

ISSN (печать) 2079-6161
ISSN (онлайн) 2789-6323



ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Ежеквартальный
научно-технический журнал

3

2022

АЛМАТЫ

*Қазақстан Республикасының
экология, геология және табиғи
ресурстар Министрлігі
«Қазгидромет» Республикалық
мемлекеттік кәсіпорны*

*Министерство экологии,
геологии и природных ресурсов
Республики Казахстан
Республиканское государственное
предприятие «Казгидромет»*

*Ministry of ecology,
geology and natural resources
Republic of Kazakhstan
Republican State
Enterprise « Kazhydromet»*

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Ежеквартальный
научно-технический журнал

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯ

әр тоқсанда шығарылатын
ғылыми-техникалық журнал

HYDROMETEOROLOGY AND ECOLOGY

Quarterly
scientific and technical journal

№ 3

АЛМАТЫ, 2022
ALMATY, 2022

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР	Д.К. Алимбаева
ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА	Н.И. Ивкина С.Б. Саиров
ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ	Ж.К. Наурызбаева
РЕДАКЦИЯ	Н.И. Ивкина Н.Н. Абаев А.Ф. Елтай Ж.К. Наурызбаева
РЕДКОЛЛЕГИЯ	Р.Г. Абдрахимов (Алматы, Казахстан) А.Х. Ахмеджанов (Алматы, Казахстан) Н.Н. Абаев (Астана, Казахстан) М.Ж. Бурлибаев (Алматы, Казахстан) А.А. Волчек (Брест, Беларусь) В.Ю. Георгиевский (Санкт-Петербург, Россия) А.В. Галаева (Алматы, Казахстан) С.А. Долгих (Алматы, Казахстан) И.Б. Есеркепова (Алматы, Казахстан) А.Р. Медеу (Алматы, Казахстан) Е.Ж. Муртазин (Алматы, Казахстан) Ж.С. Мустафаев (Алматы, Казахстан) Ж.К. Наурызбаева (Алматы, Казахстан) К. Опп (Марбург, ФРГ) Е.В. Островская (Астрахань, Россия) В.Г. Сальников (Алматы, Казахстан) С.Г. Сафаров (Баку, Азербайджан) А.Г. Терехов (Алматы, Казахстан) А.В. Чередниченко (Алматы, Казахстан)

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ **№3 (106)**

© Журнал издается с 1995 года.
Регистрационное свидетельство
№ 1538 от 14 марта 1995 г.
Адрес редакции: 050022, Алматы,
пр. Абая, д. 32, к. 305, 307
Телефон: (7272) 67-64-91; 55-84-06;
E-mail: hydromet.journal@gmail.com
<https://journal.kazhydromet.kz/index.php/kazgidro/index>
<http://www.kazhydromet.kz>

EDITOR-IN-CHIEF	D. K. Alimbayeva
DEPUTY CHIEF EDITORS	N.I. Ivkina S.B. Sairov
EXECUTIVE SECRETARY	Zh.K.Naurozbayeva
EDITORIAL TEAM	N.I. Ivkina N.N. Abayev A.G. Yeltay Zh.K.Naurozbayeva
EDITORIAL BOARD	R.G. Abdrakhimov (Almaty, Kazakhstan) A.H. Akhmedzhanov (Almaty, Kazakhstan) N.N. Abayev (Astana, Kazakhstan) M.Zh. Burlibayev (Almaty, Kazakhstan) A.A. Volchek (Brest, Belarus) V.Y. Georgievsky (Saint Petersburg, Russia) A.V. Galayeva (Almaty, Kazakhstan) S.A. Dolgikh (Almaty, Kazakhstan) I.B. Eserkepova (Almaty, Kazakhstan) A.R. Medeu (Almaty, Kazakhstan) E.Zh. Murtazin (Almaty, Kazakhstan) Zh.S. Mustafayev (Almaty, Kazakhstan) Zh.K. Naurozbayeva (Almaty, Kazakhstan) K.Opp (Marburg, Germany) E.V. Ostrovskaya (Astrakhan, Russia) V.G. Salnikov (Almaty, Kazakhstan) S.G. Safarov (Baku, Azerbaijan) A.G. Terekhov (Almaty, Kazakhstan) A.V. Cherednichenko (Almaty, Kazakhstan)

HYDROMETEOROLOGY AND ECOLOGY
№3 (106)

© The magazine has been published since 1995.
Registration certificate
№ 1538 from 14 March 1995
Editorial office address: 050022, Almaty,
Abay Ave., app. 32, room. 305, 307
Tel: (7272) 67-64-91; 55-84-06;
E-mail: hydromet.journal@gmail.com
<https://journal.kazhydromet.kz/index.php/kazgidro/index>
<http://www.kazhydromet.kz>

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

N.I. Ivkina

WATER LEVEL VARIATIONS ON THE BALKASH LAKE IN THE MODERN PERIOD6

С.М. Қойбақов, Н.Ж. Жоламанов, С. Абилдаев, К.Қ. Шилібек, Г.А. Сарбасова

СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН БАЛЫҚ ӨТКІЗУ ҚҰРЫЛЫМДАРЫНЫҢ
ЖАҢА КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ.....14

М.Ж. Бурлибаев, Д.М. Бурлибаева

О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ГИДРОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕКИ
ЖАЙЫК.....22

A.A. Volchak, D. A. Shpoka

ASYNCHRONY IN FLUCTUATIONS OF THE MAXIMUM WATER LEVELS OF THE RIVERS IN
THE BELARUSIAN POLESIE AND THE BELARUSIAN LAKELAND.....31

А.Е. Егинбаева, Қ.Т. Сапаров

ЗООНИМДЕРДІҢ ШЕТ АУДАНЫ ТОПОНИМДЕРІН ЖАСАУДАҒЫ ОРНЫ МЕН ЕРЕКШЕЛІК-
ТЕРІ.....40

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

Е.Т. Бекжигитов, Ш.Е. Джонова

ОПЫТ РАБОТЫ ТОО «СП «CASPI BITUM» ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИ-
СКОВ.....49

CONTENT

SCIENTIFIC ARTICLES

N.I. Ivkina

WATER LEVEL VARIATIONS ON THE BALKASH LAKE IN THE MODERN PERIOD6

S. Koibakov, N.Zholamanov, S.Abildaev, S. Shilibek,G.Sarbassova

NEW DESIGNS OF FISHING FACILITIES USED IN WATER PRODUCTION.....14

M.Zh. Burlibayev, D.M. Burlibayeva

ON THE PRESENT STATE OF THE HYDROLOGICAL AND HYDROCHEMICAL REGIME OF THE ZHAIK RIVER.....22

A.A. Volchak, D. A. Shpoka

ASYNCHRONY IN FLUCTUATIONS OF THE MAXIMUM WATER LEVELS OF THE RIVERS IN THE BELARUSIAN POLESIE AND THE BELARUSIAN LAKELAND31

A.Ye. Yeginbayeva, K.T. Saparov

FEATURES OF THE FORMATION OF ZOOTOYMS OF THE SHET DISTRICT.....40

REVIEW ARTICLES

E.T. Bekzhigitov, Sh. E. Zhonova

WORK EXPERIENCE OF THE LLP "JV" CASPI BITUM" IN PREVENTION OF ENVIRONMENTAL RISKS.....49

УДК 551.513 (551.58)

WATER LEVEL VARIATIONS ON THE BALKASH LAKE IN THE MODERN PERIOD

N.I. Ivkina¹ candidate of geographical sciences

¹Republic State Enterprise «Kazhydromet», Almaty, Republic of Kazakhstan

E-mail: ivkina_n@meteo.kz

The article considers the nature of long-term and storm surge fluctuations in the level on the Balkash Lake. Statistics are presented and their seasonal distribution in different parts of the lake is described. It is noted that a change in the level entails a change in the morphometric characteristics of the lake; there is a tendency to reduce the area and, accordingly, the water volume of lake. The most vulnerable is the southern coast, which is a low-lying accumulative sandy plain. With wind surges, the coast is flooded in a strip from several hundred meters to several kilometers. Even fluctuations in the lake level (20...30 cm) lead here to significant displacements of the coastline. Surge phenomena in this area are the main factor in the formation of the relief. The amplitude of surge fluctuations of the Balkash Lake level significantly exceeds the annual amplitude of changes in the filling of the lake. The highest amplitude of surge oscillations is observed in Western Balkhash and at the end sections of the lake.

Keywords: Balkhash Lake, long-term level fluctuations, storm surge phenomena, water surface area, water volume

Accepted: 07.12.2022

DOI: 10.54668/2789-6323-2022-106-3-6-13

INTRODUCTION

Balkash Lake is the second largest reservoir in Kazakhstan. It is located in the vast Balkash-Alakol Basin at an altitude of 340 m above sea level. Balkash Lake is one of the largest inland water bodies in the world. It consists of two parts - Western Balkash and Eastern Balkash, which are connected by the Uzun - Aral Strait. These parts differ in depth, volume and water mineralization. The area of the Balkash Lake at an elevation of 342,5 m is 19224 km², its length is 605 km, its width is 9...19 km in the eastern part and 74 km in the western part. Saryesik Peninsula, located in the middle of the lake, hydrographically divides it into two very different parts. The western part is relatively shallow and almost fresh, and the eastern part has greater depth and salt water. Through the Uzynaral Strait formed by the peninsula (wide is 3,5 km) water from the western part fills the eastern part. The depth of the strait

is about 6 m (Assessment of the current and forecast dynamics of the Balkash Lake, Caspian Sea and Aral Sea hydrological regime, 2012).

Lake depression consists of several small depressions. In the western part of the Balkash Lake, there are two depressions with a depth of 7...11 m - one of them stretches from the western coast of Tasaral Island to Cape Korzhyntubek, the second one stretches south from Bertys Bay, which is the deepest place in Western Balkash. (Large Asian Lakes in a Changing World. Natural State and Human Impact, 2020). The depth of the basin of Eastern Balkash reaches 11 m, the greatest depth of the entire eastern part is 27 m. The average depth of the entire lake is 5,8 m, the total volume of water is about 106 km³ (Actual hydrometeorological problems of the Balkhash Lake and its region, 1995). The western and northern shores of the Balkash Lake are high (20...30 m) and rocky, composed of Paleozoic rocks (porphyries, sinter deposits, granites, shales, limestones) and have traces of ancient terraces.

The southern shores, from the Karashagan Bay to the Ele River Delta, are low (1...2 m) and sandy, periodically flooded by high water (which is why they are dotted with numerous small lakes), in places there are coastal hills with a height of 5...10 m. The coastline is very winding and divided by numerous bays.

RESEARCH MATERIALS

For the research, the material used observations about water level and wind characteristics of the Kazakh National Hydrometeorological Service (RSE «Kazhydromet») for the period from 1938 till 2021, as well as literary sources. Starting materials

for calculating the average annual values of the Balkash Lake water level served «Annual data about the regime and resources of surface waters».

Due to gaps in the series of observations, it became necessary to restore the water level according to regression equations. The longest gauging station is Balkash - Balkash City. Table 1 shows the equation of the dependence of the water level measured at this station (y) with the water levels measured at Algazy, Mynaral and Saryshagan stations (x). The work also used water level data for 1939, restored by G.R. Yunusov and in 1949...1950 restored by Hydroproject (Resources of Surface Waters of the USSR, Vol. 13, Central and Southern Kazakhstan, Issue 2, Balkhash Lake Basin, 1970).

Table 1

Information about the restoration of the average annual water level

Station	The equation dependencies	Correlation coefficient R	Calculation period equations (number of years)	Refurbished years
Balkash - Saryshagan railway station	$y = 1,0136x - 1,7061$	0,99	49	1938, 1941...1948, 1951...1954, 1956, 1958...1960, 1998...2007, 2010
Balkash - Mynaral railway station	$y = 0,9699x + 2,4025$	0,986	53	1938, 1941...1948, 1951...1954, 1956, 1958...1961, 1998...1999, 2004...2007
Balkash - Algazy Island	$y = 0,9642x - 2,4841$	0,985	56	1938, 1941...1948, 1998...1999, 2006, 2015...2021

RESULTS

Water level monitoring. Water level observations of the Balkash Lake began in 1912...1918. (Karashigan Bay), from 1932 to the present at the Balkash City gauging station, which operated in past years under various names (Bertys Bay, PBS pier). In 1954...1960 there were 4 stations operating on the lake, relatively evenly distributed over the lake, which made it possible to calculate the average water levels for the lake for this period. In 1960...1967

there were 10...12 gauging station on the Balkash Lake, which made it possible to increase the accuracy of determining the average water level of the lake (Skotselyas I.I. et al., 2003).

At present observations RSE «Kazhydromet» conducts hydrological monitoring at 4 lake hydrological gauging station: Balkash - Balkash City; Balkash - Saryshagan Railway station; Balkash - Mynaral Railway station; Balkash - v. Karakum (opened instead of the gauging station of Algazy Island). According to them,

the average water level of the lake is calculated.

It should be noted that due to the vast size and dissection of the lake depression, the difference in the water balance of individual parts of the lake and the impact of wind, the water surface of the Balkash Lake is almost never horizontal.

As a result, differences in the water levels of individual sections of the coast are manifested not only in the average daily, but also in the average monthly, average annual, and even in the long-term average.

Long-term fluctuations of the water level. In the course of a long-term analysis of changes

in the average level of Balkash Lake, it can be noted that in the period from 1938 to 1952. From 1953 to 1961 the level began to rise quite intensively and reached its maximum value in 1961, which was 342,99 m, and at the Saryshagan Railway station – 343,03 (Fig. 1). From 1962 to 1068 the amplitude of fluctuations was 17 cm. Starting from 1970, the water level began to decrease sharply, which is associated with the commissioning of the Kapshagay Reservoir, and in 1987 it reached a minimum of 340,66 m. Since 1988, the water level of Balkash Lake began to rise slightly and, from 1998 to 2005, there was a sharp increase. By 2005, it reached 342,6 m.

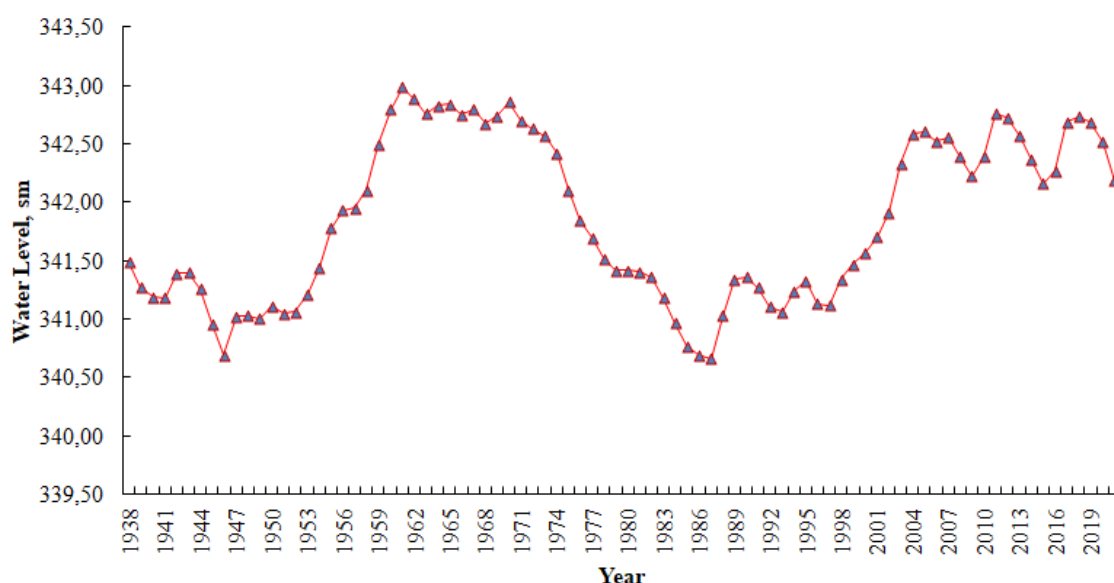


Fig. 1. Average annual fluctuations in the level of the Balkash Lake for the period 1938 ... 2021.

This was due to an increase in the inflow of water into the lake due to an increase in this period of humidification of the area, air temperature and the inflow of an additional amount of water into the Ele River due to the degradation of mountain glaciation (Galaeva A.V., 2014). Since 2006, the lake level began to decrease again, in the high-water year 2011 the situation changed, the lake level immediately increased by 36 cm. (Burlibayev M.ZH. et al., 2017). In 2018, the low-water phase has begun. The decrease in the level in 2021 compared to 2020 was 33 cm. At present, the level fluctuates around the mark of 342,18 m Baltic System (BS).

A change in the level entails a change in the morphometric characteristics of the lake. The

areas and volumes were calculated according to the method proposed by A.P. Braslavsky and S.P. Chistyayeva (Chistyayeva S.P., 1977). Based on aerial photographs of the Balkash Lake, they derived the dependence of the water surface area (Fig. 2) and volume on the lake level (Fig. 3).

Table 2 shows the calculated areas and volumes of the Balkash Lake for the last 10 years.

As can be seen from this table, over the past 11 years (from 2010 till 2021), the water surface area, depending on the water level, ranged from 19,1 (2015, 2021) to 20,2 (2011) thousand km², and the volume water – from 117 (2015) to 126 km³ (2011...2012). There is a trend towards a decrease in the area and, accordingly, the volume of water in the lake.

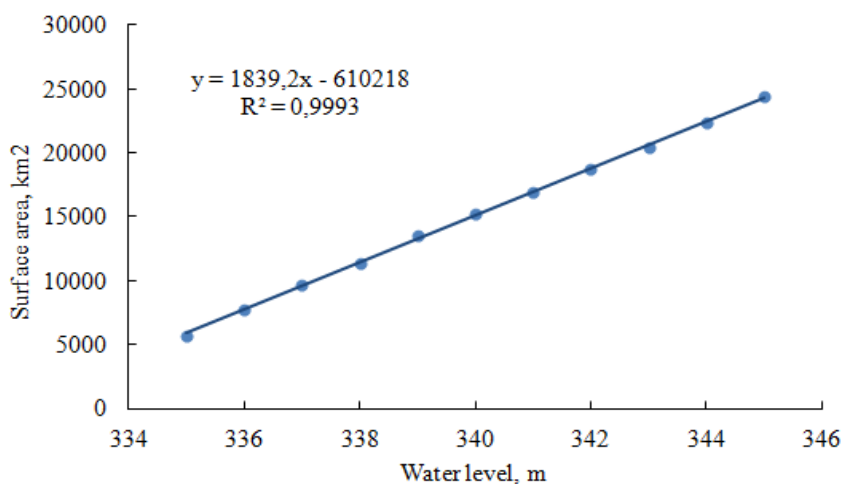


Fig.2. Curve of the surface area of the Balkash Lake, constructed from the data A.P. Braslavsky and S.P. Chistyayeva.

Table 2
Calculated areas and volumes of the Balkash Lake for the period 2010...2021

Year	Water Level, m BS	Lake area, thousand km ²	Water volume, km ³
2010	342,39	19,5	121
2011	342,76	20,2	126
2012	342,73	20,1	126
2013	342,57	19,8	123
2014	342,37	19,5	120
2015	342,16	19,1	117
2016	342,27	19,3	119
2017	342,68	20,0	125
2018	342,73	20,1	126
2019	342,69	20,1	125
2020	342,52	19,7	123
2021	342,18	19,1	118

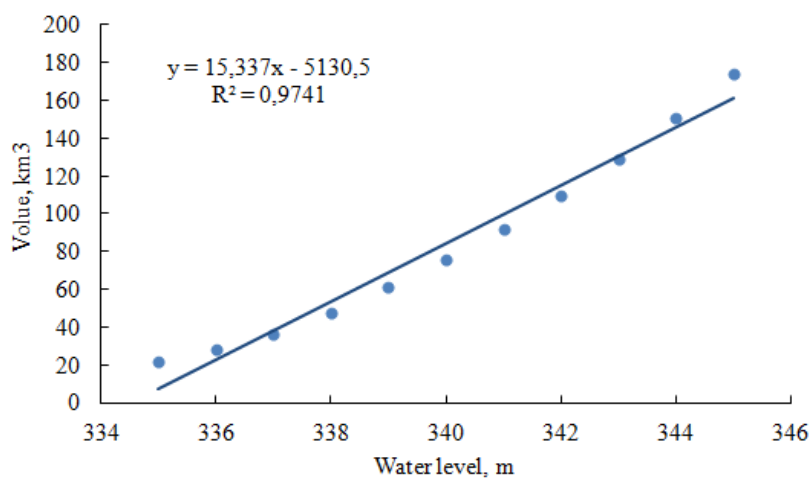


Fig.3. Curve of the water volume of the Balkash Lake, built according to the data.

Seasonal fluctuations of the water level. The water level Balkash Lake is subject to intra-annual fluctuations. Figure 4 shows graphs of the average monthly

levels of Balkash Lake for high-water years: before the construction of the Kapshagay Reservoir – 1965, after the construction and commissioning of the reservoir – 2011.

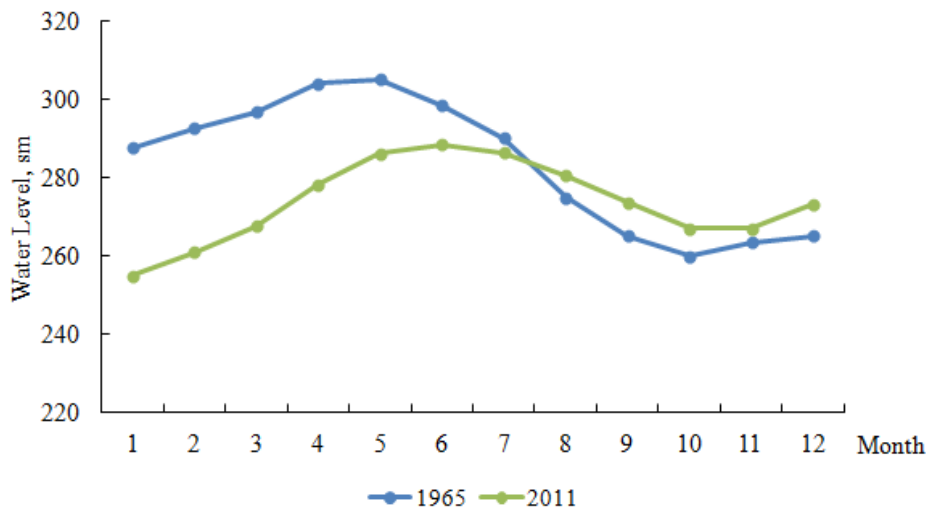


Fig.4. Intra-annual variation of the Balkash Lake levels for 1965 and 2011.

As can be seen in Fig. 4, the maximum level values in 1965 are in May (305 cm), and the minimum level values (264 cm) are in October. The range of level fluctuations was 41 cm. The intra-annual level distribution for 2011 shows that the maximum and minimum levels occur in June and January, respectively, the peaks are smoothed out, and there is an increase in the level in the spring-summer period, which is extended in time. This is due to the commissioning of the Kapshagay Reservoir and the regulation of the flow. The maximum level values averaged over 3 posts are 289 cm, and the minimum values are 255 cm. The range of level fluctuations was 44 cm.

Storm surge phenomena. Balkash Lake is characterized by intense wind activity. Winds from the northern (in the western part) and northeast (in the eastern part) directions prevail. Winds cause constant strong excitement on the lake, in certain directions storm surge phenomena are formed. Maximum wind speeds can reach 28 m/s and gusts up to 40 m/s. In the western part of the lake, strong winds are observed less frequently than in the eastern part. But sometimes the wind speed reaches hurricane values (Ivkina N.I., 2011).

