

ISSN 1998 – 7838

«ПАРАСАТ» ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ХОЛДИНГІ» АҚ
«ГЕОГРАФИЯ ИНСТИТУТЫ» ЖШС

АО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ХОЛДИНГ “ПАРАСАТ”»
ТОО «ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ»

JSC «NATIONAL
SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL
HOLDING “PARASAT”»
LLC «THE INSTITUTE OF GEOGRAPHY»

ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ГЕОЭКОЛОГИЯ МӘСЕЛЕЛЕРІ



ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ



Issues of Geography and Geoecology

2

СӘУІР – МАУСЫМ 2020 ж.
АПРЕЛЬ – ИЮНЬ 2020 г.
APRIL – JUNE 2020

ЖУРНАЛ 2007 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 2007 ГОДА
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 2007

ЖЫЛЫНА 4 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ

АЛМАТЫ

ALMATY

Бас редакторы
география ғылымының докторы, ҚР ҰҒА академигі **И. В. Северский**

Бас редактордың орынбасары:
география ғылымының докторы **И. Б. Скоринцева**, география ғылымының кандидаты **С. К. Алимкулов**

Редакция алқасы:

география ғылымының докторы **Ф. Ж. Акиянова**; география ғылымының докторы **Н. А. Амиргалиев**; география ғылымының докторы **В. П. Благовещенский**; Еуропа мен Азиядағы Халықаралық ғылым академиясының академигі (IASEA), докторы, профессоры **Цуи Вэйхун** (Қытай); география ғылымының докторы **Г. В. Гельдыева**; жаратылыстану ғылымдарының докторы **Я. Ленчке** (Германия); география ғылымының докторы **О. Б. Мазбаев**; ӘҰҒА академигі, техника ғылымының докторы **Р. М. Мамедов** (Әзірбайжан); география ғылымының докторы **И. М. Мальковский**; ҚР ҰҒА академигі, география ғылымының докторы **А. Р. Медеу**; география ғылымының докторы **У. И. Муртазаев** (Тәжікстан); география ғылымының докторы **А. Н. Нигматов** (Өзбекстан); геология-минералогия ғылымының кандидаты **Э. И. Нурмамбетов**; география ғылымының докторы **Р. В. Плохих**; география ғылымының кандидаты **Т. Г. Токмагамбетов**; география ғылымының докторы **Л. С. Толеубаева**; география ғылымының кандидаты **Р. Ю. Токмагамбетова**; докторы, климатологияның қауымдастырылған профессоры **М. Шахгеданова** (Ұлыбритания); докторы, профессоры **Ю. Шур** (АҚШ); география ғылымының докторы **А. А. Эргешов** (Қырғызстан); география ғылымының кандидаты **В. С. Крылова** (жауапты хатшы)

Главный редактор
академик НАН РК, доктор географических наук **И. В. Северский**

Заместители главного редактора:
доктор географических наук **И. Б. Скоринцева**, кандидат географических наук **С. К. Алимкулов**

Редакционная коллегия:

доктор географических наук **Ф. Ж. Акиянова**; доктор географических наук **Н. А. Амиргалиев**; доктор географических наук **В. П. Благовещенский**; академик Международной академии наук Европы и Азии (IASEA), доктор, профессор **Цуи Вэйхун** (Китай); доктор географических наук **Г. В. Гельдыева**; доктор естественных наук **Я. Ленчке** (Германия); доктор географических наук **О. Б. Мазбаев**; академик НАНА, доктор технических наук **Р. М. Мамедов** (Азербайджан); доктор географических наук **И. М. Мальковский**; академик НАН РК, доктор географических наук **А. Р. Медеу**; доктор географических наук **У. И. Муртазаев** (Таджикистан); доктор географических наук **А. Н. Нигматов** (Узбекистан); кандидат геолого-минералогических наук **Э. И. Нурмамбетов**; доктор географических наук **Р. В. Плохих**; кандидат географических наук **Т. Г. Токмагамбетов**; доктор географических наук **Л. С. Толеубаева**; кандидат географических наук **Р. Ю. Токмагамбетова**; доктор, ассоциированный профессор климатологии **М. Шахгеданова** (Великобритания); доктор, профессор **Ю. Шур** (США); доктор географических наук **А. А. Эргешов** (Кыргызстан); кандидат географических наук **В. С. Крылова** (ответственный секретарь)

Editor-in-Chief
Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **I. V. Severskiy**

Deputy Editor-in-chief:
Doctor of Geographical Sciences **I. B. Skorintseva**, Candidate of Geographical Sciences **S. K. Alimkulov**

Editorial Board:
Doctor of Geographical Sciences **F. Zh. Akiyanova**; Doctor of Geographical Sciences **N. A. Amirgaliyev**; Doctor of Geographical Sciences **V. P. Blagoveshchenskiy**; Academician of the International Academy of Sciences for Europe and Asia (IASEA), Doctor, Full professor **Cui Weihong** (China); Doctor of Geographical Sciences **G. V. Geldyyeva**; Doctor Rerum Naturalium **J. Lentschke** (Germany); Doctor of Geographical Sciences **O. B. Mazbayev**; Academician of the ANAS, Doctor of Technical Sciences **R. M. Mamedov** (Azerbaijan); Doctor of Geographical Sciences **I. M. Malkovskiy**; Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **A. R. Medeu**; Doctor of Geographical Sciences **U. I. Murtazayev** (Tajikistan); Doctor of Geographical Sciences **A. N. Nigmatov** (Uzbekistan); Candidate of Geological and Mineralogical Sciences **E. I. Nurmambetov**; Doctor of Geographical Sciences **R. V. Plokhikh**; Ph.D. **T. G. Tokmagambetov**; Doctor of Geographical Sciences **L. S. Toleubayeva**; Ph.D. **R. Yu. Tokmagambetova**; Dr., Associate Professor in Climate Science **M. Shahgedanova** (UK); Doctor, Full professor **Yu. Shur** (USA); Doctor of Geographical Sciences **A. A. Ergeshov** (Kyrgyzstan); Candidate of Geographical Sciences **V. S. Krylova** (Senior Secretary)

«Вопросы географии и геоэкологии» ISSN 1998 – 7838

Собственник: ТОО «Институт географии»

Подписной индекс для юридических лиц: 24155

Свидетельство о регистрации издания № 8243-Ж от 5 апреля 2007 г. и перерегистрации № 11303-Ж от 22 декабря 2010 г. выдано Министерством связи и информации Республики Казахстан

Адрес редакции:

050010, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра / Пушкина, 67/99

Тел.: +7(727)291-81-29, факс: +7(727)291-81-02

E-mail: geography.geoecology@gmail.com, ingeo@mail.kz, сайт: <http://www.ingeo.kz>

© ТОО «Институт географии», 2020

УДК 502.21:551.582

Ж. С. Мустафаев¹, А. Т. Козыкеева², А. М. Камалиев³

¹Д.т.н., профессор, профессор кафедры «водные ресурсы и мелиорация» (Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан)

²Д.т.н., доцент, профессор кафедры «водные ресурсы и мелиорация» (Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан)

⁴Магистр, докторант PhD кафедры «водные ресурсы и мелиорация» (Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан)

ОЦЕНКА ТЕПЛО- И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ВОДОСБОРА БАССЕЙНА РЕКИ ШУ

Аннотация. На основе многолетних информационно-аналитических материалов Кыргызгидромета (Кыргызской Республики) и Казгидромета (Республики Казахстан), охватывающих 1930–2017 годы, выполнена оценка энергетических ресурсов водосборного бассейна трансграничной реки Шу, включающих биологически активные температуры воздуха $\sum t, ^\circ C$, фотосинтетически активную радиацию R_i , испаряемость E_{oi} , сумму атмосферных осадков o_{ci} . На их основе выведен коэффициент естественного увлажнения K_u и гидротермический показатель («индекс сухости») \bar{R}_i с учетом изменения климата, которые показали, что коэффициент естественного увлажнения K_u , гидротермический показатель («индекс сухости») \bar{R}_i уменьшаются в пространственно-временном масштабе при переходе от горной на равнинную территорию.

Ключевые слова: климат, водосбор, река, бассейн, изменение, оценка, температура воздуха, атмосферные осадки, коэффициент естественного увлажнения, гидротермический показатель.

Введение. Температура воздуха и атмосферные осадки, определяющие уровень естественной тепло- и влагообеспеченности почвенного и растительного покровов ландшафтов, являются решающими в деле обеспечения биологическими продуктами населения.

Под понятием «тепло- и влагообеспеченность почвенного и растительного покровов ландшафтов» понимается степень удовлетворения потребности почв и растений во влаге и тепле, обеспечивающих формирование биологических масс и интенсивность почвообразовательного процесса с энергетическими ресурсами природной системы.

Поэтому в условиях глобального изменения климата большое значение приобретают вопросы оценки тепло- и влагообеспеченности почвенного и растительного покровов ландшафтов и тенденция развития этого процесса.

Цель исследования – на основе многолетних информационно-аналитических материалов РГП «Казгидромет» и «Кыргызгидромет», характеризующих климатические условия водосбора бассейна реки Шу, изучить изменения климата и дать прогноз тепло- и влагообеспеченности почвенного и растительного покровов ландшафтов в пространственно-временном масштабе для обеспечения социально-экономической и экологической устойчивости региона.

Объект исследований – бассейн реки Шу, расположенный на территориях Казахстана и Кыргызстана.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на основе многолетних информационно-аналитических материалов РГП «Казгидромет» и «Кыргызгидромет» по метеорологическим станциям, расположенным в различных природно-географических зонах в водосборах бассейна реки Шу [1, 2]. При оценке тепло- и влагообеспеченности почвенного и растительного покровов ландшафтов для практических целей используются показатели степени увлажнения или влагообеспеченности, в основу которых положены гидрометеорологические параметры. Использо-

вание показателя влагообеспеченности обосновывается тем, что он включает основную составляющую водного (сумму атмосферных осадков) и теплового (испаряемость) балансов, которые связаны определенными функциональными зависимостями с другими элементами водного и теплового балансов почвенного и растительного покровов ландшафтов [3, 4].

В общем виде коэффициент увлажнения K_y , позволяющий одновременно учитывать и оценить тепло- и влагообеспеченность ландшафтов, представляет собой отношение суммы осадков O_c к сумме испаряемости E_o . Он определяется в основном среднемесячной температурой (t , °C) и влажностью (α , %) воздуха [5]:

$$K_y = O_c / E_o,$$

где среднемесячная испаряемость определялась по формуле Н. Н. Иванова [5], в которой учитываются месячные показатели относительной влажности (α , %) и температуры (t , °C) воздуха:

$$E_o = 0,0018 \cdot (25 + t)^2 (100 - \alpha),$$

где E_o – месячная испаряемость, мм; t – средняя месячная температура воздуха, °C; α – средняя месячная относительная влажность воздуха, %.

В природной системе любой физической процесс изменений и превращений, процесс теплообмена в конкретной точке пространства за известный промежуток времени характеризуются балансом прихода и расхода энергии, то есть законом сохранения энергии, где для математического описания их используется комплексный гидротермический показатель \bar{R}_i [6], представляющий собой отношение радиационного баланса R_i к затратам тепла на испарение выпавших осадков $L \cdot O_{ci}$:

$$\bar{R}_i = R_i / L \cdot O_{ci},$$

где L – удельная теплота парообразования, принятая постоянной и равной 2,5 кДж/см². При этом преимущество гидротермического показателя \bar{R}_i , который характеризует баланс энергии и вещества ландшафтных систем, очевидно: во-первых, он одновременно учитывает идею увлажнения В. В. Докучаева [7] – Г. Н. Высоцкого [8] и положение А. А. Григорьева [9] о значении соотношения радиационного баланса с осадками для характеристики условия увлажнения; во-вторых, характеризует условия тепло- и влагообеспеченности почвенного и растительного покровов; в-третьих, определяет в значительной степени условия формирования почвенных, гидрогеологических и геохимических условий и, в-четвертых, позволяет учесть характер и интенсивность антропогенной деятельности человека.

Результаты исследований. Для оценки изменения тепло- и влагообеспеченности территории водосбора бассейна реки Шу использован катенарный подход, который предполагает геоморфологическую схематизацию ландшафтных катен водосбора речных бассейнов, характеризующих зоны горного класса ландшафтов (элювиальная фация), предгорного подкласса ландшафтов (трансэлювиальная фация), предгорного равнинного подкласса ландшафтов (трансаккумулятивная фация) и равнинного класса ландшафтов (супераккумулятивная и субаккумулятивная фация) (таблица 1) [10].

Таблица 1 – Геоморфологическая схематизация ландшафтных катен водосборов бассейна реки Шу [10]

Природно-климатические зоны			Метеостанция	Абсолютная высота поверхности земли, м	Административные районы
Класс ландшафтов	Фация	Зоны увлажненности			
Горная	Элювиальная	Влажная горная	Гео-Ашуу	3090,0	Кеменский, Чуй-Токмаский (КР)
Предгорная	Трансэлювиальная	Засушливая горная	Байтик	1590,0	Чуй-Токмаский, Иссык-Атинский (КР)
Предгорная равнинная	Трансаккумулятивная	Сухая предгорная	Кордай Бишкек	1145,0 756,0	Чуй-Токмаский, Аламудунский, Сокулукский, Московский, Жайылский, Панфиловский (КР) Кордайский (РК)
Равнинная	Супераккумулятивная	Очень сухая	Толе би Мойынкум	456,0 351,0	Мойынкумский, Сарысуский (РК)
	Субаккумулятивная		Уланбель	266,0	

Для оценки климатических или энергетических ресурсов территории водосборов реки Шу использованы сумма биологически активных температур воздуха ($\sum t, ^\circ C$), фотосинтетически активная радиация (R_i), испаряемость (E_{oi}) и сумма атмосферных осадков (O_{ci}). Для определения радиационного баланса R_i использована следующая формула [11]:

$$R_i = 13,39 + 0,0079 \cdot \sum t > 10^\circ C .$$

Таблица 2 – Изменение энергетических ресурсов на территории водосборов бассейна реки Шу

Показатели	Энергетические ресурсы природной системы			
	$\sum t, ^\circ C$	$R_i, \text{кДж/см}^2$	$E_{oi}, \text{мм}$	$O_{ci}, \text{мм}$
Горный класс ландшафтов (элювиальная фация) – метеостанция Тео-Ашуу				
Среднее 1941–1960 гг. (база)	907,0	86,1	344,4	628,0
Среднее за 1961–1980 гг.	930,9	86,9	347,6	684,0
Разница средних	23,9	0,8	3,2	56,0
Среднее за 1981–2000 гг.	953,7	87,7	350,8	644,0
Разница средних	46,7	1,6	6,4	16,0
Среднее за 2001–2017 гг.	793,5	82,4	329,6	741,0
Разница средних	-113,5	-3,7	-14,8	113,0
Предгорный подкласс ландшафтов (трансэлювиальная фация) – метеостанция Байтик				
Среднее за 1941–1960 гг. (база)	2673,4	144,6	802,0	525,0
Среднее за 1961–1980 гг.	2870,5	151,1	861,2	548,0
Разница средних	197,1	6,5	59,2	23,0
Среднее за 1981–2000 гг.	2699,2	145,5	809,8	405,0
Разница средних	25,8	0,9	7,8	20,0
Среднее за 2001–2017 гг.	2878,9	151,4	863,7	408,0
Разница средних	205,5	6,8	61,7	-117,0
Предгорный равнинный подкласс ландшафтов (трансаккумулятивная фация) – метеостанция Бишкек				
Среднее за 1941–1960 гг. (база)	3809,5	182,2	1079,3	408,0
Среднее за 1961–1980 гг.	3812,4	182,3	1080,1	443,0
Разница средних	2,9	0,1	0,8	35,0
Среднее за 1981–2000 гг.	3937,1	186,4	1115,4	433,0
Разница средних	127,6	4,2	36,1	25,0
Среднее за 2001–2017 гг.	4132,9	192,9	1170,9	478,0
Разница средних	323,4	10,7	91,6	70,0
Равнинный подкласс ландшафтов (супераккумулятивная фация) – метеостанция Толе би				
Среднее за 1941–1960 гг. (база)	3868,3	184,2	1096,0	374,0
Среднее за 1961–1980 гг.	3982,0	187,9	1128,2	268,0
Разница средних	113,7	3,7	32,2	-106,0
Среднее за 1981–2000 гг.	4024,1	189,3	1203,7	265,0
Разница средних	155,8	5,1	107,7	-109,0
Среднее за 2001–2017 гг.	4133,0	192,9	1239,3	328,0
Разница средних	264,7	8,7	143,3	-46,0
Равнинный подкласс ландшафтов (субаккумулятивная фация) – метеостанция Уланбель				
Среднее за 1941–1960 гг. (база)	3900,5	185,2	1169,8	158,0
Среднее за 1961–1980 гг.	3973,3	187,6	1191,7	195,0
Разница средних	72,8	2,4	21,9	37,0
Среднее за 1981–2000 гг.	4159,3	193,8	1247,5	189,0
Разница средних	258,8	8,6	77,7	31,0
Среднее за 2001–2017 гг.	4213,2	195,6	1263,6	162,0
Разница средних	312,7	10,4	93,8	4,0

На основе климатических и энергетических показателей (таблица 2) определены естественные тепло- и влагообеспеченности территории водосборов бассейна реки Шу (таблица 3), которые позволяют установить влияние глобального изменения климата на естественную тепло- и влагообеспеченность почвенного и растительного покровов ландшафтных систем в пространственно-временном масштабе.

Таблица 3 – Изменение тепло- и влагообеспеченности на территории водосборов бассейна реки Шу

Показатели	Тепло- и влагообеспеченность почвенного и растительного покровов ландшафтов	
	$K_{yi} = O_c / E_o$	$\bar{R}_i = R_i / L \cdot O_{ci}$
Горный класс ландшафтов (элювиальная фация) – метеостанция Тео-Ашуу		
Среднее за 1941–1960 гг. (база)	1,823	0,548
Среднее за 1961–1980 гг.	1,968	0,508
Разница средних	0,145	-0,040
Среднее за 1981–2000 гг.	1,836	0,545
Разница средних	0,013	-0,003
Среднее за 2001–2017 гг.	2,248	0,445
Разница средних	0,425	-0,103
Предгорный подкласс ландшафтов (трансэлювиальная фация) – метеостанция Байтик		
Среднее за 1941–1960 гг. (база)	0,655	1,102
Среднее за 1961–1980 гг.	0,636	1,103
Разница средних	-0,019	0,001
Среднее за 1981–2000 гг.	0,500	1,438
Разница средних	-0,155	0,336
Среднее за 2001–2017 гг.	0,472	1,484
Разница средних	-0,183	0,382
Предгорный равнинный подкласс ландшафтов (трансаккумулятивная фация) – метеостанция Бишкек		
Среднее за 1941–1960 гг. (база)	0,378	1,786
Среднее за 1961–1980 гг.	0,410	1,646
Разница средних	-0,032	-0,140
Среднее за 1981–2000 гг.	0,388	1,722
Разница средних	-0,010	-0,064
Среднее за 2001–2017 гг.	0,408	1,614
Разница средних	-0,030	-0,172
Равнинный подкласс ландшафтов (супераквальная фация) – метеостанция Толе би		
Среднее за 1941–1960 гг. (база)	0,341	1,970
Среднее за 1961–1980 гг.	0,237	2,804
Разница средних	-0,104	0,834
Среднее за 1981–2000 гг.	0,220	2,857
Разница средних	-0,121	0,887
Среднее за 2001–2017 гг.	0,264	2,352
Разница средних	-0,077	0,382
Равнинный подкласс ландшафтов (субаквальная фация) – метеостанция Уланбель		
Среднее за 1941–1960 гг. (база)	0,135	4,689
Среднее за 1961–1980 гг.	0,163	3,846
Разница средних	0,028	-0,843
Среднее за 1981–2000 гг.	0,152	4,101
Разница средних	0,017	-0,588
Среднее за 2001–2017 гг.	0,128	4,830
Разница средних	-0,007	0,141

Оценка сезонных изменений проведена относительно базового периода (1941–1960 гг.) по данным метеостанции Тео-Ашуу, расположенной в горной зоне водосбора бассейна реки Шу. Она показала, что за рассматриваемый период с 1961 по 2017 год сумма активных биологических температур воздуха ($\sum t, ^\circ C$), фотосинтетически активная радиация R_i , испаряемость E_{oi} сокращаются соответственно до 113,5 $^\circ C$, 3,7 кДж/см² и 14,8 мм, а сумма атмосферных осадков o_{ci} увеличивается до 113,0 мм, что приводит к росту коэффициента увлажнения K_{yi} от 1,823 до 2,248 и снижению гидротермического показателя \bar{R}_i от 0,548 до 0,445.

При оценке изменения климатических и энергетических характеристик предгорной (трансэлювиальной) зоны водосбора бассейна реки Шу использовались многолетние информационно-аналитические материалы метеостанции Байтик, охватывающие 1941–2017 годы. Из сравнения базового периода (1941–1960 гг.) с периодом 1961–1980 гг. видно, что сумма активных биологических температур воздуха ($\sum t, ^\circ C$) увеличилась от 2673,4 до 2870,4 $^\circ C$, затем в 1981–2000 гг. уменьшалась до 2699,2 $^\circ C$, а в 2001–2017 гг. возросла до 2878,9 $^\circ C$. При этом наблюдалась такая же закономерность по фотосинтетически активным радиациям R_i и испаряемости E_{oi} , то есть в последние годы энергетические ресурсы предгорной (трансэлювиальной) зоны водосбора бассейна реки Шу повышаются, а атмосферные осадки o_{ci} за рассматриваемый период уменьшилась с 525,0 до 408,0 мм, что привело к уменьшению коэффициента увлажнения K_{yi} от 0,655 до 0,472 и увеличению гидротермического показателя \bar{R}_i от 1,102 до 1,484.

Климатическая характеристика зоны предгорной равнины (трансаккумулятивной) водосбора бассейна рек Шу, которая проходит через Кочкарскую и Ортогайскую впадины и через Боомское ущелье, входит в Шуйскую впадину, характеризуется многолетними метеорологическими данными метеостанции Бишкек, расположенной на высоте 756 м. Они показывают, что за рассматриваемый период в сравнении с базовым периодом (1941–1960 гг.) сумма активных биологических температур воздуха ($\sum t, ^\circ C$) увеличилась от 3809,5 до 4132,9 $^\circ C$, фотосинтетически активная радиация R_i повысилась от 182,2 до 192,9 кДж/см² и испаряемость E_{oi} возросла от 1079,3 до 1170,9 мм. При этом атмосферные осадки o_{ci} в сравнении с базовым периодом (1941–1960 гг.) повысилась от 408,0 до 478,0 мм, что сказалось на формировании тепло- и влагообеспеченности почвенного и растительного покровов ландшафтов – коэффициент увлажнения K_{yi} увеличился от 0,378 до 0,408, а гидротермический показатель \bar{R}_i уменьшился от 1,786 до 1,614.

Изменения тепло- и влагообеспеченности равнинной (супераккумулятивной) зоны водосбора бассейна реки Шу представлены метеостанцией Толе би, расположенной на высоте 456 м, где за рассматриваемый период, в сравнении с базовым периодом (1941–1960 гг.), сумма активных биологических температур воздуха ($\sum t, ^\circ C$) увеличилась от 3868,3 до 4133,0 $^\circ C$, фотосинтетически активная радиация R_i повысилась от 184,2 до 192,9 кДж/см² и испаряемость E_{oi} возросла от 1096,0 до 1239,3 мм, атмосферные осадки o_{ci} уменьшились от 374,0 до 328,0 мм, что привело к снижению коэффициента увлажнения K_{yi} от 0,341 до 0,264 и увеличению гидротермического показателя \bar{R}_i от 1,970 до 2,352.

Климатическая характеристика равнинной (субаккумулятивной) зоны водосбора бассейна реки Шу, включая внутриконтинентальную дельту, представлена многолетними архивными материалами метеостанции Уланбель, расположенной на отметке 266,0 м. За рассматриваемый период в сравнении с базовым (1941–1960 гг.) сумма активных биологических температур воздуха ($\sum t, ^\circ C$) увеличилась от 3900,5 до 4213,2 $^\circ C$, фотосинтетически активная радиация R_i повысилась от 185,2 до 195,2 кДж/см² и испаряемость E_{oi} возросла от 1169,8 до 1263,6 мм, атмосферные осадки o_{ci} – от 158,0 до 162,0 мм, что привело к снижению коэффициента увлажнения K_{yi} от 0,135 до 0,128 и увеличению гидротермического показателя \bar{R}_i от 4,689 до 4,830.

Выводы. На основе системного анализа многолетних информационно-аналитических материалов РГП «Казгидромет» и «Кыргызгидромет», охватывающих 1941–2017 годы и характеризующих климатические условия водосбора бассейна реки Шу в пространственно-временном масш-

табе, показано, что в горной зоне водосбора бассейна реки Шу влагообеспеченность почвенного и растительного покровов естественных ландшафтов увеличивается, а теплообеспеченность снижается. При этом в предгорных (трансэлювиальной), предгорных равнинах (трансаккумулятивной), равнинных (супераккумулятивной) и равнинных (субаккумулятивной) зонах водосборов бассейна рек Шу влагообеспеченность почвенного и растительного покровов естественных ландшафтов уменьшается, а теплообеспеченность увеличивается, что приводит к усилению аридизации климата и увеличению норм водопотребности сельскохозяйственных угодий.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 13: Многолетние данные. Ч. 1-6, вып. 18: КазССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – Кн. 2. – 656 с.
- [2] Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 13: Многолетние данные. Ч. 1-6, вып. 32: Киргизская ССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 589 с.
- [3] Mustafayev Zh.S., Kozykeyeva A.T., Kamaliyev A.M. Climatic changes in the basin of the transboundary Shu river // News of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of agricultural sciences. – 2019. – Vol. 5, N 53. – P. 104-112.
- [4] Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Камалиев А.М. Изменение климата бассейна трансграничной реки Шу // Актуальные проблемы наук о Земле. Исследования трансграничных регионов. – Брест: БрГУ им. А. С. Пушкина, 2019. – Ч. 1. – С. 226-229.
- [5] Иванов Н.Н. Зоны увлажнения земного шара // Изв. АН СССР. Серия география и геофизика. – 1941. – № 3. – С. 15-32.
- [6] Будыко М.И. Климат и жизнь. – Л.: Гидрометеоздат, 1971. – 470 с.
- [7] Докучаев В.В. Избранные труды / Под ред. акад. Б. Б. Польшова. – М.: Издательство АН СССР, 1949. – 643 с.
- [8] Высоцкий Г.Н. Степи Европейской России // Полная энциклопедия русского сельского хозяйства. – М., 1905. – Т. 9. – С. 356-379.
- [9] Григорьева А.А. Закономерности строения и развития географической среды. – М., 1966.
- [10] Кирейчева Л.В., Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Комплексное обустройство реки Шу. – Saarbrucken, 2016. – 140 с.
- [11] Никольский Ю.Н., Шабанов В.В. Расчет проектной урожайности в зависимости от водного режима мелиорируемых земель // Гидротехника и мелиорация. – 1986. – № 9. – С. 52-56.

