), связанных с загрязнением окружающей среды.

В ходе социологического исследования, проведенного Всемирным банком, выяснилось, что отсутствие воды хорошего качества влияет на продуктивность скота, здоровье человека и понижает производительность труда.

Среди жителей Каракалпакстана граздо чаще наблюдаются заболевания органов дыхания и кожи, высокая младенческая смертность, врожденные дефекты, рак пищевода, желудка и других органов, расстройства желудочно — кишечного тракта.

Всемирная организация здравоохранения по контролю за загрязнением питьевой воды свидетельствует, что использование воды с концентрацией натрия 100 мг/л приводит к повышению артериального давления у детей.

Проведеные нами многолетние мониторинговые исследования качества воды в эпицентре зоны Аральской катострофы показывают, что в результате хозяйственной и иной деятельности человека происходят устойчивые отрицательные изменения окружающей среды, угрожающие здоровью населения, состоянию естественных экологических систем, генетическому фонду растений и животных, поэтому вполне возможно объявить территорию Республики Каракалпакстан зоной черезвычайной экологической ситуации.

2.3 Последствия

Антропогенное воздействие проявляется в уменьшении стоков реки и резком ежегодном возрастании сухого остатка жёсткости гидрокарбонатов, сульфатов, хлоридов натрия и магния. В результате полива минерализованными водами орошаемые почвы на территории Республики Каракалпакстан подвергаются вторичному засолению, и огромная площадь окультивированных земель выходит из оборота и становится неплодородной.

Происходит глубокое преобразование природных комплексов из — за загрязнённости воды в реке Амударье, поскольку на дельте отражаются все негативные результаты хозяйственной деятельности населения всего бассейна реки Амударьи. Окружающая среда постоянно находится под негативным влиянием естественных природных, а также вызванных антропогенными воздействиями факторов.

Раздел 3
Рекомендации

Проблема обеспечения населения питьевой водой хорошего качества в эпицентре зоны Аральской экологической катастрофы не будет решена, пока не будут приняты конкретные меры по прекращению сбросов коллекторных вод в Амударью.

Воды каналов Кызкеткен и Куанышжарма, несмотря на питание из Амударьи, стали более минерализованными, зафиксировано увеличение солености по мере удаления от головной части каналов.

Изменяющаяся среда обитания в эпицентре Аральской экологической катастрофы, химическое загрязнение источников питьевой воды превышают адаптационные возможности человека, что отрицательно сказывается на здоровье населения.

Для оздоровления катастрофической экологической ситуации в южном Приаралье требуется провести следующие мероприятия:

- Категорически запретить сбросы промышленных и коллекторно – дренажных вод в русло Амударьи на всем ее протяжении.

- Прекратить выращивание технических культур на всем протяжении реки Амударьи.

- Установить специальные контрольные пункты по анализу и надзору за качеством воды ниже каждого населённого пункта, близко расположенному к реке Амударье.

- Штрафовать всех виновников загрязнения вод Амударьи и прилегающих земель, полученные средства использовать для проведения контрольных работ по определению качества воды и для лечения людей, оздоровления окружающей среды в низовьях.