Balkash Lake level, due to its

vast size and shallow water in the ice-free period, is subject to frequent and significant fluctuations (denivelations) due to the effect of wind on the water surface.

Not in all parts of the Balkash Lake there is a body of water open for wave dispersal. In the eastern, deeper, narrower and dissected part, there are no conditions for the formation of significant storm surge phenomena.

The western part of the lake is shallow, which also contributes to the formation of storm surge phenomena, since with a decrease in depth, the surge wave becomes steep and even a weak wind blowing for a long time over a large body of water can cause more significant excitement than a strong short-term wind on a small water surface. At the same time, the western and northern shores are rocky of the abrasion type, and a storm wave cannot go deep into the shore and flood considerable distances. Stormy waters cause a sharp rise in water levels and this can contribute to the formation of standing waves. Also, as a result of the impact of surge waters and unrest, the destruction of bedrock occurs. (Natural Hazards, section « Natural hazards of large water bodies», Report on scientific research, 2011).

The most vulnerable is the southern coast, which is a low-lying accumulative sandy plain. With wind surges, the coast is flooded in a strip from several hundred meters to several kilometers. Even fluctuations in the lake level (20...30 cm) lead here to significant displacements of the coastline. Storm surges phenomena in this area are the main factor in the formation of the relief.

The amplitude of storm surge level fluctuations in the Balkash Lake significantly exceeds the annual amplitude of changes in the filling of the lake. The largest amplitude of surge oscillations is observed in Western Balkhash and at the end sections of the lake. In the deeper, narrower, and more dissected eastern part of the lake, they are much smaller. Storm surge statistics on the Balkash Lake, performed according to the data of the stations of Balkhash, Algazy, Saryshagan and Mynaral, shows that an average of 8...10 storm surge events of varying intensity occur here per month. In the winter period (January-February), these phenomena are insignificant (7...13 cm), in the ice-free period they increase to an average of 40...70 cm, however, under

extreme wind conditions (winds of the eastern quarter), their magnitude can reach 1,5 m in the south-west and west coast. For different parts of the lake, the characteristics and frequency of such phenomena are different. It should be noted that surges of 30...50 cm can cause coastal flooding in a strip of several kilometers.

On the northern coast, as analysis of data from Balkhash station shows, storm surge phenomena (more than 30 cm) are observed from March to December (Fig. 5). They reach their highest height in April-June and September-November.

At the same time, the frequency of storm surges is not the same. Here, wind set down phenomena is most often observed, on average by 35%. This is due to the predominance (about 40% per year) in this area of northeasterly winds. Winds set down events are usually the most intense and their height often exceeds 60 cm. The most active months for wind set up phenomena are May, August and October. Winds set down phenomena are more often observed in the period from June to September. March is the quietest month.

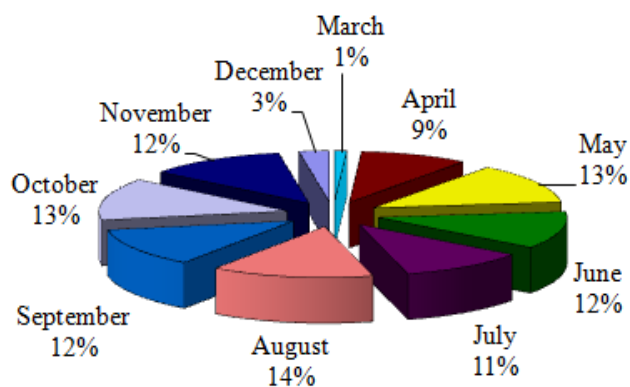


Fig.5. *Recurrence of the dangerous storm surges phenomena during the year.*

As noted above, the largest amplitude of level fluctuations is observed at the end sections of the lake.

The frequency of storm surge phenomena in the ice-free period is almost the same in all months (10 ... 15%). The exception is March-April (up to 7%), however, in April they reach their highest height.

On the west coast, the most active wind set up months are May, July and October. Winds set down over 40 cm are

most often observed in June and August. Significant wind distortions of the level are observed along the axis of the Western Balkash: during wind set down at the Balkhash post – wind set up at the posts of the southwestern coast; during a wind set up at the posts of the western and southwestern coasts – wind set down at the Balkhash post. Often, storm surges phenomena lead to the formation of single-nodal seiches in the Western Balkash.

CONCLUSIONS

Thus, Balkash Lake is characterized by significant level fluctuations, which entail a change in the morphometric characteristics of the lake. There is a clear trend towards a decrease in the area and, accordingly, the volume of water in the lake. At present, the level fluctuates around the mark of 342,18 m BS.

In the intra-annual context, the maximum and minimum levels are recorded in June and January, respectively. An increase in the level is observed in the spring-summer period and is extended over time. In addition, the lake is characterized by surge fluctuations in water levels (1 m or more), and their amplitude significantly exceeds the annual amplitude of changes in the filling of the lake. On average, their value, depending on the time of year, is 7...70 cm, but under extreme wind conditions it can reach 1,5 m, especially on the southwestern and western coasts. These phenomena must be taken into account when designing settlements and other coastal facilities, as well as when constructing protective dams and ramparts on low-flooded shores, since surges of even 30... 50 cm can cause coastal flooding in a strip of several kilometers.

REFERENCES

1. Actual hydrometeorological problems of the Balkhash Lake and its region / edited by I.I. Skot-zelas, St. Petersburg: Gidrometeoizdat. – 1995. – P. 103-170.
2. Large Asian Lakes in a Changing World. Natural State and Human Impact / edited by Steffen Mischke, Springer Water. – 2020. – P. 143-175.
3. Water resources of the Kazakhstan: assessment, prognosis, management. Volume

- IX: Internal and peripheral water bodies of Kazakhstan (Aral Sea, Balkash Lake and Caspian Sea): book 1: Assessment of the current and forecast dynamics of the Balkash Lake, Caspian and Aral Seas hydrological regime / Shivaryova S.P., Lee W.I., Ivkina N.I. – Almaty. – 2012. – 456 p.
4. *Galaeva A.V.* Change in the runoff of the Ili River in the area from the hydrometric cross-section 164 km above the Kapshagay Hydroelectric Power Station to the Kapshagay tract due to the degradation of glaciations and an increase in precipitation // Bulletin of the Kyrgyz-Russian Slavic University, Vol. 14. – N 7. – 2014. – P. 93–95.
5. *Burlibayev M.Zh., Volchek A.A., Burlibayeva D.M.* Fluctuations of the Balkash Lake water level in a changing climate // Hydrometeorology and ecology. – 2017. – No 2. – P. 46-65.
6. *Ivkina N.I.* Storm surges fluctuations of the Balkhash Lake water level // Hydrometeorology and ecology. – 2011. – N 1. – P. 66-74.
7. Natural hazards, section «Natural hazards of large water bodies» / Report on scientific research, responsible for the work of V. P. Blagoveshchensky - Almaty. - 2011. - 47 p.
8. Resources of Surface Waters of the USSR, Vol. 13, Central and Southern Kazakhstan, Issue 2, Balkhash Lake Basin: L. Gidrometeoizdat, 1970. – 645 p.
9. *Skotselas I.I., Popova V.P., Gorkunova T.G.* Water balance of the Balkhash Lake // Hydrometeorology and ecology. – 2003. – No. 2. – P. 47-61.
10. *Chistyayeva S.P.* The question of practical application of methodical calculation of water mineralization distribution in the water area of a reservoirs to Balkhash Lake // Trudy KazHIGMI. – Issue 58. – M.: Gidrometeoizdat, 1977. – P. 98-100.

ҚАЗІРГІ КЕЗЕҢДЕ БАЛҚАШ КӨЛІ СУ ДЕҢГЕЙІНІҢ ӨЗГЕРІСТЕРІ

Н.И. Ивкина¹ география ғылымдарының кандидаты

¹«Қазгидромет» Республикалық Мемлекеттік Кәсіпорны, Алматы,
Қазақстан Республикасы
E-mail: ivkina_n@meteo.kz

Мақалада Балқаш көлі деңгейінің көпжылдық және желшегерме-желкөтерме тербелістерінің сипаты қарастырылған. Статистикалық мәліметтер келтіріліп, және олардың көлдің әртүрлі бөліктерінде маусымдық таралуы сипатталған. Деңгейдің өзгеруі көлдің морфометриялық сипаттамаларының өзгеруіне әкелетіні анықталды; көл суының ауданы мен көлемінің азаю тенденциясы байқалады. Ең көп зардап шеккен оңтүстік жағалау. Төмен орналасқан аккумуляторлы құмды жазық болып келетін оңтүстік жағалау ең осал болып табылады. Желкөтерме кезінде жағалауды бірнеше жүз метрден бірнеше шақырымға дейінгі жолақпен су басады. Тіпті көл деңгейінің ауытқуы (20...30 см) жағалау сызығының айтарлықтай ығысуына әкеледі. Желшегерме-желкөтерме құбылысы бұл аймақта жер бедері қалыптасуының негізгі факторы. Балқаш көлі деңгейіндегі желшегерме-желкөтерме құбылыстарының амплитудасы көлді толтыру өзгерістерінің жылдық амплитудасынан айтарлықтай жоғары. Ең үлкен желшегерме-желкөтерме құбылыстарының амплитудасы Батыс Балқашта және соңғы бөлектерінде көлдің байқалады.

Түйін сөздер: Балқаш көлі, деңгейдің ұзақ мерзімді ауытқуы, желшегерме-желкөтерме құбылыстары, су бетінің ауданы, су көлемі.

КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ НА ОЗЕРЕ БАЛКАШ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

Н.И. Ивкина¹ канд. геогр. наук

*¹Республиканское государственное предприятие «Казгидромет», Алматы, Республика Казахстан
E-mail: ivkina_n@meteo.kz*

В статье рассмотрен характер многолетних и сгонно-нагонных колебаний уровня озера Балкаш. Приведены статистические данные и описано их сезонное распределение в разных частях озера. Отмечено, что изменение уровня влечет за собой изменение морфометрических характеристик озера; наблюдается тенденция к уменьшению площади и, соответственно, объема воды озера. Наиболее уязвимым является южное побережье, которое представляет собой низменную аккумулятивную песчаную равнину. При ветровых нагонах побережье затапливается полосой от несколько сот метров до нескольких километров. Даже колебания уровня озера (20...30 см) приводят к существенным перемещениям береговой линии. Сгонно-нагонные явления в этом районе являются основным фактором формирования рельефа. Амплитуда сгонно-нагонных колебаний уровня Балкаша значительно превосходит годовую амплитуду изменения наполнения озера. Наибольшая амплитуда сгонно-нагонных колебаний наблюдается в Западном Балкаше и на концевых участках озера.

Ключевые слова: Озеро Балкаш, многолетние колебания уровня, сгонно-нагонные явления, площадь водной поверхности, объем воды.

ӘОЖ 626.212:626.882

СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН БАЛЫҚ ӨТКІЗУ
ҚҰРЫЛЫМДАРЫНЫҢ ЖАҢА КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ

С.М. Қойбақов¹ т.ғ.д. проф., Н.Ж. Жоламанов¹, С. Абилдаев¹ э.ғ.к.,
К.Қ. Шилібек¹ т.ғ.к., Г.А. Сарбасова¹ т.ғ.к.

М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қаласы, Қазақстан
E-mail: info@tarsu.kz

Ғылыми жұмыста балық өткізу құрылымдарының жаңа конструкциялары және оларды жетілдіру мәселелері келтірілген. Балық өткізу құрылымдарының тобын дұрыс таңдау оларды жобалаудың маңызды кезеңі болып табылады. Айта кету керек, құрылым тобын таңдау негізінен балықтардың трактінің бүкіл ұзындығы бойынша өту мүмкіндігін ескере отырып, орналасу және құрылымдық себептермен емес, техникалық және экономикалық салыстыру негізінде жүзеге асырылады. Қазақстан Республикасында соңғы кездері балық шаруашылығын дамытуға аса қатты көңіл бөлініп жатыр. Соның бір айғағы ретінде ЖОО ғалымдары мен докторанттарының осы салада жасап жатқан еңбектерін айтуға болады. Елімізде балықтардың өсіп өнуіне жағдай жасау үшін балық өткізу және балық қорғау құрылымдарын жасау қажет. Қалай десек те, бізге балық шаруашылығын дамытуға қатысты жаңа жүйе керек-ақ. Өйткені, балық шаруашылығында бүгінде береке болмай тұр. Нақты айтқанда су бар, балық аз. Бар мәселе осында. Өңірде балық өсіруге қолайлы бірнеше су айдындарымыз бола тұра, облыс тұрғындарының сұранысын қанағаттандыра алмауымыз қынжылтады. Аймақ экономикасының негізін құрауы тиіс нақ осы салаға қосымша табыс көзі немесе қосалқы шаруашылық ретінде қарайтын болсақ, мәселенің бүгін-ертең шешілмейтіні анық.

Түйін сөздер: гидротехникалық құрылымдар, балық өткізу құрылымдары, тоғандық балық өткізгіш, резервуар, әуіз.

Қабылданды: 05.12.2022

DOI: 10.54668/2789-6323-2022-106-3-14-21

Балық шаруашылығы – бұл балық шаруашылығы суларында (учаскеде) балық ресурстарын және басқа да су жануарларын тұрақты пайдалану, өмір сүру ортасын, оларды қорғау және көбейту бойынша экономикалық қызмет түрі. Экономикалық қызметтің осы түрінде статистикалық байқау балық аулау және аквадақыл өнімдері мен қызметтерінің нақты түрлеріне баға деңгейін анықтау мақсатымен ұйымдастырылады. Балық аулау және аквадақыл өнімдері мен қызметтерін байқау нәтижелері бойынша құрылатын баға индексі, балық аулау нәтижесінде өндірілген және әртүрлі арналар бойынша өткізілген өнімнің және балық аулау, көбейту мен өсіру бойынша қызметтерге

баға индексінің серпінін өлшейді (<https://baq.kz/news/othernews/prezident-ekologiyazh-ne-tabii-resurstar-ministrin-abyldady>).

Балық саласын дамытудың 2030 жылға дейінгі әзірленген бағдарламасы аясында балық өнімдерінің өндірісін шамамен 30 есеге – 9 мыңнан 270 мың тоннаға дейін ұлғайту жоспарланып отыр, 500-ден астам жаңа шаруашылық пен 50 мың жұмыс орны құрылады. Балық өнімдерінің экспорты жылына 30 мың тоннадан 136 мың тоннаға дейін артады, импорт жылына 45 мың тоннадан 25 мың тоннаға дейін төмендейді. Сонымен қатар балықты ішкі тұтыну екі есе – 2020 жылғы 67 мың тоннадан 2030 жылы 134 мың тоннаға дейін ұлғайтылады.

Қазіргі уақытта жаңа комитеттің алдында мемлекеттік бағдарламаның жүзеге асуына жол ашатын саланы мемлекеттік қолдау аясын кеңейту, заңнаманы жетілдіру, балық жемі өндірісін жолға қою, кадрлық қамтамасыз ету жұмыстарын атқару міндеттері тұр (<https://baq.kz/news/othernews/prezident-ekologiya-zh-ne-tabii-resurstar-ministrin-abyldady>).

Қазақстан Республикасында соңғы кездері балық шаруашылығын дамытуға аса қатты көңіл бөлініп жатыр. Соның бір айғағы ретінде ЖОО ғалымдары мен докторанттарының осы салада жасап жатқан еңбектерін айтуға болады.

Елімізде балықтардың өсіп өнуіне жағдай жасау үшін балық өткізу және балық қорғау құрылымдарын жасау қажет. Қалай десек те, бізге балық шаруашылығын дамытуға қатысты жаңа жүйе керек-ақ. Өйткені, балық шаруашылығында бүгінде береке болмай тұр. Нақты айтқанда су бар, балық аз. Бар мәселе осында.

Өңірде балық өсіруге қолайлы бірнеше су айдындарымыз бола тұра, облыс тұрғындарының сұранысын қанағаттандыра алмауымыз қынжылтады. Аймақ экономикасының негізін құрауы тиіс нақ осы салаға қосымша табыс көзі немесе қосалқы шаруашылық ретінде қарайтын болсақ, мәселенің бүгін-ертең шешілмейтіні анық. Бізге көлдегі балықты сүзіп алып қана емес, нарықтағы сұранысқа ие балық түрлерін өсіретін, көбейтетін, оны мәдениетті түрде аулайтын уақыт жеткелі қашан (<https://oinet.kz/e/action/ShowInfo.php?classid=1&id=23408>). Облыста балықтан жасалған шұжық, консервіленген немесе қарапайым ғана тұздалған, кептірілген, ысталған, мұздатылған өнім түрлерін айтпағанда, тек ауланған балықтардың өзі өңір тұрғындарының сұранысын қанағаттандыра алмайды екен. Оны облыстық табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасы, Облыстық кәсіпкерлер палатасының сарапшы мамандары да, ауыл шаруашылығы басқармасының басшысылары растап отыр.

Облыста 115 су айдыны бар болса, соның 96-сы шаруашылық жүргізу үшін

заңды тұлғаларға бекітіліп беріліпті. Тарқата айтқанда, біреуі 15, 39-ы 25, 28-і 10, тағы 28 көл-тоған 49 жылға балық шаруашылығымен айналысуға ден қойған азаматтардың иелігіне өткен. Қалған 19-ының біреуі балық шаруашылығымен айналысуға қолайсыз деп танылса, 18-інен иелері өз еріктерімен бас тартқан.

Ең сорақысы, Аса, Талас, Теріс секілді арналы өзендер мен Тасөткел, Билікөл, Теріс-Ащыбұлақ секілді ірі-ірі суқоймаларының жағалауында отырып, балық шаруашылығын дамыта алмай, облыс үшін үлкен сын (<https://baq.kz/news/othernews/prezident-ekologiya-zh-ne-tabii-resurstar-ministrin-abyldady>).

Балық өткізу құрылымдарының тобын дұрыс таңдау оларды жобалаудың маңызды кезеңі болып табылады. Айта кету керек, құрылым тобын таңдау негізінен балықтардың трактінің бүкіл ұзындығы бойынша өту мүмкіндігін ескере отырып, орналасу және құрылымдық себептермен емес, техникалық және экономикалық салыстыру негізінде жүзеге асырылады.

Отандық және шетелдік тәжірибеде балық өткізу тобының дұрыс таңдалмауына байланысты ол жұмыс істемейтін мысалдар бар. Көптеген мысалдар бірінші топтың балық өткізгіш құрылымдарына жатады, олардың дизайны бүкіл жол бойында балықтардың белсенді қозғалысын қажет етеді.

Балық аулау арқылы балықты көтеру трактідегі ағым жылдамдығы құрылым жобаланған балықтардың бұзу жылдамдығынан аспаған кезде мүмкін болады. Өтпелі учаскелерде (мысалы, баспалдақтағы балық аулағыштардың қалқымалы тесіктерінде немесе тоған балық аулағыштарының қосылу жылдамдығында) ағыс жылдамдығын балық үшін жұлқыну жылдамдығының шамасына дейін арттыруға жол беріледі.

Іс жүзінде бұл шарттарды орындау өте қиын. Демалу учаскелерін құру арқылы балықтардың балық өткізу жолдарының өту жағдайларын жеңілдетуге талпыныс жасалды. Трактінің ұзындығы бойымен әртүрлі балық аулаушыларда демалу камералары орнатыла бастады,

онда балық біраз уақыт тұрып, судың қысымын көтермей қозғалады. Демалыс камераларының болуы балықтардың бүкіл жолды өтуін жеңілдетеді деп болжалды.

Мұндай маңызды айырмашылық балық аулау кезінде лосось сияқты күшті балықтар да көп энергия жұмсайды деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Бұл оның одан әрі қоныс аударуына және уылдырық шашуға дайындық кезінде денені физиологиялық қайта құру процесіне әсер етеді. Жолды жеке шерулерге бөлу және демалыс камераларын орнату балықтардың балық аулау арқылы өту жағдайларын айтарлықтай жеңілдетпейді.

Көршілес бассейндер арасындағы су деңгейінің төмендеуі айтарлықтай нәтиже бермейді. Мысалы, ол 0,2 м-ге дейін төмендеген кезде, жүзу саңылауларында 1,5 м/с-тан астам жылдамдық қалады. Мұндай жылдамдықты жеңу көптеген балық түрлеріне (бекіре, бекіре, табан, көксерке және т. б.) байланысты емес. Сонымен қатар, іргелес бассейндер арасындағы су деңгейінің төмендеуінің мұндай төмендеуі балық аулау ұзындығының едәуір артуына әкеледі, демек, бір жағынан балықтардың трактіден өтуін қиындатады, ал екінші жағынан балық аулау құрылысының құнын арттырады.

Сондықтан бірінші топтағы балық өткізу құрылыстарын қысымды гидротехникалық құрылыстар каскады болған кезде және су тораптары өзен бойынша салыстырмалы түрде жақын орналасқан кезде пайдалану ұсынылмайды.

Бірақ балық өткізу құрылымдарының тобын таңдаудағы ең тән қателік балықтардың жүзу қабілетін және олардың балық аулау жолымен өту мүмкіндігін дұрыс бағаламаумен байланысты.

Қазақстан Республикасында соңғы кездері балық шаруашылығын дамытуға аса қатты көңіл бөлініп жатыр. Соның бір айғағы ретінде ЖОО ғалымдары мен докторанттарының осы салада жасап жатқан еңбектерін айтуға болады. Біз осы салада өнертабысқа өтінім беріп, пайдалы модельге патент алдық. Сол жайлы қысқаша айтып өтсек деп едік. Пайдалы модель өзендік гидротехникалық құрылымдарға, оның

ішіндесу торабының бір бьефінен екінші бьефке балық өткізу құрылымдарына жатады.

Балама ретінде балық өткізу шлюзін алдық (Розанов Н.П., 1985), ол шлюз камерасына айналған өзен бөлігінен, жоғарғы ұштамадан, төменгі шығу бөлігі мен жапқышты айналма каналдан тұрады. Бұл құрылымдар өздігінен жұмыс істейді, бірақ жұмыстары жүйелі. Шағын өзендер жағдайында шлюздік камера ретінде бүкіл ені бойымен өзен бөлігі болуы мүмкін. Үлкен су тораптары құрамында шлюзді айналма каналда (уылдырық шашу-балықөту каналдары) соғуға болады. Жоғарыда аталған балық өткізу құрылымдарының жалпы кемшіліктеріне мыналар жатады: ұзындығының өте үлкен болуы және экономикалық көрсеткіштерінің төмендігі, балықтардың көшу жолдарының маңында кіру бөлігін орналастыру қиындығы, бұл олардың жұмысының тиімділігін төмендетеді.

Тағы да бір балық өткізу құрылымы белгілі (Шкура В.Н., 1979; Лавров Н.П., Логинов Г.И., Коржавин Н.В., 2003) ол су торабының жоғарғы және төменгі бьефтері арасында орналасқан жапқышты жұмысшы камерасынан, шығу камерасынан, балық жинағыштың осіне тік бұрышпен түйісетін төмегі бьефтің табанында орындалған науа түріндегі балық жинау құрылымы мен балық бағыттау құрылысынан тұрады.