REFERENCES

- [1] Scientific-applied reference on the climate of the USSR. Series 13: Perennial Data. Part 1-6, issue 18: KazSSR. L.: Gidrometeoizdat, 1989. Book. 2. 656 p. (in Russ.).
- [2] Scientific and applied reference to the climate of the USSR. Series 13: Perennial Data. Part 1-6, issue 32: Kyrgyz SSR. L.: Gidrometeoizdat, 1989. 589 p. (in Russ.).
- [3] Mustafayev Zh.S., Kozykeyeva A.T., Kamaliyev A.M. Climate changes in the basin of the transboundary Shu river // News of the National Academy of sciences of the republic of Kazakhstan series of agricultural sciences. 2019. Vol. 5, N 53. P. 104-112.
- [4] Mustafayev Zh.S., Kozykeyeva A.T., Kamaliyev A.M. Climate change in the basin of the transboundary river Shu // Actual problems of Earth. Science research cross-border regions. Brest: BrSU named after A.S. Pushkin, 2019. Part 1. P. 226-229 (in Russ.).
- [5] Ivanov N.N. Humidification zones of the globe // Izv. USSR Academy of Sciences. Series geography and geophysics. 1941. N 3. P. 15-32 (in Russ.).
- [6] Budyko M.I. Climate and Life. L.: Gidrometeoizdat, 1971. 470 p. (in Russ.).
- [7] Dokuchaev V.V. Selected Works / Edited by Academician B. B. Polyynov. M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1949. 643 p. (in Russ.).
- [8] Vysotsky G.N. Steppes of European Russia // Complete Encyclopedia of Russian Agriculture. M., 1905. Vol. 9. P. 356-379 (in Russ.).
- [9] Grigoryeva A.A. Patterns of the structure and development of the geographical environment. M., 1966 (in Russ.).
- [10] Kireicheva L.V., Kozykееva A.T., Daulletbay S.D. Complex arrangement of the Shu River. Saarbrucken, 2016. 140 p. (in Russ.).
- [11] Nikolsky Yu.N., Shabanov V.V. Calculation of design productivity depending on the water regime of reclaimed land // Hydrotechnics and Land Reclamation. 1986. N 9. P. 52-56 (in Russ.).

Ж. С. Мұстафаев¹, Ә. Т. Қозыкеева², А. М. Камалиев³

¹Техника ғылымдарының докторы, профессор, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының профессоры (Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан)

²Техника ғылымдарының докторы, доцент, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының профессоры (Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан)

⁴Магистр, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының PhD докторанты (Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан)

ШУ ӨЗЕННІҢ СУЖИНАУ АЛАБЫНЫҢ АЙМАҒЫНЫҢ ЖЫЛУ ЖӘНЕ ЫЛҒАЛМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІН БАҒАЛАУ

Аннотация. «Қырғызгидромет» (Қырғызстан Республикасы) және «Қазақгидромет» (Республика Қазақстан) мекемелерінің Шу өзенінің сужинау алабына орналасқан метеорологиялық бекеттердің 1930–2017 жылдар аралығын қамтитын, құрамына биологиялық белсенді ауа жылуы ($\sum t, ^\circ C$), белсенді фотосинтетикалық радиация (R_i), булану (E_{oi}) және атмосфералық жауын-шашынның (O_{ci}) көпжылдық ақпараттық-талдау мәліметтерінің негізіне баға берілді. Олардың негізінде табиғи ылғалдану көрсеткіші (K_y) және гидротермикалық көрсеткіш («құрғақшылық белгісі») (\bar{R}_i) анықтау көрсеткедей, кеңістік-уақыт масштабында таулы аймақтан жазықтық аймаққа қарай табиғи ылғалдану көрсеткіші (K_y) кішірейеді және гидротермикалық көрсеткіш («құрғақшылық белгісі») (\bar{R}_i) өсіп отырады.

Түйін сөздер: климат, сужинау, өзен, аймақ, өзеру, бағалау, ауа жылуы, атмосфералық жауын-шашын, табиғи ылғалдану көрсеткіші, гидротермикалық көрсеткіш.

Zh. S. Mustafayev¹, A. T. Kozykeyeva², A. M. Kamaliev³

¹Doctor of technical sciences, professor, professor of the department «Water Resources and Land Reclamation» (Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan)

²Doctor of technical sciences, associate professor, professor of the department «Water Resources and Land Reclamation» (Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan)

³Master, PhD doctoral candidate «Water Resources and Land Reclamation» (Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan)

EVALUATION OF HEAT- AND WATER SECURITY OF THE TERRITORY OF THE SHU RIVER BASIN

Abstract. Based on the long-term information and analytical materials «Kyrgyzhydromet» (the Kyrgyz Republic) and «Kazhydromet» (the Republic of Kazakhstan), covering 1930-2017, the energy resources of the catchment area of the transboundary Shu river were estimated, including biologically active air temperatures ($\sum t, ^\circ C$), photosynthetically active radiation (R_i), volatility (E_{oi}) and the amount of precipitation (O_{ci}). Based on their coefficient of natural moisture (K_y) and hydrothermal indicator («dryness index») (\bar{R}_i) taking into account climate change, which showed that the coefficient of natural moisture (K_y) decreases, the hydrothermal index («dryness index») (\bar{R}_i) decreases in the spatio-temporal scale, away from the mountain to the flat territory.

Keywords: climate, catchment, river, basin, change, estimation, air temperature, precipitation, coefficient of natural moisture, hydrothermal indicator.

Ж. С. Мустафаев¹, А. Т. Козыкеева², А. М. Камалиев³

¹Д.т.н., профессор, профессор кафедры «водные ресурсы и мелиорация»
(Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан)

²Д.т.н., доцент, профессор кафедры «водные ресурсы и мелиорация»
(Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан)

⁴Магистр, докторант PhD кафедры «водные ресурсы и мелиорация»
(Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан)

ОЦЕНКА ВОДОПОТРЕБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ВОДОСБОРА БАСЕЙНА РЕКИ ШУ

Аннотация. На основе многолетних информационно-аналитических материалов Кыргызгидромета (Кыргызской Республики) и Казгидромета (Республики Казахстан), охватывающих 1930–2017 годы, выполнено прогнозирование дефицита водопотребности сельскохозяйственных культур O_p и экологической водопотребности угодий $O_{pi}^э$ с учетом изменения климата на водосборах бассейна реки Шу в пространственно-временном масштабе. Ожидается, что их количественные значения до 2050 года увеличатся с 8,0 до 27,0 % при переходе от горной территории к равнинной.

Ключевые слова: климат, водосбор, река, бассейн, изменение, оценка, температура воздуха, атмосферные осадки, коэффициент естественного увлажнения, гидротермический показатель, дефицит водопотребления, экологическая норма, сельскохозяйственная культура, угодья.

Введение. В Центральной Азии и Казахстане вследствие продолжающихся глобальных изменений климата ожидаются изменения естественной тепло- и влагообеспеченности почвенного и растительного покровов ландшафтов, которые приведут к росту дефицита водопотребности сельскохозяйственных угодий и сокращению водных ресурсов, влекущих за собой снижение средобразующих или экологических функций речных бассейнов.

Теоретическое обоснование нормы водопотребности сельскохозяйственных угодий может быть приведено на основе закона сохранения энергии, так как рассмотрение процесса влагообмена между деятельностью поверхности участка суши и воздухом немислимо без связи с теплообменом. Как любой физический процесс изменений и превращений, теплообмен в конкретной точке пространства за известный промежуток времени характеризуется балансом прихода и расхода энергии, являющихся функциональной деятельностью климатических показателей региона. Поэтому следствием глобального изменения климата является формирование цепочки взаимосвязанных процессов.

Цель исследований – на основе анализа и оценки уровня наблюдаемых и ожидаемых климатических изменений на водосборах бассейна реки Шу определить степень воздействия их на формирование водопотребности сельскохозяйственных угодий для эффективных действий по адаптации к климатическим изменениям водного и сельского хозяйств региона.

Объект исследований – река Шу, главная река Северного Кыргызстана. Образуется при слиянии рек Кочкор и Жуванарык. Общая площадь водосборов бассейна – 68 тыс. км², 57 % этой территории приходится на Кыргызстан и 43 % – на Казахстан. Среди главных притоков Шу – реки Чон-Кемин и Курагаты. На равнинной территории русло реки разделяется на несколько рукавов – Гуляевские (Фурмановские) и Уланбельские разливы, аккумулирующие зимний сток, и Камкалинские разливы, аккумулирующие весенний сток.

Материалы и методы исследования. Основными исходными данными являются ряды среднемесячной температуры и относительной влажности воздуха и атмосферных осадков с 1931 по 2017 год, базирующиеся на многолетних информационно-аналитических материалах Кыргызгидромета (Кыргызской Республики) и Казгидромета (Республики Казахстан) по метеорологическим станциям, расположенным на водосборах бассейна трансграничной реки Шу [1, 2].

В обоснование нормы водопотребности сельскохозяйственных угодий или культур положен принцип энергетической сбалансированности тепла и влаги с учетом природных режимов.

На основе многолетних экспериментальных и теоретических исследований связи суммарного испарения с такими метеорологическими показателями, как температура и влажность воздуха, скорость ветра, солнечная радиация (радиационный баланс), разработаны различные модификации методики определения суммарной водопотребности сельскохозяйственных культур и угодий.

Теоретической основой биоклиматического метода, широко используемого водохозяйственными организациями и проектными институтами Республики Казахстан, является определение соотношения между суммарным испарением и испаряемостью, которые определяются по формуле Н. Н. Иванова [3]:

$$E_o = 0,0018 \cdot (25 + t)^2 (100 - \alpha),$$

где E_o – месячная испаряемость, мм; t – средняя месячная температура воздуха, °С; α – средняя месячная относительная влажность воздуха, %. Считается доказанным, что расход воды сельскохозяйственным полем при оптимальном увлажнении почвы подчиняется физическому закону испарения, т.е. роль деятельной поверхности (почвенного и растительного покровов) в регулировании влагообмена сводится в этом случае к минимуму, а суммарное водопотребление (суммарное испарение, эвапотранспирация) определяется в основном термическим состоянием приземного слоя атмосферы. Таким образом, в методиках и расчетных моделях нормирования водопотребности на основе биоклиматического метода в качестве расчетной зависимости для определения испаряемости (E_o) используется модифицированная формула Н. Н. Иванова, которая имеет следующий вид [4]:

$$E_o = k_t \cdot d \cdot f(v) \cdot K_{\bar{c}} \cdot K_o,$$

где $k_t = 0,0061(25 + t)^2 / e_a$ – энергетический фактор испарения, мм/мб; E_o – упругость насыщенного пара, соответствующая этой температуре (табличное число), мб; $d = e_a(1 - 0,01 \cdot a)$ – дефицит влажности воздуха, мб; $f(v) = 0,64(1 + 0,19 \cdot V_2)$ – функция, учитывающая влияние скорости ветра на испарение; V_2 – скорость ветра на высоте 2 м от поверхности земли, м/с; $K_{\bar{c}}$ – биологический коэффициент культуры; K_o – микроклиматический коэффициент.

В обоснование экологически приемлемых норм водопотребности сельскохозяйственных угодий использован комплексный гидротермический показатель («индекс сухости») \bar{R}_i , представляющий собой отношение радиационного баланса R_i к затратам тепла на испарение выпавших атмосферных осадков $L \cdot O_{ci}$ [5]:

$$\bar{R}_i = R_i / L \cdot O_{ci},$$

где L – удельная теплота парообразования, принятая постоянной и равной 2,5 кДж/см².

Этот показатель, характеризующий баланс энергии и в должной мере определяющий интенсивность протекания биохимических и геохимических процессов на суше, может быть положен в обоснование экологически приемлемых норм водопотребности сельскохозяйственных угодий. При условии орошения комплексный гидротермический показатель («индекс сухости») \bar{R}_{io} имеет следующий вид [6]: $\bar{R}_i = R_i / L \cdot (O_{ci} + O_{pi})$, где O_{pi} – оросительная норма сельскохозяйственных угодий, мм. Если решить это уравнение относительно оросительной нормы сельскохозяйственных угодий O_{pi} , тогда получим [7]: $O_{pi} = (R_i / L \cdot \bar{R}_{io}) - O_{ci}$, где \bar{R}_{io} – комплексный гидротермический показатель («индекс сухости») в условиях орошения. В качестве критерия за период вегетации сельскохозяйственных культур для среднесезонных условий принято значение 0,90.

Результаты исследований. Для оценки изменения дефицита водопотребности сельскохозяйственных земель на водосборах бассейна реки Шу использован катенарный подход, который предполагает геоморфологическую схематизацию ландшафтных катен водосборов речных бассейнов, характеризующих зоны горного класса ландшафтов (элювиальная фация), предгорного подкласса ландшафтов (трансэлювиальная фация), предгорного равнинного подкласса ландшафтов (трансаккумулятивная фация) и равнинного класса ландшафтов (супераккумулятивная и субаккумулятивная фации) [8]. В среднем в водосборе бассейна реки Шу в период инструментальных наблюдений

(1981–2017 гг.) в сравнении с базовым (1941–1960 гг.) в горном классе ландшафтов (элювиальная фация, метеостанция «Тео-Ашуу») происходило снижение среднемесячных и годовых температур воздуха, которые приводили к похолоданию климата, увеличению атмосферных осадков, повышающих естественную влагообеспеченность природной системы. Начиная с предгорного класса ландшафтов (трансэлювиальная фация) до равнинного подкласса ландшафтов (субаквальная фация) наблюдается повышение среднемесячных и годовых температур воздуха и снижение атмосферных осадков, что привело к увеличению длительности биологического активного периода и аридизации климата. Это необходимо учитывать при комплексном обустройстве водосборов бассейна реки Шу [9, 10].

Таким образом, прогнозирование дефицита водопотребности сельскохозяйственных культур и экологической водопотребности угодий с учетом изменения климата на водосборах бассейна реки Шу в пространственно-временном масштабе проводилось по следующей формуле, учитывающей направленность изменения составляющих водного баланса орошаемых земель (\uparrow – увеличение, \downarrow – уменьшение составляющих водного баланса):

$$O_{pi} = \Delta E_{pi} = K_{\delta} \cdot K_o \cdot E_{\uparrow o} - \Delta W_i - O_{\downarrow cb} = E_{\uparrow v} - \Delta W_i - O_{\downarrow c},$$

$$O_{pi}^3 = (R_{\uparrow i} / L \cdot \bar{R}_{io}) - O_{\downarrow c},$$

где ΔW_i – продуктивный запас влаги в расчетном слое почвы в начале вегетационного периода.

При этом базовая норма водопотребности сельскохозяйственных культур при оценке и прогнозировании нормы водопотребности сельскохозяйственных угодий на водосборах реки Шу по водохозяйственным бассейнам и природно-климатическим зонам до 2050 года принята на основе «Укрупненных норм водопотребности для орошения по природно-климатическим зонам СССР», разработанным Министерством мелиорации и водного хозяйства СССР [11], и по рекомендации Казахского научно-исследовательского института водного хозяйства «Нормирование орошения в водохозяйственных бассейнах Казахстана» [12], а экологическая норма водопотребности – по рекомендации Ж. С. Мустафаева и А. Д. Рябцева [11] (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Ожидаемые среднегодовые дефициты водопотребности сельскохозяйственных культур (нетто) на водосборах бассейна реки Шу до 2050 года

Природно-климатические зоны	Коэффициент увлажнения K_y	Культуры	Среднегодовой дефицит водопотребности сельскохозяйственных культур O_p , мм			
			базовая	прогнозируемая		
				2030	2040	2050
1	2	3	4	5	6	7
Кыргызская экологическая система (Чуйская область)						
Элювиальная (горная)	<0,50	Многолетние травы	245	235	225	215
		Кукуруза на силос	145	139	133	127
		Картофель	180	172	166	158
		Овощи	245	235	225	215
		Яровые зерновые	105	101	97	92
		Сады и ягодники	190	182	174	167
Трансэлювиальная (предгорная)	0,50–0,30	Многолетние травы	550	568	575	595
		Кукуруза на силос	280	287	294	300
		Картофель	320	329	338	345
		Овощи	375	385	395	405
		Яровые зерновые	200	206	212	216
		Сады и ягодники	440	452	464	475
		Бахчевые	200	205	210	216

<i>Продолжение таблицы 1</i>						
1	2	3	4	5	6	7
		Кукуруза на зерно	345	354	363	372
		Озимая пшеница	140	144	148	151
Трансаккумулятивная (предгорная равнинная)	0,30–0,20	Многолетние травы	725	740	755	770
		Кукуруза на силос	415	423	431	440
		Картофель	485	495	505	515
		Овощи	585	597	609	620
		Яровые зерновые	315	322	328	335
		Сады и ягодники	645	658	671	685
		Бахчевые	340	347	354	360
		Кукуруза на зерно	505	515	525	535
		Озимая пшеница	255	260	265	270
		Сахарная свекла	625	638	649	660
				Соя	440	448
Казахстанская экологическая система (Жамбылская область)						
Элювиальная (горная)	<0,50	Многолетние травы	245	235	225	215
		Кукуруза на силос	145	139	133	127
		Картофель	180	172	166	158
		Овощи	245	235	225	215
		Яровые зерновые	105	101	97	92
		Сады и ягодники	190	182	174	167
Трансэлювиальная (предгорная)	0,50–0,30	Многолетние травы	550	568	575	595
		Кукуруза на силос	280	287	294	300
		Картофель	320	329	338	345
		Овощи	375	385	395	405
		Яровые зерновые	200	206	212	216
		Сады и ягодники	440	452	464	475
		Бахчевые	200	205	210	216
		Кукуруза на зерно	345	354	363	372
		Озимая пшеница	140	144	148	151
Трансаккумулятивная (предгорная равнинная)	0,30–0,20	Многолетние травы	725	740	755	770
		Кукуруза на силос	415	423	431	440
		Картофель	485	495	505	515
		Овощи	585	597	609	620
		Яровые зерновые	315	322	328	335
		Сады и ягодники	645	658	671	685
		Бахчевые	340	347	354	360
		Кукуруза на зерно	505	515	525	535
		Озимая пшеница	255	260	265	270
		Сахарная свекла	625	638	649	660
				Соя	440	448

Окончание таблицы 1						
1	2	3	4	5	6	7
Супераквальная (равнинная)	0,20–0,10	Многолетние травы	770	840	910	978
		Кукуруза на силос	450	457	464	571
		Картофель	565	616	667	718
		Овощи	670	730	790	851
		Яровые зерновые	355	387	419	450
		Сады и ягодники	730	797	864	930
		Бахчевые	400	437	474	510
		Кукуруза на зерно	550	600	650	700
		Озимая пшеница	295	321	348	375
		Подсолнечник	485	528	571	615
		Сахарная свекла	735	805	880	935
Соя	470	512	554	595		
Супераквальная (равнинная)	>0,10	Многолетние травы	660	706	752	800
		Кукуруза на силос	400	428	456	485
		Картофель	500	535	570	605
		Овощи	620	663	706	750
		Яровые зерновые	330	353	376	400
		Сады и ягодники	630	675	720	765

Таблица 2 – Ожидаемые среднеголетние дефициты экологической нормы водопотребности сельскохозяйственных угодий (нетто) на водосборах бассейна реки Шу до 2050 года

Природно-климатические зоны	Коэффициент увлажнения K_y	Среднеголетний дефицит экологической нормы водопотребности сельскохозяйственных угодий O_{pi}^3 , мм			
		базовая	прогнозируемая		
			2030	2040	2050
Кыргызская экологическая система (Чуйская область)					
Элювиальная (горная)	<0,50	165	158	152	145
Трансэлювиальная (предгорная)	0,50–0,30	345	355	365	375
Трансаккумулятивная (предгорная равнинная)	0,30–0,20	445	455	465	475
Казахстанская экологическая система (Жамбылская область)					
Элювиальная (горная)	<0,50	165	158	152	145
Трансэлювиальная (предгорная)	0,50–0,30	345	355	365	375
Трансаккумулятивная (предгорная равнинная)	0,30–0,20	445	455	465	475
Супераквальная (равнинная)	0,20–0,10	560	610	660	710
Супераквальная (равнинная)	>0,10	660	706	752	800

Выводы. Многофакторные прогнозные расчеты дефицита нормы водопотребности сельскохозяйственных культур и экологической нормы водопотребности сельскохозяйственных угодий в пространственно-временном масштабе, то есть с учетом изменения температур воздуха и атмосферных осадков, характеризующих энергетические ресурсы природной системы на водосборах бассейна реки Шу, показали, что до 2050 года их количественные значения в зоне горного класса ландшафтов (элювиальная фация) уменьшатся до 14,0 %, предгорного подкласса ландшафтов (трансэлювиальная фация) увеличатся до 8,0 %, предгорного равнинного подкласса ландшафтов

(трансаккумулятивная фация) – до 6,0 %, равнинного класса ландшафтов (супераквальная фация) – до 27 % и субаквальная фация – до 21 %, что приведет к формированию «водного стресса» и большим водохозяйственным проблемам, требующих принятия решений на межгосударственном уровне, направленных на урегулирование отношений в сфере водопользования.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 13: Многолетние данные. Ч. 1-6, вып. 18: КазССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – Кн. 2. – 656 с.
- [2] Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 13: Многолетние данные. Ч. 1-6, вып. 32: Киргизская ССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 589 с.
- [3] Иванов Н.Н. Зоны увлажнения земного шара // Изв. АН СССР. Серия география и геофизика. – 1941. – № 3. – С. 15-32.
- [4] Данильченко Н.В. Биоклиматическое обоснование суммарного водопотребления и оросительных норм // Мелиорация и водное хозяйство. – 1999. – № 4. – С. 25-29.
- [5] Будыко М.И. Климат и жизнь. – Л.: Гидрометеоздат, 1971. – 470 с.
- [6] Айдаров И.П., Голованов А.И., Никольский Ю.Н. Оптимизация мелиоративных режимов орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных земель (рекомендации). – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 60 с.
- [7] Мустафаев Ж.С. Экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель. – Saarbrucken, 2016. – 375 с.
- [8] Кирейчева Л.В., Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Комплексное обустройство реки Шу. – Saarbrucken, 2016. – 140 с.
- [9] Mustafayev Zh.S., Kozykeyeva A.T., Kamaliyev A.M. Climatic changes in the basin of the transboundary Shu river // News of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of agricultural sciences. – 2019. – Vol. 5, N 53. – P. 104-112.
- [10] Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Камалиев А.М. Изменение климата бассейна трансграничной реки Шу // Актуальные проблемы наук о Земле. Исследование трансграничных регионов. – Брест: БрГУ им. А. С. Пушкина, 2019. – Ч. 1. – С. 226-229.
- [11] Укрепленные нормы водопотребности для орошения по природно-климатическим зонам СССР. – М., 1984. – 346 с.
- [12] Ибатуллин С.Р., Кван Р.А., Парамонов А.И., Балгабаев Н.Н. Нормирование орошения в водохозяйственных бассейнах Казахстана. – Тараз, 2008. – 122 с.
- [13] Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д. Адаптивно-ландшафтная мелиорация земель в Казахстане. – Тараз: BIGNEO Service, 2012. – 528 с.

REFERENCES

- [1] Scientific-applied reference on the climate of the USSR. Series 13: Perennial Data. Part 1-6, issue 18: KazSSR. L.: Gidrometeoizdat, 1989. Book. 2. 656 p. (in Russ.).
- [2] Scientific and applied reference to the climate of the USSR. Series 13: Perennial Data. Part 1-6, issue 32: Kyrgyz SSR. L.: Gidrometeoizdat, 1989. 589 p. (in Russ.).
- [3] Ivanov N.N. Humidification zones of the globe // Izv. USSR Academy of Sciences. Series geography and geophysics. 1941. N 3. P. 15-32 (in Russ.).
- [4] Danilchenko N.V. Bioclimatic substantiation of total water consumption and irrigation norms // Land Reclamation and Water Management. 1999. N 4. P. 25-29 (in Russ.).
- [5] Budyko M.I. Climate and Life. L.: Gidrometeoizdat, 1971. 470 p. (in Russ.).
- [6] Aidarov I.P., Golovanov A.I., Nikolsky Yu.N. Optimization of reclamation regimes of irrigated and drained agricultural lands (recommendations). M.: VO Agropromizdat, 1990. 60 p. (in Russ.).
- [7] Mustafayev J.S. Environmental rationale for land reclamation. Saarbrucken, 2016. 375 p. (in Russ.).
- [8] Kireicheva L.V., Kozykeyeva A.T., Dauletby S.D. Complex arrangement of the Shu River. Saarbrucken, 2016. 140 p. (in Russ.).
- [9] Mustafayev Zh.S., Kozykeyeva A.T., Kamaliyev A.M. Climate changes in the basin of the transboundary Shu river // News of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of agricultural sciences. 2019. Vol. 5, N 53. P. 104-112.
- [10] Mustafayev Zh.S., Kozykeyeva AT, Kamaliyev A.M. Climate change in the basin of the transboundary river Shu // Actual problems of Earth. Science research cross-border regions. Brest: BrSU named after A.S. Pushkin, 2019. Part 1. P. 226-229 (in Russ.).
- [11] Strengthened norms of water demand for irrigation in the climatic zones of the USSR. M., 1984. 346 p. (in Russ.).
- [12] Ibatullin S.R., Kwan R.A., Paramonov A.I., Balgabaev N.N. Rationing of irrigation in water basins of Kazakhstan. Taraz, 2008. 122 p. (in Russ.).
- [13] Mustafayev Zh.S., Ryabtsev A.D. Adaptively-landscape land reclamation in Kazakhstan. Taraz: BIGNEO Service, 2012. 528 p. (in Russ.).

Ж. С. Мұстафаев¹, Ә. Т. Қозықеева², А. М. Камалиев³

¹Техника ғылымдарының докторы, профессор, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының профессоры (Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан)

²Техника ғылымдарының докторы, доцент, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының профессоры (Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан)

³Магистр, «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының PhD докторанты (Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан)

ШУ ӨЗЕННІҢ СУЖИНАУ АЛАБЫНЫҢ АЙМАҒЫНДАҒЫ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖЕРЛЕРДІҢ СУДЫ ТҰТЫНУ ШАМАСЫН БАҒАЛАУ

Аннотация. «Қырғызгидромет» (Қырғызстан Республикасы) және «Қазақгидромет» (Республика Қазақстан) мекемелерінің Шу өзенінің сужинау алабына орналасқан метеорологиялық бекеттердің 1930–2017 жылдар аралығын қамтитын көпжылдық ақпараттық-талдау мәліметтерінің негізінде, климаттың өзгеруін ескеретін орташа айлық ауа жылуының және атмосфералық жауын-шашынның сандық мәнін пайдалана отырып, ауылшаруашылық дақылдар жетіспейтін биологиялық суды тұтыну O_p және жерлердің экологиялық суды тұтыну (O_{pi}^o) шамасын анықтауға арналған бағдарламалар орындалған. Оның сандық мәндері таулы аймақтан жазықтық аймақтарға қарай 2050 жылға дейін 8,0 ден 27,0 % дейін өсуі мүмкін.