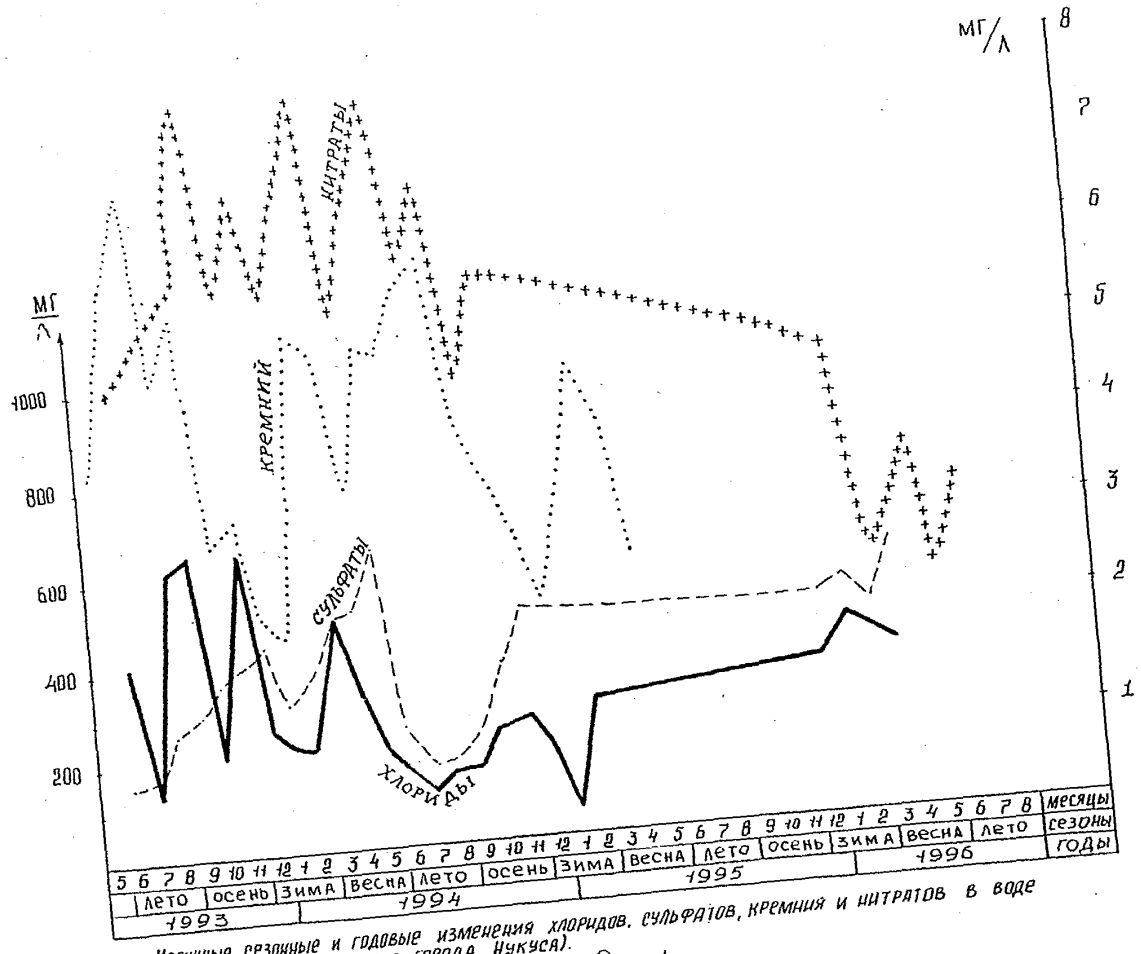
- На всем протяжении реки Амударьи в срочном порядке надо создать водоохранные зоны, представляющие собой защитные полосы из деревьев шириной 5 – 15 км.

- Экологическая катастрофа в Приаралье может быть предотвращена лишь в условиях жесткой охраны вод реки Амударьи.

- Воды реки Амударьи очень сильно загрязняются (сухой остаток, жёсткости, HCO_3, Cl, SO 4, Na, Mg,) весной (март, апрель, май) и осенью (сентябрь, октябрь, ноябрь), поэтому, в эти периоды года при