Балық бағыттау құрылымы бұл балық өткізу құрылымының кемшілігі – ағынның динамикалық осі бойынша қозғалысқа балықтарды бағдарлайтын балық бағыттау кесілген науалы құрылымның балықтарға дұрыс бағдар бермеуі. Балықтар үшін осы негізгі екі бағдардың әртүрлі бағытталуы салдарынан, балықтарды балық өткізу құрылымына тарту тиімділігі төмендейді, және сонымен оның тиімділігінің деңгейі кемиді. Біз ұсынылып отырған пайдалы модельдің мақсаты – құрылым конструкциясын жетілдіру және қарапайым ету, балықтарды балық жинау құрылысына тарту тиімділігін көтеру. Қойылған мақсат мыналардың есебінен шешіледі, тоғандық балық өткізу құрылымының

сенімді жәнетұрақты жұмысына кепіл беру үшін, оларды, сатылы балық өткізу құрылымдарының әуіздеріне қарағанда, едеуір үлкен етіп жасайды. Тоғаншалар арасында жалғастыру каналдарын соғады, олардың құламасын балықтүрлеріне байланысты 0,4...1,66 м аралығында тағайындайды. Жартасты грунтта немесе таспен қаланыпжасалған мұндай балық өткізу құрылымдары, қайрандармен тереңдетілген таулы өзендерді еске түсіреді, еністігі шамалы тау өзендері сияқты жұмыс істейді.

Қажетті нәтижеге мөлшері $b \times l \times h = 3 \times 5 \times 1,5$ м (бұл жерде, b – ені, l – ұзындығы және h – әуіз-тоғанның тереңдігі) әуіз-тоған түріндегі тоғандық балық өткізу құрылымдарын орнату жолымен қолжеткізіледі. Тоғаншалар арасында жалғастыру каналдарын соғады, олардың құламасын балық түрлерінебайланысты 0,4 - 1,66 м аралығында тағайындайды. Тұрғызылған тоғандық балық өткізу құрылымдарындағыарын шамасы 3...22 м аралығын құрайды, әуіздердің арасын жалғау каналдарының тереңдігі 0,6...0,75 м теңетіп алынады (Койбаков С.М., және т.б., 2019). 1-суретте тоғандық балық өткізу құрылымының жоспары келтіріледі. Тоғандық балық өткізу құрылымы су торабынан 1, балық өткізу құрылымының сағасынан (кіру бөлігі) 2, тоғанның әуізінен 3, жалғастыру каналдарынан 4 және шығу ұштамасынан 5 тұрады (Койбаков С.М., және т.б., 2019).

Балық өткізу құрылымы былай жұмыс істейді. Су торабы маңында орналасқан тоғандық балық өткізу құрылымы 1, жоғарғы бьефте балық өткізу құрылымы сағасы арқылы (кіру бөлігі) 2 әр әуізді өткен сайын өсіп отыратын, өзара жалғастыруканалдарымен 4 байланысатын, әртүрлі арындағы әуіз алаптарына 3 балық өткізеді, және шығу бөлігінде 5 балықтар бірнеше метрлік арынды ойдағыдай жүзіп өтіп, өзеннің жоғарғы ағысына қарсы өздерінің көшужолдарын тыныш жалғастыра береді (Койбаков С.М., және т.б., 2019).

Соңғы кездері бүкіл Қазақстан аумағында елдің жағдайы түзелуімен бұрынғы тозығы жеткенгидротехникалық құрылымдар толықтай жөндеуден өтіп не-

месе қайтадан жаңадан салынып, өндіріске пайдалануға беріліп жатыр. Солардың бір айғағы ретінде Жамбыл облысында қайта жөндеуден өтіп жатқан Тасөткел су қоймасында, Ақкөл су торабында балық қорғау және балық өткізу құрылымдарының жобаларыжасалып, пайдалануға берілмек.

Жоғарыда ұсынылып отырған құрылымды, заманауи техника және білім деңгейі негізінде қолдағы бартехникалық құралдарды пайдаланып іске асыруға толық мүмкіндік бар, себебі тоғандық балық өткізуқұрылымының конструкциясы өте қарапайым, ал бұған ұқсас құрылғыларды іске қосу, бұрыннан белгілі жәнеәртүрлі деңгейдегі осы салаладағы мекемелермен жақсы жолға қойылған.Төменде біз бірнеше жаңаларын ұсынатын,су шаруашылығында қолданылатын гидротехникалық құрылыстар, Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университетінің ғалымдарымен алынған.Бірінші пайдалы модель, өзен гидротехникалық құрылыстарына қатысты, атап айтқандагидроэлектр кешенінің бір шетінен екіншісіне балықты өткізуге арналған құрылғылар.

Белгілі балық шлюздері (Розанов Н.П., 1985; Введенский О.Г.,2009), өзеннің бөлігі бар, құлыптау камерасына айналады,үстіңгі бас, астыңғы бас және жапқыштары бар айналма канал. Бұл құрылымдармәжбүрлеу емес, бірақ олардың жұмысы циклдік болып табылады. Кіші өзендер жағдайында құлыптау камерасыөзеннің бүкіл ені бойынша бөлімі болуы мүмкін. Үлкен гидротехникалық құрылыстардың бір бөлігі ретінде шлюз салуға боладыайналма каналда (уылдырық шашу және өткізу арналары). Жоғарыда айтылғандардың жалпы кемшіліктері, яғнибалық өткелінің құрылымдары: олардың ұзындығы мен қанағаттанарлықсыздығы,экономикалық көрсеткіштері, кіру бөлігін көші-қон маршрутына жақын орналастырудың қиындығы олардың жұмысының тиімділігін төмендетеді.

Сондай-ақ, бұл балықтың өтуі (Шкура В.Н., 1979; Введенский, О.Г.,1999) белгілі, оның үстіңгі бөлігінде орналасқан және суағардың төменгі ағысы, қақпасы бар жұмыс камерасы, шығару камерасы,

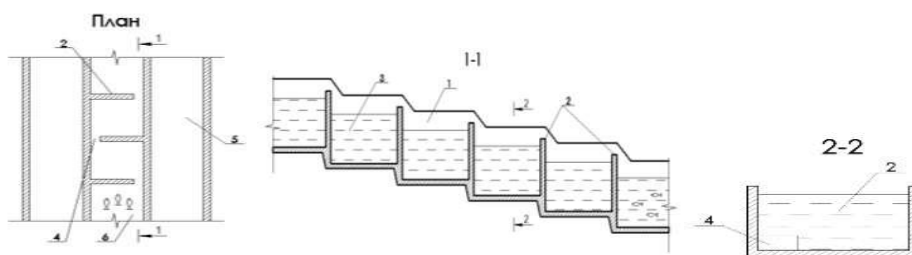
балық ыдысы және ағынды сулардың түбінде өткір бұрышпен жасалған науа түрінде балықты бағыттаушы құрылғы балық резервуарының осіне және оның жоғарғы ұшына балықты өткізуге арналған қондырғы көмегімен балықтың өтуінің кемшілігі, балықты басқаратын балықтарға әртүрлі, үйлестірілмеген бағдарлау әсері балықты ағынның динамикалық осі бойымен қозғалуға бағыттайтын ұяшықтар. Себебі балық үшін негізгі болып табылатын осы екі бағыттың әртүрлі бағыттары тиімділігі төмендейді, балықтың өтуіне балықты тарту және осылайша оның өнімділігі төмендейді.

Келесі ұсынатын пайдалы модельдің мақсаты – құрылғы конструкциясын жетілдіру және ыңғайлы ету, балық жинау орнына балықтарды тарту тиімділігін көтеру. Қойылған міндет – балық өткізу құрылымының сенімді және тұрақты жұмыс жасауына, оларды сатылы науалар түрінде дайындалуы есебінен жүзеге асады (Жоламанов Н.Ж., және т.б., 2018).

Олар келесі мөлшерлердегі жеке тұрған әуіздерден жасалады: ені – 1,2...13,5 м, ұзындығы – 2...2,5 м, су тереңдігі – 1,2...1,75 м, бекірілі және сазан тұқымдастарға құламасы – 0,3...0,5 м және тұқы, мариинка, майшабақтар үшін 0,15...0,25 м. Әуіздерді

бөліп тұратын көлденең қабырғаларда, өту саңылауларын орнатады, оларды кезегімен біресе оң, келесіде сол жағынан орналастырады (бекіре тұқымдастар үшін саңылау – түбінде, ал сазандар үшін – бет жағында орналасады. Саңылау мөлшерлері 0,2x0,3 м-ден 1x1,5 м-ге дейін. Және де балықтарды тарту тиімділігін көтеру үшін, қосымша сатылы науалардың екі жағынан тезағар түрінде транзиттік бөлік жасайды. Бұл, табанының жылтыр бетімен жоғарғы қарай өз бетінше шығып дағдыланған үлкен мөлшердегі балықтар үшін жасалады.

Сатылы науалар түрінде орындалған балық өткізу құрылымының құрылғысы 3, бойлық 1 және көлденең 2 қабырғалардан тұратын, балықтардың бір қабырғадан екінші қабырғаға табысты өтуі үшін жасалады. Көлденең қабырғаларда 2 орнатылатын жүзіп өту саңылаулары 4, кезек-кезек қабырғаның не оң жағында, ия болмаса сол жағында орнатылатын саңылаулар – ағыспен жоғары қарай балықтардың көшіп-қонуына оң ықпал етеді. Тезағар түріндегі транзиттік бөлі 5, сатылы науалардың екі жағынан да, әуіз-науаларға түспей (сатылы науалар) табанының жылтыр бетімен жоғарғы қарай өз бетінше шығып дағдыланған үлкен мөлшердегі балықтар үшін орнатылады.



Сур. 1. Су өткізу құрылымы

Ұсынылып отырған құрылғыны іске асыру, заманауи техника және білім деңгейі негізінде қолдағы бар техникалық құралдарды пайдалана отырып, жасап шығару толығымен мүмкін, себебі балық өткізу құрылымының конструкциясы өте қарапайым, ал мұндайға ұқсас құрылғыларды дайындау, әртүрлі деңгейдегі сәйкес мекемелермен бұрыннан және жақсы игерілген.

Ұсынылып отырған екі жаңа кон-

струкцияның біріне (Жоламанов Н.Ж. және т.б., 2018) лабораториялық жағдайда модельдік макеті дайындалды (2-сурет). Су өткізу құрылымының моделіне ұсақ балықтар жіберіліп, олардың қаншалықты ағынға қарсы жүзуі, көлденең қабырғалардағы оң және сол жақтарына орнатылған саңылаулардан қалай өтетіні көзбен бақыланды. Балықтың басым бөлігі суға жіберілген бойда, жоғарғы ағысқа қарай қозғалып,

көлденең қабырғалардағы саңылаулардан тез өтіп отырды. Жалпы алғанда су өткізу құрылымы біз күткендей нәтиже берді. Балық өткізу құрылымының макеті өнертабыста

(Жоламанов Н.Ж., және т.б.,2018) көрсетілгендей дәлме-дәл болған жоқ. Себебі сатылы әуіздердің жанына, екі шетінен тезағар түріндегі транзитті бөлік тұрғызылмады.



Сур. 2. Су өткізу құрылымының моделі

Негізінен біз лабораториялық жағдайда пайдалы модельдің жұмысын тексеру еді. Бұл, жоғарыда айтқандай оң нәтиже берді. Ендігі мәселе болмыстық (табиғи) жағдайда пайдалы модельдің алынған конструкциясы негізінде тәжірибелер жүргізу. Бұл үшін Жамбыл облысы Жамбыл ауданында балық өсіретін шаруалықтардың бірімен қазіргі уақытта келіссөздер жүріп жатыр. Жоғарыда келтірілген өнертабыс негізінде балық қорғау құрылымы салынып, өндіріске енгізу мәселелері қаралмақ.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Информационная страница новостей [Электронный ресурс] <https://baq.kz/news/othernews/prezident-ekologiya-zh-ne-tabi-i-resurstar-ministrin-abyldady>.
2. Информационная старница новостей [Электронный ресурс] <https://oinet.kz/e/action/ShowInfo.php?classid=1&id=23408>
3. Розанов Н.П. Гидротехнические сооружения. - М.: Агропромиздат, 1985, С.373-375, рис. 13.9.
4. Шкура В.Н. Рыбопропускные сооружения низконапорных гидроузлов. / Новочеркасск.: Дон, 1979, С.24-65.
5. Прудковое рыбопропускное сооружение. Патент на полезную модель /Койбаков С.М., Джолдасов С.К., Жоламанов Н.Ж., Смайлов Б., Рустем Е. №4098 от 7.06.2019г.
6. Рыбопропускное сооружение. Полезная модель /Жоламанов Н.Ж., Койбаков С.М., Джолдасов С.К., Смайлов Б., Рустем Е. №3883 от 05.12.2018г.
7. Лавров Н.П., Логинов Г.И., Коржавин Н.В. Способы рыбозащиты при водозаборе из гор-

ных рек в ирригационные и гидроэнергетические системы. //Архитектура и строительство: Сб. научн. тр. Б.: КРСУ, 2003. С.268-274.

8. Введенский О.Г. Движение воды в лотке через гидротехническое сооружение / О.Г.Введенский // Тезис доклад конференции по итогам научно-исследовательских работ МарГТУ (19–21 апр. 1999 г.). – Йошкар-Ола: МарГТУ,1999. – С. 53–56. – Деп. в ВИНТИ 25.08.99, №2712 - В99.
9. Введенский О.Г. Использование гидравлических струй для совершенствования технологии работы рыбоходных сооружений / О.Г.Введенский // Гидротехническое строительство. – 2009. – № 1. – С. 21–27.

REFERENCES

1. Informacionnaja stranica novostej [Jelektronnyj resurs] <https://baq.kz/news/othernews/prezident-ekologiya-zh-ne-tabi-i-resurstar-ministrin-abyldady>.
2. Informacionaja starnica novostej [Jelektronnyj resurs] <https://oinet.kz/e/action/ShowInfo.php?classid=1&id=23408>
3. Rozanov N.P. Hydraulic engineering structures. -M.: Agropromizdat, 1985, pp.373-375, fig. 13.9.
4. Shkura V.N. Fish-passing structures of low-pressure hydraulic units. Novocherkassk: Don, 1979, pp.24-65.
5. Utility model Patent. Pond fish-passing facility /Koibakov S.M., Dzholdasov S.K., Zholamanov N.Zh., Smilov B., Rustem E. No. 4098 dated 7.06.2019
6. Utility model Patent. Fish-passing facility /Zholamanov N.Zh., Koibakov S.M., Dzholdasov S.K., Smilov B., Rustem E. No. 3883 dated 05.12.2018

7. Lavrov N.P., Loginov G.I., Korzhavin N.V. Methods of fish protection during water intake from mountain rivers into irrigation and hydropower systems. // Architecture and construction: Collection of scientific tr. B.: KRSU, 2003. pp. 268-274.
8. Vvedensky O.G. Movement of water in a tray through a hydraulic structure / O.G.Vvedensky // Thesis report of the conference on the results of scientific research. works of MarGTU (April 19-21, 1999). – Yoshkar-Ola: MarGTU, 1999. – pp. 53-56. – Dep.in VINITI 25.08.99, No. 2712-V99.

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ РЫБОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ВОДНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

С.М. Койбаков¹ д.т.н., проф., **Н.Ж. Жоламанов**¹, **С. Абилдаев**¹ к.э.н., **Шилибек К.**¹ к.т.н., **Г.А. Сарбасова**¹ к.т.н.

¹Таразский региональный университет им. М.Х.Дулати, г.Тараз, Казахстан

E-mail: info@tarsu.kz

В работе рассматриваются вопросы усовершенствования новых конструкций рыбопропускных сооружений. Важным этапом их проектирования является правильный выбор групп рыбопропускных структур. Стоит отметить, что выбор группы структуры осуществляется в основном на основе технических и экономических сравнений, а не по структурным причинам, с учетом возможности прохождения рыбы по всей длине тракта. В Республике Казахстан в последнее время большое внимание уделяется развитию рыбного хозяйства. Одним из свидетельств этого является работа ученых и докторантов вузов в этой области. Для создания условий для выращивания рыбы в стране необходимо создать рыбопропускные и рыбозащитные сооружения. Как бы то ни было, нам нужна новая система развития рыбного хозяйства. Ведь в рыбном хозяйстве сегодня нет недостатка. В частности, есть вода, мало рыбы. Есть проблема здесь. При наличии в регионе нескольких водоемов, пригодных для рыбоводства, мы не можем удовлетворить спрос жителей области. Если рассматривать именно эту отрасль, которая должна составлять основу экономики региона, как дополнительный источник дохода или подсобное хозяйство, то очевидно, что сегодня-завтра проблема не будет решена.

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, рыбопропускные сооружения, прудковое рыбопропускное сооружения, резервуар, бассейн.

NEW DESIGNS OF FISHING FACILITIES USED IN WATER PRODUCTION

S. Koibakov¹ Doctor of Technical Sciences, Professor, **N.Zholamanov**¹, **S.Abildaev**¹ Ph.D, **S. Shilibek**¹.Ph.D, **G.Sarbassova**¹ Ph.D

¹Taraz Regional University named after M.H.Dulati, Taraz, Kazakhstan

E-mail: info@tarsu.kz

The paper deals with the research of new structures of concrete hydraulic structures. An important stage in their design is the correct choice of groups of fish passage structures. It is worth noting that the selection of the structure group is carried out mainly

on the basis of technical and economic comparisons, and not for structural reasons, taking into account the possibility of fish passing along the entire length of the tract. In the Republic of Kazakhstan, much attention has recently been paid to the development of fisheries. One of the evidences of this is the work of scientists and doctoral students of universities in this field. To create conditions for fish farming in the country, it is necessary to create fish-passing and fish-protection facilities. In any case, we need a new system for the development of fisheries. Indeed, there is no wealth in the fishing industry today. In particular, there is water, little fish. There is a problem here. If there are several reservoirs in the region suitable for fish farming, we will not be able to meet the demand of the residents of the region. If we consider this industry, which forms the basis of the region's economy, as an additional source of income or a subsidiary farm, then it is obvious that the problem will not be solved today or tomorrow.

Keywords: hydraulic structures, fish pass structures, pond fish pass structures, reservoir, pool.

УДК 556.5.01: 628.1: 504.4.06

О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ГИДРОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕКИ ЖАЙЫК

М.Ж. Бурлибаев¹ д.т.н., Д.М. Бурлибаева¹ PhD

¹ АО «Институт географии и водной безопасности», г. Алматы, Казахстан
E-mail: diana.burlibayeva@yandex.kz

В настоящее время оценка водности, а также результаты исследования по влиянию хозяйственной деятельности на гидрологический режим реки Жайык у различных авторов имеют большие отличия. Как следствие, единой методики оценки изменения стока рек нет, а это, в свою очередь, мешает принятию управленческих решений по восстановлению естественного гидрологического режима водотока. В этой связи, в данной статье рассматривается вопрос об интегрированной оценке изменения водности реки Жайык.

Ключевые слова: Гидрологический режим, гидрохимический режим, внутригодичное распределение стока, антропогенное воздействие, переформирование стокообразующих характеристик.

Поступила: 04.08.2022

DOI: 10.54668/2789-6323-2022-106-3-22-30

На сегодняшний день оценке водных ресурсов реки Жайык посвящено множество работ (Цыценко К.В., 2011; Водные ресурсы СССР, 1987; Водные ресурсы России, 2008; Вода России, 2000; Методические указания, 1986; Методические рекомендации, 2010; Ресурсы поверхностных вод СССР, 1970; Родионов В.З., 1977; Шикломанов И.А., 1979; Современные проблемы, 2007). По результатам отмеченных работ, среднемноголетний сток реки Жайык колеблется в пределах от 10,0 до 11,5 км³ в год. Следует отметить, что в упомянутых работах наблюдаются различия не только в полученных количественных характеристиках, но также и в методических подходах алгоритмов расчета среднемноголетней величины стока реки. Как следствие, различные количественные характеристики стока, усложняют принятие решений в процессе эксплуатации каскада водохранилищ, регулирующих сток реки Жайык. Поэтому для авторов данной статьи целью являлась объективная оценка изменения стока исследуемого объекта и нахождение упрощенной методики оценки изменения гидрологического режима водотока. Общеизвестно, что гидрологический режим реки Жайык изменен давно в результате строительства и эксплуатации множества

водохранилищ в бассейне. Только в Западно-Казахстанской области в бассейне реки их насчитывается 31, а в Актыбинской области, также примыкающей к бассейну Жайыка – 19. Точное количество водохранилищ в России на сегодняшний день не известно.

Неточности при подсчете среднемноголетнего стока реки Жайык на территории Республики Казахстан вводит в заблуждение при стратегическом планировании дальнейшего развития страны. Например, в докладах министра МЭПР РК в последнее время отмечается, что среднемноголетний сток Казахстана составляет 102,0 км³, тогда как ранее в официальных докладах приводились цифры 105,0 км³ и 115,0 км³.

По последним исследованиям среднемноголетний сток республики находится в пределах 90,0...93,0 км³, в маловодные годы этот показатель снижается до 70,0 км³. Однако, эти данные не учитываются лицами, принимающими управленческие решения в распределении водных ресурсов страны. Подробное описание данной проблематики на примере реки Иле приведено в монографии «Экологические проблемы дельты реки Иле и пути их решения» (Бурлибаев М.Ж., 2022).

Вернемся к определению среднесноголетнего стока реки Жайык. Как правило, данный показатель подсчитывается как среднее из всего перечня среднегодовых расходов (объемов) воды. При этом изменения гидрологического режима водотока не берется в расчет. А между тем, гидрологический режим изменен коренным образом в результате строительства и эксплуатации водохранилищ, эксплуатацией межхозяйственных каналов для орошения.

Следует также отметить, что в период СССР наблюдался жесточайший контроль за использованием водных ресурсов. Сейчас же, ввиду отсутствия контроля, многие водохранилища сезонного регулирования переходят на многолетний режим работы, пытаясь задержать большее количество воды. В связи с вышеизложенным, при оценке изменения гидрологического режима водотока особое внимание необходимо обращать на водохранилища и их влияние на водоток. Последнее и самое крупное водохранилища в бассейне р. Жайык – Ириклинское (на

территории Российской Федерации) – было введено в эксплуатацию в 1965 году. Исходя из этого, можно считать, что период наблюдения за гидрологическим режимом реки Жайык до 1964 года принят за условно-естественный гидрологический режим водотока (далее – ЕГР), а с 1965 года начался нарушенный период гидрологического режима (далее – НГР). Рассмотрим более подробно данные гидропоста с. Кушум. Наблюдение за гидрологическим режимом на данном посту начато в 1915 году, т.е. имеется достаточно длительный ряд ЕГР. Кривые обеспеченности, построенные для ЕГР и НГР приведены на рис. 1. Несложно заметить, что кривые обеспеченности за эти периоды отличаются, особенно в области высоких расходов воды.

Для получения приближенной оценки изменения стока р. Жайык, в данной статье авторы ограничились исследованиями расходов воды водотока. В таблице 1 приведены количественные характеристики объемов стока р. Жайык в створе с. Кушум при разных гидрологических режимах и различной водности.

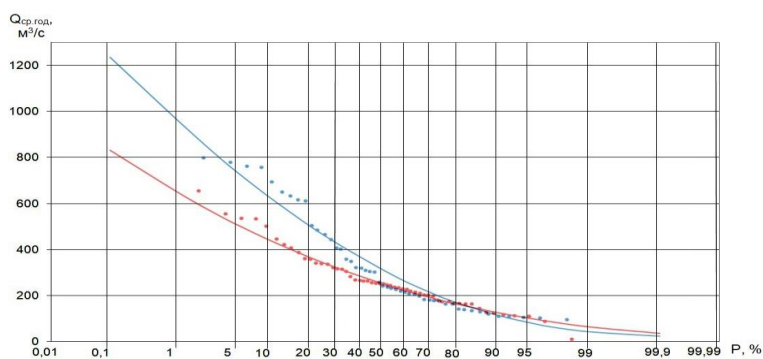


Рис. 1. Кривые обеспеченностей реки Жайык в створе гидропоста с. Кушум при условно-естественном гидрологическом режиме (ЕГР – синяя кривая) и при нарушенном гидрологическом режиме (НГР – красная кривая).