Түйін сөздер: климат, сужинау, өзен, бассейн, өзгеру, бағалау, ауа температурасы, атмосфералық жауын-шашын, табиғи ылғалдану көрсеткіші, гидротермикалық көрсеткіш, су тұтыну жетіспеушілігі, экологиялық норма, ауылшаруашылық дақыл, егістік.

Zh. S. Mustafayev¹, A. T. Kozykeyeva², A. M. Kamaliev³

¹Doctor of technical sciences, professor, professor of the department «Water Resources and Land Reclamation» (Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan)

²Doctor of technical sciences, associate professor, professor of the department «Water Resources and Land Reclamation» (Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan)

³Master, PhD doctoral candidate «Water Resources and Land Reclamation» (Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan)

ASSESSMENT OF WATER DEMAND FOR AGRICULTURAL AREAS OF WATER DRAINAGE OF THE SHU RIVER BASIN

Abstract. Based on the long-term information and analytical materials «Kyrgyzhydromet» (the Kyrgyz Republic) and «Kazhydromet» (the Republic of Kazakhstan), covering 1930-2017, prediction is made the shortage of water demand of crops O_p and ecological water demand of land (O_{pi}^o), taking into account climate change in the catchment areas of the Shu River basin at the spatio-temporal scale. It is expected that their quantitative values increase from 8.0 to 27.0% of the mountain territory towards the plain.

Keywords: climate, catchment, river, basin, change, assessment, air temperature, precipitation, coefficient of natural moisture, hydrothermal indicator, water consumption deficit, environmental norm, agricultural crop, land.

Д. К. Джусупбеков¹, Ж. А. Абдырахманова²

¹Г.г.д., профессор, метеорология және гидрология кафедрасы
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

²PhD докторант, метеорология және гидрология кафедрасы
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

ІЛЕ ӨЗЕНІНІҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН БАҒАЛАУ

Аннотация. Балқаш көлін қалыптастырушы Іле өзенінің гидрохимиялық көрсеткіштеріне бағалау берілді. Су сапасына әсер ететін зиянды қосылыстар анықталды. Ластағыш заттардың трансшекаралық ағынының топшылық тербелістері анықталды. Іле өзені бойынша ластанудың мейлінше жоғары ағыны мырыш және мыспен байланысты. Қорғасын мен кадмий концентрациясы нормативтік деңгейде.

Түйін сөздер: химиялық заттар, қосылыстар, су ағыны, минералды тұз ағыны, химиялық баланс, трансшекаралық сулар, концентрация.

Кіріспе. Қазақстанда негізгі құрғақшылық жағдайындағы су қауіпсіздігі қазіргі уақытта ұлттық қауіпсіздіктің маңызды компоненті ретінде қарастырылуда. ҚР Президентінің "Қазақстан - 2050 Стратегиясы" Жолдауында ХХІ ғасырдың жаһандық проблеманың бірі және бірегейі ретінде әлемдегі судың тапшылығын атап өтті. Президент біздің қоғамымыздың осы құнды байлыққа деген ой-өрісін, суға деген көзқарасты өзгерту қажеттігін атап өтті. 2050 жылға қарай елді сумен қамтамасыз ету мәселесін толық шешу міндетін қойды.

Қазақстанның ірі өзендері суларының трансшекаралық ластануы мәселелеріне ерекше мән беріледі. 2004–2015 жылдарға арналған ҚР экологиялық қауіпсіздігі тұжырымдамасында бұл мәселе нақты сыртқы қауіп ретінде қарастырылады. Оны шешу су ресурстарының сарқылуы мен ластануының алдын алу жөніндегі мақсатқа қол жеткізу үшін шектес мемлекеттердің бірлескен әрекеттерімен қамтамасыз етілуі тиіс [14].

Қазақстан үшін трансшекаралық су проблемалары тек біздің су алаптарындағы өзен суы ағынының оңтайлы көлемін сақтау саласында ғана емес, сонымен қатар трансшекаралық өзендердің әртүрлі ластану түрлері мен балық ауруларының жаңа түрлерін әкелу де маңызды болып отыр. Өйткені Қазақстан аумағы барлық трансшекаралық ағындардың төменгі ағысын алады. Мұндай проблема Балқаш көлінің 80% суын қалыптастырушы негізгі өзен – Іле өзені де бар. Ол өз бастауын ҚХР аумағынан алатын болғандықтан, сол елдің су шаруашылығы жобаларын іске асыруға байланысты өзен ағынына антропогендік әсердің жоғары болатындығы анық.

Бұдан бұрынырақ жүргізілген зерттеулер барысында Іле өзенінің трансшекаралық ағысында мыс, мырыш және басқа да қосылыстар бойынша рұқсат етілген шоғырланудың артуы анықталған еді. Бұл жағдай соңғы жылдары кейбір ластағыштардың шоғырлануының өсуі және бірқатар жылдар бойы сақталып келе жатқандығы белгілі болып отыр.

Балқаш көлінің экологиялық жағдайы трансшекаралық сулармен ғана емес, сондай-ақ Қазақстан аумағының шегінде бірқатар басқа да көздердің теріс әсеріне ұшырауда. Олардың қатарына ірі зауыттар мен суармалау массивтері және т.б. жатады.

Зерттеу нәтижелерін талдау. Балқаш көлінің негізгі көзі Іле өзенінің ұзындығы 1439 км-ді құрайды. Сулылығы мен лайлануы бойынша Іле өзенінің суы Орта Азияның ірі өзендерінің арасында үшінші орын алады. Іле өзені бассейнінің негізгі су түзуші бөлігі Қытайда орналасқан, Қазақстан аумағында оның су ресурстарының шамамен 30%-ы қалыптасады. Соңғы кезде өзен суларында химиялық заттардың шығарылуын зерттеу маңызды мәселелердің бірі болып отыр. Химиялық заттардың ағынын есептеу тек химиялық баланс пен биологиялық өнімділіктің бірқатар құрауыштарын бағалау үшін ғана емес, сонымен қатар өзен алабында болатын эрозиялық-аккумулятивтік үдерістердің қарқындылығын білу үшін де үлкен маңызға ие. Демек, осы үдерістің көпжылдық динамикасын зерттеу алаптағы қандай да бір литологиялық және антропогендік факторлардың өзен суының химиялық құрамы мен сапасын қалыптастыруға әсер ету сипатын терең

түсінуге мүмкіндік береді. Бұл мәселені зерттеу қазіргі жағдайда Қазақстан аумағына іргелес мемлекеттерден келіп түсетін трансшекаралық сулардың ластану деңгейін бағалау үшін аса маңызды, себебі біздің елдің барлық негізгі трансшекаралық өзендердің төменгі ағысында орналасқанын ескерген жөн [3].

Қазақстан өзендерінің химиялық ағысы жалпы алғанда нашар зерттелген. Тобыл мен Аят өзендері үшін судың химиялық құрамы И. С. Сослов пен Ц. И. Слуцка жұмыстарында есептелген [12]. Кейін химиялық қосылыстардың ағысы Орал өзені үшін [4], Балқаш көлі [5,6] мен Қазақстанның кейбір өзендері үшін [8] анықталды. Арал теңізі алабы өзендерінің химиялық заттарының ағысы жөніндегі материалдар К. М. Степанова [11] және Н. Ф. Соловьеваның жұмыстарында баяндалған [13], олар Сырдария мен Әмудария ағынының реттелуіне дейінгі кезеңге жатады. Кейінірек осындай есептеулерді бірқатар авторлар жүргізді [1,2,10,3]. Бұл жұмыстарда химиялық заттардың ағысы О. А. Алекин мен Л. В. Бражникованың әдістемелері бойынша есептелген [1,2].

Іле өзенінің трансшекаралық ағынының сапасын және келіп түсетін токсиканттардың көлемін бағалау үшін "Қазгидромет" желісіндегі Добын бекетінен алынған су өтімдері (расход воды) және судың химиялық құрамы бойынша 2009–2013 жж. мәліметтері алынды.

Осы мәліметтер негізінде Іле өзенінің трансшекаралық тұстамасы бойынша ағынының көлемі, минералды тұздар мен улы қосылыстардың (мыс, мырыш, қорғасын және кадмий) айлық, маусымдық, сондай-ақ жылдық ағындысы есептелді.

Ерітілген минералды тұздардың ағынын зерттеу оның сипаттамаларына сандық баға беру мақсатында жүргізілді. Белгілі болғандай, өзендердің тұз ағынының көлемі бірінші кезекте су ағысына байланысты, алайда судың минерализациясының айырмашылықтарына байланысты осы көрсеткіштер арасында тікелей тәуелділік жоқ. Бұндай байланыстылықтың жойылуы экожүйесі қатты антропогендік әсерлерге ұшыраған өзендерге тән [3].

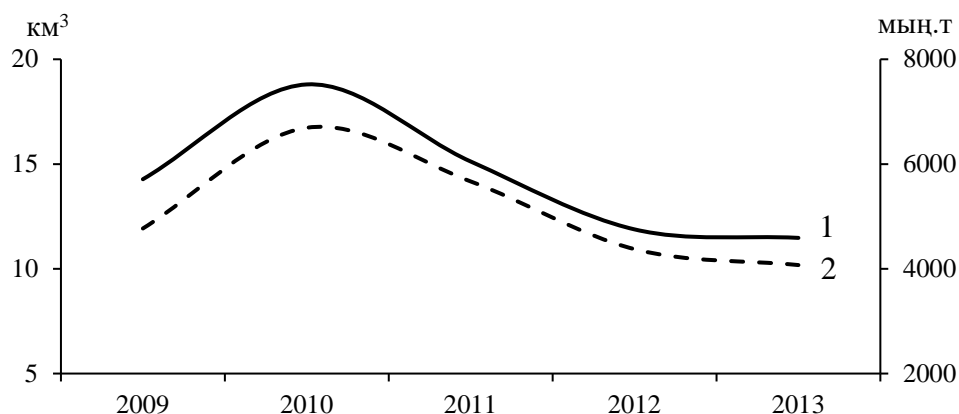
1-кестеде минералды тұздар ағыны шамасының жылдар бойынша біркелкі бөлінбейтінін көруге болады. Минералды тұздардың салыстырмалы үлкен ағыны 2010 және 2011 жж. жылына 6693 мың т және 5668 мың т шамасында, ал осы жылдары су ағындысы 18,80 және 15,12 км³-ке тең.

1-кесте – Су ағыны көлемінің және минералды тұздар ағындысы бойынша жыл ішіндегі көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Жыл	Жыл ішіндегі жиынтық ағынды көлемі
Су ағыны, км ³	2009	14,27
	2010	18,80
	2011	15,12
	2012	11,88
	2013	11,48
Минералды тұз ағыны, мың т	2009	4770
	2010	6693
	2011	5668
	2012	4375
	2013	4071

Бақылау кезеңдерінде (2009–2013 жж.) минералды тұздар ағындысы жыл ішінде 230-дан 769 мың т-ға дейін ауытқыды, тек жекелеген жағдайларда 936–1018 мың т-ға дейін жетті. Мұндай жоғары мәндер жазғы кезеңге (маусым, шілде) сәйкес келеді, ал су аз айларда минералды тұздардың ағынысы күрт азайған.

Тұздар ағыны мөлшерінің маусым бойынша өзгеруі негізінен жыл бойы су ағындысының өзгерісіне сәйкес келеді. Ең үлкен ағынды жазда (жылдық ағындының 25–30%-ы), ең аз (жылдық ағындының 14–17%-ы) – қысқы кезеңде байқалады. [14] Жылдық аспектіде минералды тұздар ағынының көлемі, су ағындысы сияқты біркелкі бөлінбейді, өйткені Іле өзені трансшекаралық сипатқа ие, жоғары бөлігінде су қоймалармен реттелгендіктен су ағызу көлемі, негізінен ол өз бастауын



Шекаралық бекеттегі Іле өзенінің су ағысынан минералды тұздар ағынының тәуелділік сипаты:
1 – су ағыны; 2 – минералды тұз ағыны

алатын елге байланысты. Біздің есептеулеріміз бойынша, салыстырмалы түрде үлкен су ағыны – 18,80 км³ және минералды тұздар ағыны – 6693 мың т. 2010 жылға келді, бірақ 2012 жылдан бастап осы деңгейдің біртіндеп төмендеуі байқалады (сурет).

Іле өзенінің трансшекаралық ағынының сапалық параметрлерін зерттеу оның ауыр металдар түріндегі уытты қосылыстарымен едәуір ластануын көрсетті.

Ауыр металдардан су биоты үшін елеулі қауіптісі балық шаруашылығы деңгейінің мыс бойынша тұрақты артуы болып табылады. Қолда бар деректер бойынша бұл көрсеткіштің судағы жоғары шоғырлануы антропогендік факторлардың әсерімен байланысты. Жылдық аспектіде мыс бойынша шоғырланудың артуы 2010 жылы 9,15 мкг/дм³-ке келеді, 2011–2013 жылдары оның 6,0-ден 2,6 мкг/дм³-ке дейін төмендеуі байқалады. Төмендеу үрдісі мырыш үшін де (3,2-ден 1,5–1,6 мкг/дм³ дейін), қорғасын үшін де 0,39 мкг/дм³-ке дейін байқалады. 2-кестеден көрініп тұрғандай, кадмий бойынша ластануы белгіленген деңгейден асып кетуі анықталған жоқ.

2-кесте – Іле өзенінің трансшекаралық ағысындағы ауыр металдардың орташа жылдық құрамы, мкг/дм³

Көрсеткіштер	2009	2010	2011	2012	2013
Мырыш	3,2	2,02	1,82	1,57	1,68
Мыс	6,5	9,15	6,04	3,48	2,60
Қорғасын	1,21	1,39	1,32	1,32	0,39
Кадмий	0,04	0,01	0,05	0,04	0,02

Жыл ішіндегі мыстың ең жоғары шоғырлануы 2009 ж. наурызда (13,9 мкг/дм³) және шілдеде (11,7 мкг/дм³), 2010 ж. шілдеде 20 мкг/дм³ дейін, сондай – ақ тамызда және желтоқсанда 19,5 мкг/дм³ дейін, ал 2011 ж. қаңтарда және ақпанда тиісінше, 20,4 және 14,4 мкг/дм³-ке жетеді, яғни уытты қосылыстардың жыл ішінде таралуы біркелкі емес. Көрсетілген мерзімде ҚХР аумағынан өзен желісіне өндірістік және ауыл шаруашылығы ағындарының немесе құрамында мыс қосылыстары бар басқа да қалдықтардың түсуі орын алуы мүмкін [7].

Мырыш 10 ШРК дейінгі мәндерде тіркелген. Мырыштың аса жоғары концентрациясы тек 2009 жылдың қыркүйегінде (11,4 мкг/дм³), ал қорғасын бойынша 2012 жылдың тамызында 6,46 мкг/дм³ (2-кесте). Кадмий бойынша барлық жылдар ішінде ШРК-тен асып кеткен жоқ.

Іле өзені Балқаш алабының ауыр металдар мен басқа да улы қосылыстардың су қоймаларына басты жеткізуші болып табылады. 2009–2013 жылдар аралығында Қапшағай су қоймасына Іле өзені арқылы ауыр металдардың трансшекаралық ағыны мыс бойынша 342 т және мырыш бойынша 158 т құрады, жыл сайын орташа есеппен тиісінше 68 т және 32 т. Оның үстіне жекелеген жылдары оның нақты фактілік мәні рұқсат етілген мәнінен мыс бойынша ағыны 10 есеге дейін, ал мырыш бойынша

4 еседен артық болған, бұл өзеннің трансшекаралық ағысындағы ШЖШ нормативтерінің артуының көрсеткіші болып табылады.

Соңғы жылдардың көрсеткіштері бойынша мырыш бойынша нақты деңгейдің 613-тен 135 т-ға дейін біртіндеп төмендеуі байқалады, ал 2010 жылы оның деңгейі орташа 148 т-дан 19,3 т-ға дейін күрт төмендеді және 2009 жылдан бастап тұрақты болып қалып отыр. Осындай төмендеу үрдісі мыс үшін де байқалады, бірақ нақты деңгей орташа есеппен 8–10 есе жоғары.

2001, 2006 және 2007 жылдары мыс (186, 137 және 106 т) және мырыш (613, 354 және 118 т) үшін ең жоғары ластану деңгейлер белгіленді.

Іле өзені бойынша уытты қосылыстар 2009 ж. және кейбір алдыңғы жылдары мырыш үшін максималды мәні және жазғы және күзгі кезеңдерде оның үлкен ауытқулары тән болды. 2010 жылдан бастап мыс үшін ағынның ең жоғары көлемі, әсіресе жазғы-күзгі кезеңде тән болды. Бұл элемент ағынының өсуі қысқы кезеңде де байқалды (2011 ж.), бұл оның қыстық ағындыда шоғырлануының өсуінің нәтижесі болып табылады. Осы жылдары керісінше, мырыштың ағуы айтарлықтай азайды және жыл ішіндегі режимі көктемгі-жазғы айларда кейбір көтерілуі болмаса, негізінен бірқалыпты түрге ие болады. Қорғасын мен кадмий бойынша жылдар бойы өзгерістері аз мәндерде болды.

Шекараға жақын орналасқан Добын бекеті тұстамасында Іле өзені бойынша жылдық және жыл ішіндегі өзгеру динамикасы ластаушы заттардың келіп түсетін ағынының көлеміне байланысты.

Ластаушы заттардың трансшекаралық ағыны жылдың маусымы бойынша едәуір ауытқиды. Бақылаудың барлық кезеңі ішінде ластаушы заттардың ең көп ағыны негізінен жазғы кезеңде, ал ең азы қыс мезгілінде тіркеледі.

Жазда ластаушы заттардың ағыны жекелеген жылдары мырыш бойынша жылдық ағынның 27–41%, мыс бойынша 35–60%, қорғасын бойынша 28–45% және кадмий бойынша 40–68% құрайды. Улы қосылыстар ағынының жыл ішіндегі таралуының басты факторы су ағысы болып табылады, оның көлемі жазғы кезеңде жеке жылдары 30–40%-ға жетеді.

Жекелеген жылдары ластаушы заттардың ең көп ағыны көктемнен жазға немесе жаздан күзге өту кезеңіне тура келеді. Мұндай өзгеріс біз зерттейтін ластаушы заттардың барлығында байқалады, 2011 ж. қоспағанда. Бұл жылы қыста ластанудың жоғарылауы мыс үшін – 50%, қорғасын үшін – 24% және кадмий үшін – 22 %-ды құрады. Барлық ластаушы заттар ағынының маусымдық өзгеріп отыруы Іле өзенінің бассейнінде ластанудың антропогендік көздерінің болуын растайды.

Қорытынды. Осылайша, соңғы бес жылдық кезеңде ластаушы заттардың трансшекаралық ағынының, негізінен олардың өзен суындағы шоғырлануына байланысты жылішілік ауытқулары сақталуда. Іле өзені бойынша ластанудың ең көп ағысы жалпы мырыш және мыс үшін тән. Қорғасын мен кадмий концентрациясы ағыны нормативтік деңгейде [15].

Белгілі болғандай, Іле өзені алаптың негізгі су артериясы.

Іле өзені ҚХР-дан ластаушы заттарды Қазақстан аумағына көшіреді, олар Қапшағай су қоймасында шоғырланады және ластанудың бір бөлігі транзитпен Іле өзенінің төменгі атырауына және Балқаш көліне түседі.

Осы уақытқа дейін Қытай тарапымен бірлескен келіссөздердің негізгі тақырыбы Іле және Ертіс өзендері бойынша трансшекаралық ағын көлемін реттеу мәселесіне қатысты болды. Келіп түсетін судың антропогендік ластануының сапасы мен дәрежесіне тиісті мән берілмеді. Ал өзендердің биологиялық ресурстарын қорғау және бірлесіп пайдалану мәселелері күн тәртібінде мемлекетаралық келіссөздерде де, өзендерді бірлескен зерттеу бағдарламаларында да болған жоқ. Бұл жағдайлар одан әрі келіссөздер процестері мен бірлескен зерттеулерді жоспарлау кезінде ескерілуі тиіс.

Баяндалғанның негізінде, жүргізілетін зерттеулердің нәтижелерін ескере отырып, мынадай іс-шаралар ұсынылуы мүмкін:

- а) өзендер бойынша уытты қосылыстардың ағынын тоқтату жөнінде шаралар қабылдау;
- б) өзендердің шекара маңындағы тұстарында гидрохимиялық, токсикологиялық және биологиялық көрсеткіштер бойынша трансшекаралық ағын сапасына тұрақты мониторинг ұйымдастыру;
- в) бірлескен кешенді мемлекетаралық бағдарламаны әзірлеу және іске асыру, оның шеңберінде:
 - бірлескен экспедициялық зерттеулер жүргізу жолымен гидрологиялық, гидрохимиялық режимді, өзеннің токсикологиясын, биологиялық ресурстардың жағдайын, балықтардың көшуін және т. б. зерттеу;
 - үнемі ғылыми ақпаратпен алмасу.

Жоғарыда баяндалған материал Іле өзені ағынының ауыр металдармен ластануында бірқатар басқа да су ағындарының қазіргі рөлін айқын көрсетеді. Осы және басқа да ластанушы заттар бар мәліметтер бойынша Іле өзенінің төменгі ағысының сапасына әсер етеді [15]. Қорыта айтар болсақ:

1. Су қоймасының ауыр металдармен ластануы жалғасуда. Мыс пен мырыш құрамының жыларалық шамалы айырмашылығы, ал соңғы жылдары судағы қорғасын мөлшері ағынының едәуір ауытқуымен байланысты. Сондай-ақ антропогендік сипаттағы кейбір факторлардың әсерімен байланысты.

2. Іле өзенінің трансшекаралық ағысы мыстың, мырыштың жоғары болуымен, ал соңғы жылдары қорғасынның ШРК деңгейінен асып түсуімен сипатталады.

3. Қазақстан шегіндегі негізгі ластанушылар өнеркәсіп нысандары, елді мекендердің (ең бастысы қалалардың) коммуналдық-тұрмыстық шаруашылығы және ауыл шаруашылығы, атап айтқанда суармалы егіншілік, ластанушы заттарды суару алқаптарынан нөсер, еріген сулардың жер үсті ағынымен шығару, сондай-ақ Қапшағай жағалауының рекреациялық ресурстарын пайдалану болып табылады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Алекин О.А., Бражникова Л.В. Методы расчета ионного стока // Гидрохимические материалы. – 1963. – Т. 35. – С. 135-148.
- [2] Алекин О.А., Бражникова Л.В. Сток растворенных веществ с территории СССР. – М.: Наука, 1964. – 143 с.
- [3] Амиргалиев Н.А. Особенности изменения ионного стока р. Сырдарья в условиях усиления антропогенных воздействий в бассейне // Мат-лы симпозиума «Современные проблемы экологически чистых технологий и материалов», посвящ. 85-летию чл.-корр. НАН РК, проф. Б. А. Беремжанова. – Алматы, 1996. – С. 13-14.
- [4] Амиргалиев Н.А. Ионный сток реки Урал в солевом балансе Каспийского моря // Изв. АН КазССР. Серия химическая. – 1966. – № 3. – С. 35-40.
- [5] Амиргалиев Н.А., Григорьева Э.Н. Антропогенная составляющая биогенного стока рек как главный элемент экологического мониторинга поверхностных вод бассейна оз. Балхаш // Состояние и перспективы развития методологических основ химического и биологического мониторинга поверхностных вод суши. – Ростов-на-Дону: Гидрометеиздат, 1987. – Т. 111. – С. 16-17.
- [6] Амиргалиев Н.А., Григорьева Э.Н., Шильниковская Л.С. Биогенный сток рек в оз. Балхаш // Водные ресурсы. – 1984. – № 6. – С. 97-103.
- [7] Амиргалиев Н.А., Джусупбеков Д.К., Исмуханова Л.Т. Гидрохимические параметры и уровень антропогенных воздействий на качество воды Капшагайского водохранилища // Водные ресурсы Казахстана: современное состояние, проблемы, пути их решения. – Алматы, 2014. – С. 138-147.
- [8] Вампилов В.Г., Желваков И.С., Ковин М.И., Сыдыков Ж.С. Поверхностный химический сток на территории Казахстана // Вестник АН КазССР. – 1975. – № 1. – С. 16-24.
- [9] Ежедневный гидрологический бюллетень, РГП «Казгидромет». – Филиал по г. Алматы, 2015.
- [10] Никоноров А.М., Коренева В.И., Павленко Е.С. Вынос минеральных компонентов стоком рек Амударья и Сырдарья // Мониторинг природной среды в бассейне Аральского моря. – СПб.: Гидрометеиздат, 1991. – С. 58-66.
- [11] Степанова К.М. Вещества, сбрасываемые водой рек Амударья и Сырдарья в Аральское море // Докл. АН УзбССР. – 1948. – № 2. – С. 47-58.
- [12] Соседов И.С., Слуцкая Ц.И. Гидрохимическая характеристика верховьев рек Тобол и Аят // Изв. АН КазССР. Серия энергетическая. – 1956. – Вып. 11. – С. 3-12.
- [13] Соловьева Н.Ф. Солевой и биогенный сток р. Сырдарья // Тр. лаборатории озероведения. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. – Т. 8. – С. 84-111.
- [14] Амиргалиев Н.А., Исмуханова Л.Т., Бектурсунов К.Е., Кулбекова Р.А. Трансформация гидрохимических и токсичных соединений в воде и донных отложениях по течению р. Или на территории Казахстана // Вода magazine. – М., 2016. – С. 38-43.
- [15] [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://geo-site.ru/index.php/>
- [16] Ismukhanova L., Amirgaliev N., Bektursunov K. Monitoring quality parameters of the transboundary outflow in the Pi River // IWA 6-я Европейская конференция молодых специалистов водного сектора «Восток+Запад». – Стамбул, 2014. – С. 132-137.

REFERENCES

- [1] Alekin O.A., Brazhnikova L.V. Methods for calculating ion runoff // Hydrochemical materials. 1963. Vol. 35. P. 135-148 (in Russ.).
- [2] Alekin O.A., Brazhnikova L.V. runoff of dissolved substances from the territory of the USSR. M.: Nauka, 1964. 143 p. (in Russ.).
- [3] Amirgaliev N.A. Features of change of the ion runoff of the Syrdarya river in the face of increasing anthropogenic impacts in the basin // Mat. of the Symposium "Modern problems of ecologically pure technologies and materials", dedicated to the 85th anniversary of corresponding member of NAS RK, Professor B. A. Beremzhanov. Almaty, 1996. P. 13-14 (in Russ.).