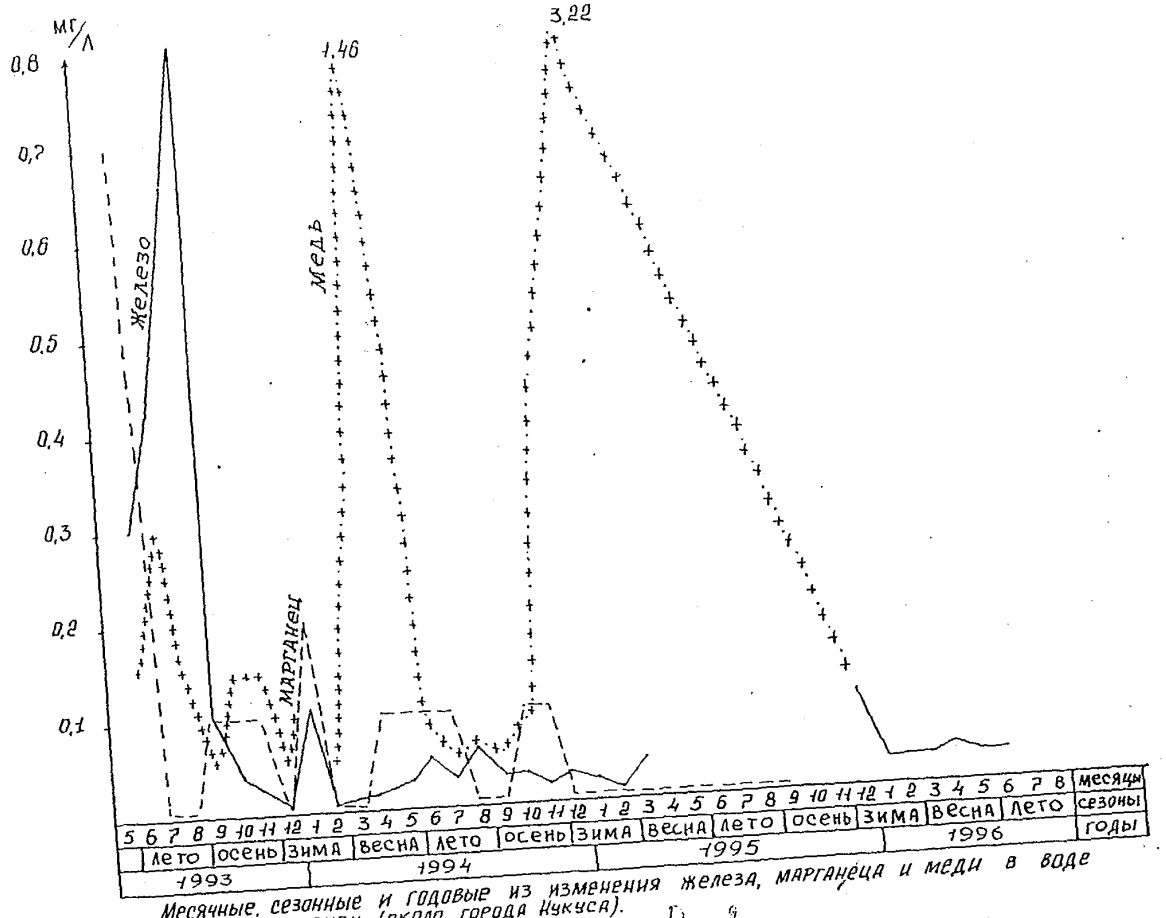
поливе и промывке орошаемых почв особое внимание надо обратить на качество оросительных вод.

- Людям, живущим в эпицентре зоны экологической катастрофы, предлагается в марте, апреле, мае, сентябре, октябре, ноябре использовать для питья только очищенную воду.



Месячные, сезонные и годовые изменения хлоридов, сульфатов, кремния и нитратов в воде канала Кызкеткен (около города Нукуса).