Как было упомянуто, по данным различных авторов (Цыценко К.В., 2011; Водные ресурсы СССР, 1987; Водные ресурсы России, 2008; Вода России, 2000; Методические указания, 1986; Методические рекомендации, 2010; Ресурсы поверхностных вод СССР, 1970; Родионов В.З., 1977; Шикломанов И.А., 1979; Современные проблемы, 2007) среднесноголетний сток реки Жайык составлял от 10,0 до 11,5 км³, по

расчетам автором данной статьи показатель оценивается в 10,36 км³ при условно-естественном гидрологическом режиме.

По расчетам авторов данной статьи, при нарушенном гидрологическом режиме водотока среднесноголетний сток снизился до 8,47 км³, т.е. разница составляет 1,89 км³, что является значимой величиной для реки Жайык. Разница в объемах стока между ЕГР и НГР при обеспеченности P = 25 % составляет 4,01 км³.

На графике кривых обеспеченностей (рис. 1), различия между кривыми ЕГР и НГР особенно заметны при обеспеченностях от $P = 0,1\%$ до $P = 75\%$, тогда как при обеспеченности $P = 95\%$ водность реки при НГР больше, чем при ЕГР.

Таблица 1

Оценка водности реки Жайык в створе с. Кушум при условно-естественном (ЕГР) и нарушенном (НГР) гидрологических режимах

Условно-естественный гидрологический режим (ЕГР)	Нарушенный гидрологический режим (НГР)	Разница характеристик стока
$W_{\text{ср.мн}} = 10,36 \text{ км}^3$	$W_{\text{ср.мн}} = 8,47 \text{ км}^3$	$-1,89 \text{ км}^3$
$W_{P=25\%} = 14,67 \text{ км}^3$	$W_{P=25\%} = 10,66 \text{ км}^3$	$-4,01 \text{ км}^3$
$W_{P=50\%} = 10,25 \text{ км}^3$	$W_{P=50\%} = 8,20 \text{ км}^3$	$-2,05 \text{ км}^3$
$W_{P=75\%} = 6,31 \text{ км}^3$	$W_{P=75\%} = 5,99 \text{ км}^3$	$-0,32 \text{ км}^3$
$W_{P=95\%} = 2,90 \text{ км}^3$	$W_{P=95\%} = 3,79 \text{ км}^3$	$+0,89 \text{ км}^3$
$C_v = 0,53$	$C_v = 0,47$	
$C_s = 1,01$	$C_s = 0,92$	
$C_s/C_v = 1,60$	$C_s/C_v = 2,00$	

Для более детального анализа изменения стока р. Жайык, было рассмотрено внутригодовое распределение стока в створе с. Кушум за различные годы. На рис. 2 графически отображено внутригодового распределения стока при обеспеченности $P = 95\%$ за характерные годы ЕГР и НГР, а также за последние годы наблюдений за гидрологическим режимом реки Жайык (2019...2021 гг.). При других обеспеченностях этот тезис также подтверждается. На рис. 3 приведены графики внутригодовых колебаний уровней воды в створе с. Кушум при различных водностях года.

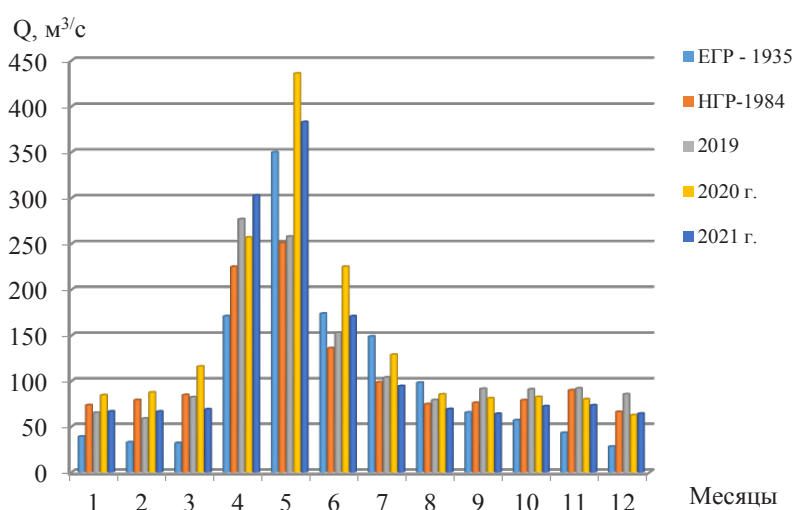


Рис.2. Внутригодовое распределение стока реки Жайык в створе с. Кушум при обеспеченности $P = 95\%$.

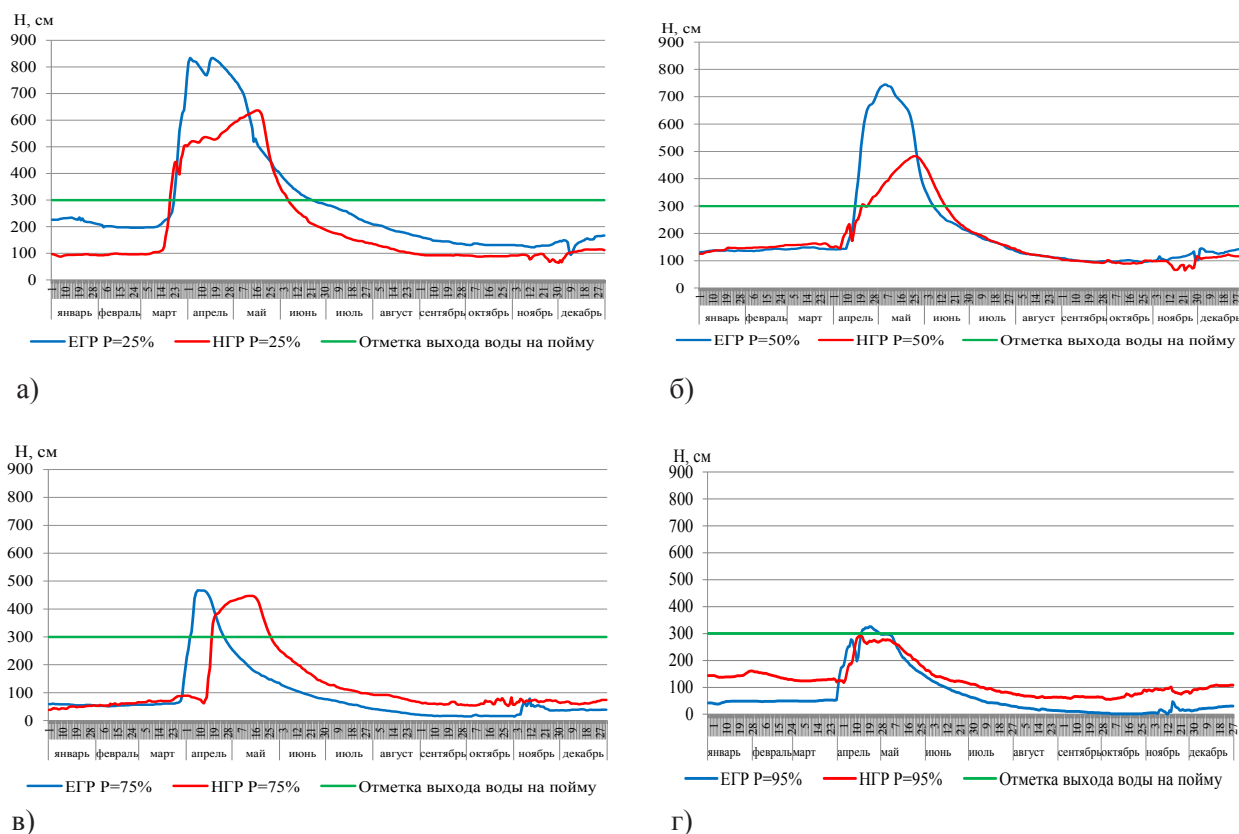


Рис.3. Хронологические колебания уровня воды реки Жайык в створе гидропоста с. Кушум при различных обеспеченностях а) при $P = 25\%$; б) при $P = 50\%$; в) при $P = 75\%$; г) при $P = 95\%$.

Как показывают результаты проведенного исследования, изменения естественного гидрологического режима, прежде всего, произошли за счет «срезки» пика весеннего половодья и паводков. Диапазон изменений уровня воды при ЕГР и НГР в различные сезоны года оцениваются от 350 до 50 см. Изменение уровненного режима водотока особенно сильно сказывается на затоплении пойменных лугов. Кроме того, помимо «срезки» пиков весеннего половодья, наблюдаются еще и сдвиги во временных характеристиках фаз гидрологического режима. Например, в условиях ЕГР вода выходила на пойму в марте-апреле, то в условиях НГР период выхода воды на пойму, если таковой вообще имеется, сдвинут как минимум на 15 дней позже. Объемы воды, вытекающие из основного русла реки на пойму, также уменьшились. Такие изменения в разливах воды на пойме сильно сказываются на условиях обитания и нереста проходных и полупроходных рыб, а также на пойменной флоре. Все это доказывает о полном изменении гидрологического режима и внутригодового

распределения стока, о чем подробно написано в монографии (Бурлибаев М.Ж., 2007).

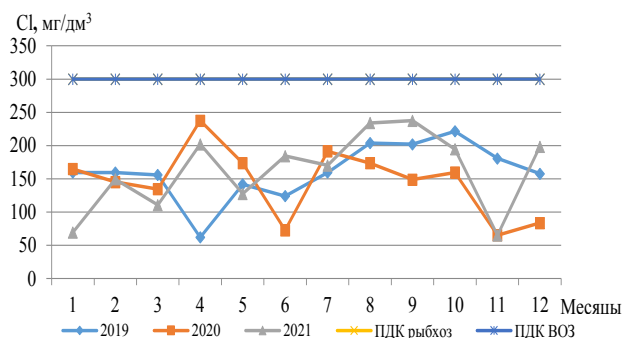
Наравне с изменением гидрологического режима, также происходят и изменения в гидрохимическом режиме водотока. Два этих процесса являются взаимосвязанными.

Первостепенной задачей для авторов стал анализ изменения общей минерализации воды. Интерес вызван возрастанием данного показателя с течением времени, особенно основных солеобразующих компонентов – сульфатов и хлоридов. На водосборе верхнего участка р. Жайык формирование химического состава поверхностных вод происходило в однородных условиях горно-лесных серых почв, горных и обыкновенных черноземов, образовавшихся на продуктах выветривания метаморфических пород (гнейсы, сланцы) и известняков.

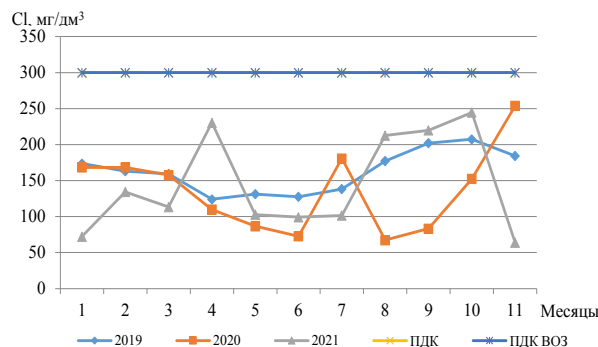
В условиях ЕГР в течение всего года воды р. Жайык на участке Западно-Казахстанской области отличалась небольшой минерализацией и гидрокарбонатным характером при преобладании ионов кальция среди катионов.

Наименьшая минерализация воды была характерна для периода весеннего половодья (апрель-май). Количество растворенных солей в это время составляло 100...150 мг/дм³ с хорошо выраженным преобладанием ионов НСО₃⁻ (35...40 % экв) и Са²⁺ (25...30 % экв). В летний период минерализация воды увеличивалась до 250...300 мг/дм³. С увеличением минерализации также наблюдалось преобладание гидрокарбонатов (НСО₃⁻ – 42...46 % экв), что указывало на гидрокарбонатный характер вод грунтового питания в период условно-естественного стока. Общая жесткость воды на верхнем участке реки (на территории Республики Казахстан) во время весеннего половодья изменялась от 1,25 до 1,90 мг-экв/дм³ (вода мягкая), а в период летней и зимней межени – от 2,7

до 3,6 мг-экв/дм³ (вода умеренно жесткая). В периоды летней и зимней межени при НГР с увеличением грунтового питания реки минерализация воды увеличивалась до 700...800 мг/дм³. В то же время относительное содержание гидрокарбонатных ионов уменьшалось до неявно выраженного состояния (НСО₃⁻ – 20...23 % экв); одновременно с этим увеличивалось содержание сульфатов и хлоридов, что наблюдается в последнее время на постоянной основе (рис. 4-5). При этом, следует отметить, что концентрации сульфатов и хлоридов в последние годы приблизились к показателю ПДКрыб. Общая жесткость воды на рассматриваемом участке реки во время весеннего половодья соответствовала 2...3 мг-экв/дм³ (вода мягкая), а в периоды межени – 5...7 мг-экв/дм³ (вода жесткая).

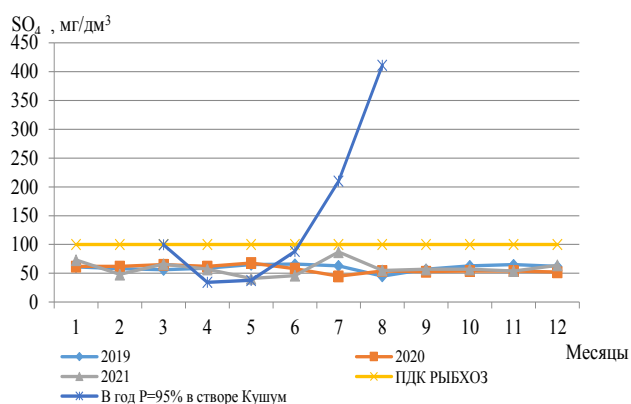


а)

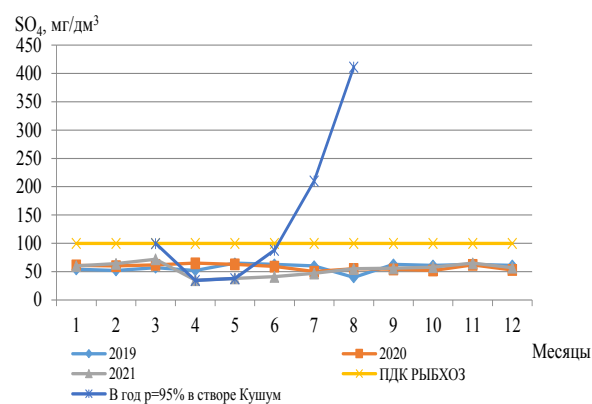


б)

Рис. 4. Хронологические колебания концентраций хлоридов в гидрохимических створах с. Январцево (а) и г. Уральска (б) за 2019...2021 гг.



а)



б)

Рис. 5. Хронологические колебания концентраций сульфатов в гидрохимических створах с. Январцево (а) и г. Уральск (б) за 2019...2021 гг.

На бесприточном участке р. Жайык от с. Кушум до г. Атырау в период ЕГР вода характеризовалась тем же количеством и химическим составом растворенных солей, как и на вышележащем участке, и только при возрастании доли грунтового питания реки в меженные периоды наблюдалось некоторое увеличение содержания ионов Cl^- и Na^+ до неявно выраженного их преобладания. Это обстоятельство обусловило и уменьшение величин общей жесткости воды на рассматриваемом участке до 5 мг-экв/дм^3 (вода умеренно жесткая).

Карбонатная агрессивность воды р. Жайык на всем протяжении от истоков до устья постоянно проявлялась во время весеннего половодья и выражалась содержанием диоксида углерода (CO_2) в пределах $1,4 \dots 11,4 \text{ мг/дм}^3$. Больших значений агрессивность воды могла достигать на отдельных участках реки в подледный период (агрессивный CO_2 – $15 \dots 25 \text{ мг/дм}^3$). В периоды летней межени в воде р. Жайык агрессивный CO_2 не наблюдался, наоборот, наблюдался недостаток диоксида углерода от $3,0$ до $5,5 \text{ мг/дм}^3$ до равновесного состояния.

Биогенные соединения в воде р. Жайык в большинстве случаев имелись в незначительных количествах. Преобладало содержание нитратов (NO_3^-) – менее $1,00 \text{ мг/дм}^3$, максимальные величины наблюдались на пике весеннего половодья – до $4,5 \text{ мг/дм}^3$. Содержание нитритов (NO_2^-) изменялось от $0,000$ до $0,104 \text{ мг/}$

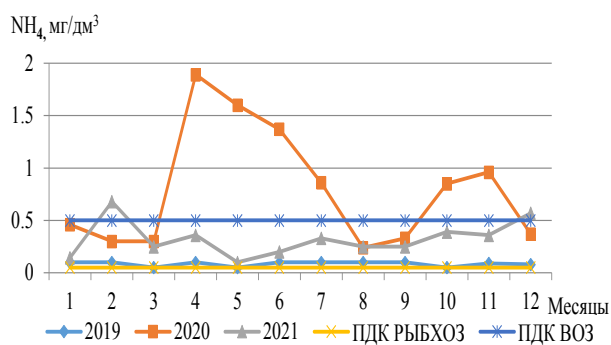
дм^3 , фосфатов – от $0,000$ до $0,057 \text{ мг Р/дм}^3$.

Растворенная концентрация общего железа в водах верхних участков р. Жайык в период ЕГР находилась в пределах $0,10 \dots 0,52 \text{ мг Fe/дм}^3$, далее вниз по течению в большинстве случаев концентрации данного элемента были меньше аналитического нуля.

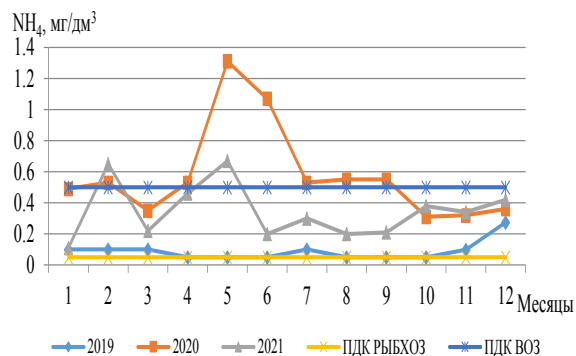
Анализ многолетних данных показал, что азот аммонийный и шестивалентный хром являются главными загрязнителями вод р. Жайык. Графически внутригодовые колебания концентраций перечисленных элементов за 2019...2021 гг. приведены на рис. 6-7.

Следует отметить, что концентрации азота аммонийного на протяжении всего года находятся выше норматива ПДКрыб. Такая же тенденция прослеживается и с концентрациями шестивалентного хрома (Cr^{6+}). Интересен тот факт, что фактические концентрации этих двух компонентов не всегда превышают ПДК Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), во многих случаях находясь значительно ниже этого норматива.

Подробнее о превышении нормативов азота аммонийного и шестивалентного хрома описано в монографиях (Бурлибаев М.Ж., 2007; Бурлибаев М.Ж., 2014). Проводя сравнение ретроспективных данных и современных, можно сделать вывод о том, что азот аммонийный и шестивалентный хром были и остаются главными загрязнителями вод р. Жайык.

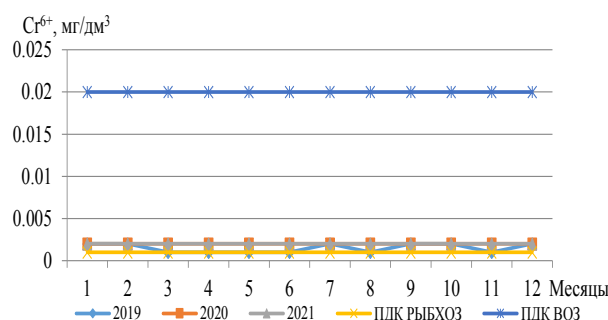
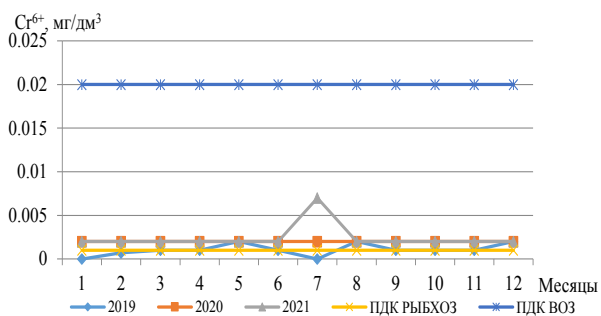


а)



б)

Рис. 6. Хронологические колебания концентраций NH_4 в гидрохимических створах с. Январцево (а) и г. Уральск (б) за 2019...2021 гг.



а)

б)

Рис. 7. Хронологические колебания концентраций Cr^{6+} в гидрохимических створах с Январцево (а) и г. Уральск (б) за 2019...2021 гг.

Исходя из проведенного анализа, можно сделать вывод, что характерными видами антропогенной нагрузки на водный объект и его экосистему являются:

1) Факторы воздействия, изменяющие гидрофизический режим:
 - изменение теплофизического режима (сброс тепла в водный объект, изменение гидрологических условий, приводящие к изменению гидротермического режима, например, строительство плотин);
 - изменение ледового режима (вскрытие льда техническими средствами, изменение теплофизических и гидрологических условий, приводящие к изменению ледового режима).

2) Факторы воздействия, изменяющие гидрологический режим:
 - изменение объема стока (водозабор, водоотведение, переброска стока в другие бассейны);
 - изменение режима стока, в т. ч. внутригодового распределения стока (водозабор, водоотведение, переброска стока, строительство гидротехнических сооружений);
 - изменение гидрометрических параметров реки (изменение плановых очертаний русла, разрушение берегов и пойм, добыча нерудных материалов и пр.);
 - изменение волнового режима.

3) Факторы воздействия, изменяющие гидрохимический режим:
 - поступление растворенных и взвешенных загрязняющих веществ (ЗВ) в водный объект (точечные и распределенные источники загрязнения);
 - поступление ЗВ с водосборной территории (атмосферный перенос, поверхностный и подземный сток);

- засорение водного объекта.

4) Факторы воздействия, изменяющие гидробиологический режим:
 - изменение гидрофизических, гидрологических, гидрохимических и гидробиологических условий;
 - изъятие биоресурсов вследствие хозяйственной деятельности;
 - изменение видового состава гидробионтов (перелов, разведение некоторых видов, внесение новых видов, рекреационная нагрузка и пр.).

5) Факторы воздействия, изменяющие состояние водосборной площади:
 - изменение гидрологической структуры водосборной территории (строительство водохранилищ, каналов, береговых сооружений и пр.);
 - изменение площади и структуры растительного покрова (асфальтирование, складирование отходов, организация хвостохранилищ, накопителей и пр.; распашка территорий, вырубка лесов, добыча ископаемых и пр., строительство и пр.);
 - изменение гидрогеологической структуры (осушение, мелиорация и пр.).

Исходя из вышеизложенного, для улучшения экологического состояния р. Жайык в целом, Республике Казахстан совместно с Российской Федерацией необходимо совместно разработать единой «Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов реки Жайык».

В это документе необходимо пересмотреть концепцию природоохранного попуска, заменив его на экологический сток водотока.