- [4] Amirgaliev N.A. Ion runoff of the Ural river in the salt balance of the Caspian sea // *Izv. of the Kazakh SSR. Chemical series.* 1966. N 3. P. 35-40 (in Russ.).
- [5] Amirgaliev N.A., Grigorieva E.N. Anthropogenic component of biogenic river flow as the main element of environmental monitoring of surface waters of the lake basin. Balkhash // *State and prospects of development of methodological bases of chemical and biological monitoring of land surface waters.* Rostov-on-Don: Hydrometeoizdat, 1987. Vol. 111. P. 16-17 (in Russ.).
- [6] Amirgaliev N.A., Grigorieva E.N., Shilnikovskaya L.S. Biogenic flow of rivers in the lake. Balkhash // *Water resources management.* 1984. N 6. P. 97-103 (in Russ.).
- [7] Amirgaliev N.A., Dzhusupbekov D. K., Ismukhanova L.T. Hydrochemical parameters and the level of anthropogenic impacts on the water quality of the Kapshagai reservoir // *Water resources of Kazakhstan: current state, problems, ways to solve them.* Almaty, 2014. P. 138-147 (in Russ.).
- [8] Vampilov V.G., Zhelvakov I.S., Kovin M.I., Sydykov Zh.S. Surface chemical runoff on the territory of Kazakhstan // *Vestnik an KAZ SSR.* 1975. N 1. P. 16-24 (in Russ.).
- [9] Daily hydrological Bulletin, RSE Kazhydromet. The branch in Almaty. Two thousand fifteen (in Russ.).
- [10] Nikonorov A.M., Koreneva V.I., Pavlenko E.S. Removal of mineral components by the flow of the Amu Darya and Syr Darya rivers // *Monitoring of the natural environment in the Aral sea basin.* SPb.: Gidrometeoizdat, 1991. P. 58-66 (in Russ.).
- [11] Stepanova K.M. Substances discharged by the water of the Amu Darya and Syr Darya rivers into the Aral sea // *Dokl. An Uzbek SSR.* 1948. N 2. P. 47-58 (in Russ.).
- [12] Neighbors I.S., Slutskaya Ts.I. Hydrochemical characteristics of the upper reaches of the Tobol and Ayat rivers // *Izv. AN KazSSR. Energy series.* 1956. Vol. 11. P. 3-12 (in Russ.).
- [13] Soloviev N.F. Salt and nutrient runoff of Syr Darya, Proc. lab ozerovedeniya. M.; Leningrad: Izd-vo an SSSR, 1959. Vol. 8. P. 84-111 (in Russ.).
- [14] Amirgaliev N.A., Ismukhanov L.T., Bektursunov K.E., Kulakova R.A. Transformation of hydrochemical and toxic compounds in water and sediments of downstream of R-Or on the territory of Kazakhstan // *Water magazine.* M., 2016. P. 38-43 (in Russ.).
- [15] [Electronic resource] – access Mode: <http://geo-site.ru/index.php/>
- [16] Ismukhanova L., Amirgaliev N., Bektursunov K. Monitoring quality parameters of the transborder outflow in the Ili River // *IWA 6th European conference of young water sector specialists "East+West".* Istanbul, 2014. P. 132-137

Д. К. Джусупбеков¹, Ж. А. Абдырахманова²

¹Д.г.н., доцент кафедры метеорологии и гидрологии
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)
²PhD докторант кафедры метеорологии и гидрологии
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕКИ ИЛЕ

Аннотация. Дана оценка гидрохимических показателей реки Иле, формирующей озеро Балкаш. Выявлены вредные соединения, влияющие на качество воды. Установлены внутригрупповые колебания трансграничного потока загрязняющих веществ. Наибольший приток загрязнения по реке Иле связан с цинком и медью. Концентрации свинца и кадмия находятся на нормативном уровне.

Ключевые слова: химические вещества, соединения, поток воды, поток минеральной соли, химический баланс, трансграничные воды, концентрация.

D. K. Dzhusupbekov¹, Zh. A. Abdyrakhmanova²

¹Doctor of Sciences in Geography, associate Professor at the Department of Meteorology and Hydrology
(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)
²PhD student, at the Department of Meteorology and Hydrology
(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)

ASSESSMENT OF HYDROCHEMICAL INDICATORS OF THE ILI RIVER

Abstract. The assessment of hydrochemical indicators, which forms lake Balkhash are estimated. Harmful compounds affecting water quality have been identified. Intragroup fluctuations of the transboundary flow of pollutants have been established. The greatest inflow of pollution along the Ili river is characteristic of total zinc and copper. The flow of lead and cadmium concentrations is at the regulatory level.

Keywords: chemicals, compounds, water flow, mineral salt flow, chemical balance, transboundary waters, concentration.

А. Е. Жолдасбек¹, А. М. Кауазов²

¹PhD докторант кафедры метеорологии и гидрологии
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

²Доктор PhD, и.о. доцента кафедры метеорологии и гидрологии
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТОБЫЛ-ТОРГАЙСКОГО ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАССЕЙНА

Аннотация. Проблема водообеспечения весьма остро стоит в Казахстане. Хотя в целом страна не испытывает дефицита водных ресурсов, отдельные районы страдают от недостатка воды. На основе сбора гидрологических данных проведен анализ водных ресурсов Тобыл-Торгайского водохозяйственного бассейна. Определены гидрографические характеристики крупных рек водохозяйственного бассейна, водохранилищ, водных ресурсов Костанайской области и временные водотоки. Дан анализ изменений среднегодового расхода рек Тобыл и Торгай с 1964 по 2017 год в условиях изменения климата.

Ключевые слова: вода, водохозяйственный бассейн, водопотребление, водообеспечение, водные ресурсы, климат, осадки.

Введение. Ресурсы пресной воды и устойчивое управление ими крайне важны для удовлетворения долгосрочных потребностей человека, при производстве пищевых продуктов, энергии, для сохранения национальных, региональных и глобальных экосистем и устойчивого развития. Размещение пресной воды в пространстве и во времени исключительно неравномерно. На Земле продолжается водный кризис из-за крайне нерационального использования ограниченных ресурсов пресной воды [1].

Организация Объединенных Наций подсчитала, что при сохранении нынешней тенденции к 2025 году около двух третей населения земного шара не будет иметь адекватного доступа к пресной воде. Мировые лидеры и правительства в последнее время все чаще фокусируют свое внимание на проблеме воды, поскольку этот стратегически важный ресурс критически необходим для решения насущных задач во всех трех областях, являющихся столпами устойчивого развития: экологической, экономической и социальной.

Дефицит воды стал одной из серьезных проблем настоящего времени и уже привел в ряде регионов мира к ухудшению экологического состояния природной среды, усыханию озерных и речных экосистем, росту заболеваний. Казахстан имеет ограниченные запасы возобновляемых водных ресурсов, что является серьезным лимитирующим фактором освоения богатейших природных запасов и устойчивого и экономического развития [2].

Климат изменяется, и это происходит прямо сейчас. Речь идет не об отдаленном явлении, которое будет иметь место когда-нибудь в будущем, и не только о повышении температуры. Ожидается, что в некоторых частях света годовой уровень осадков в долгосрочной перспективе снизится, в то время как в других регионах колебания уровня осадков и температуры заметно отразятся на водных ресурсах. В других местах годовое количество осадков может остаться прежним, но выпадать они могут с большими интервалами, в виде гораздо более сильных и кратковременных ливней, вызывающих усиление засух и наводнений. В связи с этим в статье рассмотрены изменения водных ресурсов Тобыл-Торгайского водохозяйственного бассейна.

Целью работы являются оценка возможных изменений водных ресурсов Тобыл-Торгайского водохозяйственного бассейна, анализ стока и расхода в этом бассейне в условиях изменения климата.

Объекты, методы исследования и данные. Исследуемая территория включает Тобыл-Торгайский водохозяйственный бассейн. Изучается период с 2008 по 2017 год. В качестве исходных материалов рассматривались расход воды и сток рек бассейна, среднегодовая температура и осадки, так же использовались методы статистического анализа, сравнение и выявление закономерностей.

Общая площадь речного бассейна, состоящая из бассейнов рек Тобыл, Торгай и Ирғиз, составляет 214 тыс. км². Бассейн не богат водными ресурсами. Водный фонд составляет 2,9 км³. Доля подземных вод – 15%, остальная вода представлена поверхностными источниками: 33% – в озерах, 17% – в водохранилищах и 35% – в реках.

На рисунке можно заметить, что территория бассейна вытянута с севера на юг на 600 км, а направление с востока на запад на 300 км. Река Тобыл протекает по территории двух государств – Республики Казахстан (Костанайская область) и нескольким областям Российской Федерации. Общая длина р. Тобыл до ее впадения в р. Ертіс составляет 1591 км, до границы с Курганской областью – 682 км.

Начало Тобыл берёт в Оренбургской области, далее с запада в него вливается приток Джелкуар, образующийся из двух рек – Синташты и Берсуат, формирующихся на территории Челябинской области. Следующими крупными притоками являются реки Аят и Уй. Их верховья находятся в Челябинской области, а низовья принадлежат Казахстану. Река Аят образуется слиянием рек Караталы-Аят и Арчаглы-Аят, большая часть водосборной площади расположена в Челябинской области. Река Уй впадает в реку Тобыл слева, большая часть водосборной площади расположена в Челябинской области. Река Убаган протекает по Костанайской области, берёт начало от небольшого пресного оз. Коктал и впадает в реку Тобыл справа на 902 км от его устья и в 10 км выше с. Звериноголовское. Река является единственным крупным правобережным притоком р. Тобыл и второй по длине рекой, протекающей по северной половине Костанайской области.

Междуречье Тобыл-Торгай характеризуется слабо развитой сетью. Здесь протекают только две более или менее значительные реки – Тютюгур и Наурзум-Карасу.

Поверхностный сток рек бассейна формируется исключительно в период таяния снежного покрова. Годовой сток рек Тобыл-Торгайского речного бассейна в отдельные годы подвержен значительным колебаниям, особенностью которых является чередование периодов многоводных и маловодных лет. Продолжительность многоводных периодов колеблется от 8 до 10 лет, а маловодных – от 6 до 20 лет. В многоводные годы сток рек превышает средние многолетние значения в 3–5 раз, а в маловодные снижается до 0,6–0,15 от среднемноголетних значений [3].

Естественный режим реки Тобыл изменен 8 водохранилищами, два из которых – Верхне-тобыльское и Каратомарское обеспечивают режим многолетнего регулирования стока. В бассейне находится более 5 тыс. озер, 80% которых имеют площадь зеркала менее 1 км². Большинство озер пересыхает в летнее время, наиболее крупные из них Кушмурун, Сарыкопа, Аксуат и Сарымойын.

Основным источником питания рек Тобыл-Торгайского бассейна являются талые снеговые воды. Участие дождевых и подземных вод в питании рек различно по территориям. Доля грунтового питания рек особенно низка в тундре и лесотундре, где распространена сплошная вечная мерзлота, а также на горных реках.

Следовательно, по преобладающему источнику питания, определяющему их половодье, реки относятся к типу преимущественно снегового питания, когда его доля составляет более 50 % объема годового стока.

Во внутригодовом режиме стока рек Тобыл-Торгайского бассейна четко выделяется три периода: весенне-летнее половодье, летне-осенняя межень, прерываемая дождевыми паводками, и продолжительная низкая зимняя межень.

Основной фазой водного режима всех рек территории, несмотря на различия в условиях питания и формирования стока, является весенне-летнее половодье.

Во время половодья проходит не только основной объем годового стока рек, но и, как правило, наблюдаются максимальные расходы и уровни воды.

Большая протяженность территории с севера на юг и связанные с этим известные природно-климатические различия обусловили разнообразие форм половодья, различия сроков его прохождения и продолжительности. Основные гидрометрические характеристики крупных рек Тобыл-Торгайского водохозяйственного бассейна приведены в таблице 1 по данным В. А. Смоляра, Б. В. Бурова.

Необходимо отметить, что сооружение водохранилищ вносит изменение в сам процесс стока – от локального до бассейнового. Это вызывает изменение абиотических условий развития наземных

Таблица 1 – Гидрографическая характеристика крупных рек Тобыл-Торгайского водохозяйственного бассейна (2008 г.)

Показатели		Река	
		Тобыл	Торгай
Пункт наблюдения		На границе РК	Пески Тосым
Длина, км	общая	1591	825
	в пределах Казахстана	800	825
Площадь бассейна, тыс. км ²	общая	426	157
	в пределах Казахстана	130	157
	у пункта наблюдения	121	56
Расход воды, м ³ /с		29,0	8,5
Сток, млн м ³		914	268

и особенно водных экосистем. При этом происходят изменения структуры землепользования и связанных с ним экономических и социальных факторов развития регионов. Многие позитивные и негативные последствия подобных изменений достаточно хорошо известны. С одной стороны, совершенно очевидно, что водохранилища дают возможность наилучшим образом регулировать речной сток для предотвращения наводнений, обеспечения нужд гидроэнергетики и многих других отраслей хозяйства, прежде всего коммунально-бытового и промышленного водоснабжения, водного транспорта, орошения земель. С другой стороны, сооружение водохранилищ неизбежно сопровождается потерей для сельского хозяйства плодородных пойменных земель, необходимостью переселения людей и перемещения хозяйственных строений, а иногда и крупных населенных пунктов из зон затопления, подтопления и обрушения берегов [4].

Широко известны и наиболее негативные, чисто экологические последствия сооружения плотин, например смена видового состава рыб, нарушение миграции проходных, как правило, ценных видов рыб и др. В то же время ликвидируются условия возникновения так называемых зимних заморозов на регулируемых треках, появляются громадные возможности развития рыбоводства с целенаправленным формированием ихтиофауны.

Создание водохранилищ ведет к увеличению стационарных водных ресурсов гидрографических систем и некоторому уменьшению динамических, т.е. речного стока, вследствие увеличивающегося испарения с зон затопления и подтопления (таблица 2).

Таблица 2 – Основные характеристики водохранилищ Тобыл-Торгайского ВХБ

Водохранилище	Река	Вид регулирования	Основные водопотребители и водопользователи	Объем, млн м ³	
				полный	полезный
Верхнетобыльское	Тобыл	Многолетнее	Водоснабжение	817	782
Кызыржарское	»	Сезонное	Водоснабжение, орошение	9,7	5,5
Каратомарское	»	Многолетнее	То же	586	362,8
Сергиевское	»	Сезонное	Водоснабжение	3,86	3,46
Костанайское	»	»	»	6,7	6,2
Желкуарское	Желкуар	Многолетнее	»	32,2	28,2
Мелкие водохранилища		Сезонные	Орошение	3,2	1,9

Водохранилища осуществляют многолетнее, годовое, недельное и более кратковременное регулирование речного стока. Благодаря этому происходит выравнивание речного стока, так как срезаются максимумы расходов половодий и повышение расходов рек в меженный период. В таблице 3 собраны данные по водным ресурсам и временным водотокам бассейна, их срехнемноголетний сток и сток различной обеспеченности.

Таблица 3 – Водные ресурсы и временные водотоки Тобыл-Торгайского ВХБ, млн м³/год

Административная область	Бассейн озера, реки	Среднеголетний сток	Сток различной обеспеченности		
			50%	75%	95%
Костанайская	Тобыл	552	360	165	68,1
	Прочие реки бассейна Тобыла	194	112	51,4	23,0
	Торгай	740	740	433	172
	Итого по области	1486	1212	649	263
Актюбинская	Торгай	101	101	29	2
	Прочие реки бассейна Торгая	288	117	34	20
	Итого по области	389	218	63	22
Карагандская	Торгай	8	8	5	3
	Прочие реки бассейна Торгая	235	145	53,2	6,1
	Итого по области	243	153	58,2	9,1
Всего по ВХБ		2118	1583	771	194
В том числе по бассейнам	Тобыл	746	472	216	91
	Торгай	1372	1111	551	203
В том числе по областям	Костанайской	1486	1212	649	263
	Актюбинской	389	218	63	22
	Карагандинской	243	153	54	9

Речной сток является основным видом поверхностных водных ресурсов, имеющий наиболее важное социально-экономическое значение среди других поверхностных водных ресурсов. Вместе с тем для полноты представления о поверхностных водных ресурсах Казахстана приведем краткую характеристику других разновидностей поверхностных водных ресурсов Тобыл-Торгайского бассейна, а именно озер (таблица 4) [6].

Таблица 4 – Основные сведения о наиболее крупных озерах Костанайской области

Озеро	Площадь зеркала, км ²	Площадь водосбора, км ²	Гидрологическая характеристика	Характеристика засоленности воды
Кушмурун	465	10480	Проточное	Соленое
Сарыкопа	336	9565	Бессточное	Соленое
Аксуат	220	4870	Бессточное	Пресное
Сарымоин	126	5910	Бессточное	Соленое

Для бассейнов рек Убаган и Торгай характерны озёра долиноноруслового происхождения, достигающие значительных размеров. Наиболее крупными являются озёра Кушмурун (465 км²), Сарыкопа (336 км²), Аксуат (220 км²) и Сарымоин (126 км²).

Озера играют важную природообразующую и эколого-социально-экономическую роль в жизни и деятельности населения Казахстана. Каждое озеро – это особый географический комплекс, в котором тесно сочетаются и взаимодействуют характер и строение котловины, поступающий в озеро поверхностный и подземный сток, испарение воды и условия ее поверхностного и подземного оттока. Сильная изменчивость климатических условий и водного баланса по годам и сезонам обуславливает непостоянство площади и режима озер, общей минерализации и солевого состава их вод.

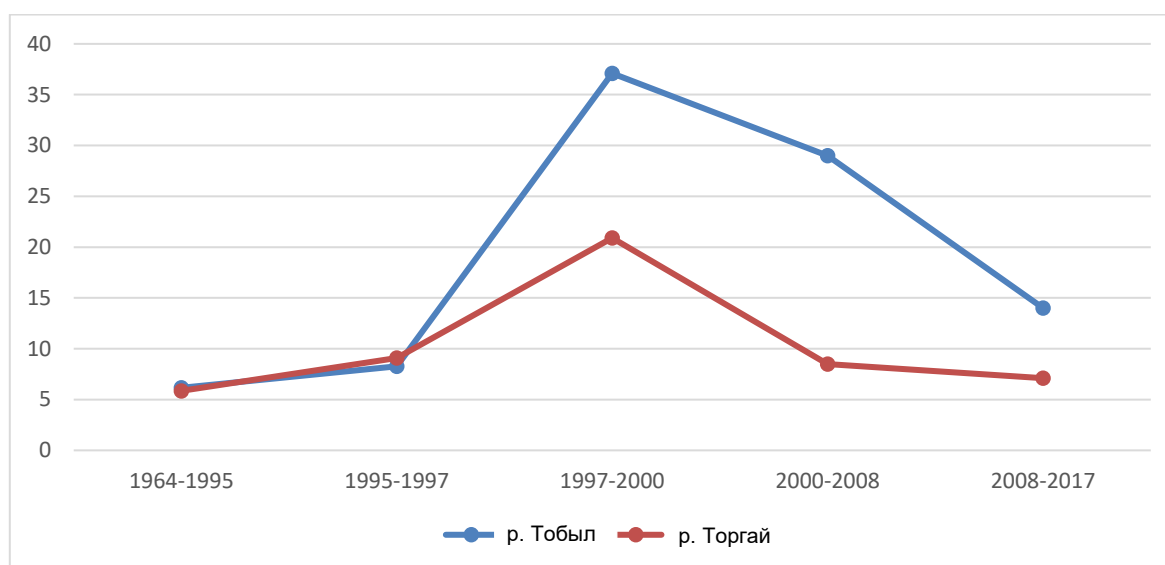
В летнее время все пресные озёра частично или полностью зарастают водными растениями, а солёные остаются без растительности. В связи с малыми глубинами многие озёра Костанайской области в маловодные годы пересыхают и промерзают. Около 20% озёр в северной части области и 60% в южной относятся к солёным водоёмам. Малая глубина озёр и в связи с этим переменная минерализация воды отрицательно сказываются на использовании их в качестве источника водоснабжения.

Для наблюдения изменений данных гидрографической характеристики крупных рек Тобыл-Торгайского водохозяйственного бассейна сравним данные с 1964 по 2017 год [7–9].

Таблица 5 – Гидрографическая характеристика крупных рек Тобыл-Торгайского водохозяйственного бассейна

Показатели		Река	
		Тобыл	Торгай
Пункт наблюдения		На границе РК	Пески Тосым
Длина, км	общая	1591	825
	в пределах Казахстана	800	825
Площадь бассейна, тыс. км ²	общая	426	157
	в пределах Казахстана	130	157
	у пункта наблюдения	121	56
Сток, млн м ³		445,5	235
Расход воды, м ³ /с	1964 - 1995	6,16	5,86
	1995 - 1997	8,27	9,08
	1997 - 2000	37,1	20,9
	2000 - 2008	29,0	8,5
	2008 - 2017	14,0	7,1

Как видно из таблицы 5, расход воды Тобыл-Торгайского бассейна за последние 53 года достиг наивысшей точки с 1997 по 2000 год. В связи с этим построена диаграмма изменения расхода воды. Эту характеристику можно связать с выпавшими осадками и среднегодовой температурой на территории Тобыл-Торгайского водохозяйственного бассейна.



Изменения расхода воды рек Тобыл, Торгай с 1964 по 2017 год

Таблица 6 – Показатели среднегодовой температуры и осадков [6, 11, 12]

Станции	Среднегодовая температура, °С		Среднегодовые осадки, мм	
	2008	2017	2008	2017
Костанай	1,13	1,6	258	373
Актобе	2,07	3,6	214	317

Исходя из указанных данных по осадкам и температуре можно провести закономерность с расходом рек Тобыл и Торгай. За счет увеличения среднегодовых показателей температуры и осадков идет уменьшение и увеличение расхода воды рек Тобыл и Торгай.

Заключение. Работа рассматривает водные ресурсы Тобыл-Торгайского водохозяйственного бассейна. При написании статьи рассмотрены данные по водным ресурсам с 1964 по 2017 год. Выявлен тренд увеличения расхода воды с 1964 по 2000 год и его уменьшение на территориях рек Тобыл, Торгай с 2000 года. Данный анализ является оценочным и требует дальнейшего исследования, в котором будет проводиться расширенный анализ для уточнения результатов за больший период.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ахмедсафин У.М. Принципы гидрогеологического районирования Казахстана // Гидрогеологическое районирование и региональная оценка ресурсов подземных вод Казахстана. – Алматы: Наука, 1964. – С. 6-14.
- [2] Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии, ПРООН, Казахстан, №UNDPKAZ 07. – Алматы, 2004. – 132 с.
- [3] Достай Ж.Д., Турсунов А.А. Водные ресурсы Республики Казахстан и их экологическое состояние. – Алматы, 1987. – 165 с.
- [4] Кеншимов А.К., Ибатуллин С.Р., Заурбек А.К. Проблемы использования водных ресурсов в Республике Казахстан // Водное хозяйство Казахстана. – 2005. – № 4(8). – С. 13-15.
- [5] Тажибаев Л.Е. Основы водоснабжения и обводнения сельскохозяйственных регионов Казахстана. – Алматы: Кайнар, 1969. – 299 с.
- [6] Тюменев С.Д. Водные ресурсы и водообеспеченность территории Казахстана. – Алматы, 2008. – 164 с.
- [7] География Казахстана. Ежегодные данные характеристик рек Казахстана. – Алматы, 2017. – С. 39-61.
- [8] Государственный водный кадастр Республики Казахстан. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Вып. 1. Бассейны рек Иртыш, Ишим и Тобол. – Алматы, 1995. – 91 с.
- [9] Государственный водный кадастр Республики Казахстан. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Вып. 1. Бассейны рек Иртыш, Ишим и Тобол. – Алматы, 1997. – 155 с.
- [10] Государственный водный кадастр Республики Казахстан. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Вып. 1. Бассейны рек Иртыш, Ишим и Тобол. – Алматы, 2000. – 101 с.
- [11] География Казахстана. Среднемесячное и среднегодовое количество осадков в Казахстане. – Алматы, 2017. – 97 с.
- [12] География Казахстана. Среднемесячные и среднегодовые температуры Казахстана. – Алматы, 2017. – 98 с.

REFERENCES

- [1] Akhmedsafin U.M. Principles of hydrogeological zoning of Kazakhstan // Hydrogeological zoning and regional assessment of underground water resources in Kazakhstan. Almaty, 1964. P. 6-14 (in Russ.).
- [2] Water resources of Kazakhstan in the new Millennium, UNDP, Kazakhstan, no. UNDPKAZ 07. Almaty, 2004. 132 p. (in Russ.).
- [3] Dostay Zh.D., Tursunov A.A. Water resources of the Republic of Kazakhstan and their ecological state. 1987. 165 p. (in Russ.).
- [4] Kenshimov A. K., Ibatullin S. R., Zaurbek A. K. Problems of water resources use in the Republic of Kazakhstan // Water management of Kazakhstan. 2005. N 4(8). P. 13-15 (in Russ.).
- [5] Tazhibayev L.E. Fundamentals of water supply and water supply in agricultural regions of Kazakhstan. Almaty: Kainar, 1969. 299 p. (in Russ.).
- [6] Tyumenev S.D. Water resources and water availability of the territory of Kazakhstan. Almaty, 2008. 164 p. (in Russ.).
- [7] Geography of Kazakhstan, Annual data on characteristics of rivers of Kazakhstan. Almaty, 2017. P. 39-61 (in Russ.).
- [8] State water cadastre of the Republic of Kazakhstan. Annual data on the regime and resources of land surface waters. Issue 1. Irtysh, Ishim and Tobol river Basins. Almaty, 1995. 91 p. (in Russ.).
- [9] State water cadastre of the Republic of Kazakhstan. Annual data on the regime and resources of land surface waters. Issue 1. Irtysh, Ishim and Tobol river Basins. Almaty, 1997. 155 p. (in Russ.).
- [10] State water cadastre of the Republic of Kazakhstan. Annual data on the regime and resources of land surface waters. Issue 1. Irtysh, Ishim and Tobol river Basins. Almaty, 2000. 101p. (in Russ.).
- [11] Geography of Kazakhstan, average Monthly and average annual precipitation in Kazakhstan. Almaty, 2017. 97 p. (in Russ.).
- [12] Geography of Kazakhstan, average monthly and average annual temperatures of Kazakhstan. Almaty, 2017. 98 p. (in Russ.).

А. Е. Жолдасбек¹, А. М. Кауазов²

¹Метеорология және гидрология кафедрасының PhD докторанты
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)
²Метеорология және гидрология кафедрасының доцент м. а., PhD докторы
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

ТОБЫЛ-ТОРҒАЙ СУ ШАРУАШЫЛЫҚ БАССЕЙНІНІҢ СУ РЕСУРСТАРЫН ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ ТАЛДАУ

Аннотация. Қазақстанда сумен қамтамасыз ету мәселесі аса маңызды орында тұр. Жалпыда, еліміз су ресурстарының ұлттық тапшылығын бастан кешпесе де, жекелеген аудандарда тапшылық байқалады. Гидрологиялық деректерді жинау негізінде Тобыл-Торғай су шаруашылығы бассейнінің су ресурстарына талдау жүргізілді. Қостанай облысының су қоймаларының, су ресурстарының сипаттамалары және уақытша су ағындары анықталған. Климаттың өзгеруі жағдайында 1964 жылдан бастап 2017 жылға дейінгі кезеңде Тобыл және Торғай өзендерінің орташа жылдық шығынының өзгеруіне талдау жүргізілді.