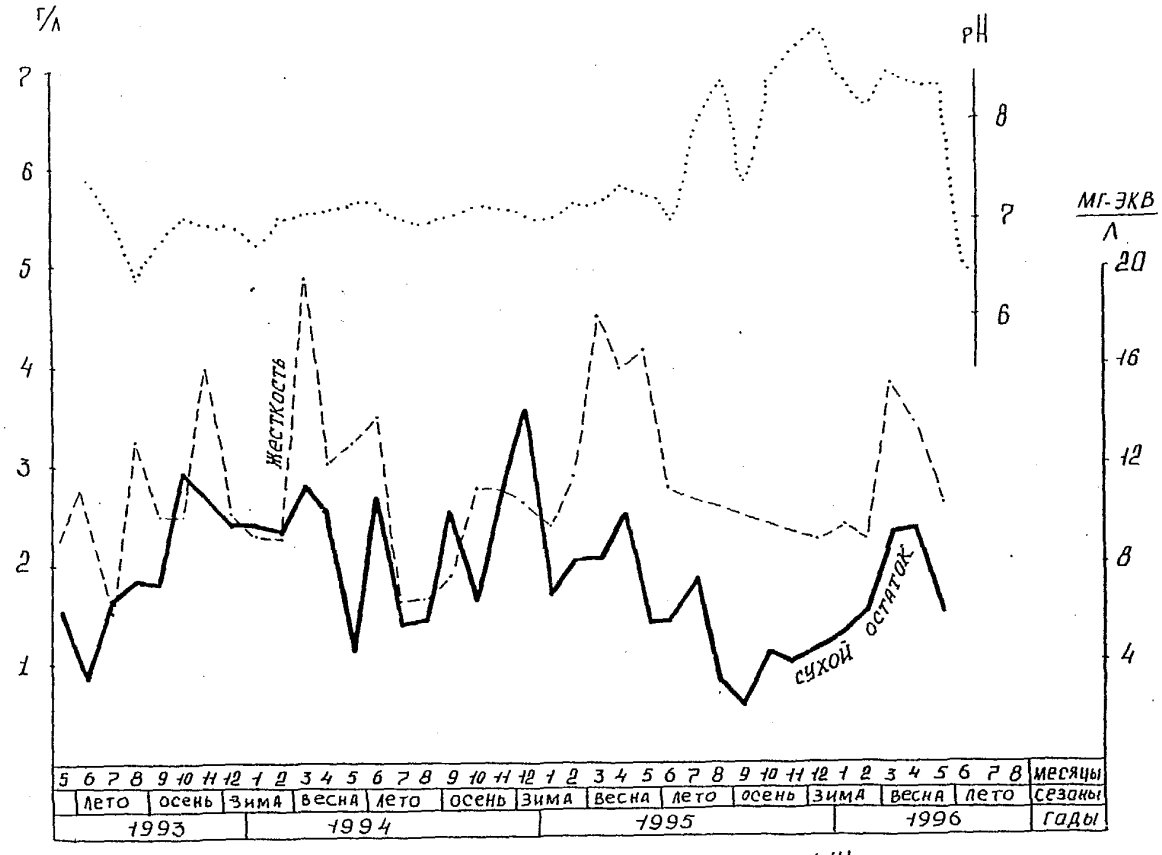
Рис. 1



Месячные, сезонные и годовые из изменения железа, марганеца и меди в воде канала Кызкеткен (около города Кукуса).