Одним из важнейших вопросов является определение допустимых объемов изъятия речного стока. Также важен вопрос по графику гидрохимического мониторинга р. Жайык – сама река рассматривается как река первой группы и отбор проб производится один раз в месяц, а притоки основной реки являются объектами третьей группы, соответственно, отбор проб производится один раз в квартал. В такой ситуации появляются трудности в объективном определении загрязнения основного водотока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурлибаев М.Ж., Бурлибаева Д.М. и др. Экологические проблемы дельты реки Иле и пути их решения. – Алматы, Изд-во «Каганат», 2022. – 581 с.
2. Бурлибаев М.Ж., Нурмаганбетов Д.Ш. и др. Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана./ Том 1. Дельта реки Урал и прилегающее побережье Каспийского моря // Под ред. д.т.н. Бурлибаева М.Ж. и др. – Алматы: ТОО «Типография Комплекс», 2007. – 264 с.
3. Бурлибаев М.Ж., Бурлибаева Д.М. и др. Проблемы загрязнения основных трансграничных рек Казахстана. /Бассейны Ертиса, Балкаш – Алаколя, Арало – Сырдарьи, Жайыка – Каспия. Т.1. - Алматы, Изд-во:"Каганат", 2014. - 744 с.
4. Водные ресурсы СССР и их использование. – Л.: Гидрометеоздат, 1987. – 300 с.
5. Водные ресурсы России и их использование. – СПб: ГГИ, 2008. – 598 с.
6. Вода России (Речные бассейны). – Екатеринбург, 2000. – 535 с.
7. Методические указания по оценке влияния хозяйственной деятельности на сток средних и больших рек и по восстановлению его характеристик. – Л.: Гидрометеоздат, 1986.- 78 с.
8. Методические рекомендации по оценке однородности гидрологических характеристик и определению их расчетных значений по неоднородным данным. – СПб.: «Нестор – История», 2010.- 161 с.
9. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 12, Нижнее Поволжье и Западный Ка-

- захстан, Вып.2. Урало – Эмбинский район. - Л.: Гидрометеоздат, 1970. – 510 с.
10. Родионов В.З. Влияние хозяйственной деятельности на сток р. Урал//Труды ГГИ. – Вып. 239. – 1977. – С. 109 – 132.
 11. Современные проблемы Урало – Каспийского бассейна. Информационный бюллетень. – Атырау: ПРООН, 2007. – 153 с.
 12. Цыценко К.В., Владимирова Т.И. Водные ресурсы бассейна р. Урал и их изменения. – Гидрометеорология и экология. – 2011. – №1. – С.75-82.
 13. Шикломанов И.А. Антропогенные изменения водности рек. – Л.: Гидрометеоздат, 1979. – 302 с.

REFERENCES

1. Burlibaev M.Zh., Burlibaeva D.M. et al. Jekologicheskie problemy del'ty reki Ile i puti ih reshenija. – Almaty, Izd-vo «Kaganat», 2022. – 581 p.
2. Burlibaev M.Zh., Nurmaganbetov D.Sh. et al. Global'no znachimye vodno-bolotnye ugod'ja Kazahstana./ Tom 1. Del'ta reki Ural i prilegajushhee poberezh'e Kaspijskogo morja // Pod red. d.t.n. Burlibaeva M.Zh. i dr. – Almaty: ТОО «Tipografija Kompleks», 2007. – 264 p.
3. Burlibaev M.Zh., Burlibaeva D.M. et al. Problemy zagrjaznenija osnovnyh transgranichnyh rek Kazahstana. / Bassejny Ertisa, Balkash – Alakolja, Aralo – Syrdar'i, Zhajyka – Kaspija. T.1. - Almaty, Izd-vo:"Kaganat", 2014. - 744 p.
4. Vodnye resursy SSSR i ih ispol'zovanie. – L.: Gidrometeoizdat, 1987. – 300 p.
5. Vodnye resursy Rossii i ih ispol'zovanie. – SPb: GGI, 2008. – 598 p.
6. Voda Rossii (Rechnye bassejny). – Ekaterinburg, 2000. – 535 p.
7. Metodicheskie ukazanija po ocenke vlijanija hozjajstvennoj dejatel'nosti na stok srednih i bol'shih rek i po vosstanovleniju ego harakteristik. – L.: Gidrometeoizdat, 1986.- 78 p.
8. Metodicheskie rekomendacii po ocenke odnorodnosti gidrologicheskikh harakteristik i opredeleniju ih raschetnyh znachenij po neodnorodnym dannym. – SPb.: «Nestor – Istorija», 2010. - 161 p.

9. Resursy poverhnostnyh vod SSSR. T. 12, Nizhnee Povolzh'e i Zapadnyj Kazahstan, V.2. Uralo – Jembinskij rajon. - L.: Gidrometeoizdat, 1970. – 510 p.
10. Rodionov V.Z. Vlijanie hozjajstvennoj dejatel'nosti na stok r. Ural//Trudy GGI. – Vyp. 239. – 1977. – P. 109 – 132.
11. Sovremennye problemy Uralo – Kaspijskogo bassejna. Informacionnyj bjuulleten'. – Atyrau: PROON, 2007. – 153 s.
12. Cysenko K.V., Vladimirova T.I. Vodnye resursy bassejna r. Ural i ih izmenenija. – Gidrometeorologija i jekologija. – 2011. – №1. – P.75-82.
13. Shiklomanov I.A. Antropogennye izmenenija vodnosti rek. – L.: Gidrometeoizdat, 1979. – 302 p.

ON THE PRESENT STATE OF THE HYDROLOGICAL AND HYDROCHEMICAL REGIME OF THE ZHAIK RIVER

M.Zh. Burlibayev¹ Doctor of Technical Sciences, **D.M. Burlibayeva**¹ PhD

¹ "Institute of Geography and Water Security", Almaty, Kazakhstan
E-mail: diana.burlibayeva@yandex.kz

At present, the assessment of water content, as well as the results of a study on the impact of economic activity on the hydrological regime of the Zhaiyk River, differ greatly among different authors. As a result, there is no unified methodology for assessing changes in river flow, and this, in turn, hinders the adoption of management decisions to restore the natural hydrological regime of a watercourse. In this regard, this article discusses the issue of an integrated assessment of changes in the water content of the Zhaiyk River.

Keywords: Hydrological regime, hydrochemical regime, intra-annual runoff distribution, anthropogenic impact, reshaping of runoff-forming characteristics.

ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНІҢ ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ РЕЖИМІНІҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ТУРАЛЫ

М.Ж. Бурлибаев¹ т.ғ.д., **Д.М. Бүрлібаева** ¹ PhD

¹ «География және су қауіпсіздігі институты» АҚ, қ. Алматы, Қазақстан
E-mail: diana.burlibeva@yandex.kz

Қазіргі уақытта Жайық өзенінің сулылығын бағалау, сондай-ақ шаруашылық әрекеттің гидрологиялық режиміне әсері бойынша зерттеу нәтижелері әртүрлі авторлар арасында айтарлықтай үлкен айырмашылықтарға ие. Нәтижесінде өзен ағынының өзгеруін бағалаудың бірыңғай әдістемесі жоқ, бұл өз кезегінде су ағынының табиғи гидрологиялық режимін қалпына келтіру бойынша басқару шешімдерін қабылдауға кедергі келтіреді. Осыған байланысты бұл мақалада Жайық өзені сулылығының өзгеруін кешенді бағалау мәселесі қарастырылған.

Түйін сөздер: Гидрологиялық режим, гидрохимиялық режим, ағындының жыл ішілік үлестірімі, антропогендік әсер, ағынды құраушы сипаттамалардың қайта құрылуы.

UDC 556.5+574(476)

ASYNCHRONY IN FLUCTUATIONS OF THE MAXIMUM WATER LEVELS
OF THE RIVERS IN THE BELARUSIAN POLESIE AND THE BELARUSIAN
LAKELAND

A.A. Volchak¹ Doctor of Geographical Sciences, D. A. Shpoka¹

¹Brest State Technical University, Brest, Republic of Belarus

E-mail: volchak@tut.by

A comparative analysis of the maximum water levels formation of the rivers in the Belarusian Lakeland and the Belarusian Polesie for the period from 1946 to 2015 was carried out. Three periods were studied: 1946...1965 – the period before the mass reclamation, the period of minimal anthropogenic impacts, can be conditionally accepted as a natural water regime; 1966...1987 – the period of mass reclamation; 1988...2015 – the period of modern climatic impacts. The methodological basis of the research was the scientific provisions on the stochastic nature of the variability of the river level regime and the comparative geographical method. It is established that for the rivers of the Belarusian Lakeland there is a steady tendency to decrease the maximum water levels at a rate of minus 31 cm / 10 years in general for the entire period under review, while there is a slight decrease for the rivers of the Belarusian Polesie.

Key words: Belarusian Polesie, Belarusian Lakeland, water level, trend, asynchrony.

Accepted: 24.12.2022

DOI: 10.54668/2789-6323-2022-106-3-31-39

INTRODUCTION

The level regime is the main hydrological characteristic of rivers and it is widely used in solving both theoretical and practical problems. The annual flooding of the floodplain has a beneficial effect on ecosystems, soil moistening occurs, spawning areas are formed, the coastal zone is cleaned etc. Floods are constant in time, so the population of coastal zones has adapted themselves and their economic activities to this phenomenon. The situation is worse when the flood turns into a flood, which leads to economic damage and even human casualties. As for natural river ecosystems, floods should rather be considered as a mechanism contributing to their recovery, since, as a rule, stronger representatives of flora and fauna survive. Modern climatic fluctuations and anthropogenic impacts have undoubtedly had a certain impact on the level regime of rivers. Therefore, by the nature of changes in the level regime, it is possible to assess the influence of various factors to one degree or another.

The purpose of the work is the spatial and temporal assessment of fluctuations in the water

levels of the rivers in the Belarusian Polesie and the Belarusian Lakeland on the example of the rivers of the basins of the Western Dvina and Pripyat flowing in various natural and climatic zones.

DATA AND METHODS

The studies used data from observations of the maximum water levels of the rivers of the Western Dvina River basin in the channels (Surazh, Vitebsk, Ulla, Polotsk, Verkhnedvinsk) and the Pripyat River basin in the channels (Pinsk (Lyubansky Bridge), Chernichi, Petrikov, Mozyr, Narovlya). There are a total of 10 hydrological stations with a 70-year observation period from 1946 to 2015, with the exception of the Western Dvina River – Verkhnedvinsk from 1955 to 2015 and the Pripyat River – Pinsk (Lyubansky Bridge) published in (Annual data 1946...2015). Detailed characteristics of the water regime of the studied rivers and hydrographic characteristics of catchments are presented in the works (Western Dvina, 2006; Kalinin M.Yu., 2004, Monitoring, use and management of water resources of the river basin, 2003; Volchek A.A., 2002; Kalinin M.Yu., 2005).

The existing gaps in the series of observations of the maximum water levels were restored by generally accepted methods of hydrological analogy using analogous rivers (Estimated hydrological characteristics, 2010; Volchek A.A., 2021).

The initial time series are divided into three intervals: from 1946 to 1965 – the period before the mass reclamation, the period of minimal anthropogenic impacts, can be conditionally accepted as a natural water regime; from 1966 to 1987 – the period of mass reclamation; from 1988 to 2015 – the period of modern climatic impacts.

The methodological basis of the research is the scientific provisions on the stochastic nature of the variability of the level regime of rivers, which allowed the use of statistical methods of time series analysis, namely correlation and regression analysis, spatial asynchrony functions, spatial correlation functions, etc. A systematic analysis of the accumulated information and a comparative geographical method made it possible to synthesize the most important patterns of spatial and temporal fluctuations in river water levels.

The assessment of the homogeneity of the series of hydrometric observations is carried out on the basis of a genetic analysis of the conditions for the formation of river runoff by identifying the causes that cause the heterogeneity of the initial observation data.

The primary analysis of the homogeneity of hydrological series is recommended to be carried out by graphical methods, which provide for the construction of total (integral) curves of connections from time (Volchek A.A., 2021):

$$\sum_{t=1}^T H_{max} = f(t), \quad (1)$$

where $\sum_{t=1}^T H_{max}$ – the increasing value of the maximum water levels in time; t – the current year; T – the observation period.

Linear trends were used to assess the dynamics of maximum water levels (Statistical methods in nature management, 1999; Loginov V.F., 2004):

$$H_{max}(t) = H_{max}(0) \pm \Delta H_{max} \cdot t, \quad (2)$$

where $H_{max}(t)$ – the value of the maximum level in the calculated year, $H_{max}(0)$ cm, – the value of the maximum level at the initial time, cm; t – the current year.

The statistical homogeneity of the series of observations relative to the natural level regime of rivers was evaluated by parametric tests, in particular, differences in averages using the Student's criterion, and differences in the nature of fluctuations in the level regime – the Fisher criterion (Statistical methods in nature management, 1999; Loginov V.F., 2004):

$$t = \frac{\bar{H}_{max1} - \bar{H}_{max2}}{\sqrt{n_1 \cdot \sigma_1^2 + n_2 \cdot \sigma_2^2}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 \cdot (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}, \quad (3)$$

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}, \quad (4)$$

where $\bar{H}_{max1}, \bar{H}_{max2}$ – sample averages of maximum water levels; σ_1^2, σ_2^2 – sample dispersions; n_1 and n_2 – sample volumes.

The obtained value of the Student's t-test and Fisher's F-test were compared with their critical values at a given significance level $\alpha = 5\%$. If $t > t_{\alpha}$, the hypothesis of a statistical difference between the two sample averages is accepted, and if $F > F_{\alpha}$, the hypothesis of a statistical difference in the fluctuations of the series under consideration is accepted.

The asynchronous effect was determined by the method of N.V. Somov. The peculiarity of the method lies in the possibility of unambiguous determination of the quantitative parameters of the asynchrony effect in any zones of the security curve individually and for the entire set of values of the studied quantity. The proposed methodology is based on the determination of the asynchronous effect by the combined curves of the security of the total chronological and equidistant series of values of water levels.

When constructing the security curves of a total equally secured series, the values of water levels are arranged in descending order and summed up, then, depending on the place occupied by each member of such a total decreasing series, it is assigned the corresponding security.

When constructing the security curve of the total chronological series, the modular coefficients of water levels are summed up for the corresponding years in chronological order, then the series is ranked in descending order. The ratio (Loginov V.F., 2006) is used as a quantitative indicator of the degree of asynchrony of water levels:

$$C_{as}(P) = \frac{\sum_{j=1}^k (c_{ch}(j))}{\sum_{j=1}^k (c_{mc}(j))}, \quad (5)$$

where $\sum_{j=1}^k c_{ch}(j)$ – the sum of chronological ranked modular coefficients; $\sum_{j=1}^k c_{mc}(j)$ – the sum of equally secured ranked modular coefficients; k – the number of stations; P – probability.

RESULTS AND DISCUSSION

In the basin of the Western Dvina River, the spring flood develops quite quickly due to the short paths of slope runoff and significant slopes; the maximum lasts for a short time, usually no more than a day, followed by a relatively rapid decline. The Pripyat River flowing in the southern part is not characterized by sharp and high floods.

The rivers in question belong to the type of plains with a predominance of snow nutrition. The distribution of spring runoff in a year is directly dependent on physical and geographical factors, such as relief, the nature of soils, the distribution of precipitation over the territory, the geological structure of the area.

The rivers of the northeastern and southern regions have the greatest difference. The rivers of the north-eastern districts (the Western Dvina River) are located in the most elevated part of the country, flowing in narrow clearly defined valleys, characterized by sharper and significant fluctuations in water levels and flow rates. The southern rivers (Polesie Rivers), located in a flat, heavily swampy area, flowing in wide valleys with extensive floodplains, are characterized by the greatest smoothness of the course of the levels and a low, much stretched flood.

The spring rise of water levels begins a few days before the debacle. The average time of the beginning of the spring rise of

levels is observed in the south of the country in late February – early March, in the north – in late March – early April. The highest water levels of the spring flood through-out the country are mainly observed in the third decade of March – the second decade of April.

Table 1 shows the maximum spring flood water levels for the period 1946...2015. In the basin of the Western Dvina River, for all the studied stations, the maximum water levels were observed during the spring flood in the spring of 1956 in the period April 23 ...26, which developed downstream. The absolute maximum water level was formed on the Western Dvina River in the alignment of the village of Surazh and reached 146,10 m. In Belarusian Polissya, the formation of maximum water levels is more complicated than in the north of the country.

The spring flood is more stretched; there are several waves of maximum levels. During the research period, the maximum water levels were observed in the spring of 1979 from March 29 to April 10. The stretch of the flood is caused by the small slopes of the catchments, which causes a low rate of melt water reaching.

A shorter flood was observed in 1999 and the maximum water levels were observed from March 21 to March 22. The absolute maximum water level was formed on the Pripyat River in the alignment of Pinsk (Lubansky Bridge) and reached 136,20 m. Figure 1 shows fragments of flooding in 1999 on the Pripyat River. The results obtained are in good agreement with the results of studies on the maximum water consumption given in (Loginov V.F., 2014).

Using integral curves (formula (1), the studied series were checked for uniformity. As the analysis showed, the studied series of observations of the maximum water levels are homogeneous, with the exception of the Pripyat River in the alignment of Chernichi the violation of uniformity is dated to 1986 (Fig. 2). The chronological course of the maximum water levels, the dates of their occurrence, as well as the trend lines for the time intervals under consideration are shown in Figure 3. In general, there is a statistically significant (correlation coefficient $r = -0,36$) tendency to decrease the maximum water levels at a rate of – 31 cm / 10 years.

Table 1

Maximum spring flood water levels over a multi-year period

River – station	The highest level in absolute values, m	Date of occurrence of the highest level (number of cases)
Belarusian Lakeland		
Western Dvina River – Surazh	146,10	23.04.1956 (1)
Western Dvina River – Vitebsk	135,32	24.04.1956 (1)
Western Dvina River – Ulla	124,28	24.04.1956 (1)
Western Dvina River – Polotsk	119,32	25.04.1956 (1)
Western Dvina River – Verkhnedvinsk	112,90	25.04.1956 – 26.04.1956 (2)
Belarusian Polesie		
Pripyat River – Pinsk (Lyubansky Bridge)	136,20	29.03.1979 (1)
Pripyat River – Chernichi	128,28	21.03.1999 – 22.03.1999 (2)
Pripyat River – Petrikov	121,88	03.04.1979 – 04.04.1979 (2)
Pripyat River – Mozyr	118,22	08.04.1979 – 10.04.1979 (3)
Pripyat River – Narovlya	117,01	1979



Fig. 1. Flood on the Pripyat River in 1999 (Photo by A. Dubrovsky).

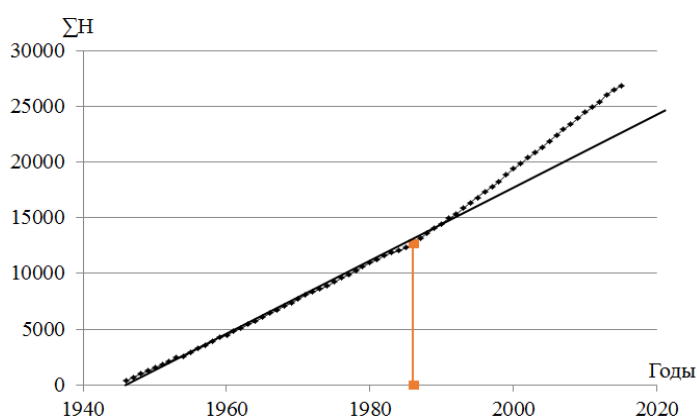


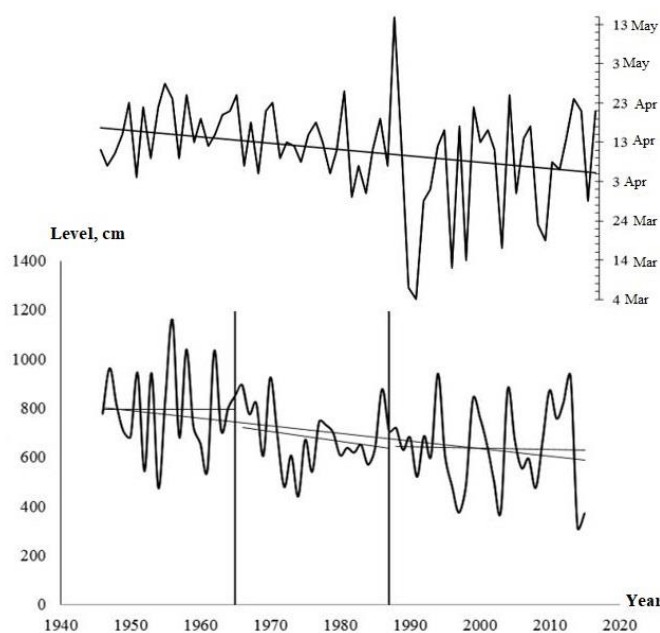
Fig. 2. Change in the increasing sum of the maximum water levels of the spring flood of the Pripyat River – Chernichi.

The period 1946...1965 is characterized by stable maximum water levels, the rate of decline was $-0,30 \text{ cm} / 10 \text{ years}$, which is within the error. It should be noted that the average

maximum level is statistically significantly higher than the average maximum level for the entire observation period, at the same time, the nature of fluctuations has not changed.

The period of intensive reclamation transformations is characterized by a decrease in the maximum water levels at a rate of $-39 \text{ cm}/10 \text{ years}$, while there were no statistically significant differences in both the average values and the nature of fluctuations. During the period of modern climatic changes, there is a slight decrease in maximum water levels at

a rate of $-6 \text{ cm}/10 \text{ years}$, without changes in average maximum water levels and the nature of their fluctuations. There is a steady tendency to shift the dates of the onset of maximum water levels to earlier dates by an average of 10 days. A similar pattern is observed for other rivers of the Belarusian Lakeland (Table 2).



— — — trend lines; vertical lines: the first line is the year of the beginning of large-scale reclamation, the second line is the year of the beginning of modern warming

Fig. 3. Long-term fluctuations of maximum water levels and the dates of their occurrence of the Western Dvina River – Vitebsk.

The chronological course of the maximum water levels, the dates of their occurrence, as well as the trend lines for the time intervals under consideration are shown in Figure 4. In general, the dynamics of maximum levels on the rivers of the Belarusian Polesie is more complex than on the rivers of the Belarusian Lakeland. Here there is both an increase in maximum water levels and a decrease. During the period under review along the Pripyat River in the alignment of Mozyr there is a slight decrease in maximum water levels at a rate of $-10 \text{ cm}/10 \text{ years}$, this value is not statistically significant and it can be assumed that during this period there is a steady dynamics in fluctuations of maximum water levels. In the period before the mass reclamation of the Belarusian Polesie, there was a slight increase in the maximum water levels at a rate of 29 cm

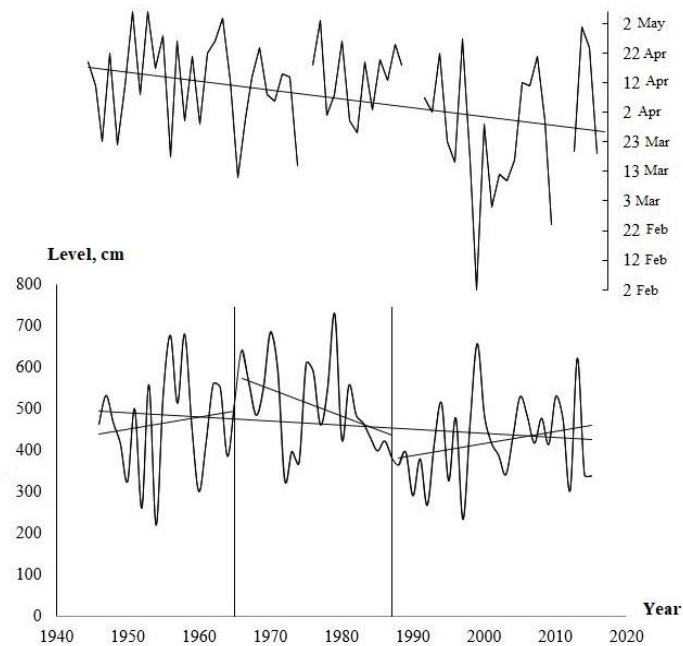
$/10 \text{ years}$. The period of large-scale reclamation of the Belarusian Polesie was characterized by a massive discharge of centuries-old groundwater reserves, which led to the liberation of the pore space that accumulated melt water. As a result, there was a drop in maximum water levels at a rate of $-66 \text{ cm}/10 \text{ years}$.