Түйін сөздер: су, су шаруашылығы бассейні, су тұтыну, сумен қамтамасыз ету, су ресурстары, климат, жауын-шашын.

А. Е. Zholdasbek¹, А. М. Kauazov²

¹PhD doctoral student of the Department of meteorology and hydrology
(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)
²Doctor PhD, acting associate Professor of the Department of meteorology and hydrology
(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)

HYDROLOGICAL ANALYSIS OF WATER RESOURCES IN THE TOBYL-TORGAI WATER BASIN

Abstract. The problem of water supply is very acute in Kazakhstan. Although the country as a whole does not suffer from water scarcity, some areas suffer from water scarcity. Based on the collection of hydrological data, the analysis of water resources of the Tobyl-Torgay water management basin was performed. The hydrographic characteristics of large rivers in the water management basin, characteristics of reservoirs, water resources of the Kostanay region, and temporary watercourses are determined. The analysis of changes in the average annual flow rate of the Tobyl and Torgay rivers for the period from 1964 to 2017 in the conditions of climate change is made.

Keywords: water, water management basin, water consumption, water supply, water resources, climate, precipitation.

**А. С. Ижицкий¹, П. О. Завьялов², А. К. Курбаниязов³,
Ф. В. Сапожников⁴, Е. В. Якушев⁵**

¹К.г.н., старший научный сотрудник

(Институт океанологии РАН им. П. П. Ширшова, Москва, Россия)

²Д.г.н., член-корреспондент, главный научный сотрудник

(Институт океанологии РАН им. П. П. Ширшова, Москва, Россия)

³К.г.н., профессор (Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави, Туркистан;
Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, Казахстан)

⁴К.б.н., старший научный сотрудник

(Институт океанологии РАН им. П. П. Ширшова, Москва, Россия)

⁵Д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник

(Институт океанологии РАН им. П. П. Ширшова, Москва, Россия)

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСТАТОЧНЫХ ВОДОЕМОВ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Аннотация. Представлены результаты совместных работ комплекса научных исследований по экосистеме Большого и Малого Арала, выполненных в рамках проекта АР05134202. Приведены результаты мониторинга изменений состояния физических, химических и биологических систем остаточных водных масс Аральского моря в период современного экологического кризиса, а также исследования механизмов их адаптации к условиям недостаточности пресноводного стока и аридизации регионального климата. На основе квазисиноптических измерений выполнен сравнительный анализ современного состояния трех остаточных водоемов Аральского моря (западный бассейн Большого моря, Малое море, озеро Тущыбас). Показано, что они характеризуются совершенно разными физико-химическими особенностями среды и биоты. Результаты численного моделирования демонстрируют изменение знака поверхностной циркуляции на противоположный при инвертировании рельефа дна относительно продольной оси бассейна. Установлено также, что круговорот в придонном слое включает в себя меньшие циклонические круговороты суббассейнового масштаба.

Ключевые слова: Аральское море, галоклин, минерализация, макрозообентос, пиноклин.

Введение. Сегодня Аральское море разделено на несколько частей и образовало систему отдельных водоемов с общим происхождением, но в значительной степени различными путями развития, в ходе которых в каждом из водоемов сформировался индивидуальный физический, химический и биологический режим. Говоря о современном состоянии и изученности вопроса, следует отметить, что данная НИР входит в программу многолетнего мониторинга состояния Аральского моря, начатую Институтом океанологии РАН и Международным казахско-турецким университетом им. Ясави ещё в 2002 г. Большинство выполненных с 2002 г. экспедиций касались в основном западного бассейна Большого Арала и не охватывали Малое Аральское море и озеро Тущыбас. Однако в связи с продолжающимися изменениями аральской экосистемы и упрочившимся отделением водоемов друг от друга география наших исследований была расширена и с 2015 г. включила в себя три основных водоема, находящихся в границах бывшего Аральского моря. Соответствующая организация наблюдений в различных частях Аральского моря в рамках одного сезона позволяет наиболее точно провести качественное и количественное сравнение между ними.

Постановка проблемы. Необходимость проведения НИР связана с тем, что физический, химический и биологический режимы Аральского моря, этого все еще крупного внутреннего водоема морского типа, потерявшего за последние полвека около 90% объема в результате совокупного действия антропогенной нагрузки и глобальных климатических изменений, находятся в процессе невиданно быстрой (по обычным геологическим меркам) и радикальной перестройки, происходящей на наших глазах. Эти процессы изучены относительно слабо. Нам представляется, что было бы непростительным оставить эти изменения без должного научного «сопровождения», документирования и исследования.

Проект направлен на комплексные исследования современного состояния физических, химических и биологических систем современного Аральского моря. Предлагаемые исследования будут

характеризоваться комплексным подходом, сочетающим натурные экспедиционные наблюдения, широкое использование данных дистанционного спутникового зондирования, численное моделирование и лабораторные анализы и эксперименты. Такого рода комплексные, междисциплинарные исследования современного Аральского моря в рамках одного проекта предпринимаются впервые, чем и определяются актуальность и новизна темы. В работе учитываются также опубликованные результаты других исследований, что обеспечивает соответствие научно-технического уровня работы мировым стандартам.

Методика исследований. С 2015 по 2017 г. в глубоководной части залива Чернышева измерения проводились на четырех станциях. На каждой станции были выполнены вертикальное STD-зондирование водной колонны от поверхности до дна, отбор проб воды с поверхности. На станции С4 проводился подробный отбор проб воды батометром Нискина с нескольких горизонтов. Кроме того, в заливе были установлены две заякоренные станции №1 на глубине 14 м (с.ш. 45°57'43,6" и в.д. 59°13'33,2") и №2 на глубине 10 м (с.ш. 45°57'57" и в.д. 59°12'52,6"). На каждой заякоренной станции от поверхности до дна с интервалом 1 м были размещены автономные датчики температуры. Помимо этого, обе станции были снабжены измерителями придонных течений SeaHorse. Подъем станций был осуществлен в середине 2016 г. Также использованы источники наших трудов и методики ученых [1-14].

Результаты исследований. Район проведения исследований располагался в северной части бывшего бассейна Аральского моря, он полностью находится на территории Республики Казахстан. Полевые работы проводились с 2015 по 2017 г. Пунктами базирования экспедиции служили город Аральск и поселок Бозой. Выезд состава экспедиции непосредственно к местам работ осуществлялся на трех автомобилях повышенной проходимости УАЗ. Прямые измерения проводились с бортов двух надувных резиновых лодок «Ротан» и «Сан-Марин». В период экспедиции исследованиями были охвачены три крупных водоема, образовавшиеся в процессе долговременного снижения уровня Аральского моря (рисунок 1).

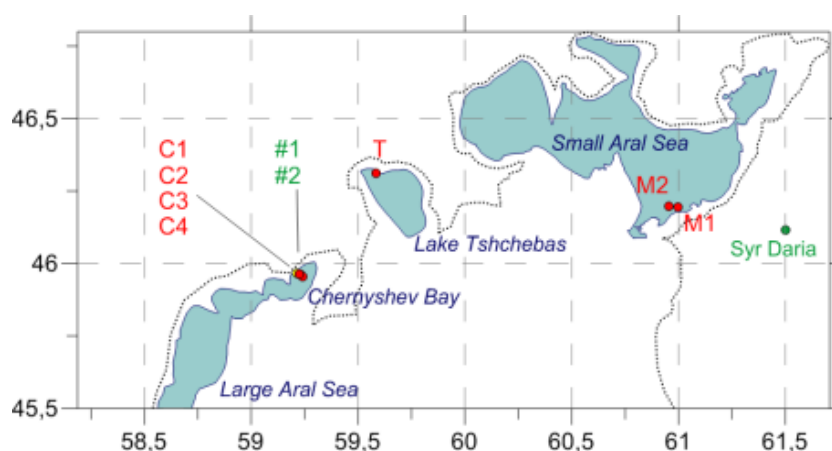


Рисунок 1 – Общая схема района работ и станций

Залив Чернышева – гипергалинный водоем в северной оконечности западного бассейна Большого Арала. У северо-западного и северного берегов залива происходит резкий свал глубин. В южной и восточной частях залива располагаются относительно мелководные участки. В центральной части залива находится вытянутая с юго-запада на северо-восток область наибольших глубин (приблизительно 14–16 м). Акватория залива отделена от основной части западного бассейна узким мелководным участком, на котором расположено подводное русло, играющее значительную роль в водообмене в придонном слое бассейна. Кроме того, в южную часть залива ранее открывался пролив, соединявший западный бассейн Большого Арала с восточным бассейном. В течение последних нескольких лет эта связь либо прекратилась полностью, либо имеет крайне редкий, эпизодический характер в связи с высыханием восточного бассейна и дальнейшим падением уровня в западном бассейне.

Озеро Тущыбас – бывший залив Аральского моря, располагавшийся в его северо-западной части. Тущыбас отделился от Большого Арала с 2005 по 2006 г. Это относительно мелководное озеро, с максимальными глубинами от 6 до 8 м. В заливе северо-восточной части озера на глубине 1 м была установлена станция с СТД-профилированием и отбором проб воды и грунта. В связи с исключительной сложностью спуска лодок и жесткими ограничениями по времени на озере Тущыбас была использована лишь одна станция.

Малое Аральское море – солоноватое озеро в северной части бывшего Аральского моря, питаемое р. Сырдария. Малый Арал был связан двумя проливами с Большим Аралом до их разъединения в 1988–1989 гг. С целью предотвращения дальнейшего высыхания Малого Арала в Казахстане в 2005 г. была построена Кокаральская плотина. Этот шаг позволил удержать сток р. Сырдария в пределах Малого Арала и поспособствовал росту уровня моря. В восточной части Малого моря в приустьевой области р. Сырдария были выполнены две станции на глубинах 2,1 и 4,6 м. На станциях проведены СТД-зондирование, отбор проб воды с поверхностного и придонного горизонтов, отбор проб на изучение зоопланктона, а также отбор донных осадков и бентосного материала.

Термохалинные параметры получены на всех станциях. Соленость определялась методом расчета сухого остатка, температура – по данным СТД-зондирования. Результаты гидрофизических измерений на станции С4 относятся к наиболее глубокой части залива Чернышева. Водная колонна оказалась стратифицирована сильнейшим образом. Слой от поверхности моря до глубины 4 м условно можно назвать верхним перемешанным с учетом наблюдавшейся там гомотермии. Ниже 4 м располагался резкий галоклин, сопровождаемый слоем температурной инверсии. Перепад солености и температуры в этом слое характеризовался экстремально высокими значениями. На промежутке глубин с 4 до 5 м температура увеличилась с 13 до 30 °С (градиент 17 °С/м). Соленость на глубине 7 м достигала 233,5 г/кг.

Таким образом, рост солености в галоклине составил более 130 г/кг. Ниже галоклина соленость увеличивалась ко дну, температура понижалась. Под галоклином, ниже слоя температурной инверсии, были зафиксированы максимальные концентрации взвешенного вещества. Кроме того, концентрация взвешенного вещества и хлорофилла у дна оказалась выше, нежели в поверхностном слое.

Наблюдаемый тип вертикальной стратификации свидетельствует о том, что залив Чернышева может выступать в роли так называемого «соляного пруда», аккумулирующего солнечную энергию за счет отсутствия конвекции водной колонны. Меромиктический характер залива также подтверждается результатами гидрохимической съемки.

Измерения температуры и солености в Малом Арале (часть акватории к северу от устья р. Сырдарии) на станциях М1 и М2 выявили полное перемешивание водной колонны от поверхности до дна в районах с глубинами, по крайней мере, до 4 м. Несмотря на однородную вертикальную структуру, наблюдаемую на обеих станциях, между ними был обнаружен значительный пространственный градиент температуры. Температура воды на профиле более мелководной станции М1 составила 8,5 °С, в то время как на станции М2 аналогичный показатель был равен 10,4 °С. Расстояние между станциями составляло 3,2 км. Кроме того, была обнаружена разница в значениях солености вод поверхностного горизонта, равная 0,3 г/кг. Замеченные различия могут быть объяснены более выраженным влиянием стока р. Сырдария в расположенном ближе к устью районе станции М2.

Согласно результатам измерений на станции Т температура воды в озере Тущыбас составила 7,4 °С, в то время как соленость достигала 75 г/кг. Для сравнения следует отметить, что по результатам измерений в октябре 2015 г. аналогичные показатели для центральной части озера Тущыбас (глубина около 4 м) составили 10 °С и 92 г/кг. По-видимому, распределение вод в течение одного года на 17 г/кг могло произойти лишь вследствие сбросов воды с Малого Арала и её дальнейшего поступления в Тущыбас.

Изучение переходной зоны между сероводородными и кислородными водами имеет большое значение как для исследования экологического состояния Аральского моря, так и для изучения процессов формирования и эволюции анаэробных условий. Характерной чертой кислородных бассейнов является четкая взаимосвязь циклов главных биогенных элементов, так как продукционно-деструкционные процессы протекают в рамках классического уравнения Редфилда (Redfield, 1934, Иваненков, 1979), связывающего изменчивость содержания элементов стехиометрическими соотно-

шениями. В кислород-дефицитных и анаэробных условиях распад органического вещества (ОВ) выполняется в рамках разных реакций (таких, как денитрификация, сульфатредукция), и, кроме того, здесь протекают реакции взаимодействия восстановленных и окисленных форм различных элементов, осуществляющихся как химическим, так и микробиологическим путем. Так как циклы каждого элемента находятся во взаимосвязи с циклами других элементов, то в редокс-зоне нельзя рассматривать распределение какого-то элемента отдельно без анализа его взаимосвязи с другими.

С точки зрения гидрофизической структуры редокс-зона располагается непосредственно под главным пикноклином (галоклином), до глубины которого осуществляется сезонное перемешивание, приводящее к поступлению хорошо аэрированных вод, богатых кислородом. Эта зона характеризуется минимальной по глубине интенсивностью вертикального турбулентного обмена.

Выполненные в 2016 году исследования вертикальной гидрохимической структуры Аральского моря в заливе Чернышева (рисунок 2) выявили типичные для анаэробных бассейнов черты распределения. Занимавший верхние 3 м перемешанный слой отличался равномерным распределением температуры и высокими концентрациями кислорода (около 300 μM). Ниже происходило резкое увеличение температуры (от 12 до 27 $^{\circ}\text{C}$) и снижение концентрации кислорода до гипоксийных значений с последующим исчезновением. Появление сероводорода было явно замечено с горизонта 7 м. Таким образом, в слое 4–7 м присутствовал субокисильный слой с отсутствием измеряемых концентраций как кислорода, так и сероводорода. В данном слое, как это происходит в других анаэробных бассейнах (Черное море, Норвежские фьорды, Готландская котловина), с глубины исчезновения кислорода увеличивалось содержание фосфатов и силикатов (до 10 и 180 μM соответственно).

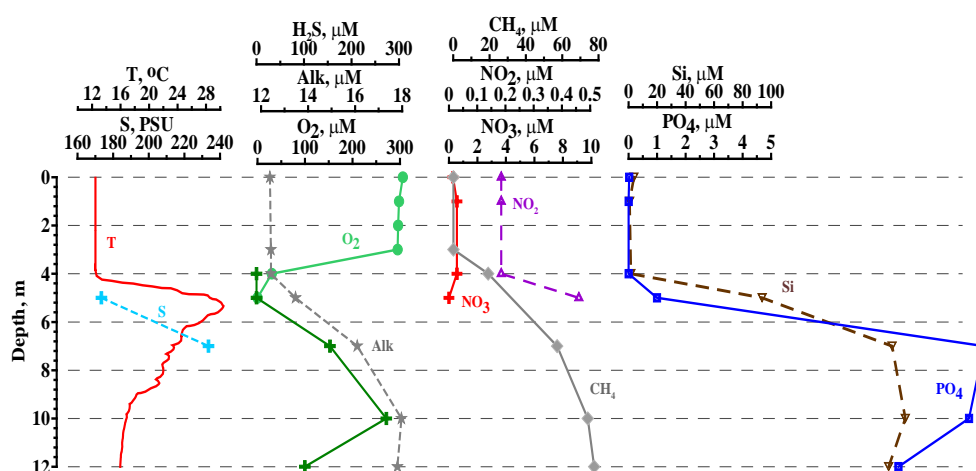


Рисунок 2 – Вертикальное распределение температуры, растворенного кислорода, нитритов, нитратов, фосфатов и силикатов на ст. С4, установленное 13.10.2015 г. в заливе Чернышева Аральского моря (предварительные данные)

Фосфаты характеризовались типичным для анаэробных бассейнов максимумом под сероводородной границей. Нитраты исчезали в кислородной зоне, на нижней границе их максимуму соответствовал максимум нитритов. В целом концентрации фосфатов, нитратов и силикатов в поверхностном слое были низкими, что может свидетельствовать об интенсивном фотосинтезе в период наблюдений. Как и в других анаэробных бассейнах, глубина появления сероводорода должна быть связана с определенной плотностью. Проведение гидрофизической съемки позволит оценить объем сероводородной зоны и площадь дна, недоступного для аэробной экосистемы. Аральское море представляет собой яркий пример экосистемы, подверженной мультистрессорному эффекту – гиперосолонения и аноксии.

Исследование состояния зообентоса водоемов системы Аральского моря. Наши исследования 2015–2017 гг. показали, что на дне Большого Арала на этом этапе жили макроскопические животные. Прогрессирующее осолонение вод и сверхнизкие температуры воды в зимний период внесли свои ощутимые коррективы в состав и структуру донного населения. Тем не менее по

результатам экспедиционных наблюдений и анализам сборов можно полагать, что на дне этого водоема продолжали обитать некоторые макроорганизмы. Сохранялись некоторые трофические связи. Вторым видом макрозообентоса, отмеченным нами в Арале на современном этапе, была хирономида *Baeotendipes postivaga*. Этот вид является позднейшим вселенцем, проникшим в Аральское море уже на этапе глубокого переосолонения. Как показали наблюдения, личинки этого двукрылого насекомого в массе населяли поверхностный слой донных отложений Арала в конце лета и осенью. В пробах, взятых в начале апреля 2015 г. и в июне 2016 г., личинки отсутствовали, то есть начало колонизации дна этими насекомыми следует отнести на более поздние месяцы. В западном бассейне максимальные показатели обилия соответствовали глубинам около 8 м (11 360 экз/м², 32 г/м²) (рисунок 3). На 13-метровой отметке численность и биомасса *B. postivaga* были уже существенно ниже (1950 экз/м², 5,1 г/м²). На глубине 38 м, в условиях слабого сероводородного заражения, личинки отсутствовали.

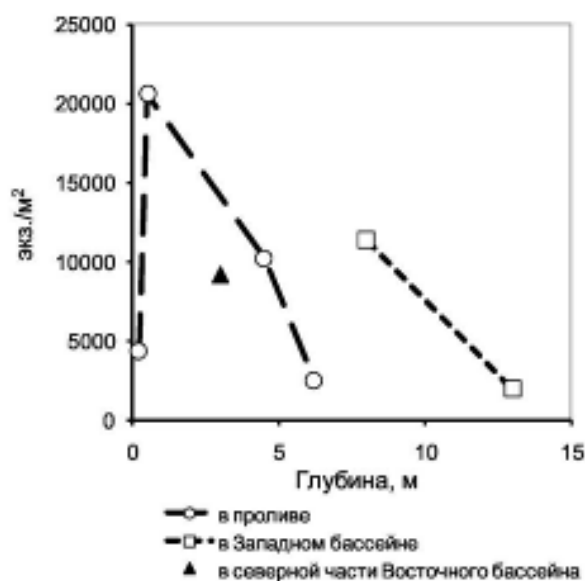


Рисунок 3 –
Распределение численности личинок хирономиды *Baeotendipes* по глубине обитания в разных районах Аральского моря в октябре 2005 года: в центральной части западного бассейна, в проливе и в северной части восточного бассейна

В проливе между западным и восточным водоемами плотность поселения личинок резко возросла на глубинах от 0 до 0,5 м, достигая в среднем 20 580 экз/м² (при биомассе около 57 г/м²). Затем, по мере дальнейшего увеличения глубины обитания, наблюдался спад обилия – на отметке 6,2 м плотность личинок составляла всего 2500 экз/м² (при биомассе 8 г/м²). В северной части восточного бассейна, на глубине 3 м, личинки населяли поверхность грунта также довольно плотно – в среднем 9150 экз/м² (при биомассе 27 г/м²).

Мы наблюдали развитие личинок при общей солености от 85 до 114 г/кг. Это говорит о крайне высокой резистентности *B. postivaga* в отношении роста минерализации – по крайней мере, для тех соотношений ионов, которые были отмечены в Большом Арале на изученном этапе. В июне 2015 г., когда соленость в центральной части восточного бассейна составляла 211 г/кг, мы не обнаружили там личинок. Их отсутствие нельзя было с уверенностью объяснить такой высокой минерализацией, поскольку в это время – по сезону – их не было и в Западном Арале.

В то же время отметим, что в отчленившейся от моря лагуне на восточном побережье полуострова (бывшего острова) Возрождения, где соленость в октябре 2015 г. составляла уже 163 г/кг, личинки *B. postivaga* обнаружены не были. Возможно, их толерантный диапазон заканчивался в Большом Арале ниже этой концентрации.

Береговыми биотопами на соляной осушке залива Чернышева являются в основном Диатомовые таксоцены, превалирующие по числу видов и общему обилию компонентов микрофитобентоса во всех изученных микрофитных сообществах. Во всех точках отбора, отвечающих вариациям высокоминерализованных биотопов ручья, различающимся по степени проявления кристаллов мирабилита, мы наблюдали различные формы одного и того же таксоцена диатомей: здесь повсюду резко преобладал широко эвригалинный вид *Nitzschia communis*.

При этом на практически кристаллизованном субстрате этот вид был единственным представителем диатомей, а в составе хлопьевидных плёнок, покрывавших дно и всплывавших на поверхность воды на обводнённых участках ручья, он жил «в окружении» еще 4–5 видов, встречающихся в существенно меньших количествах: это были в порядке убывания частоты встречаемости: *Halamphoranormanii*, *Amphoraspp.1*, *Naviculacryptotenella*, *Halamphoracymbifera* и *Naviculaphyllepta*. По мере кристаллизации субстрата, на котором жили диатомеи, видовое богатство таксоцены снижалось.

В таксоценах мелководной лагуны за береговым песчано-соляным баром, на дне мелководных лагун, во многих местах протянувшихся за песчано-соляным баром, окаймлявшим берег, было отмечено 8 видов диатомей. Это были в порядке убывания значимости в относительном обилии: *Nitzschiacommunis*, *Halamphoranormanii*, *Naviculacryptotenella*, *Navicularadiosafallax* и *Halamphoraholsaticoide*, *Halamphorapseudoholsatica*, *Amphorapusio* и *Nitzschiaincognita*. Если *Nitzschiacommunis* была доминантом, то *Halamphoranormanii*, *Naviculacryptotenella* и *Navicularadiosafallax* можно было расценивать как массовые, *Halamphoraholsaticoides* – как часто встречающийся, а оставшиеся три вида – в статусе редких.

Таким образом, в таксоцене были заполнены экологические ниши как эпипсаммических диатомей (видами *Halamphoraspp.* и *Amphorapusio*, жившими на поверхности песчинок, плотно «присасываясь» к ним поверхностью створок), так и интропсаммических, живших в пространствах между песчинками и использовавших их поверхность скорее как опору при перемещении, нежели как субстрат постоянного обитания (видами *Nitzschiacommunis* и *Naviculaspp.*). Среди эпипсаммических форм отчётливо преобладала *Halamphoranormanii* – широко эвригалинный вид условно пресноводного происхождения.

В прибрежных районах устья Сырдарии в Малом Арале в дночерпательных пробах было обнаружено 5 видов макрозообентосных организмов. Найдены половозрелые особи остракод, из 24 обнаруженных экземпляров 19 было полноценных самок и 5 самок с одной створкой, при этом вторая однозначно просто отпала, а у каждой из этих створок есть полноценное мягкое тело, так что это отдельные особи. Из них 2 самки были с яйцами, следовательно, в этом районе благоприятные условия для них и они там размножаются. Кроме того, было обнаружено 6 неживых остракод (раковины с остатками конечностей).

В пересчете на квадратный метр суммарная численность составляла 4141 экз./м², а биомасса – 2,247 г/м². Наибольший вклад в численность (46%) вносит полихета *Hedistediversicolor*, а в биомассу – брюхоногий моллюск *Caspihydrobiaconica* (59%). Наибольший вклад в интенсивность метаболизма сообщества (52%) вносит полихета *Hedistediversicolor*, далее следует *Caspihydrobiaconica* (38%), роль каждого из остальных видов не превышала 6,1%. Можно сделать вывод о доминировании *H. diversicolor* в исследованном районе Малого Арала.

В настоящем исследовании в отличие от предыдущих работ не было отмечено ни одного живого экземпляра двустворчатого моллюска *Abrasegmentum* – бывшего доминанта донных сообществ в период осолонения в 1980–1990-х годах [13], что может быть связано как с его отсутствием в этом районе, так и с недостаточной площадью обследованного участка дна и его низкой плотностью.

Обсуждение результатов и выводы. По итогам проведенных исследований можно сделать следующие краткие выводы:

Вывод 1. Гидрофизическая структура и стратификация отдельных остаточных водоемов современного Аральского моря существенно отличаются друг от друга. Для Большого моря и особенно залива Чернышева характерна сильнейшая стратификация. Слой от поверхности моря до глубины 4 м условно можно назвать верхним перемешанным с учетом наблюдавшейся там гомотермии. Ниже располагается резкий галоклин, сопровождаемый слоем температурной инверсии. Перепад солености и температуры в этом слое характеризовался экстремально высокими значениями. Ниже галоклина соленость увеличивалась ко дну, температура понижалась. Под галоклином, ниже слоя температурной инверсии, были зафиксированы максимальные концентрации взвешенного вещества. Кроме того, концентрация взвешенного вещества и хлорофилла у дна оказалась выше, нежели в поверхностном слое. Измерения температуры и солености в Малом Арале (часть акватории к северу от устья р. Сырдария) выявили полное перемешивание водной колонны от поверхности до дна, по

крайней мере, в районах с небольшими глубинами. Замеченные различия могут быть объяснены более выраженным влиянием стока р. Сырдария.