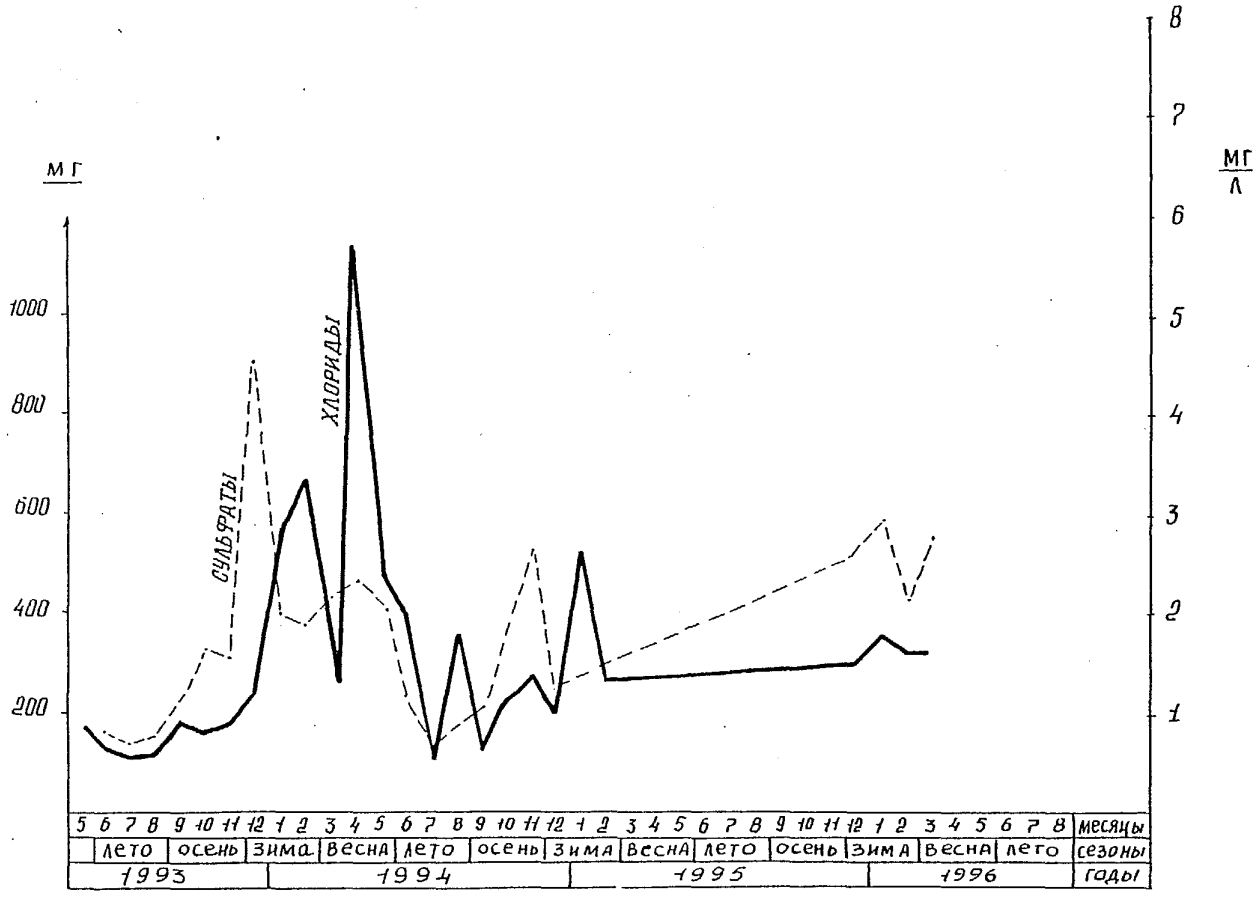
Рис 2

30



Месячные, сезонные и годовые изменения водородного показателя (pH), жесткости и сухого остатка в воде канала Кызкеткен (около города Нукуса).