As the functions of reclamation systems decreased, in particular, the capacity of the regulating and conducting network decreased, in particular, the capacity of the regulating and conducting network decreased, natural ecosystems began to recover, which led to an increase in maximum water levels at a rate of $29 \text{ cm}/10 \text{ years}$. A more detailed picture of the other channels is presented in Table 2. There is a steady shift of the dates of the onset of maximum water levels to earlier dates by an average of 15 days.

Table 2

Statistical parameters of the maximum water levels of the rivers of the basins of the Western Dvina River and the Pripyat River

Averaging interval	Water level, H_{abs} , m			Coefficient of variation	Gradient of water level change, Δh , cm/10 years / r	Criteria	
	H_{cp}	H_{max}	H_{min}			Student t_{st} / t_{cr}	Fisher F/F_{cr}
Belarusian Lakeland							
Western Dvina River – Surazh							
1946-2015	142.80	146.10	139.62	0.20	-24.6 / -0.36	–	–
1946-1965	143.60	146.10	141.41	0.17	-24.7 / -0.11	-2.31 / 2.04	1.03 / 1.97
1966-1987	142.65	144.50	140.78	0.15	-20.8 / -0.13	0.53 / 2.01	1.78 / 1.90
1988-2015	142.34	144.72	139.62	0.22	-7.6 / -0.04	1.45 / 2.01	0.94 / 0.61
Western Dvina River – Vitebsk							
1946-2015	130.66	135.32	126.85	0.25	-30.8 / -0.36	–	–
1946-1965	131.66	135.32	128.46	0.22	-0.3 / 0.00	-2.20 / 2.04	0.93 / 0.58
1966-1987	130.51	132.96	128.12	0.18	-39.1 / -0.20	0.46 / 2.01	1.91 / 1.90
1988-2015	130.07	133.13	126.85	0.27	-5.7 / -0.03	1.50 / 2.01	0.98 / 0.61
Western Dvina River – Ulla							
1946-2015	119.18	124.28	114.98	0.25	-30.7 / -0.33	–	–
1946-1965	120.31	124.28	117.22	0.23	-3.4 / -0.01	-2.17 / 2.05	0.85 / 0.58
1966-1987	118.84	121.30	116.59	0.18	-34.8 / -0.17	0.96 / 2.01	2.09 / 1.90
1988-2015	118.66	121.88	114.98	0.27	-0.8 / 0.00	1.24 / 2.01	1.01 / 1.77
Western Dvina River – Polotsk							
1946-2015	114.67	119.32	110.67	0.22	-28.5 / -0.31	–	–
1946-1965	115.68	119.32	112.52	0.21	-2.3 / -0.01	-1.98 / 2.05	0.82 / 0.58
1966-1987	114.47	116.63	112.25	0.17	0.6 / 0.00	0.54 / 2.01	1.75 / 1.90
1988-2015	114.11	117.14	110.67	0.22	2.0 / 0.01	1.38 / 2.01	1.07 / 1.77
Western Dvina River – Verkhnedvinsk							
1955-2015	107.29	112.90	103.08	0.26	-33.7 / -0.29	–	–
1955-1965	108.79	112.90	105.22	0.24	-151 / -0.21	-1.94 / 2.16	0.73 / 0.50
1966-1987	107.19	109.59	104.15	0.22	12.2 / 0.05	0.24 / 2.02	1.42 / 1.92
1988-2015	106.79	110.36	103.08	0.26	-3.2 / -0.01	1.12 / 2.00	1.12 / 1.79
Belarusian Polesie							
Pripyat River – Pinsk (Lyubansky Bridge)							
1979-2015	135.27	136.20	134.09	0.24	-3.0 / -0.05	–	–
1979-1987	135.38	136.20	134.50	0.20	-78 / -0.45	-0.61 / 2.16	1.16 / 3.06
1988-2015	135.23	136.20	134.09	0.25	7.0 / 0.10	0.27 / 2.00	0.95 / 0.56
Pripyat River – Chernichi							
1946-2015	125.75	128.28	123.35	0.27	40.0 / 0.77	–	–
1946-1965	124.92	125.71	123.35	0.17	9.0 / 0.10	4.84 / 2.00	4.01 / 1.97
1966-1987	125.15	126.84	123.86	0.18	-1. / -0.01	3.39 / 2.00	3.21 / 1.90
1988-2015	126.81	128.28	125.54	0.12	17.0 / 0.23	-6.25 / 1.99	1.05 / 1.56
Pripyat River – Petrikov							
1946-2015	120.25	121.88	117.85	0.10	-3.0 / -0.07	–	–
1946-1965	120.18	121.37	117.85	0.11	19.0 / 0.12	0.33 / 2.05	0.79 / 0.58
1966-1987	120.52	121.88	118.43	0.09	-44.0 / -0.38	-1.43 / 2.03	1.15 / 1.90
1988-2015	120.10	121.56	118.26	0.10	12.0 / 0.13	0.92 / 2.01	1.17 / 1.77
Pripyat River – Mozyr							
1946-2015	115.53	118.22	113.12	0.25	-10.0 / -0.18	–	–
1946-1965	115.59	117.73	113.12	0.26	29.0 / 0.14	-0.20 / 2.05	0.85 / 0.57
1966-1987	115.98	118.22	114.20	0.21	-66.0 / -0.39	-1.66 / 2.03	1.10 / 1.90
1988-2015	115.14	117.50	113.26	0.23	29.0 / 0.24	1.69 / 2.00	1.29 / 1.77
Pripyat River – Narovlya							
1946-2015	114.13	117.01	111.24	0.28	-1.0 / -0.02	–	–
1946-1965	113.95	116.49	111.24	0.34	72.0 / 0.30	0.52 / 2.05	0.72 / 0.57
1966-1987	114.61	117.01	112.70	0.25	-70.0 / -0.39	-1.68 / 2.03	1.02 / 1.90
1988-2015	113.88	115.86	112.20	0.23	40.0 / 0.36	1.12 / 2.00	1.63 / 1.77



— — trend lines; vertical lines: the first line is the year of the beginning of large-scale reclamation, the second line is the year of the beginning of modern warming
Fig. 4. Long-term fluctuations of maximum water levels and the dates of their occurrence of the Pripyat River – Mozyr.

The dependence of the coefficients of asynchrony between the maximum water levels of the Pripyat River in the alignment of the city of Mozyr and the Western Dvina River in the alignment of the city of Vitebsk. So for a very high-water year, the asynchronous coefficient of Cas (P=5%) = 0,97, and for a very low-water year Cas (P=95%) = 1,05. In the course of the research, a relationship was obtained between the dates of the maximum water levels of the Pripyat River in the alignment of the city of Mozyr and the Western Dvina River in the alignment of the city of Vitebsk:

$$t_{West Dv.} = 0.3 \cdot t_{Pr} + 77, \quad (6)$$

$$r = 0,43,$$

where $t_{West Dv.}$ – the date of the onset of the maximum water level on the Western Dvina River in the alignment of Vitebsk, counting from 1.01; t_{Pr} – the time shift of the onset of the maximum water levels of the spring flood on the Pripyat River.

CONCLUSION

Thus, on the rivers of the Belarusian Lakeland

there is a general steady trend towards a decrease in maximum water levels at a rate of -31 cm/10 years and a shift in the dates of their onset to an earlier period. During the period under review, this shift was about 10 days. A more complex picture is observed on the rivers of the Belarusian Polesie. Here there is both an increase in maximum water levels and a decline in individual periods under study. So, in general, there is a slight drop in the maximum water levels in the regions at a rate of about -10 cm/10 years. In the period before the mass reclamation of the Belarusian Polesie, there was a slight increase in the maximum water levels at a rate of 29 cm /10 years. Large-scale land reclamation caused a decrease in maximum water levels. During the period of modern climate warming, there is a certain increase in the maximum water levels on the rivers of the Belarusian Polesie. During the period under review, this shift was about 15 days. Synchronicity in the fluctuations of the maximum water levels of the Western Dvina River in the alignment of Vitebsk and the Pripyat River in the alignment of Mozyr is estimated by a correlation coefficient of 0,58, and the coefficient of asynchrony for a very

high-water year Cas ($P=5\%$)=0,97, and for a very low-water year Cas ($P=95\%$)=1,05.

REFERENCES

1. Annual data on the regime and resources of surface waters. B. 1 Rivers and canals. B. 2 Lakes and reservoirs. T. III. – Minsk: 1946–2015 p.
2. Western Dvina - Daugava. River and time / L.S. Anosova, I. Antsane, A. Brumbis, B.A. Bulgakov, A. Venskis, A.A. Volchek, A. Sievert, O.V. Kadatskaya, S.V. Kakareka, K.K. Krasovsky, V.F. Loginov, L.L. Lyakmund, Yu. Yu. Melkonov, A. Pastors, K. Raman, I. Rieksts, M.F. Rogal, G.Ya. Segel, V.G. Sokolovsky, Yu.T. Urgans, Z.D. Fedotova, E.L. Tsoneva, I. Eipurs; under obshch. ed. V.F. Loginova, G.Ya. Segelya - Minsk: Belarus. science, 2006. - 270 p.
3. *Kalinin M.Yu.* Water resources of the Vitebsk region / M.Yu. Kalinin, A.A. Volchek; under obshch. ed. d.t.s. M.Yu. Kalinin. - Minsk: Belsens LLC. 2004. - 144 p.
4. Monitoring, use and management of water resources of the river basin. Pripyat / Podshch. ed. M.Yu. Kalinin and A.G. Obodovsky. - Minsk: Belsens, 2003. 269 p.
5. *Volchek A.A.* Water resources of the Brest region / A.A. Volchek, M.Yu. Kalinin. - Minsk: Ed. Center of BSU, 2002. - 440 p.
6. *Kalinin M.Yu.* Water resources of the Gomel region / M.Yu. Kalinin, A.A. Volchek // Under the general editorship of Doctor of Technical Sciences. M.Yu. Kalinin. - Minsk: Belsens LLC, 2005. - 144 p.
7. Estimated hydrological characteristics. Order of definition. Technical code of established practice TKP 45-3.04-168-2009(02250). - Minsk: RUE "Stroytekhnorm", 2010. - 55 p.
8. *Volchek A.A.* Hydrological calculations: textbook / A.A. Volchek. - Moscow: KNORUS. 2021. - 418 p.
9. Statistical methods in nature management: a textbook for students of higher educational institutions / V.E. Valuev, A.A. Volchek, P.S. Poita, P.V. Shvedovsky. - Brest: Publishing House of the Brest Polytechnic Institute, 1999. - 252 p.
10. *Loginov V.F.* Practice of application of statistical methods in the analysis and forecast of natural processes / V.F. Loginov, A.A. Volchek, P.V. Shvedovsky. - Brest: Publishing house of BSTU, 2004. - 301 p.
11. *Loginov V.F.* Water balance of river catchment areas in Belarus / V.F. Loginov, A.A. Volchek. - Minsk: Tonpik, 2006 - 160 p.
12. *Loginov V.F.* Spring floods on the rivers of Belarus: spatial and temporal fluctuations and forecast / V.F. Loginov, A.A. Volchek, An.A. Volchek-Minsk: Belarusian Science, 2014. - 244p.

АСИНХРОННОСТЬ КОЛЕБАНИЙ МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ ВОДЫ РЕК БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ И БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

А.А. Волчек¹ д.г.н., **Д. А. Шпока¹**

¹ *Брестский государственный технический университет, г. Брест, Республика Беларусь*
E-mail: volchak@tut.by

Проведен сравнительный анализ формирования максимальных уровней воды рек Белорусского Поозерья и Белорусского Полесья за период с 1946 по 2015 гг. Были изучены три периода: 1946...1965 гг. – период до начала массовых мелиораций, т.е. период минимального антропогенного воздействия, можно условно принять за естественный водный режим, 1966...1987 гг. – период массовых мелиораций, 1988...2015 гг. – период современных климатических воздействий. Методологическую основу исследования составили научные положения о стохастическом характере изменчивости уровня режима рек и сравнительно-географический метод. Установлено, что для рек Белорусского Поозерья за весь рассматриваемый период наблюдается устойчивая тенденция снижения максимальных уровней воды со скоростью -31 см/10 лет, в то время как для рек Белорусского Полесья наблюдается незначительное снижение.

Ключевые слова: Белорусское Полесье, Белорусское Поозерье, уровень воды, тенденция, асинхронность.

**БЕЛОРУС ПОЛЕСИЯСЫ ЖӘНЕ БЕЛОРУС ПООЗЕРИЯСЫ ӨЗЕНДЕРІНІҢ
ШЕКТІ СУ ДЕҢГЕЙІНІҢ ӨЗГЕРІСТЕРІ**

А.А. Волчек¹ Г.Ф.Д., **Д.А. Шпока¹**

*¹Брест мемлекеттік техникалық университеті, Брест қ., Беларусь Республикасы
E-mail: volchak@tut.by*

Белорус Полесиясы және Белорус Поозериясы өзендерінің 1946...2015 жж. кезеңі бойынша максималды су деңгейлерінің қалыптасуының салыстырмалы талдауы жүргізілді. Сол мерзім ішінде үш кезең зерттелді: 1946...1965 жж. – жаппай мелиорациялау басталғанға дейінгі кезең, яғни ең аз антропогендік әсер ету кезеңі, шартты табиғи су режимі ретінде алуға болады, 1966...1987 жж. – жаппай мелиорациялау кезеңі, 1988...2015 жж. - қазіргі климаттық әсерлер кезеңі. Өзендердің деңгейлік режимі өзгерісінің стохастикалық сипаты туралы ғылыми ережелер және салыстырмалы географиялық әдісі зерттеудің негізгін құрады. Белгілі болғандай, Беларусь Поозериясы өзендері үшін барлық қарастырылып отырған кезеңде судың максималды деңгейінің 10 жылда 31 см жылдамдықпен тұрақты төмендеу тенденциясы байқалады, ал Беларусь Полесиясы өзендері үшін су деңгейінің аздап төмендеуі байқалады.

Түйін сөздер: Беларусь Полесиясы, Беларусь Поозериясы, су деңгейі, тенденция, асинхрондылық.

ЗООНИМДЕРДІҢ ШЕТ АУДАНЫ ТОПОНИМДЕРІН
ЖАСАУДАҒЫ ОРНЫ МЕН ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

А.Е. Егинбаева¹ PhD, доцент, Қ.Т. Сапаров¹ г.ғ.д., профессор

¹«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» ҚеАҚ, Астана қ., Қазақстан
E-mail: aeginbaeva@mail.ru

Мақалада Қарағанды облысы Шет ауданының жануарлар дүниесінің топонимдердегі бейнелену дәрежесі жөнінде сөз болады. Табиғат жағдайлары мен ландшафттың өзгерістерінен мол ақпарат беретін зоонимдердің кеңістіктік таралу заңдылықтары, ареалдары, табиғи ортамен байланысы анықталған. Жануарлар атауларының топонимиялық белсенділігі, олардың жіктемесі топтастырылып, нақты деректер негізінде аумақтың зоонимдер картасы құрастырылды. Кейбір жойылып кеткен жануарлардың (аю, бөкен, бұғы, құлан, қабан т.б.) осы аумақта тіршілік еткендігі анықталып, қалпына келтіруге алғышарт жасалды.

Түйін сөздер: аңшылық, жабайы аңдар, жануарлар дүниесі, табиғи ресурстар, табиғат жағдайлары, ландшафт өзгерістері, топонимиялық әдістер, реконструкция.

Қабылданды: 21.12.2022

DOI: 10.54668/2789-6323-2022-106-3-40-48

КІРІСПЕ

Белгілі бір уақыт аралығында жануарлар мен өсімдіктердің жеке түрлерінің біртұтас ареалын анықтау, ландшафт өзгерістерін зерттеу, табиғат пен табиғи ресурстарды қорғау, қазіргі кезеңдегі адамзат алдында тұрған басты мәселелердің бірі болып табылады. Бұл мақсатта ғылыми зерттеулерде әр түрлі әдістер қолданылып, соның ішінде топонимикалық әдіске қызығушылық артып келеді. Қазақстанның қазіргі кездегі фаунасының тарихы даму тегінің арғы тармағы неоген дәуіріне дейін барады, бірақ оның құрылымы мен таралу ерекшеліктерінің негізі плейстоцен дәуіріне, әсіресе жалпы мұз дәуірінде және бұдан кейінгі климат жағдайының өзгеруіне байланысты қалыптасқан (Сатимбеков Р.С., 1970; Егинбаева А.Е. и др., 2015).

**ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН
ӘДІСТЕРІ**

Қарағанды облысының бір бөлігі ретінде Шет ауданы аумағындағы жануарлар дүниесіне дала және шөл зоналарының фауна

өкілдері сәйкес келеді. Мұнда әсіресе үлкен қосаяқ, саршұнақ, сұр атжалман, ақ қоян кең таралған. Ұсақшоқыларараасындағы гранитті массивтерде борсық, аққұлақ, тау қошқары өмір сүреді. Қанаттылардан дала қыранын, бүркітті, тау бозторғайын айта кету керек. Тұщы көлдердің қопаларында үйрек, қаз, шағалалар кездеседі. Қарағанды облысының солтүстігінде XIX ғасырдың өзінде аюлар кездесетін. Қазір олар жойылған. Қазақтың қатпарлы елінің жекелеген аудандарында киік, қарақұйрық, арқар және т.б. сияқты қуыс мүйізділер тұқымдастарының өкілдері сақталған. Оңтүстік бөлікте Шет ауданы аумақтарында, әсіресе Бетпақдаланың шөлді территориясында киіктердің табындары кездеседі. Қазіргі уақытта олардың ареалдары Қазақстанның орталық және батыс бөліктерімен ғана шектеледі. Оларды ақбөкен деп те атайды. 1950 жылдары оларды аулауға рұқсат берілгеннен кейін санының күрт азаюына байланысты 2006 жылы Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілді. Қазіргі уақытта арнайы қорғау шаралары жасалып, санақ жұмыстары жүргізіліп отырады (Быков Б.А. и др., 1982; Ковшарь А.В., 1989; Айдаров О., 2004).

Аумақта қазіргі уақытта қорғалатын, аулауға тыйым салынған – қарақұйрық жануары кездеседі. Сонымен қатар борсықтар шоқылардың беткейлері мен жағалаулық аңғарларды мекен етеді, құндыздар тұқымдасына жататын өте ұсақ жыртқыш – аққұлақ Шет ауданы аумағынан басқа барлық Қарағанды облысы аумағында кездеседі. Ауданның барлық жерінде дерлік ұсақ кеміргіштердің: көр тышқан, алақоржын, т.б. түрлері кездеседі. Көр тышқаны жер астын мекендеп, негізінен өсімдіктердің жер астындағы шырынды бөліктерімен

қоректеніп, ауыл шаруашылығына үлкен зиян келтіреді (Егинбаева А.Е., 2019).

ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ТАЛҚЫЛАУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Аудан аумағындағы жоғарыда келтірілген жануарлар дүниесінің таралуы географиялық нысандар атауларында да көрініс тапқан. Шет ауданының жануарлар дүниесін сипаттайтын топонимдер (95) өсімдіктер дүниесімен байланысты атауларға (38) қарағанда жиі қайталанатын (1-кесте).

Кесте 1

Шет ауданы зоонимдерінің топонимикалық белсенділігі

№	Жануарлар түрі	Топонимикалық белсенділігі
Үй жануарлары		
1	жылқы	<i>Айғырұшқан тауы; Алабиежон қонысы; Атсуытқан қонысы; Бала Айғырұшқан тауы; Қасқайғыр тауы; Тайатқан тауы; Шұбарайғыр тауы; Шұбарат қонысы; Айғыржал ауылы.</i>
2	түйе	<i>Ақнар тауы; Нарбақ өзені; Наршөккен тауы; Наршөккен өзені; Наршоқы тауы; Түйесу төбесі; Түйетас тауы; Шөлбура қонысы.</i>
3	ірі қара	<i>Бұзау қыстауы; Бұзаутөбе тауы; Бұзаутөбе тауы; Бұзаутөбе тауы; Көкбұзау төбесі; Өгізтау тауы; Спырқоң қыстауы.</i>
4	қой, ешкі	<i>Ешкіман тауы; Ешкіөлмес тауы; Қасқақошқар өзені; Қойкөл тауы; Қойкөл өзені; Қойтоған қонысы; Қойтөбе төбесі; Қойшоқы тауы; Қойшоқы қыстауы; Қошқарқазғансор қонысы; Қызылқой өзені; Қызылқой ауылы.</i>
Жабайы жануарлар, құстар және т.б.		
5	арқар	<i>Арқарқамалған тауы, Арқарлы ауылы, Жаман Арқарлы тауы, Арқарлы тауы, Арқарлы темір жол бекеті.</i>
6	құлан	<i>Алақұлан тауы, Құланшат өзені.</i>
7	киік	<i>Ақкиік өзені, Киік төбесі, Киік т.ж. бекеті, Киіксу өзені, Киікті өзені, Сайғақ төбесі, Ақкиік ауылы, Ақкиік қыстауы</i>
8	аю	<i>Аюлы тауы, Бала Аюлы тауы, Аюлы тауы.</i>
9	борсық	<i>Борсық төбесі.</i>
10	бұғы	<i>Бұғы шоқысы, Бұғылы тауы, Бұғылы қола дәуірінде өмір сүрген тайпалардың қоныс орны.</i>
11	қабан	<i>Қабантау төбесі, Қабантау тауы,</i>
12	түлкі	<i>Қаратүлкі төбесі, Қаратүлкі тауы, Түлкілі тауы, Түлкілі қыстауы, Түлкілі қонысы, Түлкілітау тауы, Шолақтүлкі тауы,</i>
13	қасқыр	<i>Бөрісоққан тауы</i>
14	қоян	<i>Қоянбас тауы, Қояншы тауы, Қояншоқы тауы.</i>
15	суыр	<i>Суыржоғалған тауы.</i>
16	құс	<i>Сарықұс шоқы.</i>
17	бүркіт	<i>Бүркіт қыстауы, Бүркітті тауы, Бүркітті тауы, Бүркітті өзені, Бүркітті тауы, Бүркітті тауы, Бүркітті төбе, Бүркітұя тауы</i>
18	қарлығаш	<i>Қарлығаштау төбесі.</i>
19	қарға	<i>Қарғалы ауылы, Қарғалы тауы, Қарғалы қонысы.</i>
20	шіл	<i>Шілдер шоқысы.</i>
21	жылан	<i>Жылан тауы, Жыланды тауы (Зрет), Жыланды өзені,</i>
22	шортан	<i>Шортанды бұлақ</i>
23	алабұға	<i>Алабұға тауы, Алабұға өзені</i>

Кез келген елдің географиялық атауларының құрамында жануарлар әлемінің өкілдері бейнеленген топонимдерді кездестіруге болады. Шаруашылықты жүргізудің ежелгі тәсілдері, аң аулау кәсіпшілігі, мал шаруашылығы, халықтың тұрмыстық өмірі көбінесе табиғи ортаға тікелей байланысты болды, бұл жағдайлар географиялық нысандарды номинациялауда да көрініс тапты (Егинбаева А.Е және т.б., 2021).