Вывод 2. Химический режим Арала находится в тесной взаимосвязи с его гидрофизическим состоянием. Общая масса выпавших на дно минералов – около 4,8 млрд т. С учетом того, что период высыхания моря составил к настоящему времени 50 лет, скорость соленакопления оценивается в 0,1 млрд т/год (или в среднем около 3 кг/м² в год). Были оценены массы осевших на дно минералов, млрд т: карбонат кальция – 0,07 (2%); карбонат магния – 0,1 (2%); гипс – 2,3 (49%); мирабилит – 1,9 (40%); галит – 0,4 (8%). Таким образом, садка мирабилита оказалась почти столь же массивной, сколь и садка гипса, а садка галита уже началась. Садка гипса происходит повсеместно, а садка мирабилита – зимой повсеместно, а летом только в глубокой части западного бассейна, где температура воды достаточно низкая. На мелководьях летом возможно частичное обратное растворение осажденного зимой мирабилита. Все это должно приводить к выраженному сезонному ходу ионно-солевого состава. Этот круг вопросов остается недостаточно изученным.

Вывод 3. Верхний слой донных осадков в глубокой части моря почти полностью (до 97%) состоит из мелких кристаллов мирабилита. В пробах осадков на мелководных станциях отмечено значительное (до 73%) содержание гипса. Последовательная садка карбоната кальция, карбоната магния, гипса, мирабилита и галита по мере возрастания минерализации в ходе высыхания моря привела к значительной метаморфизации ионно-солевого состава оставшейся водной массы. Так, по сравнению с условно-естественным периодом (до 1960 г.) к 2015 г. массовое сульфатно-хлоридное соотношение уменьшилось на 40%, а относительное содержание кальция снизилось в 9 раз в западном бассейне и более чем в 40 раз в восточном бассейне. Снижение содержания кальция может быть фактором, ограничивающим дальнейшую садку гипса. Прогрессирующие межгодовые изменения ионно-солевого состава прослеживаются в ежегодных наблюдениях (2002–2017 гг.). Эти тенденции характерны для обоих бассейнов Большого Арала. Уменьшение содержания кальция более ярко выражено для восточного бассейна, где соленость значительно выше и процессы метаморфизации должны проходить интенсивнее. Однако уменьшение сульфатно-хлоридного соотношения, наоборот, проявилось в восточном бассейне в меньшей степени, чем в западном. Гипотетически это можно объяснить потребляющей хлор садкой галита, происходящей более интенсивно в восточном бассейне, чем в западном. В западном бассейне моря отмечена изменчивость ионно-солевого состава вод по глубине. Поскольку глубинная водная масса западного бассейна формируется частично за счет проникающих в западный бассейн через пролив Куланды вод восточного бассейна, ее ионно-солевой состав оказывается более близким к составу последних, чем состав приповерхностных вод. Поэтому относительное содержание кальция в западной впадине, как правило, уменьшается с глубиной, а сульфатно-хлоридное соотношение, наоборот, увеличивается. Эти параметры могут считаться естественными трассерами вод, происходящих из восточного бассейна.

Вывод 4. Высыхание моря и появление плотностной стратификации привели к радикальным изменениям газового состава вод моря. В некогда полностью вентилированном кислородом море сформировались условия аноксии и сероводородного заражения придонного слоя в глубокой части акватории. Верхняя граница зоны аноксии в разные годы приходится на глубины от 12 до 39 м, а концентрации H₂S обычно варьируются между 5 и 80 мг/л. Характеристики зоны сероводородного заражения определяются гидрофизическими условиями конкретного года/сезона и обладают значительной изменчивостью.

Вывод 5. Сообщества микроэпифитов, живущие на нитчатках, сформировались вовсе не в полосе прибоя. В условиях более высокой инсоляции, большего осолонения за счёт испарения воды и разительных перепадов температуры в течение суток они неминуемо претерпели ряд структурных изменений, благодаря которым преобразовались в микрофитные ценозы нитчаткового мата на нижней границе полосы осушки. Диатомовые сообщества микрофитобентоса, изученные в прибрежной зоне Малого Аральского моря (при минерализации 9,12–9,16%), отличались наибольшим числом видов, разнообразием и сложностью организации. Тем не менее, несмотря на их локальные различия по изученным биотопам (в растительной «трусхе» среди тростников, на растениях-гидрофитах и поверхности песчаного дна), во всех ценозах преобладали сидячие формы: эпифитные для первых двух биотопов и эпипсаммические (включая колониальных) для третьего. Вклад амфороидов

на песчаном дне был существенно ниже, чем в ультрагалинных местообитаниях, а в других биотопах – и вовсе крайне незначителен. В эпифитных сообществах основные роли играли виды, ведущие неподвижный образ жизни (*Rhoicosphenis abbreviata* на останках проводящих сосудов тростника и *Synedra famelica* на вегетативных органах гидрофитов) или же малоподвижный (виды *Mastogloia* и *Rhopalodiagibba*). Полученные сведения позволяют по-новому оценить пределы галотолерантности ряда видов диатомей, а также установить биотопическую привязку ископаемых таксонов при палеоклиматических реконструкциях.

Вывод 6. Сокращение площади водоема происходит в течение года неравномерно, причем наибольшие изменения характерны для мелководной восточной части Большого моря, в Малом море они практически отсутствуют. В марте–июле площадь Большого моря испытывает небольшое увеличение с пиками в апреле (после схода снежного покрова на равнинах) и в июле (во время пика стока рек ледникового питания). Вторая половина лета и начало осени – с середины июля до октября – характеризуются резким уменьшением площади акватории. В зимнее время площадь моря, находящегося подо льдом, судя по сопоставлению осенних и весенних снимков, стабильна. Такой ступенчатый ход изменения площади моря соответствует сезонному ходу его уровня. Межгодовая изменчивость дат начала/окончания ледового сезона и его продолжительности в Малом море не обнаруживает заметного тренда в 1992–2016 гг., тогда как продолжительность ледового сезона и особенно дата исчезновения льда в мелководном Большом Арале имели ярко выраженные тренды разных знаков в разные периоды: отрицательный тренд в 1996–2002 гг. (фаза потепления) и положительный в 2002–2006 гг. (фаза похолодания).

Таковы 6 выводов из комплексного исследования гидроэкологического состояния остаточных водоемов Аральского моря, сделанные нами.

Источник финансирования исследований. Работа проведена согласно договору на выполнение НИР в рамках государственного заказа, финансируемого Министерством образования и науки Республики Казахстан, договор № 212-6 от 19 марта 2018 года по теме AP05134202 «Состояние экосистем бессточных озер аридного климата и возможности их хозяйственного использования на примере остаточных водоемов Аральского моря».

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бортник В.Н., Чистяев С.П. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – Т. 7. – 196 с.
- [2] Завьялов П.О., Костяной А.Г. и др. Современное гидрофизическое и гидробиологическое состояние западной части Аральского моря // Океанология. – 2003. – Т. 43, № 2. – С. 316-319.
- [3] Завьялов О.П., Сапожников Ф.В., Ни А.А. Ушедшее море // National Geographic. – 2004. – С. 32-40.
- [4] Абдуллаев У.Р., Джамалов Д.Б., Ни А.А. и др. Эволюция экологического состояния нивальной зоны Центральной Азии (на примере ледника Аксу, бассейн реки Ходжабакирган, Туркестанский хребет) // Материалы международной конференции «Геоэкология и геоэкологические проблемы горных и межгорных систем». – Ташкент, 2001. – С. 12-14.
- [5] Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.
- [6] Макаров С.О. Океанографические работы. – М.: Географиз, 1950. – 277 с.
- [7] Маккаев П.Н., Гордеев В.В., Завьялов П.О. и др. Гидрохимические наблюдения на Аральском море 2012–2013 гг. // Водные ресурсы. – 2017. – Т. 44, № 7. – С. 15-25.
- [8] Андреева С.И., Андреев Н.И. Эволюционные преобразования двустворчатых моллюсков Аральского моря в условиях экологического кризиса. – Омск: Изд-во Омского государственного педагогического университета, 2003. – 382 с.
- [9] Бортник В.И., Чистяева С.П. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР: Аральское море. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 192 с.
- [10] Аладин Н.В., Плотников И.С. Современная фауна остаточных водоемов, образовавшихся на месте бывшего Аральского моря // Труды Зоологического института РАН. – 2008. – Т. 312, № 1-2. – С. 145-154.
- [11] Andreev N.I., Andreeva S.I., Filippov A.A., & Aladin, N.V. The fauna of the Aral Sea in 1989. 1. The benthos // International Journal of Salt Lake Research. – 1992. – Vol. 1(1). – P. 103-110.
- [12] Aladin N.V., Plotnikov I.S., Potts W.T.W. The Aral Sea desiccation and possible ways of rehabilitating and conserving its Northern part // Environmetrics. – 1995. – Vol. 6. – P. 17-29
- [13] Филиппов А.А., Орлова М.И., Русакова О.М. и др. Планктон и бентос залива Большой Сарычеганак (Аральское море) // Гидробиология. – 1998. – № 4. – С. 15-32.
- [14] Плотников И.С. Изменение видового состава фауны свободноживущих Беспозвоночных (Metazoa) Аральского моря // Труды Зоологического института РАН. – 2013. – № 3. – С. 41-54.

REFERENCES

- [1] Bortnik V.N., Chistyayev S.P. Hydrometeorology and hydrochemistry of the seas of the USSR. L.: Gidrometeoizdat, 1990. Vol. 7. 196 p. (in Russ.).
- [2] Zavyalov P.O., Kostyanoy A.G. and other. Modern hydrophysical and hydrobiological state of the western part of the Aral Sea // Oceanology. 2003. Vol. 43, N 2. P. 316-319 (in Russ.).
- [3] Zavyalov O.P., Sapozhnikov F.V., Ni A.A. Gone Sea // National Geographic. 2004. P. 32-40 (in Russ.).
- [4] Abdullaev U.R., Dzhamalov D.B., Ni A.A., Petrov M.A., Tomashevskaya I.G., Tikhanovskaya A.A. The evolution of the ecological state of the nival zone of Central Asia (on the example of the Aksu glacier, the Khojabakirgan river basin, Turkestan ridge) // Materials of the international conference "Geoecology and geoecological problems of mountain and intermountain systems". Tashkent, 2001. P. 12-14 (in Russ.).
- [5] Alekin O.A. Fundamentals of hydrochemistry. L.: Gidrometeoizdat, 1970. 444 p. (in Russ.).
- [6] Makarov S.O. Oceanographic work. M.: Geografiz, 1950. 277 p. (in Russ.).
- [7] Makkaveev P.N., Gordeev V.V., Zaviyalov P.O. et al. Hydrochemical observations in the Aral Sea 2012–2013 // Water resources. 2017. Vol. 44, N 7. P. 15-25 (in Russ.).
- [8] Andreeva S.I., Andreev N.I. Evolutionary transformations of bivalve mollusks of the Aral Sea under the conditions of the ecological crisis. Omsk: Publishing House of the Omsk State Pedagogical University, 2003. 382 p. (in Russ.).
- [9] Bortnik V.I., Chistyayeva S.P. Hydrometeorology and hydrochemistry of the seas of the USSR: Aral Sea. L.: Hydrometeoizdat, 1990. 192 p. (in Russ.).
- [10] Aladin N.V., Plotnikov I.S. The modern fauna of the residual water bodies formed on the site of the former Aral Sea // Transactions of Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. 2008. Vol. 312, N 1-2. P. 145-154 (in Russ.).
- [11] Andreev N.I., Andreeva S.I., Filippov A.A., & Aladin, N.V. The fauna of the Aral Sea in 1989. 1. The benthos // International Journal of Salt Lake Research. 1992. Vol. 1(1). P. 103-110.
- [12] Aladin N.V., Plotnikov I.S., Potts W.T.W. 1995. The Aral Sea desiccation and possible ways of rehabilitating and conserving its Northern part // Environmetrics. 1995. Vol. 6. P. 17-29.
- [13] Filippov A.A., Orlova M.I., Rusakova O.M. et al. Plankton and benthos of the Bolshoi Sarycheganak Bay (Aral Sea) // Hydrobiology. 1998. N 4. P. 15-32 (in Russ.).
- [14] Plotnikov I.S. Changes in the species composition of the fauna of free-living invertebrates (Metazoa) of the Aral Sea // Transactions of Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. 2013. N 3. P. 41-54 (in Russ.).

**А. С. Ижицкий¹, П. О. Завьялов², А. К. Курбаниязов³,
Ф. В. Сапожников⁴, Е. В. Якушев⁵**

¹Г.ғ.к., аға ғылыми қызметкер (П. П. Ширшов атындағы РҒА Мұхитар институты, Мәскеу, Ресей)

²Г.ғ.д., корр.-мүше, бас ғылыми қызметкер (П. П. Ширшов атындағы РҒА Мұхита институты, Мәскеу, Ресей)

³Г.ғ.к., профессор (Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан;
Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау, Қазақстан)

⁴Б.ғ.к., аға ғылыми қызметкер (П. П. Ширшов атындағы РҒА Мұхитар институты, Мәскеу, Ресей)

⁵PhD доктор, жетекші ғылыми қызметкер (П. П. Ширшов атындағы РҒА Мұхитар институты, Мәскеу, Ресей)

**АРАЛ ТЕҢІЗІНІҢ ҚАЛДЫҚ СУ ҚОЙМАЛАРЫНЫҢ
ГИДРОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН КЕШЕНДІ ЗЕРТЕУЛЕР**

Аннотация. Мақалада үлкен және Кіші Арал экожүйесі бойынша ғылыми зерттеулер кешенінің бірлескен зерттеу жұмыстарының нәтижелері берілген. Бұл жұмыстар АР05134202 жобасы аясында орындалған. Қазіргі заманғы экологиялық дағдарыс кезеңінде Арал теңізінің қалдық су массаларының физикалық, химиялық және биологиялық жүйелерінің жай-күйінің өзгерістеріне мониторинг жүргізу, сондай-ақ олардың тұщы су ағынының жеткіліксіздігі жағдайларына бейімделу және өңірлік климаттың аридизациясы механизмдерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Квазисиноптикалық өлшемдер негізінде Арал теңізінің үш қалдық су айдындарының (үлкен теңіздің батыс бассейні, Кіші теңіз, Тушыбас көлі) қазіргі жай-күйіне салыстырмалы талдау жүргізілді. Олар қоршаған орта мен биотаның физика-химиялық ерекшеліктерімен сипатталады. Сандық үлгілеу нәтижелері бассейнінің бойлық осіне қатысты теңіз түбінің рельефін инвертирлеу кезінде қарама-қарсы беттік циркуляция белгісінің өзгеруін көрсетеді. Сондай-ақ, теңіз түбі маңының айналымы суб-бассейндік масштабтағы кіші циклондық айналымдарды бірігу арқылы жүретіндігі анықталды.

Түйін сөздер: Арал теңізі, галоклин, минералдану, макрозообентос, пиноклин.

**A. S. Izhitsky¹, P.O. Zavyalov², A. K. Kurbaniyazov³,
F. V. Sapozhnikov⁴, E. V. Yakushev⁵**

¹K.g.n., senior researcher (Institute of Oceanology RAS named after P. P. Shirshov, Moscow, Russia)

²D.g.n., Corresponding Member, Principal Researcher

(Institute of Oceanology RAS named after P. P. Shirshov, Moscow, Russia)

³K.gh., professor (International Kazakh-Turkish University H. A. Yassavi, Turkistan;

Caspian State University of Technology and Engineering named after Sh. Esenova, Kazakhstan)

⁴Kb.b., Senior Researcher (Institute of Oceanology RAS named after P. P. Shirshov, Moscow, Russia)

⁵Ph.D doctor, Leading Researcher (Institute of Oceanology RAS named after P. P. Shirshov, Moscow, Russia)

INTEGRATED STUDY OF THE HYDROECOLOGICAL STATE OF RESIDUAL RESERVOIRS OF THE ARAL SEA

Abstract. The article presents the results of joint research works of the complex of scientific research on the ecosystem of the Great and Small Aral sea, carried out within the framework of the AR05134202 project. The results of monitoring changes in the state of physical, chemical and biological systems of residual water masses of the Aral sea during the current ecological crisis, as well as research of mechanisms for their adaptation to the conditions of freshwater runoff insufficiency and aridization of the regional climate are presented. Based on quasi-SYNOPTIC measurements, a comparative analysis of the current state of three remaining reservoirs of the Aral sea (the Western basin of the Big sea, the Small sea, and lake Tushybas) was performed. It is shown that they are characterized by completely different physical and chemical features of the environment and biota. The results of numerical simulation show a change in the sign of the surface circulation to the opposite when inverting the bottom relief relative to the longitudinal axis of the basin. It is also established that the cycle in the bottom layer includes smaller cyclonic cycles of the sub-basin scale.

Keywords: Aral sea, halocline, mineralization, macrozoobenthos, pinoctline.

Д. К. Кисебаев

Магистр, PhD докторант
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

ИЗМЕНЕНИЕ СТОКА РЕКИ ЖАЙЫК В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Аннотация. Изучена изменчивость среднегодового стока р. Жайык. С использованием статистических методов обработки рядов гидрологических данных рассчитаны статистические параметры рядов среднегодовых расходов воды. Характеристики стока р. Жайык даны для двух периодов: условно-нарушенного и нарушенного режимов стока.

Ключевые слова: внутригодовое распределение стока, изменение климата, обеспеченность среднегодовых расходов воды, годовой сток, антропогенное воздействие.

Введение. Для экономики Казахстана реки имеют огромное значение. Они дают возможность обеспечения водой населения, агропромышленного и промышленного комплексов. Также на крупных реках осуществляется судоходство и рыболовство. Планирование работы всех отраслей экономики требует учета особенностей гидрологического режима реки в каждом из сезонов года.

Цель исследования – оценка изменения среднегодового стока р. Жайык в условиях изменения климата и антропогенного воздействия в административных районах Западно-Казахстанской, Атырауской областей.

Материалы и методы исследования. Жайык (Урал) берет начало у подножия хребтов Нижимтау и Уйташ в Башкортостане, его истоки образуют пять постоянных ключей, которые затем сливаются в единый поток. Далее через Челябинскую и Оренбургскую области Российской Федерации она попадает на территорию Западного Казахстана. В Казахстане р. Жайык охватывает три области (Актюбинскую, Западно-Казахстанскую и Атыраускую). Общая протяженность реки составляет 2428 км, из которых 1081,8 км на территории республики. Жайык является одной из крупных рек, впадающих в Каспийское море.

В последнее время наблюдается уменьшение стока в р. Жайык. По мнению многих ученых главными причинами являются русловое регулирование, промышленное – коммунальное и сельскохозяйственное водопотребление, использование вод реки на орошение, а также нельзя и забывать об изменении климата [1, 2].

В статье дан анализ изменения среднегодового стока р. Жайык. Изучен ряд наблюдений на гидрологическом посту р. Жайык у с. Махамбет с 1932 по 2018 год. Построены интегральная суммарная кривая, кривые обеспеченности среднегодовых расходов воды и графики межгодовой изменчивости стока. Рассмотрен весь период наблюдения, разделенный на два условно-временных периода. Построена интегральная суммарная кривая стока за весь исследуемый период с 1932 по 2018 год (рисунок 1).

Из рисунка 1 следует, что в рассматриваемом створе за исследуемый период резких переломов или нарушения стока не наблюдается – интегральная кривая имеет равномерный угол наклона, без какого-либо перегиба. Это говорит об отсутствии заметного изменения в стоке реки.

Для сравнительного анализа более раннего и более позднего периодов в гидрологическом режиме р. Жайык весь период наблюдений был условно разделен пополам:

1932–1975 гг. – условно-нарушенный режим стока в результате антропогенного воздействия (хозяйственной деятельности);

1976–2018 гг. – нарушенный режим стока в условиях антропогенного воздействия (хозяйственной деятельности) и изменения климата.

Первый период был назван «условно-нарушенным» по причине того, изменения климата были незначительными. А вот хозяйственная деятельность в бассейне р. Жайык была достаточной, для того чтобы влиять на сток реки. Много воды стали забирать горно-геологические, металлургические

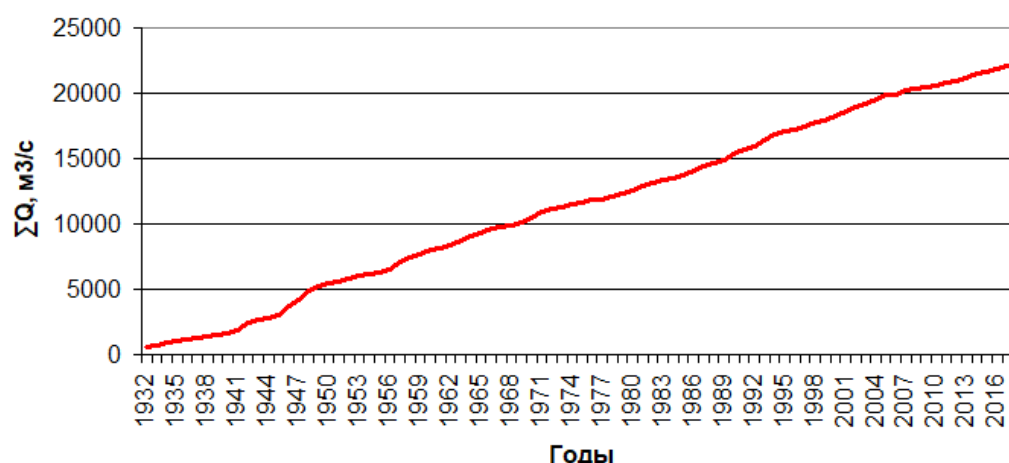


Рисунок 1 – Суммарная интегральная кривая годового стока р. Жайык – с. Махамбет

и химические предприятия, построенные на Урале. Начиная с 30-х годов XX века началось строительство множества искусственных водоемов. На р. Жайык насчитывается около 11 крупных водохранилищ разного объема и применения. Одним из первых было спроектировано и введено в эксплуатацию Магнитогорское водохранилище (также именуемое как Заводской пруд). Процесс его наполнения занял 8 лет, начиная с 1931 по 1939 г.

В последующем были построены другие водохранилища, самым большим из которых является Ириклинское. Строительство Ириклинского водохранилища было начато в 1949 г. и завершилось его наполнением в 1966 г. По мнению некоторых ученых (Чибилев А. А., Цыценко К. В. и Владимирова Т. И.), водохранилище оказывает существенное влияние на сток р. Жайык, в первую очередь из-за того, что оно позволило сгладить отрицательные последствия уменьшения стока в меженный период. Основными рычагами влияния водохранилища являются водосборы на наполнение объема водохранилища, снижение разброса величин стока в весенний и осенний периоды, потери за счет испарения с водной поверхности водохранилища, а также возросший водозабор из водохранилища для нужд экономики [2–4, 5, 8].

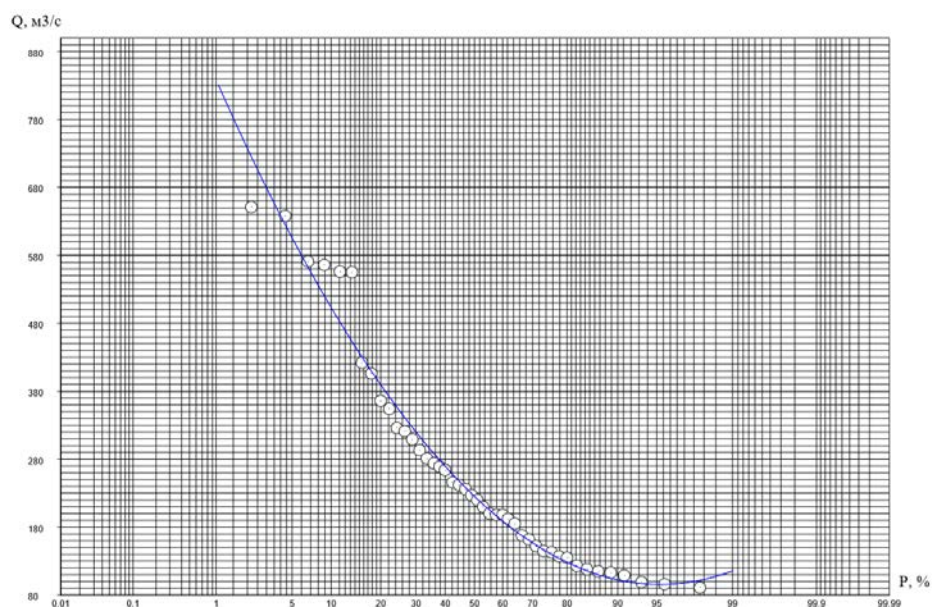
Во второй период, выбранный нами, на сток р. Жайык, помимо антропогенного воздействия (хозяйственной деятельности), влияют и другие обстоятельства, в нашем случае связанные с изменением климата. За начало второго периода был взят 1976 г., так как основные климатические изменения (рост среднегодовой температуры воздуха) начали наблюдаться в 70-е годы. По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) тенденция потепления стала наиболее явной в последние годы [7].

По результатам, опубликованным в Седьмом национальном сообщении Рамочной конвенции ООН об изменении климата, на территории Казахстана наблюдается повсеместное повышение приземной температуры воздуха, а также прослеживается увеличение аномалии среднегодовой температуры в среднем до 2 °С. Если говорить об исследуемом регионе, то темпы роста среднегодовой температуры составили 0,38°С/10 лет в Западно-Казахстанской области, в Актюбинской и Атырауской областях – от 0,22 до 0,29°С/10 лет. Среднегодовая сумма осадков на исследуемом участке уменьшилась на 0,1–4,2 мм/10 лет [7].

Для определения пространственных и временных характеристик годового стока построены кривые обеспеченности (кривые распределения Пирсона 3-го типа), которые показаны на рисунке 2 [7].

Рассчитаны такие параметры, как Q_0 – среднегодовой сток для каждого периода; C_v – коэффициент вариации, или изменчивость стока; C_s – коэффициент асимметрии годового стока и отношение C_s/C_v . Полученные параметры кривых обеспеченностей представлены в таблице, данные которой показывают, что оба периода имеют нормальное распределение.

а



б

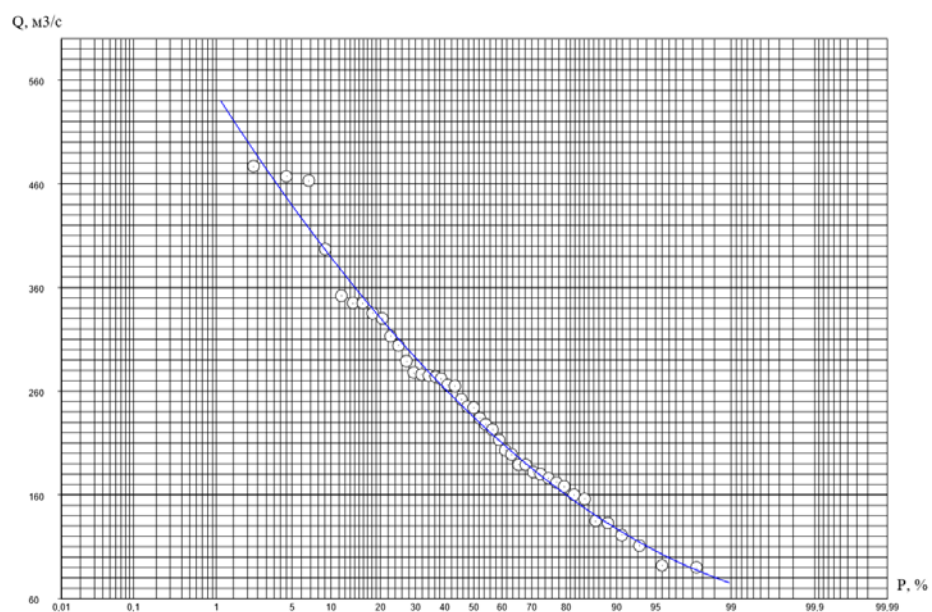


Рисунок 2 – Кривые обеспеченности в период:
а – условно-нарушенного стока (1932–1975 гг.); б – нарушенного стока (1976–2018 гг.)