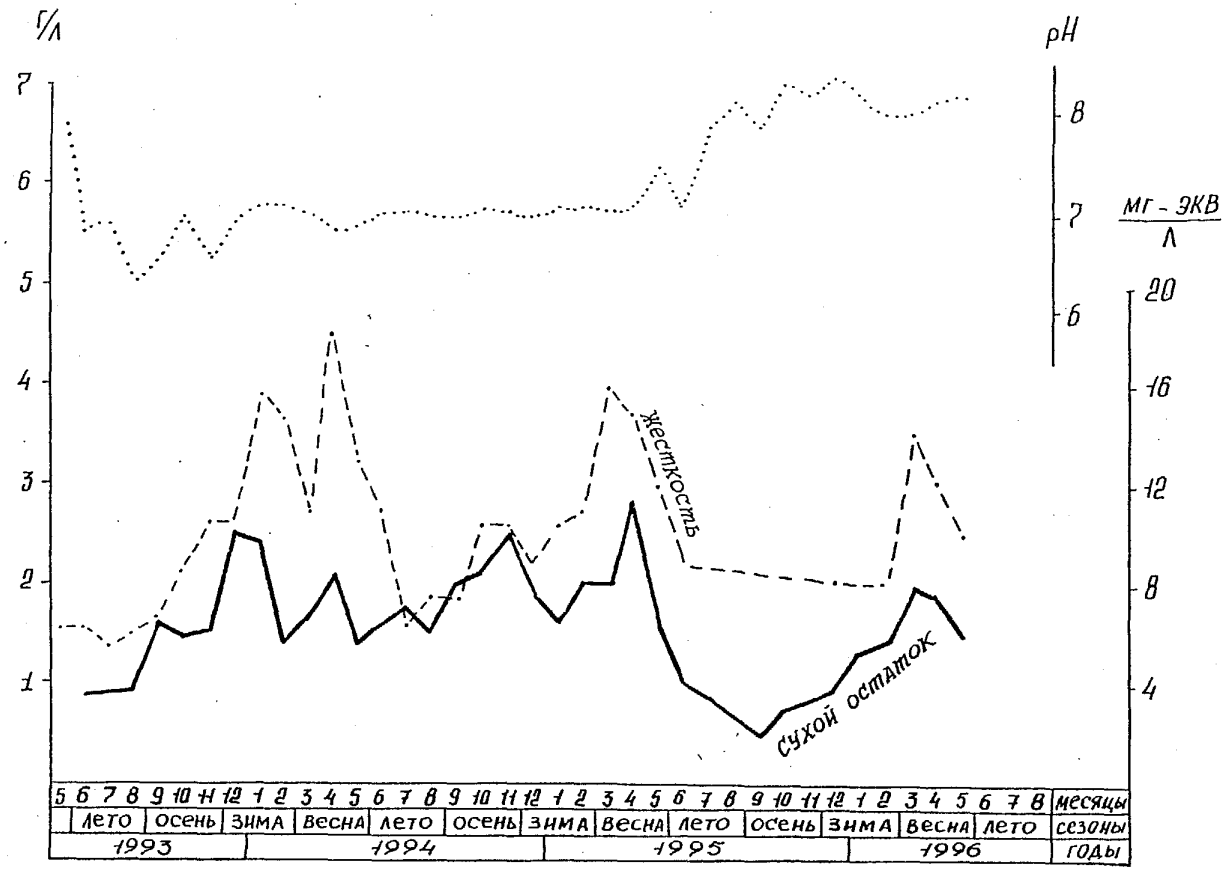
Рис. 3



Месячные, сезонные и годовые изменения хлоридов, сульфатов, кремния и нитратов в водопроводных водах города Нукуса.