Тарихи дәуірлерге дейін дамыған мал шаруашылығы Қазақстанның экономикалық өмірінде сол кезеңдерден маңызды рөл атқарды, бұл арнайы этномәдени лексиканың қалыптасуына жағдай жасады. Сондықтан да үй жануарларының қазақ топонимдерінің жасалуындағы қатысымы толықтай заңды құбылыс деуге болады.

Қазақ халқының көшпелі өмір, мал шаруашылық, аңшылық, саятшылық, балық аулау кәсібі жер-су атауларында өз өрнегін салған (Бенькевич В.Я., 1918).

Шет ауданының аумағы Орталық Қазақстанның бір бөлігі ретінде ежелгі мал шаруашылығы дамыған орталықтың бөлігі болып саналады. Т. Жанұзақов әр халықтың шаруашылығында өздеріне қатысты үй жануарлары болғандығын ерекше атап көрсетті. Қазақ халқында ерте заманнан олардың қатарына жылқы, түйе, сиыр және қой-ешкі малдары енгізілді және олардың түрлері бойынша зоонимдер бірнеше жүздеген жылдар бойы қалыптасты. Аудан аумағында үй жануарларымен байланысты жасалған 37 географиялық атау анықталды (1-сурет).

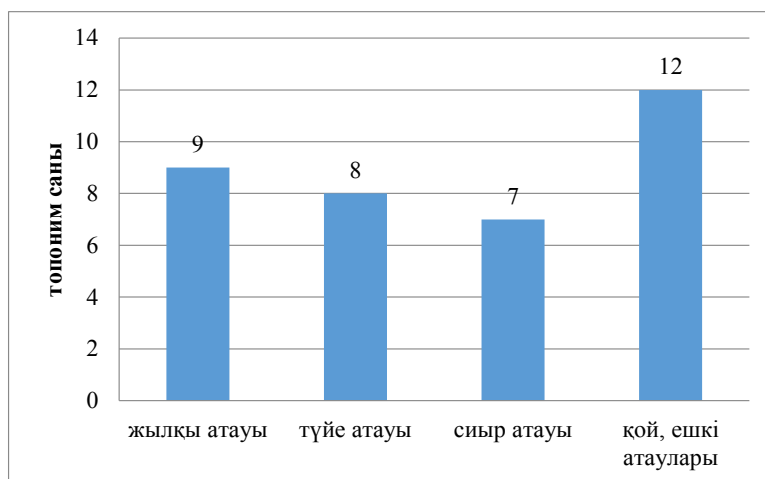


Сур. 1. Топонимдер құрамындағы жануарлар атауларының арақатынасы.

Аймақта бірнеше топонимдер түйенің үш түрлі: түйе, нар «бір өркешті түйе», бура атауларымен: Ақнар тауы; Нарбақ өзені; Наршөккен тауы; Наршөккен өзені; Наршоқы тауы; Түйесу төбесі; Түйетас тауы; Шөлбура қонысы атаулары жасалған. Зоотопонимдер арасында қой, ешкі атауларымен байланысты - Ешкіөлмес тауы; Ешкімаң тауы; Қасқақошқар өзені; Қойкөл тауы; Қойкөл өзені; Қойтоған қонысы; Қойтөбе төбесі; Қойшоқы тауы; Қойшоқы қыстауы; Қызылқой өзені; Қызылқой ауылы атаулары басым болды (2-сурет) (Жанұзақов Т., 1989).

Үй жануарлары атауларының қатысуымен жасалған зоотопонимдер орографиялық және гидрографиялық нысандардың номинациялануында көп кездесті. Зоолог А.Н. Формозов Қазақстан карта-

сындағы аңдарға қатысты атауларды халықтың өміріндегі аңдар мен аңшылықтың өзіндік орны болуымен түсіндіреді. Ғ.Қ. Қоңқашпаев көшпенділердің тіршілігінде жер бедері, ауа райы, судың, өсімдіктер мен жануарлардың ерекше ықпал еткендігін пайымдайды. Аңдардың жүретін жерлеріне орай сол аңдардың атымен тауларды, өзен, көлдер, аңғар, жыралар, орман-тоғайларды, қоныс, елді мекендерді атап отырған. Аюлы, текелі, жыланды, арқарлы, қоянды, түлкілі, т.б. атаулар сол жерде мекендейтін аң-құстардың жергілікті топонимдерде кездесетінін аңғартады және олар қазақ халқының көшпелі өмірі, мал шаруашылық кәсібі, жалпы тарихымен тығыз байланысты (Формозов А.Н., 1987; Қоңқашпаев Ғ.Қ., 1960).

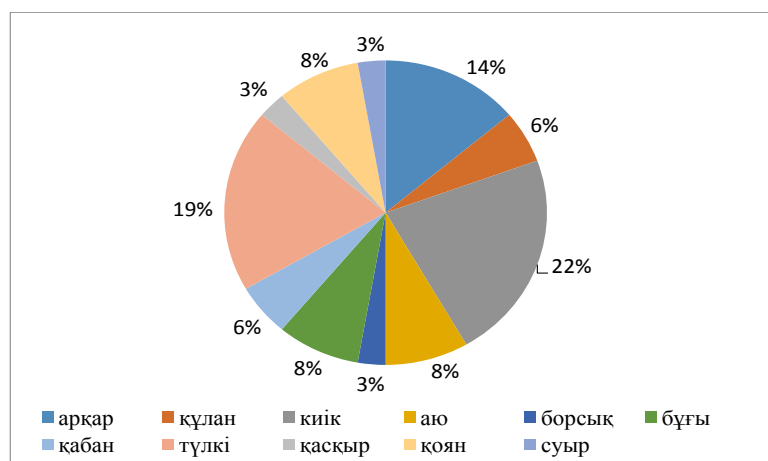


Сур. 2. Үй жануарлары атауларының топонимдердегі үлесі.

Шет ауданының топонимдерінде әр түрлі жабайы жануарлар түрлерінің (3-сурет), құстардың және т.б. түр атаулары орын алған. Мұндай географиялық атаулар жергілікті жердің жануарлар әлемін сипаттайды және аңшылық кәсібінің де жергілікті тұрғындар арасында білгілі бір орын алғандығын көрсетеді.

Сонымен қатар зоотопонимдердің этимологиясын зерттеу барысында қазіргі фауналық ерекшелікке сәйкес келмейтін жануарлар түрлерінің атаулары бар екендігі де назар аудартты. Осындай жануарлардың қатарына құланды жатқызуға болады. Ауданда құлан сөзімен жасалған Алақұлан

тауы, Құланшат өзенінің атаулары кездеседі. Р.С. Сатимбековтың зерттеулері бойынша құландар өткен кезеңде Қазақстанның жерінде кеңінен таралған Ол Қазақстан аумағы бойынша 80 астам құлан сөзімен жасалған топонимдерді анықтап, олардың көпшілігінің құландардың мекен ету ортасының экологиялық жағдайымен сәйкес келетіндігін жазды. Аталған топонимдердің басымы құландардың тіршілігімен тығыз байланысты географиялық нысандарға: су сөздеріне (жекелеген су қоймалары, өзендер, құдықтар, т.б.), дала және шөлейт зоналарының аласа таулар табандарындағы төбелерге берілген (Сатимбеков Р.С., 1982).



Сур. 3. Жабайы жануарлар атауының топонимдегі үлесі.

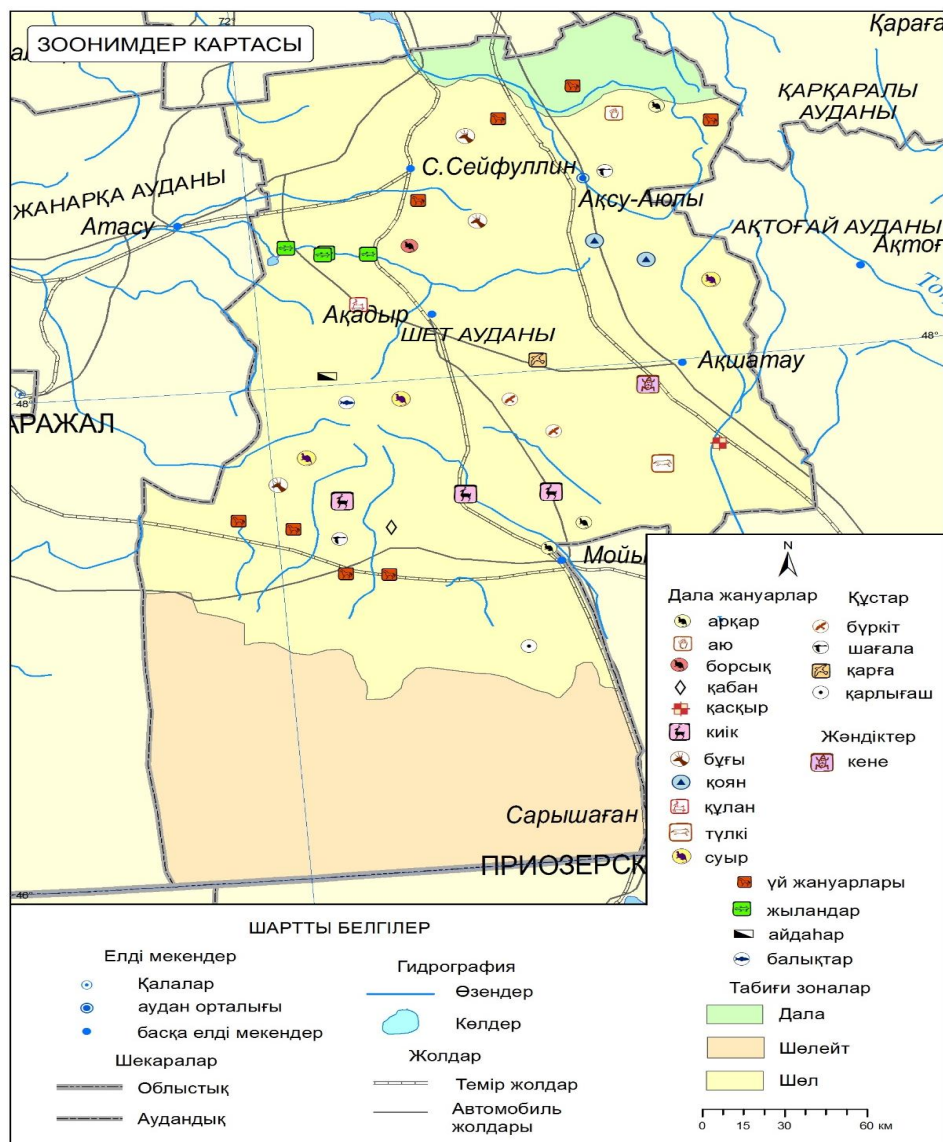
Құландар, әдетте, суы мен суаты бар, кешулері бар өзендерді, қақтарды, құдықтарды т.б. аласа тау, шоқылардың маңын немесе далаңқай жерлерді мекендейді. Ертеде құландар Қазақстанның көптеген аудандарында таралған. Құланмен байланысты атаулар

Маңғыстауда, Талас Алатауында, Тарбағатайда, Оңтүстік Алтайда, Зайсан ойпатында кездеседі (Жанұзақов Т., 1989). Қазақстанда қазіргі таңда құландар тек Барсакелмес қорығы, Андасай қорықшасы, Алтынемел ұлттық табиғи саябағында жерсіндірілген.

Арқар жануар атымен Арқарқамалған тауы, Жаман Арқарлы тауы, Арқарлы тауы, Арқарлы темір жол бекеті. Арқарлы ауылы топонимдері аталған. Негізінен арқар таулы аймақтарды мекен етеді, сондықтан географиялық нысандар ішінде таулардың атауларында таралған. Ал Арқарлы ойконимдері жергілікті жердегі оронимдер негізінде қалыптасуы мүмкін. Өзен, көл, т.б. нысандарда, жазық жерлерге тән нысандарда арқар сөзімен жасалған атау кездеспеді. Арқар жануарының көне замандарда тотемдік маңызын зерттеушілер олардың жартастардағы бейнеленуі бойынша түсіндіруге тырысты (Сапаров Қ.Т., Егинбаева А.Е., 2018).

Жылан сөзімен байланысты атаулар жалпы Орталық Қазақстан топонимиясы-

ның құрамында көптеп саналады және ол өзен, тау, төбе, шоқы, сай, бұлақ, көл, т.б. географиялық нысандар атауларына тән. Жанұзақов Т. Орталық Қазақстандағы жылан сөзімен жасалған атаулардың көпшілігі орографиялық нысандарға тиесілі екендігін келтіреді. Жылан сөзінің қатысуы арқылы жасалған топонимдер аталған географиялық нысандарда жыланның бар екендігіні аңғартады. Кейбір тауларда немесе терең сайларда жыландардың ордасы да кездеседі. Жергілікті тұрғындар ордалы жерлерді қасиет тұтып, жыландарға тимейді. Осы ескі нанымдар көне замандағы жылан культімен байланысты көрінеді. Жылан культі ежелгі дәуірлерде көптеген елдерде мәлім болған (Жанұзақов Т., 1989).



Сур. 4. Шет ауданының зоонимдер картасы.

Осы тұрғыда Ж. Жұмабековтың зерттеулері қызығушылық тудырды. Жыланға байланысты атаулардың Арқа өңірінде көп болуы оның астарында бір сыр барын аңғартқандай. Алайда, жергілікті ел адамдарынан сұрасаңыз да, түрлі географиялық сөздіктерге үңілсеңіз де, не себепті Жыланды аталады деген сұраққа жауап біреу: «жыланның көп мекендеуіне байланысты», «жылан ордасы жиі ұшырайды», «жыланы бар жер» немесе «жыланның көптігінен» деген бір-біріне ұқсас дәлелдер айтылады. Егер, бұл қисынға сайсақ, қазақ даласында басқа да аң-құстарға қатысты атаулар жүйесі қалыптасып шыққан болар еді. Мысалы: Сарыақаның сайын даласында қасқырдан көп аң жоқ, сонда да қасқыр атауымен байланысты қаптаған жер-су атаулары, «жыланды» атауы сияқты көп кездеспейді. Орталық Қазақстан аумағындағы Жыланды және осы тәріздес атаулардың көп болуы ортағасырлардағы қазіргі Қазақстан территориясын мекен еткен, қуатты мемлекет құрып, аттары алысқа кеткен – қимақтармен байланысты болса керек (Жұмабеков Ж., 2007).

Қимақтар өзен айдаһарына немесе жыланға табынса, өздерін жылан халқы деп есептесе және барлық ортағасырлық, қазіргі сөздіктерде жылан (джилян, йылан) түрік сөзі болып табылатын, ал қимақтардың түркі тілдес халық екенін, олардың сол заманда осы Сарыарқа өңірін мекен еткенін ескеретін болсақ Орталық Қазақстан территориясындағы жылан сөзімен байланысты топонимдер, әсіресе Жыланды атауын қимақ дәуірінің мұрасы деп есептеуге болады. (Жұмабеков Ж., 2007).

Бұдан басқа жазушы А. Сейдімбеков «Күңгір-күңгір күмбездер» атты кітабында Жыланды атауымен берілген нысандарға сәйкес келетін мыс рудаларының ішінде ордалы жыландарды көргендігі туралы жаза отырып, жыландар, көбінесе түсті металл рудасы бар жерлерде шоғырланып, сол жердегі саңылауларды сағалайды деген деректер қалдырды (Сейдімбеков А., 1981). Шет ауданында жылан сөзінің қатысуымен жасалған Жылан тауы, Жыланды өзені және Жыланды тауы атауы 3 рет кездеседі.

Аудан аумағында бұғы сөзімен Бұғы

шоқысы, Бұғылы тауы, Бұғылы қола дәуірінде өмір сүрген тайпалардың қоныс орнының атауларының жасалғанын анықтадық. Қазіргі кезде бұғы жануарлары Солтүстік және Шығыс Қазақстанның орман массивтерінде, Жайық өзенінің аңғарындағы ормандарда кездеседі. Орталық Қазақстандағы шөлейт, шөл зоналарындағы бұл топонимдердің сақталуы аталған аумақтағы байырғы ландшафттардан хабар береді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Шет ауданының географиялық атауларын талдау барысында 36 жабайы жануарлардың топоним жасауға қатысқандығын анықтадық. Жоғарыда айтылған жануарлар атауынан басқа қабан атауымен байланысты – Қабантау төбесі және тауы; өзен, төбе, қыстау, елді-мекендер атауларындағы киік сөзімен байланысты - Ақкиік өзені, Киік төбесі, Киік т.ж. бекеті, Киіксу өзені, Киікті өзені, Сайғақ төбесі, Ақкиік ауылы, Ақкиік қыстауы топонимдері бар. Аймақ топонимдері арасында жыртқыш аңдардың да атаулары таралған, мысалы Бөрісоққан тауы, Қаратүлкі төбесі, Қаратүлкі тауы, Түлкілі тауы, Түлкілі қыстауы, Түлкілі қонысы, Түлкілітау тауы, Шолақтүлкі тауы. Зоонимдерде аңдар мен құстардан басқа, балықтар, қосмекенділер, жәндік, бауырымен жорғалаушылардың да атаулары кездеседі. Аудан бойынша ірі жануарлар түрлерімен салыстырғанда олардың үлесі төмен. Солардың ішінде жыртқыш құстардан Бүркіт қыстауы, Бүркітті тауы, Бүркітті тауы, Бүркітті өзені, Бүркітті тауы, Бүркітті тауы, Бүркітті төбе, Бүркітұя тауы топонимдерінің жасалуына негіз болып отырған бүркіт зоонимінің үлесі жоғары (Сапаров К.Т. және т.б., 2019). Топонимдер құрамында жабайы жануарлардың атауларының қатысуы жергілікті жердегі білгілі бір фауна түрлерінің географиялық таралуы шекарасын көрсетеді. Ал олардың топонимдерде белсенді орын алуы сол жерді мекен еткен халықтың өміріндегі маңызын анықтайды. Кейбір жекелеген атаулар негізінде өткен табиғи орта келбетін, байырғы ландшафт түрлерін қалпына келтіруге болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. *Айдаров О.* Шығыс Арал өңірінде қорықтар ұйымдастырудың кейбір мәселелері // География және табиғат. – Алматы, 2004. – №6. – Б. 17-20.
2. *Бенькевич В.Я.* Животноводство в Тургайской области, его экономическое и хозяйственное значение для населения. – Оренбург, 1918. – 186 с.
3. *Быков Б.А., Ломакина Л.Т., Страутман Е.И., Смирнов Ю.А.* Перспективы создания сети заповедников // Заповедное дело в Казахстане. – Алма-Ата, 1982. – С. 173-183.
4. *Егинбаева А.Е., Сапаров К.Т., Сансызбаева А.Б.* Топонимический подход научных исследований ландшафтов, связанных с животным миром // European Journal of Economics and Management Sciences. – Vienna. 2015(1). – P. 25-31.
5. *Егинбаева А.Е.* Сарыарқа топонимикасы. – Алматы: ССК, 2019. – 224 б.
6. *Егинбаева А.Е., Сапаров К.Т., Мырзалиева З.К., Аралбекова М.А.* Сарыарқа топонимикасын зерттеудің негізгі бағыттары мен әдістері. Гидрометеорология и экология. №2, 2021. - Б. 88-96. DOI: 10.54668/2789-6323-2021-101-2-88-96
7. *Егинбаева А.Е., Сапаров К.Т., Мырзалиева З.К., Аралбекова М.А.* Сарыарқаның жайылымдық терминдері мен топонимдер жүйесінің ландшафт ерекшеліктерін анықтаудағы рөлі. Гидрометеорология и экология. №2, 2021. - Б. 52-62. DOI: 10.54668/2789-6323-2021-101-2-52-62
8. *Жанұзақов Т.* Орталық Қазақстанның жерсу аттары. - Алматы: «Ғылым», 1989. – 256 б.
9. *Жұмабеков Ж.* Орталық Қазақстан өңіріндегі «Жыланды» топонимі // Ономастикалық хабаршы. - №1, 2007. - Б. 35-38.
10. *Ковшарь А.В.* Заповедники Казахстана. – Алма-Ата, 1989. – 127 с.
11. *Қоңқаишаев Ф.Қ.* Кейбір аңдарға байланысты қазақ жеріндегі атаулар // Вопросы географии Казахстана. – Алма-Ата, 1960. – Вып. 7. – С. 172-176.
12. *Сапаров К.Т., Егинбаева А.Е., Тельман А.К.* Сарыарқаның табиғи-қорықтық нысан атауларының топонимдердегі көрінісі Қазақстан және Орталық Азиядағы туризмді

- дамытудың тенденциялары мен келешегі»: I халықар. ғыл.-практик. конф. материалдары (14-15 наурыз 2019 ж.). – Алматы: Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, «Ұлағат» баспасы, 2019. – Б. 408-414.
13. *Сапаров Қ.Т., Егинбаева А.Е.* Топонимика региона – как основа восстановления и развития ландшафтов Павлодарского Прииртышья Учебно-методическое пособие для студентов естественно-научных и гуманитарных специальностей. – 2 изд. – Алматы: Эверо, 2018. – 168 с.
 14. *Сатимбеков Р.С.* Пути восстановления бывшего ареала исчезнувших животных методом топонимики // В кн.: Природа, ее охрана и рациональное использование. – Иркутск, 1970. – 182 с.
 15. *Сатимбеков Р.С.* Топонимические свидетельстваизмененияареаловнекоторыхмлекопитающих Казахстана // Известия АН СССР. Серия географическая. 1982. - №3. - С. 83.
 16. *Сейдімбеков А.* Күнгір-күнгір күмбездер. - Алматы: Жалын, 1981. – 238 б.
 17. *Формозов А.Н.* Животный мир Казахстана / под ред. Л.Г. Динесмана. – М.: Наука, 1987. – 148 с.