Параметры кривых обеспеченности

Период	Обеспеченность, %						
	0,1	5	20	50	75	95	99,9
$Q_0 = 265 \text{ м}^3/\text{с}, C_v = 0,6, C_s = 1,2$							
1932–1975	1025,5	569,7	381,6	234,8	147,3	92,8	63,6
$Q_0 = 247 \text{ м}^3/\text{с}, C_v = 0,4, C_s = 0,7$							
1975–2018	627,4	424,8	326	236,6	174,9	103,5	76,6

Из таблицы следует, что в условно-нарушенный период изменчивость стока была намного выше. Также изменился максимальный расход воды редкой повторяемости, характеризующий многоводные годы: при 0,1%-й обеспеченности она почти в 2 раза меньше во втором, более зарегулированном, режиме стока.

Многими учеными (Чибилев А. А., Давлеткалиев С. К. и др.) была описана межгодовая изменчивость стока р. Жайык, которая является значительной и характеризуется неравномерностью стока внутри года. По условиям гидрологического режима река относится к рекам с резко выраженным преобладанием стока в весенний период. Основным питанием реки являются талые воды в период снеготаяния [1, 2, 6, 7].

Также был построен график временного хода среднегодовых расходов воды за весь исследуемый период с 1932 по 2018 г. (рисунок 3).

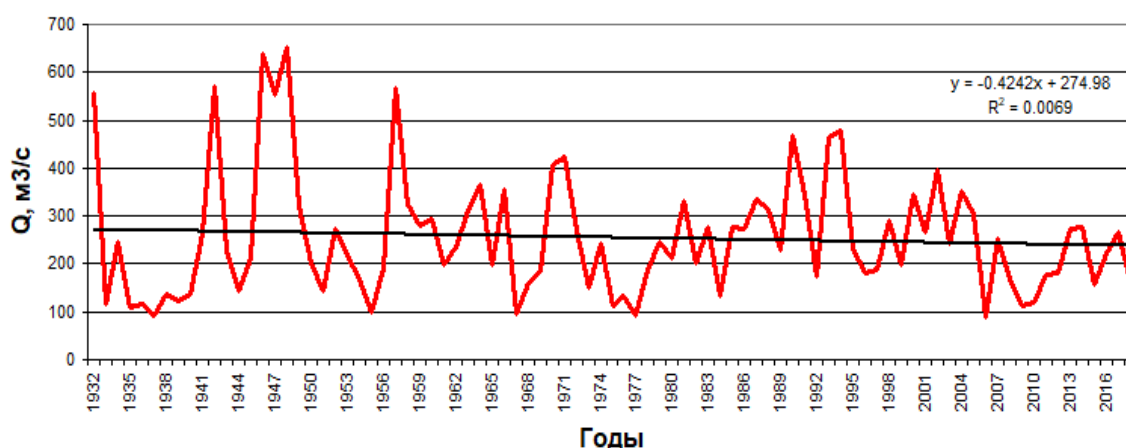


Рисунок 3 – График временного хода среднегодовых расходов воды на р. Жайык – с. Махамбет (1932–2018 гг.)

Из представленного графика следует, что наблюдается уменьшение стока на р. Жайык.

Анализ изменчивости стока в выбранных периодах показывает небольшую тенденцию увеличения стока в условно-нарушенном периоде и снижение стока в нарушенном периоде стока (рисунки 4, 5).

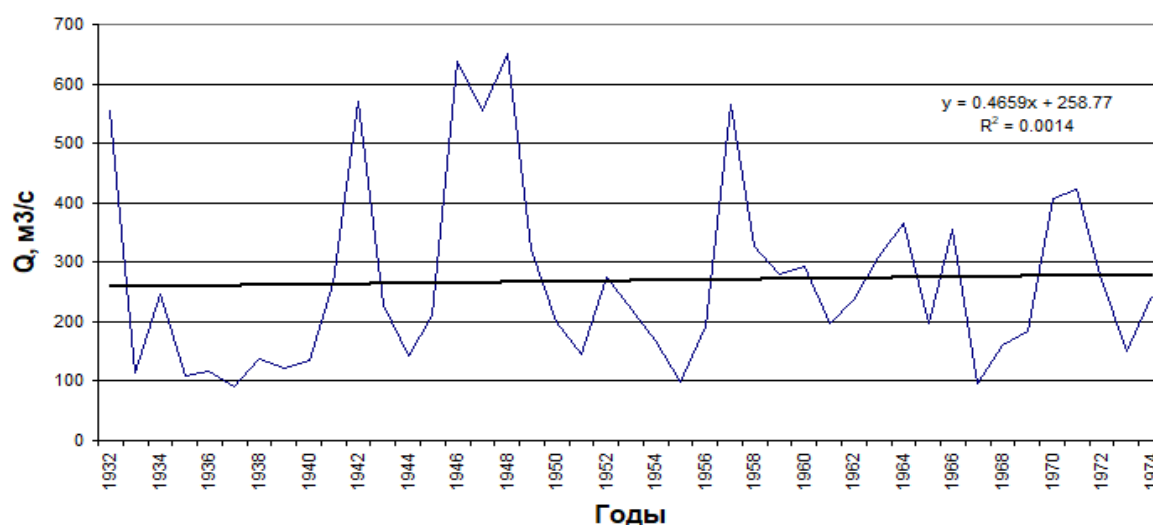


Рисунок 4 – График временного хода среднегодовых расходов воды на р. Жайык – с. Махамбет (1932–1975 гг.)

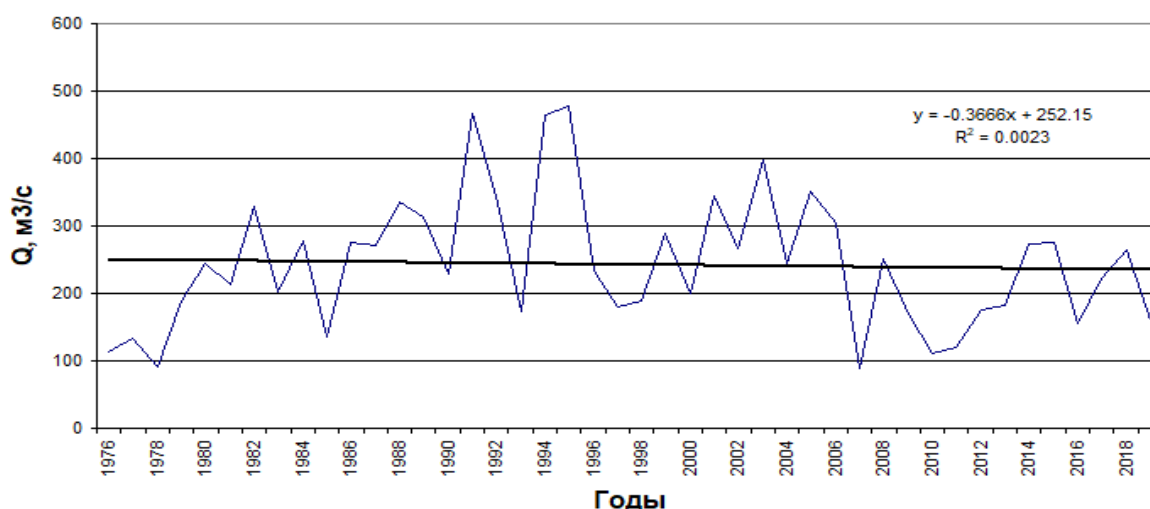


Рисунок 5 – График временного хода среднегодовых расходов воды на р. Жайык – с. Махамбет (1976–2018 гг.)

Из рисунков следует, что также изменился диапазон колебания среднегодовых расходов воды во времени. В условно-нарушенном периоде среднегодовые расходы воды составляли 651–91 м³/с, а в нарушенном периоде – 477–90 м³/с.

В период с условно-нарушенным режимом (1932–1975 гг.) снегонакопление было продолжительным и достаточное количество воды поступало в русло. В последующие годы (1976–2018), когда появились явные тенденции к потеплению климата, период снегонакопления стал меньше, весенние процессы – более ранними и растянутыми, что привело к потерям при снеготаянии.

Заключение. Сток р. Жайык широко используется в различных отраслях экономики, поэтому следует отметить, что на современном этапе наблюдается тенденция снижения среднегодового стока р. Жайык вследствие не только антропогенных воздействий (хозяйственной деятельности), но и климатических изменений, которые проявляются в постепенном повышении температуры воздуха и уменьшении осадков.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ивкина Н.И. Изменение притока воды в Каспийское море в результате антропогенного воздействия и изменения климата на примере р. Жайык (Урал) // Гидрометеорология и экология. – 2016. – № 3. – С. 50-55.
- [2] Чибилев А.А. Бассейн Урала: история, география, экология. – Екатеринбург: Изд-во «СВ-96», 2008. – 310 с.
- [3] Бочков В.С. Основные вехи научного и хозяйственного освоения территории Среднего Урала // Экономика региона. – 2006. – № 3. – С. 125-140.
- [4] Цыпенко К.В., Владимирова Т.И. Водные ресурсы бассейна р. Урал и их изменения // Гидрометеорология и экология. – 2011. – № 1. – С. 75-83.
- [5] Давлеткалиев С.К. Оценка водных ресурсов Жайык-Каспийского бассейна по водохозяйственным участкам // Гидрометеорология и экология. – 2015. – № 4. – С. 73-80.
- [6] <https://water-uf.ru/> HYPERLINK "https://water-uf.ru/Водные_объекты/4074/Магнитогорское_водохранилище"Водные_объекты/4074/Магнитогорское_водохранилище
- [7] Седьмое национальное сообщение и третий двухгодичный доклад Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Астана, 2017.
- [8] Давлеткалиев С.К. Статистические методы обработки гидрологической информации. – Алматы: Изд-во «Қазақ университеті», 2015. – 203 с.
- [9] Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 12. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. Вып. 2. Урало-Эмбинский район / Под ред. З.Г. Марковой. – Л.: Гидрометеоиздат, 1966. – 152 с.
- [10] Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление. Т. 7. Ресурсы речного стока Казахстана. Кн. 1. Возобновляемые ресурсы поверхностных вод Западного, Северного, Центрального и Восточного Казахстана / Под ред. Р.А. Медеу. – Алматы: Изд-во «Парасат», 2012. – 683 с.

REFERENCES

- [1] Ivkin N.I. Change of water inflow into the Caspian Sea as a result of anthropogenic impact and climate change on the example of the river Zhiyk (Ural) // Hydrometeorology and ecology. 2016. N 3. P. 50-55 (in Russ.).
- [2] Chibilev A.A. Basin of the Ural: history, geography, ecology. Yekaterinburg: Ed. "SV-96", 2008. 310 p. (in Russ.).
- [3] Bochkov V.S. Main milestones of scientific and economic development of the territory of the Middle Ural // Economics of the region. 2006. N 3. P. 125-140 (in Russ.).
- [4] Tsytsenko K.V., Vladimirov T.I. Water resources of the Ural river basin and their changes // Hydrometeorology and ecology. 2011. N 1. P. 75-83 (in Russ.).
- [5] Davletkaliyev S.K. Assessment of Water Resources of the Zhayk-Caspian Basin on Water Management Areas // Hydrometeorology and Ecology. 2015. N 4. P. 73-80 (in Russ.).
- [6] <https://water-rf.ru/HYPERLINK> "https://water-rf.ru/Vodnye_objekty/4074/Magnitogorskoye_vodokhranilishche" Vodnye_objekty/4074/Magnitogorskoye_vodokhranilishche
- [7] Seventh national communication and third biennial report of the Republic of Kazakhstan to the UN Framework Convention on Climate Change. Astana, 2017 (in Russ.).
- [8] Davletkaliyev S.K. Statistical methods of processing of hydrological information. Almaty: Publishing house "Kazakh university", 2015. 203 p. (in Russ.).
- [9] Surface water resources of the USSR: Hydrological study. Vol. 12. Lower Volga region and West Kazakhstan. Issue. 2. Uralo-Embinsky District / Under ed. Z.G. Markova. L.: Hydrometeoisdat, 1966. 152 p. (in Russ.).
- [10] Water resources of Kazakhstan: assessment, forecast, management. Vol. 7. Resources of river drain of Kazakhstan. Book 1. Renewable resources of surface waters of Western, Northern, Central and Eastern Kazakhstan / Under ed. R.A. Medeu. Almaty: "Parasat" ed., 2012. 683 p. (in Russ.).

Д. К. Кисебаев

Магистр, PhD докторанты
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

**ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІ АҒЫНЫНЫҢ АНТРОПОГЕНДІК ЖӘНЕ
КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУІ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ӨЗГЕРІСІ**

Аннотация. Жайық өзеннің орташа жылдық ағынының өзгергіштігі зерттелді. Гидрологиялық мәліметтер қатарын өңдеуде статистикалық әдістерді қолдана отырып, орташа жылдық су шығыны қатарының статистикалық параметрлері есептелді. Жайық өзені ағынының сипаттамалары екі кезеңге берілді: шартты түрде бұзылған және бұзылған ағын режимдері.

Түйін сөздер: судың жыл ішіндегі таралуы, климаттың өзгеруі, судың орташа жылдық шығынының қамтамасыздығы, жылдық ағын, антропогендік әсер.

D. K. Kisebayev

Master, PhD doctoral candidate
(Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan)

**CHANGE IN RIVER ZHAIYKH RUNOFF UNDER ANTHROPOGENIC EFFECTS
AND CLIMATE CHANGE**

Abstract. The variability of the average annual flow of the Zhaiykh River was studied. Using statistical methods for processing the series of hydrological data, the statistical parameters of the series of average annual water consumption are calculated. Flow characteristics of Zhaiykh River for two periods: conditionally disturbed and disturbed flow modes.

Keywords: interannual distribution of runoff, climate change, availability of average annual water expenditure, annual runoff, anthropogenic impact.

Т. С. Ибрагимов¹, Н. С. Жуматаев², О. В. Радуснова³, Ж. М. Алтыбаев¹,
А. Т. Куатбаев⁴, Ж. М. Шарапханова³, С. Ү. Шілімбет¹

¹ Старший преподаватель (Международный университет Silkway, Шымкент, Казахстан)

² Проректор по науке и инновациям (Международный университет Silkway, Шымкент, Казахстан)

³ Научный сотрудник (АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан)

⁴ Старший преподаватель (Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Нур-Султан, Казахстан)

ИЗУЧЕНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ АРЕАЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЕ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Приведены результаты полевых экспедиционных исследований распространения эфиромасличных растений в полупустынной зоне. Даны качественные и количественные характеристики видового состава, их группировка. Описана методика составления карты ареалов распространения эфиромасличных растений, дана структура базы геоданных с атрибутивными данными. Определены предварительные запасы сырья перспективных видов растений.

Ключевые слова: эфиромасличные растения, таксономический состав, род, семейство, вид, полупустынная зона, ареал распространения, база геоданных.

Введение. Изучение растительного покрова на основе научно обоснованных индикационных критериев и картографического подхода позволяет иметь четкое представление о происходящих процессах в окружающей среде. Изучение растительного покрова Казахстана является важнейшим приоритетом на современном этапе развития общества. Растительность является не только важнейшим компонентом природной среды, но и выполняет особую роль в формировании и функционировании экосистем, является средой обитания, источником питания для всех живых существ, чутким индикатором состояния среды. Комплексная оценка ресурсов эфиромасличных растений на основе мониторинговых исследований позволяет определить тенденции изменения биологического разнообразия и экосистем в целом и принять адекватные меры по недопущению дальнейшей деградации растительности. Фундаментальные геоботанические исследования, в новых условиях рыночной экономики и частной собственности на землю, должны быть направлены на решение проблем динамики и сохранения стабильного функционирования растительного покрова [1, 2].

Актуальность развития этих исследований особенно возрастает в связи с мощным воздействием антропогенных факторов и в условиях глобального изменения климата. В последние годы под влиянием этих факторов произошли значительные изменения в фитосфере – исчезают и исчезли не только отдельные виды растений, но и изменились целые ландшафты, структура растительных ресурсов. Поэтому необходимо выявлять закономерности не только пространственного распределения и формирования растительных ресурсов, но и проводить мониторинг и прогноз их движения в связи с фактором времени, влиянием климата и антропогенных изъятий [3, 4]. Также становится очень важным поиск путей быстрого и эффективного восстановления растительных ресурсов, утраченных под действием антропогенных и климатических факторов.

Геоботаническое обследование растительного покрова эфиромасличных растений предгорно-полупустынной зоны Туркестанской области проведено специалистами международного университета Silkway в 2019 г. в рамках грантового финансирования по проекту «Ландшафтные исследования Южно-Казахстанской области, составление эколого-географической карты, определение природных запасов растительного сырья, получение эфирного масла» бюджетной программы 217 «Развитие науки» Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Первоочередными задачами являются: комплексная оценка ресурсов дикорастущих растений; ресурсная характеристика востребованных и заготавливаемых видов; разработка рекомендаций по сохранению, восстановлению их природных популяций; введение в культуру видов, не обеспеченных стабильной сырьевой базой или с ограниченными запасами сырья.

В связи с этим исследования по получению сырьевой базы эфиромасличного лекарственного сырья отдельных регионов, в частности Туркестанской области, позволяющие проводить научные работы по изучению эфиромасличных лекарственных растений, эфирных масел и оценке их запасов, являются не только актуальным в настоящее время, но и приобретают особую важность, научное и практическое значение.

Методика исследования. Объектом исследования является растительный покров предгорно-полупустынной территории Туркестанской области. Согласно флористическому районированию Казахстана исследуемая территория относится к Бетпақдалинскому, Каратаускому, Туркестанскому и Западно-Тяньшанскому районам Древнесреднеморской области Казахстана [5].

Цель исследования – изучить таксономический состав флоры эфиромасличных растений в полупустынной зоне Туркестанской области.

Исследования проводились маршрутно-рекогносцировочным методом.

Сбор и обработка гербарного материала проведены по общепринятой методике Скворцова А.К. [6]. Во время полевых исследований проводились наблюдения по приуроченности растений к экологическим условиям. При определении гербария были использованы следующие многотомные сводки: «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» [7], «Флора СССР» [8], «Определитель растений Средней Азии» [9]. Флористический список составлен по системе Тахтаджяна А.Л. [10]. Латинские названия растений уточнены по Абдуллиной С.А. «Список сосудистых растений Казахстана» [11] и казахские названия уточнялись с помощью книг «Қазақстан өсімдіктері» [12].

Изучение растительности при маршрутных исследованиях проводилось традиционными методами: составлением флористических списков, приведением данных по фенологии, обилию, высоте и жизненности растений и т.д. [11].

Составление карты современного состояния растительности проводилось на основе экстраполяции данных экологического профилирования и содержания выделов растительности с использованием космических снимков. Для выявления географических закономерностей распространения видов растительных сообществ использовался метод ареалов. Одним из наиболее распространенных методов картографирования ареала является фиксация на топографической карте всех точек местонахождения вида. Ареалы видов очерчивают наиболее мелкие единицы районирования и формируются в пределах зональных типов ландшафтов или физико-географических регионов [13]. Представление об ареале, сравнение ареалов нескольких видов становится возможным только после их картографического изображения.

Составление карты ареалов с целью дальнейшей оценки ресурсов эфиромасличных растений возможно лишь при комплексном подходе. [14]. Поэтому выделение ареалов распространения эфиромасличных видов растений полупустынной зоны Туркестанской области проводилось комплексным методом. При полевых геоботанических исследованиях были закартированы места нахождения видов и их предварительные ареалы. При камеральной обработке данные о местонахождении видов занесены в базу геоданных. Путем проведения анализа территории методом экспертной оценки, по данным геоботанических карт, полевых исследований, по разновременным космическим снимкам Sentinel-2 (высокого разрешения) и Landsat-8 (среднего разрешения), в соответствии с сезоном проведения полевых исследований, уточнялись и корректировались ареалы распространения эфиромасличных растений.

Картографирование ареалов проведено в пределах административных районов. Для отображения ареалов на карте в программе ArcGIS 10.5 использовался метод ограничения ареалов сплошной линией. Так как ни один вид растительности не образует сплошного покрова, поэтому выделение ареалов проводится по преобладающему типу растительности. Точки полевых исследований на карте показаны разным цветом, в зависимости от сезона года, в котором проводились полевые исследования.

Результаты исследований. Маршрут экспедиционных выездов определялся на основе данных экологического профилирования и содержания выделов эфиромасличных видов, по материалам топографических и геоботанических карт, космических снимков.

Территория района обследования относится к предгорно-пустынной зоне, подзоне сероземов. Основные типы рельефа – низкогорье, предгорная волнистая равнина, понижения предгорной равнины. Территория исследования характеризуется аридным климатом, ксерофильной растительностью, которая формируется в основном травянистыми растениями, из которых преобладают однолетники (эфимеры и солянки) и многолетники весеннего цикла развития (эфимероиды), полукустарники, полукустарнички.

Флористический список по материалам полевого обследования в 2019 году составляет 255 видов, относящихся к 129 родам, 39 семействам и 3 классам. По количеству видов в семействах преобладают Сложноцветные – 52 вида, Губоцветные – 36 видов, Бобовые – 19 видов, Маревые – 17 видов, Крестоцветные – 15 видов, Зонтичные – 11 видов, Гвоздичные – 10 видов, Бурачниковые – 9 видов, Гречишные – 8 видов, Лилейные – 7 видов. Розоцветные, Парнолистниковые, Лютиковые, Злаковые, Маковые, Гераниевые – по 3-4 вида, остальные семейства содержат по 1-2 вида.

Доминантами в растительном покрове являются 16 видов: *Matthiola stoddartii* Bunge, *Artemisia cina* Berg. ex Poljak., *Artemisia diffusa* Krasch. ex Poljak., *Artemisia glauca* Pall. ex Willd., *Artemisia santolinifolia* (Turcz. ex Pamp.) Krasch., *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., *Artemisia turanica* Krasch., *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Eremurus cristatus* Vved., *Ferula foetida* (Bunge) Regel, *Ferula varia* (Schrenk) Trautv., *Ferula tenuisecta* Korov., *Papaver pavoninum* Schrenk, *Phlomis pungens* Willd., *Phlomis salicifolia* Regel, *Psoralea drupacea* Bunge, *Trigonella orthoceras* Kar. et Kir., *Alhagi kirghisorum* Schrenk, *Allochrysa gypsophiloides* (Regel) Schischk., *Alyssum dasycarpum* Steph.

Подавляющее количество видов (88,3%) поедается скотом, ядовитыми считаются 12 видов, 18 видов – лекарственные.

Преобладающей жизненной формой являются многолетники – 151 вид, в том числе длительно вегетирующие многолетние травы – 81 вид, однолетники – 59 видов, двулетники – 13 видов, полукустарники – 8 видов, полукустарнички – 9 видов.

К травянистым многолетникам относятся представители семейства Злаковых, а также полыни и разнотравье из семейства Сложноцветных, многие из которых выступают в качестве ценообразователей.

Многолетники играют эдификаторную роль на обследованной территории, среди которых следует указать виды полыни туранскую, белоземельную, цитварную, развесистую, осеннюю, осоку толстостолбиковую, мятлик луковичный и др.

Группу однолетников составляют представители семейства Злаковых, Сложноцветных, Гречишных, Маревых, Гвоздичных, Лютиковых, Маковых, Крестоцветных, Бобовых, Гераниевых, Волчниковых, Бурачниковых.

Однолетники формируют в основном эфемеровые травостой, многие из которых модификационные (костры кровельный, Дантона, безостый, мортуки, эгилопсы, ячмени, дескурайния София, рогозглавники и однолетние солянки: климакоптера супротивнолистная, рогач сумчатый, из разнотравья двучленник пузырчатый).

К двулетним растениям относятся желтушник раскидистый, василек иберийский, кузиния мелкоплодная.

При полевых работах были выявлены ареалы произрастания более 4 эндемичных и редких видов растений.

Хвойник двухколосковый является индикатором каменистости. Он участвует в составе самых разнообразных сообществ: в полынно-типчакково-ковыльных и полынно-типчакковых степях в пределах Казахстанского мелкосопочника, в боялышево-полынной пустыне Торгайской столовой страны, в полынной пустыне на плакорах, в боялышниках Бетпакдалы, в сообществах холодно-полынно-типчакково-тырсиковой степи мелкосопочника, на песках Зайсанской котловины, в Кызылкумах, в Присарысуйских Мойынкумах и т.д. Нами обнаружен ареал распространения хвойника двухколоскового на координатах точки Қызылкабан, где он занимает целый склон и создает

настоящие сообщества с кузиниями (42°04'433" с.ш., 68°47'380" в.д.) в высотном интервале 371 м над ур. м.

Узко эндемичный вид, полукустарничек *Artemisia cina* Berg. ex Poljak. – полынь цитварная. Представитель Средне-Азиатского эндемичного вида с разорванным ареалом. Цитварная полынь образует сплошные заросли в координатах от 42°56'455" с.ш., 69°18'524" в.д., в Жамбылском ботаническом заказнике на высоте 332 м над ур. м. Одиночными особями встречается в координатах 41°42'108" с.ш., 68°17'610" в. д., на высоте 304 м над ур. м. С 1921 г. полынь цитварная была объявлена государственной собственностью, заросли ее охраняются. В настоящее время большие заросли имеются в Государственных ботанических заказниках «Акдалинский», «Задарьинский», «Жамбылский», «Шалдарский», «Тимурский», расположенных в полупустынной зоне Туркестанской области.

В результате полевых экспедиционных исследований полупустынной зоны Туркестанской области выявлены места произрастания 255 видов эфиромасличных растений. Эти растения сгруппированы следующим образом:

Группа А – рассеяно произрастающие и не образующие заросли растения. Группа включает в себя 37 видов, это *Artemisia glauca* Pall. ex Willd., *Artemisia santolinifolia* (Turcz. ex Pamp.) Krasch., *Artemisia tianschanica* ex Poljak., *Artemisia scopaeformis* Rchd., *Artemisia Sieversiana* Willd., *Artemisia marschalliana* Spreng., *Artemisia leucodes* Schrenk., *Artemisia fergansis* Krasch., *Artemisia lerceana* Web., *Artemisia pauciflora* Web., *Chenopodium botrys* L., *Descurainia sophia* (L.) Prantl, *Heliotropium Olgae* C. A. Mey., *Iris pumila* L., *Limonium gmelinii* O. Kuntze, *Salvia stepposa* Schost., *Sisymbrium loeselii* Jusl., *Spinacia turkestanica* Iljin, *Salsola rigida* Pall., *Kochia prostrata* L., *Eurotia ceratoides* (L.) C.A.M., *Stipa pennata* L., *Eremurus tianschanicus* Pazij et Vved., *Tanacetum achilleifolium* Sch. Bip., *Tulipa turkestanica* (Regel) Regel, *Vexibia alopecuroides* (L.) Jakovl., *Vexibia pachycarpa* Jakovl. *Allochrysa gypsophiloides* (Regel) Schischk., *Allochrysa paniculata* (Regel) Ovcz. et Czuk.