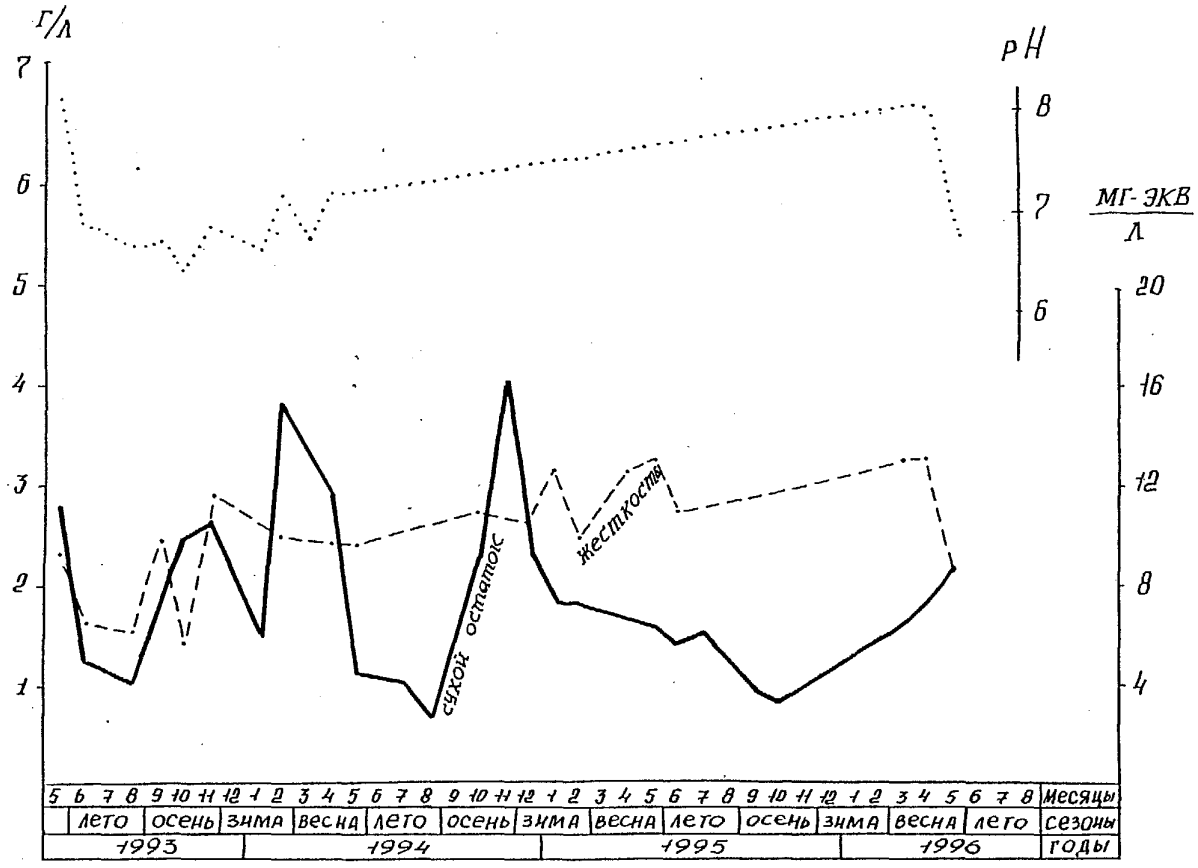
Рис 4

32



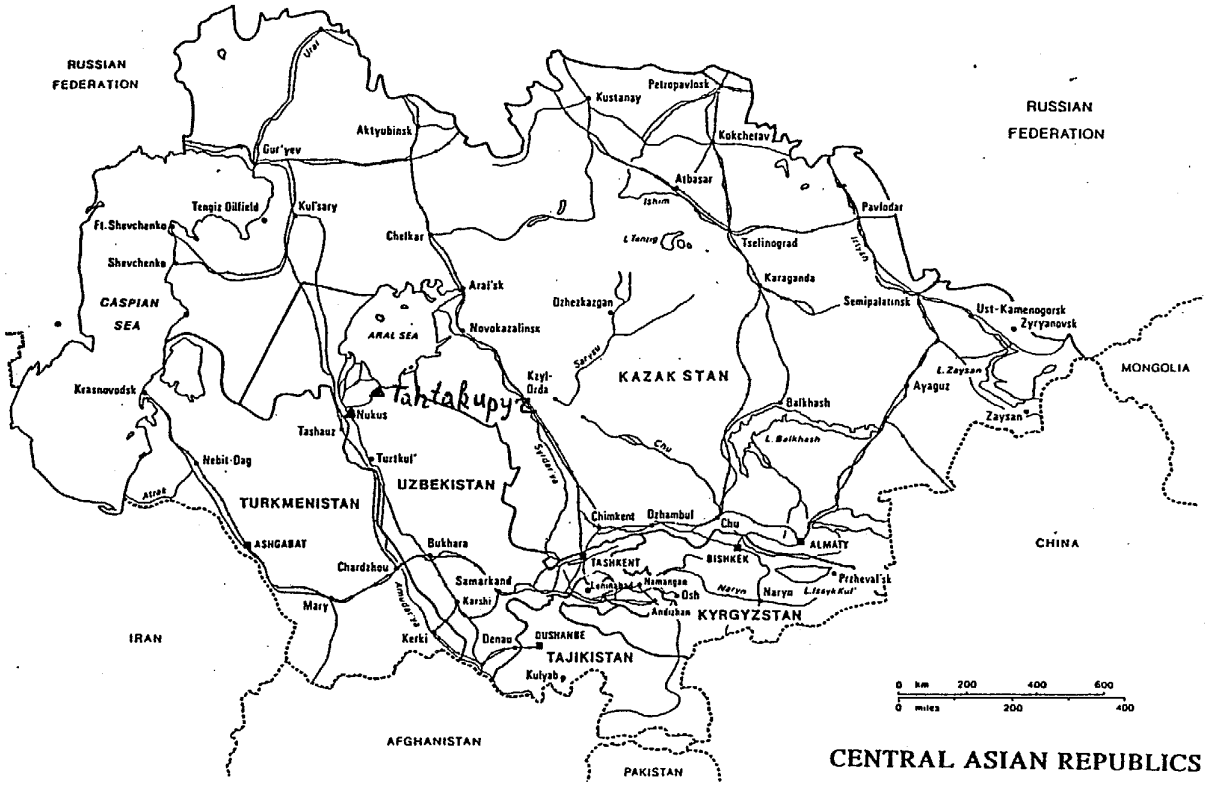
Месячные, сезонные и годовые изменения водородного показателя (pH), жесткости и сухого остатка в водопроводных водах города Нукуса.

Рис 5



Месячные, сезонные и годовые изменения водородного показателя (pH), жесткости и сухого остатка в водопроводных водах в райцентра Тахтакупырского района.

Рис. 6.



CENTRAL ASIAN REPUBLICS

35