REFERENCES

1. *Aidarov O.* Shyғыs Aral өңірінде қорықтар ұйымдастырудың кейбір мәселелері // Geografiya zhәне tabiғat. – Almaty, 2004. – №6. – p. 17-20.
2. *Ben'kevich V.Ya.* Zhivotnovodstvo v Turgaiskoi oblasti, ego ekonomicheskoe i khozyaistvennoe znachenie dlya naseleniya. – Orenburg, 1918. – 186 p.
3. *Bykov B.A., Lomakina L.T., Strautman E.I., Smirnov Yu.A.* Perspektivy sozdaniya seti zapovednikov // Zapovednoe delo v Kazakhstane. – Alma-Ata, 1982. – p. 173-183.
4. *Eginbaeva A.E., Saparov K.T., Sansyzbaeva A.B.* Toponimicheskii podkhod nauchnykh issledovaniy landshaftov, svyazannykh s zhitvnyim mirom // European Journal of Economics and Management Sciences. – Vienna. 2015(1). – p. 25-31.
5. *Eginbaeva A.E.* Saryarқа toponimikasy. – Almaty: SSK, 2019. – 224 p.
6. *Eginbaeva A.E., Saparov K.T., Myrzaliev Z.K., Aralbekova M.A.*

- Saryarka toponimikasyн zertteudiң negizgi baғыttary men әdisteri. *Gidrometeorologiya i ekologiya*. №2, 2021. - p. 88-96. DOI: 10.54668/2789-6323-2021-101-2-88-96
7. *Eginbaeva A.E., Saparov K.T., Myrzaliev Z.K., Aralbekova M.A.* Saryarqanуң zhaiylymdyқ terminderi men toponimder zhyiesiniң landshaft erekshelikterin anyқтаudaғы rөli. *Gidrometeorologiya i ekologiya*. №2, 2021. - p. 52-62. DOI: 10.54668/2789-6323-2021-101-2-52-62
8. *Zhanұзақov T.* Ortalyқ Қзақstannуң zher-su attary. - Almaty: «Fylym», 1989. – 256 p.
9. *Zhұmabekov Zh.* Ortalyқ Қзақstann өңirindegi «Zhylyandy» toponimi // Onomastikalық khabarshy. - №1, 2007. - p. 35-38.
10. *Kovshar' A.V.* Zapovedniki Kazakhstana. – Alma-Ata, 1989. – 127 p.
11. *Қоңқashpaeв F.Қ.* Keibir аңдарға bailanysty қазақ zherindegi атаулар // *Voprosy geografii Kazakhstana*. – Alma-Ata, 1960. – Выр. 7. – p. 172-176.
12. *Saparov K.T., Eginbaeva A.E., Tel'man A.Қ.* Saryarqanуң tabiғi-қорықтық nysan атауларынуң toponimderdegi көринisi Қзақstann zhәne Ortalyқ Aziyadaғы turizmdi damytudуң tendentsiyalary men keleshegi»: I khalyқar. fyl.-praktik. konf. materialdary (14-15 nauryz 2019 zh.). – Almaty: Abai atyndaғы Қзақ ұltтық pedagogikalық universiteti, «Ұlarat» baspasy, 2019. – p. 408-414.
13. *Saparov K.T., Eginbaeva A.E.* Toponimika regiona – kak osnova vosstanovleniya i razvitiya landshaftov Pavlodarskogo Priirtysh'ya Uchebno-metodicheskoe posobie dlya studentov estestvenno-nauchnykh i gumanitarnykh spetsial'nostei. – 2 izd. – Almaty: Evero, 2018. – 168 p.
14. *Satimbekov R.S.* Puti vosstanovleniya bylogo arela izcheznuvshikh zhyvotnykh metodom toponimiki // V kn.: *Priroda, ee okhrana i ratsional'noe ispol'zovanie*. – Irkutsk, 1970. – 182 p.
15. *Satimbekov R.S.* Toponimicheskie svidetel'stva izmeneniya arealov nekotorykh mlekopitayushchikh Kazakhstana // *Izvestiya AN SSSR. Seriyageograficheskaya*. 1982.-№3.-p.83.
16. *Seidimbekov A.* Күңgir-күңgir кымbezder. - Almaty: Zhalyн, 1981. – 238 p.
17. *Formozov A.N.* Zhyvotnyi mir Kazakhstana / pod red. L.G. Dinesmana. – M.: Nauka, 1987. – 148 p.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗООТОПОНИМОВ ШЕТСКОГО РАЙОНА

А.Е. Егинбаева¹ PhD, доцент, **Қ.Т. Сапаров**¹ д.ғ.н., профессор

¹НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева»,
г. Астана, Казахстан
E-mail: aeginbaeva@mail.ru

В статье рассмотрена степень отражения животного мира в топонимах Шетского района Карагандинской области. Выявлены закономерности пространственного распределения зоонимов, ареалов и связей с природной средой, которые дают обширную информацию об изменениях природных условий и ландшафтов. Сгруппированы топонимическая активность названий животных и их классификация, на основе фактических данных составлена карта зоонимов территории. Было установлено, что на данной территории обитали некоторые вымершие животные (медведь, антилопа, олень, кулан, кабан и др.), а также были созданы предпосылки для восстановления.

Ключевые слова: охотничество, дикие животные, животный мир, природные ресурсы, природные условия, изменения ландшафта, топонимические методы, реконструкция.

FEATURES OF THE FORMATION OF ZOOTONYMS OF THE SHET DISTRICT

A.Ye. Yeginbayeva¹ PhD, associate professor, **K.T. Saparov**¹ doctor, professor

¹NAO «L.N. Gumilyov Eurasian National University», Astana, Kazakhstan

E-mail: aeginbaeva@mail.ru

The article considers the degree of reflection of the animal world in the toponyms of the Shetsky district of the Karaganda region. Patterns of spatial distribution of zoonyms, areas, and connections with the natural environment are revealed, which provide extensive information about changes in natural conditions and landscapes. The toponymic activity of animal names and their classification are grouped, and a map of the territory's zoonyms is compiled on the basis of actual data. It was found that some extinct animals (bear, antelope, deer, kulan, wild boar, etc.) lived in this territory, and the prerequisites for restoration were created.

Keywords: hunting, wild animals, wildlife, natural resources, natural conditions, landscape changes, toponymic methods, reconstruction.

УДК 504.05.504.06

ОПЫТ РАБОТЫ ТОО «СП «CASPI BITUM» ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

Е.Т. Бекжигитов¹ канд. физ.мат. наук, Ш.Е. Джонова²

¹ТОО «Республиканский Учебный Центр «ПАРАСАТ», Республика Казахстан, г. Алматы, E-mail: dir.parasat@mail.ru

²ООС служба ОТ, ООС и ПК» ТОО «СП «Caspi bitum», Республика Казахстан, г. Актау, E-mail: sh.dzhonova@caspibitum.kz

В статье представлен краткий обзор о природоохранной деятельности предприятия. В реалиях сегодняшнего времени охрана окружающей среды становится приоритетом для каждого государства и предприятия. Ведь только в здоровой окружающей среде можно добиться больших результатов в производстве и занять лидирующие позиции по всем показателям. Ежегодно ТОО «СП» CASPI BITUM» планирует и выполняет мероприятия по охране окружающей среды, в частности по охране атмосферного воздуха, рациональному использованию водных ресурсов, охране земельных ресурсов, управлению отходами, озеленению территории. Предприятие выполняет данные мероприятия для предотвращения экологических рисков, для минимизации негативных последствий производственной деятельности, а также для исполнения Орхусской конвенции производить публикации статей в средствах массовой информации для освещения общественности о своих природоохранных мероприятиях.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, природоохранные мероприятия, атмосферный воздух, отходы, экологическая безопасность, санитарно-защитная зона.

Поступила: 18.12.2022

DOI: 10.54668/2789-6323-2022-106-3-49-55

ТОО «СП» CASPI BITUM» является крупнейшим производителем дорожного битума в Республике Казахстан (рис.1). Актауский битумный завод был построен в рамках государственной программы по форсированию индустриального инновационного развития РК по Поручению Первого Президента РК Назарбаева Н.А.

Современность нефтепереработки, как показатель, на сегодняшний день определяется в большей степени, даже не передовыми технологиями, а степенью экологичности производства. Хотя одно без другого невозможно по определению, так как именно уровень технологической безопасности для окружающей среды – тот фактор, по которому определяется уровень инновационности предприятия.

В первую очередь предприятие уделяет внимание вопросам системного управления природоохранной деятельностью, в частности, на основе международных стандартов серии СТ РК

ИСО 14001-2016 («Система экологического менеджмента»). В настоящее время все работы, касающиеся природоохранной деятельности, проводятся в соответствии с требованиями данного стандарта.

Стратегия в области экологической безопасности

В целях обеспечения производственной и экологической безопасности промышленной деятельности ТОО «СП «CASPI BITUM» принимает на себя следующие обязательства:

- соответствие основным требованиям и направлениям государственной политики в области охраны окружающей среды;
- соблюдение требований действующего законодательства, международных соглашений, нормативных требований, регламентирующих деятельность нефтеперерабатывающих организаций в области охраны окружающей среды;
- снижение уровня воздействия на окружающую среду всех

видов деятельности, производственных процессов и продукции на основе использования наилучших существующих технологий и применения принципов предотвращения загрязнений;

- рациональное использование природных ресурсов, вовлекаемых в производство, за счет внедрения ресурсосберегающих и энергоэффективных технологий, применения альтернативных источников энергии;

- повышение эффективности производственного экологического

контроля и внутреннего аудита за соблюдением требований природоохранного законодательства при осуществлении производственной деятельности;

- открытость и доступность информации;

- мотивация работников к личному участию в реализации системы управления охраной окружающей среды;

- непрерывное содействие совершенствованию функционирования системы управления охраной окружающей среды.



Рис.1. ТОО «СП «CASPI BITUM» (фото автора).

Мероприятия по охране окружающей среды

Экологическая безопасность является приоритетом для ТОО «СП «CASPI BITUM». Это обусловлено не только ужесточением нормативных требований со стороны государственных органов, но и осознанием Компанией и ее руководством своей ответственности перед обществом и окружающей средой с целью снижения экологических рисков. Ведь бережное отношение к природе является залогом здоровья и благополучия будущих поколений.

ТОО «СП «CASPI BITUM» занимает активную позицию в области охраны окружающей среды, рассматривая рациональное природопользование как важнейшую составляющую социальной ответственности, ключевой фактор устойчивого развития.

Основным направлением ТОО «СП «CASPI BITUM» в области охраны окружающей среды является обеспечение экологической безопасности деятельности организации за счет минимизации вредного воздействия на окружающую природную

среду и предотвращения нерационального использования природных ресурсов.

Компания реализует мероприятия, разработанные в рамках ПМООС (плана мероприятий охраны окружающей среды), которые способствуют экологической безопасности деятельности. В этом плане предусмотрены мероприятия по всем сферам воздействия: охрана атмосферного воздуха, охрана и рациональное использование водных ресурсов, охрана почвенного покрова и др.

Охрана атмосферного воздуха

При проектировании производства дорожных битумов, в первую очередь, были учтены экологические требования. Поэтому проектом было предусмотрено использование высокотехнологичного, отвечающего современным требованиям оборудования и техники. Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предусмотрено технологией производства. В процессе производства битумов образуются неконденсируемые газы окисления, состоящие из отработанного воздуха с пониженным содержанием кислорода, оксидов углерода,

диоксида серы, паров воды и углеводородов. На предприятии предусмотрено дожигание газов окисления в печи, с использованием тепла дымовых газов для нагрева промежуточного высокомолекулярного органического теплоносителя.

С целью уменьшения неорганизованных выбросов вредных веществ легких паров углеводородов, связанных с неплотностями аппаратов, арматуры, фланцевых и резьбовых соединений, уплотнений, дренажей предусмотрено следующее:

- использование минимального количества фланцевых соединений на трубопроводах;
- использование системы контрольных предохранительных клапанов;
- применение факельной системы с полным сжиганием отходящих газов в случае аварийной ситуации;
- наличие газоуравнительной линии на производственных установках сокращает выбросы легкой фракции паров углеводородов в атмосферу на 60...80%;
- резервуары нефти и легких фракций, железнодорожная эстакада налива подключены к установке улавливания легкой фракции углеводородов, снижающей выбросы легкой фракции паров углеводородов в атмосферу на 90%.
- оборудование рассчитано и выбрано в соответствии с рабочими параметрами процесса и с учетом коррозионной активности среды.

Основные мероприятия для минимизации воздействия на атмосферный воздух были реализованы в рамках модернизации завода.

Вместе с тем, были разработаны и утверждены цели по снижению выбросов в атмосферный воздух до 2030 года и План мероприятий по их достижению (включая, выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов). Продолжаются по работы по разработке и корректировке проекта по внедрению автоматизированной системы мониторинга (АСМ). Контроль предприятия над соблюдением установленных нормативов эмиссий в атмосферный воздух организованными

источниками осуществляется на ежеквартальной основе независимых аккредитованными лабораториями, имеющими соответствующую область аккредитации.

Рациональное использование водных ресурсов

Среди промышленных предприятий широко распространено чрезмерное потребление водных ресурсов, что чревато в будущем для экологии в целом. Поэтому в ТОО «СП «CASPI BITUM» в 2021 году был проведен энергоаудит, по результатам которого была разработана Программа повышения энергоэффективности на 2022...2026 гг. и утвержден план мероприятий до 2026 г. по сокращению потребления топливно-энергетических и водных ресурсов.

Серосодержащие стоки предприятия представляют собой конденсаты, образующиеся при охлаждении парогазовых потоков верхних погонных колонн атмосферной и вакуумной перегонки, а также включают конденсаты, образующиеся при охлаждении влажных хвостовых газов окисления.

Поскольку стоки содержат незначительное количество минеральных солей, то при условии удаления загрязняющих веществ, возможно их повторное использование в основном технологическом процессе.

Для этих целей предусмотрен замкнутый цикл водооборота, т.е. все сточные воды ЭЛОУ-АВТ, содержащие неорганические соли и загрязнения, выпариваются в специально предназначенном для этой цели в блоке отпарки сточных вод. Это решение позволяет существенно уменьшить объем выводимых с завода сточных вод (с учетом необходимости многократного разбавления чистой водой для доведения содержания вредных веществ до требований норм), а также минимизировать потребление свежей воды в технологическом процессе.

Для повышения надежности снабжения битумного завода водой ДГО (дистиллят глубокой очистки), сокращение технологических потерь в сетях водоснабжения был разработан план рабочего проекта по реконструкции водоснабжения. В текущем 2022 году введен в

эксплуатацию резервуар РВС 2000 м³ для аварийного запаса производственной воды ДГО. Это дает повышение надежности водоснабжения завода за счет увеличения аварийного запаса производственной воды, что обеспечивает устойчивую работу технологических объектов, а также снижение объемов забора воды из сетей водоснабжающей организации.

Для повышения эффективности сбора и возврата пароконденсата, учета и контроля за объемом возвратного конденсата, в 2021 году была произведена установка расходомера на линии возврата конденсата. А для снижения объемов потребления воды в котельной за счет замещения конденсатной водой и для сокращения тепловых потерь в 2023 году запланирована модернизация пароконденсатной системы.

Особо хочется отметить заботу о безопасности персонала завода. В 2021 году была произведена замена хлораторной установки на современную установку ультрафиолетового обеззараживания сточных вод типа УУФОВ-100. В текущем году были продолжены работы по строительству сетей поливочного водовода и линии возврата воды от КОС, в целях повторного использования очищенных сточных вод для полива зеленых насаждений. Работы по расширению дренажных колодцев на водопроводе ДГО дают экологический эффект в виде повышения надежности снабжения битумного завода производственной водой ДГО за счет реконструкции дренажных колодцев и возможно-

сти визуального контроля, сокращение рисков порывов в местах дренажных отводов.

Также завод проводит мониторинг сточных вод на ежеквартальной основе силами независимых испытательных лабораторий, имеющих соответствующую область аккредитации. По исследуемым загрязняющим веществам за период 2020...2022 год превышений значений нормативов ПДС не зафиксировано.

Система управления отходами

Одной из главных проблем не только в нашей стране, но и в мире являются отходы. Если не налажен сбор отходов, если их удаление организовано ненадлежащим образом, это может привести к серьезным последствиям для здоровья человека и состояния окружающей среды. А затраты на преодоление этих последствий многократно превосходят расходы на разработку и эксплуатацию простых, соответствующих требованиям систем обращения с отходами. Каждое предприятие решает данные проблемы с отходами по-своему. ТОО «СП «CASPI BITUM» обеспечивает утилизацию вновь образованных производственных и твердых бытовых отходов путем передачи специализированным подрядным организациям, с соблюдением сроков временного накопления в специально установленных местах (рис.2). А также проводит мероприятия по восстановлению целостности оборудования, резервуаров, трубопроводов, предотвращению загрязнения территории от разливов нефти.



Рис.2. Контейнеры для раздельного сбора отходов «СП «CASPI BITUM» (фото автора).

В административных зданиях и на производственных площадках введен раздельный сбор и учет отходов (стекло, пластик, бумага и т.д.), включая принципы «зеленого офиса». Что касается производственных отходов, то на предприятии разработаны правила учета и мониторинга производственных отходов. Также на предприятии разработана программа управления отходами, в которой подробно и четко ука-

заны все процессы обращения с отходами.

На регулярной основе организовано проведение субботника по очистке прилегающей территории и территории внутри производства с вовлечением всех работников, которые проводятся ежеквартально. Также работники предприятия ежегодно активно принимают участие в городских субботниках (рис.3).



Рис.3. Работники ТОО «СП «CASPI BITUM» на городском субботнике (фото автора).

Вклад в законодательную базу в области охраны окружающей среды

Специалисты предприятия принимали участие в разработке Национального плана углеродных квот на 2022...2025 годы и принимали участие в системе торговли квотами в 2021 г. по итогам Национального плана на 2018...2020 гг.

Также специалисты предприятия принимали участие в рабочих группах по разработке отраслевых справочников наилучших доступных техник (НДТ). В соответствии со ст. 113 ЭК РК под наилучшими доступными техниками (далее – НДТ) понимается наиболее эффективная и передовая стадия развития видов деятельности и методов их осуществления, которая свидетельствует об их практической пригодности для того, чтобы служить основой установления технологических нормативов и иных экологических условий, направленных на предотвращение или, если это практически неосуществимо, минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Для внедрения НДТ в практи-

ку промышленных производств в ЭК РК предусмотрено требование - создание технических Справочников по НДТ по всем областям применения до 1 июля 2023 года.

Для объективной оценки технологических процессов на предприятии был проведен технологический аудит, в рамках НАО «Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов» сформировало Отчет экспертной оценки технологических процессов ТОО «Совместное предприятие» CASPI BITUM» на соответствие принципам наилучших доступных технологий.

Инженеры по охране окружающей среды активно принимали участие в рассмотрении и анализе проектов нормативно-правовых актов (НПА) в целях реализации нового Экологического Кодекса РК, включая: утверждение экологических нормативов качества; правила ведения регистров выбросов и загрязнителей; инструкцию по организации и проведению экологической оценки, проведения послепроектного анализа и многое другое.

Повышение квалификации специалистов

На предприятии большое внимание уделяется повышению квалификации специалистов-экологов. Они проходят обучение на семинарах с актуальными темами, с учетом изменений законодательных требований и проблемных вопросов. Для повышения экологической культуры и уровня осведомленности в вопросах охраны окружающей среды работников предприятия собственными силами службы охраны окружающей среды и руководителей производственных участков на регулярной основе проводится внутреннее обучение. На ежегодной основе финансируются мероприятия в рамках Всемирного дня окружающей среды – 5 июня. Каждый год планируются и проводятся мероприятия просветительского и мотивационного характера: конкурсы, озеленение, эко-акции, поощрение лучших работников.

Гласность

В целях выполнения требований Орхусской Конвенции ООН «О доступе общественности к экологической информации», при разработке или корректировке проектной документации с главой ОВОС/РООС, с учетом законодательных требований, предприятием совместно с местными исполнительными органами проводятся общественные слушания.

Таким образом, ТОО «СП «CASPI BITUM» поддерживает мировую тенденцию «зеленой» экономики и с каждым годом продолжает принимать участие в таких инициативах, как экологическая безопасность и охрана окружающей среды. В компании предпринимаются все меры по минимизации

воздействия производственной деятельности на окружающую среду и население.

Экологическая стратегия ТОО «СП «CASPI BITUM» является четким ориентиром для развития природоохранной деятельности в Группе Компаний АО НК «КазМунайГаз». Предприятие и в дальнейшем будет реализовывать стратегию, продолжая выполнять намеченные планы по охране атмосферного воздуха, водных и земельных ресурсов, а также по сохранению биологического разнообразия и поддержке экологического баланса на территории региона

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Единый экологический интернет ресурс [Электронный ресурс] <https://ecogofond.kz/orhusskaja-konvencija/>
2. Официальная страница ТОО «СП» CASPI BITUM» [Электронный ресурс] <https://www.caspibitum.kz>
3. Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан [Электронный ресурс] <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>

REFERENCES

1. Edinyj jekologicheskij internet resurs [Jelektronnyj resurs] <https://ecogofond.kz/orhusskaja-konvencija/>
2. Oficial'naja stranica ТОО «SP» CASPI BITUM» [Jelektronnyj resurs] <https://www.caspibitum.kz>
3. Informacionno-pravovaja sistema normativnyh pravovyh aktov Respubliki Kazahstan [Jelektronnyj resurs] <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТӘУЕКЕЛДЕРДІҢ АЛДЫН АЛУ ЖӨНІНДЕГІ «CASPI BITUM» БК» ЖШС ЖҰМЫС ТӘЖІРИБЕСІ

Е. Т. Бекжігітов¹ физ. мат. ғ. к., Ш. Е. Джонова²

¹«ПАРАСАТ» «Республикалық оқу орталығы» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан, E-mail: dir.parasat@mail.ru

²«CASPI bitum» БК ЖШС, Ақтау қ., Қазақстан, E-mail: sh.dzhonova@caspibitum.kz

Мақалада кәсіпорынның табиғатты қорғау қызметі туралы қысқаша шолу берілген. Қазіргі таңда қоршаған ортаны қорғау әрбір мемлекет пен кәсіпорын үшін маңыздылыққа ие.

Шынында да, тек салауатты ортада ғана өндірісте үлкен нәтижелерге қол жеткізуге және барлық көрсеткіштер бойынша жетекші орынға ие болуға болады. Жыл сайын "CASPI BITUM" БК " ЖШС қоршаған ортаны қорғау, атап айтқанда атмосфералық ауаны қорғау, су ресурстарын ұтымды пайдалану, жер ресурстарын қорғау, қалдықтарды басқару, аумақты көгалдандыру жөніндегі іс-шараларды жоспарлайды және орындайды. Кәсіпорын осы іс-шараларды экологиялық тәуекелдерді болдырмау үшін, өндірістік қызметтің жағымсыз салдарын азайту үшін, сондай-ақ Орхус конвенциясын орындау үшін бұқаралық ақпарат құралдарында өзінің табиғатты қорғау іс-шаралары туралы мақалалар жариялау үшін орындайды.

Түйін сөздер: қоршаған ортаны қорғау, табиғатты қорғау іс-шаралары, атмосфералық ауа, қалдықтар, экологиялық қауіпсіздік, санитарлық-қорғау аймағы.

WORK EXPERIENCE OF THE LLP "JV" CASPI BITUM" IN PREVENTION OF ENVIRONMENTAL RISKS

E.T. Bekzhigitov¹ PhD., Sh. E. Zhonova²

¹ LLP "Republican Training Center" PARASAT", Kazakhstan, Almaty

E-mail: dir.parasat@mail.ru

² « JV» CASPI bitum» LLP, Kazakhstan, Aktau

E-mail: sh.dzhonova@caspibitum.kz

The article presents a brief overview of the environmental activities of the enterprise. In the realities of today, environmental protection is becoming a priority for every state and enterprise. After all, it is only in a healthy environment that you can achieve great results in production and take a leading position in all indicators. Every year, LLP "JV" CASPI BITUM" plans and carries out environmental protection measures, in particular for the protection of atmospheric air, rational use of water resources, protection of land resources, waste management, landscaping. The company carries out these measures to prevent environmental risks, to minimize the negative consequences of production activities, as well as to comply with the Aarhus Convention to publish articles in the media to publicize its environmental activities.

Key words: environmental protection, environmental protection measures, atmospheric air, waste, environmental safety, sanitary protection zone.