Группа Б – не образующие постоянные заросли растения: *Acanthophyllum pungens* (Bunge) Boiss., *Allium longicuspis* Rgl., *Holothamnus hispidula* Botsch., *Apium graveolens* L., *Artemisia annua* L., *Diarthron vesiculosum* C. A. Mey., *Artemisia porrecta* Krasch., *Dracocephalum integrifolium* Bunge, *Dracocephalum thymiflorum* L., *Echinops albicaulis* Kar. et Kir., *Erysimum cheiranthoides* L., *Erysimum czernjajevii* N. Busch, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Lagochilus subhispidus* Knorr., *Eremostachys taschkentica* Golosk., *Eremostachys affinis* Schrenk., *Peganum harmala* L., *Polygonum aviculare* L., *Polygonum bistorta* L., *Phlomis pungens* Willd., *Tragopogon capitatus* S. Nikit., *Stachys turkestanica* M.Pop. ex Knorr. *Convolvulus fruticosus* Pall.

Группа С – растения, не подлежащие заготовке, вследствие их редкости, запрета на сбор сырья. Группа состоит из 12 видов: *Kascharia komarovii* Poljak. *Astragalus alopecias* Pall., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Berberoa incana* (L.) DC., *Capparis herbacea* Willd., *Cardurus crispus* L., *Cardurus nutans* L., *Cousinia syrdariensis* Kult., *Cousinia polycephala* Rupr. *Cousinia vicaria* Kult., *Carthamus lanatus* L., *Glycyrrhiza korshinskyi* Grig., *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. и др.

Группа Д – широко распространенные растения, образующие заросли и пригодные для осуществления заготовок сырья. К ним отнесены 26 видов – *Ferula foetida* (Bunge) Regel, *Ferula tenuisecta* Korov., *Ferula varia* (Schrenk) Trautv., *Alhagi kirghisorum* Schrenk, *Alhagi pseudalhagi* (M. Bieb.) Fisch., *Matthiola stoddartii*, *Papaver pavoninum* Schrenk, *Acroptilon repens* (L.) DC., *Hyalolaena jaxartica* Bunge, *Aeluropus intermedius* (Regel) Tzvel., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Anabasis aphylla* L., *Anabasis hispidula* Benth., *Anabasis eriopoda* Benth., *Anabasis gypsicola* Iljin., *Climocoptera affinis* Botsch., *Artemisia cina* Berg. ex Poljak., *Artemisia diffusa* Krasch. ex Poljak., *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., *Artemisia terrae-albae* Krasch., *Artemisia turanica* Krasch., *Ceratocarpus utriculosus* Bluk., *Lagochilus pungens* Schrenk, *Psoralea drupacea* Bunge, *Salsola arbuscula* Pall., *Artemisia tournefortiana* Rchb., *Ceratocarpus utriculosus* Bluk., *Salsola arbusculaeformis* Drob., *Carex praecox* Schreb.

Существенную роль играет многообразие почвенно-географических условий полупустынь Келесского, Сарыагашского, Казгуртского, Арыского, Ордабасинского, Отрарского, Байдибекского, Туркестанского и Сузакского районов, расположенных в Туркестанской области, где значительное развитие мезо- и микрорельфа позволяет большому числу видов образовывать массивные площади однородных зарослей.

Таким образом, большинство видов эфиромасличных растений, произрастающих в полупустынной зоне Туркестанской области, образуют крупные заросли, пригодные для промышленных заготовок. Эти работы позволили сделать заключение о потенциальных запасах лекарственного растительного сырья и о возможности использования его в качестве постоянно возобновляемой сырьевой базы для отечественной фармацевтической промышленности.

Результатом работ также является база геоданных по ареалам распространения эфиромасличных растений полупустынной зоны Туркестанской области, данные которой графически отображены в картографическом вьювере в разрезе административных районов (см. рисунок).



Окна визуализации данных полевых исследований в программе ArcGIS Explorer в разрезе 8 районов

База геоданных «Эфиромасличные растения» полупустынной зоны Туркестанской области содержит несколько наборов классов пространственных объектов:

- «Административно-территориальное деление», в который входят полигональные классы объектов административных границ области и районов;
- «Растительность полупустынной зоны» содержит информацию о растительности;
- «Полупустынная зона» содержит информацию по точкам исследования за весенний, летний и осенний периоды 2019 года, векторный полигональный слой растительности полупустынной зоны, а также векторный полигональный слой ареалов распространения эфиромасличных растений полупустынной зоны.

Атрибутивные данные для тематического слоя «Растительность полупустынной зоны» содержат информацию о растительности на основе карты растительности Казахстана и Средней Азии 1995 г. (гл. редактор Рачковская Е.И.) и данных, полученных в результате сезонных полевых маршрутных исследований 2019 г. В таблице представлены 4 тематических поля:

- в поле Number дан порядковый номер полигонального объекта;
- в поле Zone имеется информация о принадлежности полигонального контура распространения растительности к определенному высотному-поясному типу;
- в поле Bot_geo_type описаны ботанико-географические типы;
- поле Vegetation дает информацию о видовом составе растительности.

По результатам полевых исследований 2019 года за весенний период обработано и проанализировано 35 ключевых точек, за летний период – 42 точки и за осенний период – 28 точек. Эти данные представлены в базе геоданных точечными классами пространственных объектов. Атрибутивные данные этих слоев содержат 7 полей:

- в поле Name обозначено название местности, где зафиксированы те или иные виды эфиромасличных растений;
- в полях X и Y представлены координаты точек местонахождения видов эфиромасличных растений по полевым данным, в десятичных градусах;
- в поле Name_rus представлены виды преобладающих растений на русском языке;
- в поле Name_lat представлены виды преобладающих растений на латинском языке;
- в поле Description содержится информация о преобладающих определенных видах растительности, о принадлежности данных видов к определенным группам или подгруппам растительного сообщества;
- в поле Cover содержится информация о проективном покрытии, %.

Также в базе геоданных представлен полигональный слой ареалов распространения эфиромасличных растений полупустынной зоны, который состоит из 170 полигонов, включающих в себя 44 основных вида растений.

В результате обследования территории, в зависимости от условий обитания и состава растительности, систематизированы природные кормовые угодья в пределах основных форм рельефа: слабоволнистая равнина и понижения.

Ведущими сообществами (типами пастбищ) равнины с сероземами светлыми, занимающей большую часть территории, являются относительно однородные по фону ассоциации – эфемеровые (мятликовые и осоковые), полынные (полынь развесистая), торгайотовые. На значительной площади вышеперечисленным доминантам сопутствуют субдоминант – ферула вонючая, ферула тонкорасчеченная, ферула шайра, левкой Стоддарта, мак павлини, зопник ивалистный, зопник колючий, яснотка белая, верблюжья колючка киргизская, леонтица Эверсмана и псарелея косянковая.

На пониженных участках равнины с луговыми сероземными засоленными почвами распространены эфемеровые, злаковые и разнотравные сообщества. Из разнотравья на период обследования преобладала яснотка белая. Из злаков – прибрежница промежуточная (ажрек), бескильница расставленная из однолетних солянок – климакоптера супротивнолистная и галохарис щетинистоволосый. По пойме реки Сырдария на луговых сероземных почвах преобладает свиной пальчатый. Отмечены злаково-осеннеполынные, эфемерово-осеннеполынные пастбища, закустаренные тамариском.

Согласно классификации природных кормовых угодий Республики Казахстан, природные кормовые угодья в границах изысканий представлены двумя классами: предгорными пастбищами

на сероземах обыкновенных и сероземах светлых южных и предгорными низинными луговыми пастбищами на лугово-сероземных светлых солончаковых. Каждый из указанных классов разделяется на подклассы, объединяющие кормовые угодья, сходные по положению в рельефе, степени увлажненности, типу почв, их механическому составу и засоленности.

В процессе обследования также выделено 5 типов растительных сообществ, 4 подтипа и 7 модификаций. Типы систематизированы в 8 групп. Описание основных типов приводится ниже.

Группа эфемерово-эфемероидной растительности. Из группы эфемерово-эфемероидной растительности на исследуемой территории род ферулы распространен неравномерно в высотном интервале 208–367 м над ур. м., где ферула вонючая, ферула тонкорассеченная и ферула шайра входят в состав первого яруса. Ферула вонючая *Ferula foetida* (Bunge) Regel встречается на территории Акдалинского заказника, 237 м над ур. м., в составе первого яруса.

Проективное покрытие почвы растениями 80–95%. Высота эфемеров и разнотравья 12–25 см, ферула и сорнотравья 20–100 см. Структура растительных сообществ двух- или трехъярусная.

В типах доминанты – эфемеры: *Ferula foetida* (Bunge) Regel (cop³), *Papaver pavoninum* Schrenk (cop²), *Alyssum dasycarpum* Steph. (cop¹), *Trigonella orthoceras* Kar. et Kir. (cop¹), *Ranunculus acris* L (sp³), *Carex pachystylis* (cop¹), *Poa bulbosa* (cop¹). Субдоминант – полынь цитварная *Artemisia cina* Berg. ex Poljak. (sp³). Единично присутствует разнотравье (*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. (sp³), *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb (sp²).

Ареал распространения *Ferula foetida* (Bunge) Regel также отмечен и занесен в базу геоданных в точках наблюдения Караконыр (208 м над ур. м.), Кабылсай (304 м над ур. м.), Кызылкабан1 (325 м над ур. м.), Задаринский заказник-1 (214 м над ур. м.), Задаринский заказник-2 (244 м над ур. м.), Бакырша-1 (234 м над ур. м.), Бакырша-2 (296 м над ур. м.), Шагыр-1 (367 м над ур. м.) и Шыгыр – 2 (283 м над ур. м.).

Местами отмечен интенсивный перевыпас скота на территории округа и наблюдаются увеличение сорнотравья и образующий модификационный травостой, который образует монодоминантные и комплексные контуры друг с другом и разнотравно-эфемеровыми типами.

Кроме ферулы вонючей на территории исследования произрастает большими зарослями ферула тонкорассеченная. Нами обнаружена в точках Сарысу (347 м над ур. м.), Шенгелди-1 (504 м над ур. м.), Шенгелди-2 (518 м над ур. м.). Также отмечена вблизи населенного пункта Акжар и Ордабасы. В точке Сегизтам (293 м над ур. м.) произрастает другой вид ферулы – ферула Шайр. Ареал его распространен неравномерно по сероземам обыкновенным. Образуют монодоминантные контуры друг с другом и с разнотравно-эфемеровыми, жантаково-эфемеровыми и псаралево-эфемерово-разнотравными типами. Проективное покрытие почвы растениями 90–95%. Высота эфемеров и разнотравья 7–25 см, ферула, псаролея и разнотравья 20–100 см. Структура растительных сообществ трехъярусная, вид является ландшафтообразующим.

Группа левкойной растительности (*Matthiola stoddartii*) представлена разнотравно-эфемеровым типом. Левкой Стоддарта распространен на больших территориях от Келеского массива до урочища Аксай Отрарского района, с юга на северо-восток по слабо волнистым холмам и понижениям предгорной равнины на сероземах светлых южных обычных суглинистых. Вид распространен в высотном интервале 208–367 м над ур. м., где он входит в состав первого яруса. Встречается на северо-востоке и юге сельского округа Жузимдик (348 м над ур. м.), в точке Жаңа дәуір (309 м над ур. м.) в комплексе с разнотравно-эфемеровой и эфемерово-разнотравной растительностью.

Доминант – левкой Стоддарта (cop³). Субдоминанты – эфемеры (мятлик луковичный, (cop³), осока толстостолбиковая (cop³), костер безостый (cop¹), ячмень заячий (cop²). Модификация образована с участием двучленника пузырчатого.

Проективное покрытие почвы растениями составляет 80-90%. Травостой двухъярусный: левкой Стоддарта (cop³), пижма тысячелистная (cop³), мак павлини (cop³), зопник красивый (sp³), псарелея косянковая (sp³), мятлик луковичный (cop³), костер безостый (cop³) высотой 35–45 см; эфемеры и двучленник (sp¹), пажитник (sp¹), гипекум (sp²) высотой 10–25 см. Вид является ландшафтообразующим.

Из группы эфемерово-полынной растительности на территории исследования род полыни распространен равномерно, так как полынь развита в высотном интервале 208–367 м над ур. м., где

Artemisia cina Berg. ex Poljak., *Artemisia diffusa* Krasch. ex Poljak., *Artemisia turanica* Krasch. входят в состав первого яруса. *Полынь цитварная* – многолетнее растение с деревянистым многоглавым корнем, дающим укороченные вегетативные и многочисленные генеративные побеги высотой 18–45 см. Цветы желтые или пурпуровые. Встречается в точках Караконур (208 м над ур. м.), Акдалинский заказник (237 м над ур. м.), Задаринский заказника 1 (214 м над ур. м.), Задаринский заказник 2 (244 м над ур. м.), Бакырша-1 (234 м над ур. м.), Бакырша-2 (296 м над ур. м.), Шагыр-1 (367 м над ур. м.), Шыгыр-2 (283 м над ур. м.) в комплексе с разнотравно-эфемерово-разнотравно-цитварнополынной растительностью.

Необходимо отметить, что полынь цитварная содержит ценное лекарственное сырье сантонин и много других алколоидов, из-за чего является ядовитой для животных, особенно ядовиты листья и нераспустившиеся корзинки. Осенью сантонина в растении почти нет, и оно без вреда может поедаться животными. Поэтому его можно считать осенне-зимним кормом. Проективное покрытие почвы растениями 80–95%. Структура растительных сообществ двухъярусная.

В типах доминанты – эфемеры: *Artemisia cina* Berg. ex Poljak. (cop³), *Artemisia diffusa* Krasch. ex Poljak. (cop³), *Artemisia turanica* Krasch. (cop³), *Ferula foetida* (Bunge) Regel (cop¹), *Papaver pavoninum* Schrenk (cop³), *Alyssum dasycarpum* Steph., (cop¹), *Trigonella orthoceras* Kar. et Kir (sp³), *Ranunculus acris* L. (sp³), *Carex pachystylis* (cop³), *Poa bulbosa* (cop³). Субдоминант – *Artemisia glauca* Pall. ex Willd., (sp³), *Artemisia santolinifolia* (Turcz. ex Pamp.) Krasch (sp³). Единично присутствует разнотравье (*Artemisia annua* L., (sp¹) *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. (sp³), *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb. (sp¹).

Образуют монодоминантные и комплексные контуры друг с другом и с разнотравно-эфемеровыми типами.

В местах интенсивного перевыпаса скота на территории населенного пункта Дермене наблюдается увеличение сорнотравья и образование модификационного травостоя.

Следует отметить, что в настоящее время ареал произрастания полыни цитварной охраняется государством и составляет свыше 23 000 га.

Кроме полыни цитварной на территории исследования произрастает большими зарослями полынь белоземельная – многолетнее травянистое растение высотой до 45 см. Встречается в точках Кемпирказган (347 м над ур. м.), ур. Тамгалынура (504 м над ур. м.), колодец Колдыбай (518 м над ур. м.) в полупустынной зоне Сузакского района на глинистых, суглинистых и супесчаных почвах. Цветет в августе-октябре. Также отмечены вблизи населенного пункта Созак и Сызган. Проективное покрытие почвы растениями 80–85%. Высота эфемеров и разнотравья 7–25 см, сорнотравья 20–42 см. Структура растительных сообществ двухъярусная. Вид является ландшафтообразующим.

Полынь развесистая – многолетнее растение с толстым деревянистым корнем, дающим укороченные прямостоячие вегетативные побеги. Встречается в точках 17 км от Туркестана (178 м над ур. м.), Кушата (306 м над ур. м.), Шага (264 м над ур. м.) в полупустынной зоне Туркестанского района на глинистых, суглинистых и супесчаных почвах. Вид является ландшафтообразующим.

Полынь осенняя – многолетнее растение со стержневым деревянистым корнем, дающим немногочисленные укороченные, хорошо облиственные вегетативные побеги, высотой 35–80 см. Нижние листья длинночерешковые. Встречается в засоленных глинистых и супесчаных почвах, по долине р. Сырдарии. Ввиду близкого расположения участка к р.Сырдарие, вероятно, произошло засоление почв, в результате чего осенне-полынные пастбища заменились однолетне-солянковыми сообществами. Весной и летом почти не поедается, а также поедаемость снижается при наличии в травостое хорошо поедаемых злаковых и бобовых трав. При поедании ее коровами молоко приобретает горький вкус. Отрицательно реагирует даже на двух-трехкратное отчуждение. Обладает высокой питательностью и может приравниваться к сену хорошего качества.

Группа эфемерно-псоралеевой растительности представлена эфемеровыми, псоралеево-эфемерово-разнотравными типами. Распространены по всем элементам рельефа. Почвы – сероземы обыкновенные южные обычные суглинистые.

В типах доминант псоралея костянковая – многолетнее травянистое растение высотой 60–120 см с прямыми, ветвистыми стеблями, слегка древеснеющими у основания. Цветы беловато-лиловые, иногда белые. Встречается на сухих мелкоземистых склонах, холмах и на равнине среди эфемерово-разнотравной растительности в точках исследования от Сегизтам (293 м над ур. м.) до Келесского

массива Жузимдик (348 м над ур. м.), в точке Жаңа дәуір (309 м над ур. м.) в комплексе с разнотравно-эфемеровой и эфемеро-разнотравной растительностью. В зеленом виде на пастбище поедается плохо, осенью и зимой поедается лучше. Для овец является нажировочным кормом, но у суягных овец вызывает аборт. Нельзя выпасать на пастбищах с псоралеей овцематок во время случки.

В растениях содержится эфирное масло, каротин, кумарины, дубильные вещества, фенолы. Корни и листья используются в народной медицине как болеутоляющее, эфирное масло обладает антибиотическими свойствами, листья используют при лечении фурункулов, семена – как эстрогенное и контрацептивное средство.

В растительном сообществе эфемеры: мятлик луковичный (сор³), ячмень заячий (сор¹), осока толстостолбиковая (сор³), костер безостый (сор¹), мак павлиний (сор³), лентоостник длинноволосистый (sp³), пажитник дугообразный (сор¹), бурачок пустынный (сор¹), эгилопс цилиндрический (sp³). Субдоминант – полынь туранская (сор³). Единично присутствует разнотравье (астрагал морщинистолопастной (sp³), люцерна серповидная (sp¹), одуванчик обыкновенный (sp¹), зопник полевой (sp¹). Образуют монодоминантные контуры друг с другом и разнотравно-эфемеровыми, жантаково-эфемеровыми и псоралево-эфемеро-разнотравными типами.

Проективное покрытие почвы растениями 80–85%. Высота эфемеров и разнотравья 7–25 см, псоралеи и сорнотравья 25–60 см. Структура растительных сообществ двухъярусная. Вид является ландшафтообразующим.

Группа леонтицевой растительности (*Leontice ewersmanii* Bunge) представлена разнотравно-эфемеровым типом. Леонтица Эверсмана распространена на небольшой территории Арыского района, на границе между зарослями полыни цитварной и полыни туранской, 8 км к юго-западу от населенного пункта Шагыр, по пологим склонам и равнины на сероземах светлых южных обычных суглинистых. Вид распространен в высотном интервале 325–367 м над ур. м., где входит в состав первого яруса. Встречается на точках Шагыр-1 (367 м над ур. м.), Шыгыр-2 (283 м над ур. м.) в комплексе с разнотравно-эфемеровой и эфемеро-разнотравно-цитварнополынной растительностью.

Доминант – леонтица Эверсмана. Субдоминанты – эфемеры (мятлик луковичный, осока толстостолбиковая, костер безостый). Модификация образована с участием двучленника пузырчатого.

Проективное покрытие почвы растениями составляет 80–90%. Травостой двухъярусный: на первом ярусе леонтица Эверсмана, (сор³) левкой Стоддарта (сор³), пижма тысячелистная (сор¹), мак павлиний (сор³), псароля костянковая (sp³), мятлик луковичный (сор³), костер безостый (сор¹) высотой 35–45 см; во втором ярусе эфемеры и пажитник (sp¹), гипекум (sp³) высотой 10–25 см. Вид является ландшафтообразующим.

Группа зайцегубовой растительности представлена эфемеровыми типами *Lagochilus pungens* Schrenk. Распространены на пониженных участках равнины с луговыми сероземными засоленными почвами. Из разнотравья на период обследования на больших территориях в урочище Сары Жылга преобладал зайцегуб колючий. Вид распространен в высотном интервале 359–518 м над ур. м., где входит в состав первого яруса. Встречается в точках Қаракалпак (359 м над ур. м.), Шенгелді-1 (504 м над ур. м.), Шенгелді-2 (518 м над ур. м.) в комплексе с разнотравно-эфемеровой и эфемеро-разнотравной растительностью.

Из злаков – прибрежница промежуточная (ажрек), бескильница расставленная из однолетних солянок – климакоптера супротивнолистая и галохарис щетинистоволосый. Почвы – сероземы обыкновенные южные обычные суглинистые.

В типах доминанты – эфемеры: зайцегуб колючий (сор³), мятлик луковичный (сор²), ячмень заячий (сор¹), осока толстостолбиковая (сор³), бурачок пустынный (сор³), эгилопс цилиндрический (сор²). Субдоминант – костер безостый (сор²), мак павлиний (сор³), лентоостник длинноволосистый (сор²). Единично присутствует разнотравье – астрагал морщинистолопастной (sp³), пажитник дугообразный (sp³), одуванчик обыкновенный (sp¹), зопник полевой (sp³).

Образуют монодоминантные и комплексные контуры друг с другом и с разнотравно-эфемеровыми типами. Проективное покрытие почвы растениями 90–95%. Высота эфемеров и разнотравья 15–25 см, яснотка и зопник, сорнотравья 25–45 см. Структура растительных сообществ двухъярусная. Вид являются ландшафтообразующим.

В местах интенсивного перевыпаса скота на территории округа увеличилось обилие сорнотравья, образуя модификационный травостой.

Выводы. Проведенный экспедиционный маршрут 2019 года, протяженностью 4500 км, позволил провести геоботанические исследования, в результате которых выполнено 110 описаний растительных сообществ, взято и разобрано по видам более 400 укосов, выполнены 106 контуров ареалов распространения эфиромасличных растений. В процессе полевых исследований были изучены ареалы распространения эфиромасличных растений, собрано 100 образцов для химического изучения. Проведены ресурсоведческие исследования, определены предварительные запасы сырья и режим рационального использования природных зарослей перспективных видов растений в полупустынных районах Туркестанской области.

Несмотря на предварительный характер подсчета видов и данного статистического анализа семейственного спектра, есть все основания считать, что приведенный семейственный спектр вполне репрезентативен и на основе анализа их можно сделать фактические заключения. Безусловно, в данный спектр будут внесены коррективы и уточнения, так как проект еще не закончен, будут продолжаться полевые и камеральные исследования. В общей сложности в 30 семействах сконцентрированы 30,6% всех эфиромасличных растений полупустынных территорий Туркестанской области.

В практическом плане данный семейственный спектр является руководством в направлении поиска и изучения эфиромасличных растений полупустынных районов области. Так, каждый из них в полупустынях Туркестанской области изначально представляет научно-практический интерес.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Денгельбаева К.А., Байрахимов С.И. Интродукция и отбор новых лекарственных растений для введения в культуру // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алматы: Бастау, 2002. – № 11. – С. 15-19.
- [2] Грудзинская Л.М., Есимбекова М.А., Гемеджиева Н.Г., Мукин К.Б. Дикорастущие полезные растения Казахстана (каталог). – Алматы, 2008. – 100 с.
- [3] Кукунов М.К. Лекарственные растения Казахстана и их использование. – Алматы: Гылым, 1996. – С. 8-20.
- [4] Адекенов С.М., Габдуллин Е.М., Куприянов А.Н. Растения – источники новых лекарственных веществ // Фармацевтический бюллетень. – 2015. – № 1-2. – С. 17-29.
- [5] Аралбай Н.К. Қазақстанның флористикалық аудандау жүйесі туралы // Атырау Алтай арасы – қазақтың бай флорасы. – Алматы: Ұлағат, 2016. – 63-67-бб.
- [6] Скворцов А.К. Гербарий: Справочное пособие. – М., 1977. – 102 с.
- [7] Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата, 1969. – Т. 1. – 645 с.; 1972. – Т. 2. – 522 с.
- [8] Флора Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1956–1966. – Т. 1-9.
- [9] Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1961-1991. – Т. I–XI.
- [10] Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1984.
- [11] Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. – Алматы, 1999. – 187 с.
- [12] Арыстангалиев С.А., Рамазанов Е.Р. Растения Казахстана. – Алма-Ата, 1977. – 228 с.
- [13] Абдурахманов Г.М., Криволицкий Д.А., Мяло Е.Г., Огурева Г.Н. Биogeография. Серия: Высшее образование. – М.: Академия, 2003. – 142 с.
- [14] Зайко Л.Н. Картографические методы изучения ресурсов лекарственных растений // Результаты научных исследований в области лекарственного растениеводства: [Электронный ресурс]. – URL: <http://lekarstvennye-rasteniya.net>. (Дата обращения 18.07.2019)].

REFERENCES

- [1] Dengelbaeva K.A., Bairakhimov S.I. Introduction and selection of new medicinal plants for introduction into the crop // Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan. Almaty: Bastau, 2002. N 11. P. 15-19 (in Russ.).
- [2] Grudzinskaya L.M., Esimbekova M.A., Gemedzhieva N.G., Mukin K.B. Wild growing beneficial plants of Kazakhstan (catalog). Almaty, 2008. 100 p. (in Russ.).
- [3] Kukunov M.K. Medicinal plants of Kazakhstan and their use. Almaty: Gylym, 1996. P. 8-20 (in Russ.).
- [4] Adekenov S.M., Gabdullin E.M., Kupriyanov A.N. Plants - sources of new medicinal substances // Pharmaceutical Bulletin. 2015. N 1-2. P. 17-29 (in Russ.).
- [5] Aralbay NK. About the system of floristic zoning of Kazakhstan // Between Atyrau and Altai – rich Kazakh flora. Almaty: Ulagat, 2016. P. 63-67 (in Kaz.).
- [6] Skvortsov A.K. Herbarium: Reference manual. M., 1977. 102 p. (in Russ.).
- [7] Illustrated identifier of plants of Kazakhstan. Alma-Ata, 1969. Vol. 1. 645 p.; 1972. Vol. 2. 522 p. (in Russ.).
- [8] Flora of Kazakhstan. Alma-Ata: Nauka, 1956–1966. Vol. 1–9 (in Russ.).
- [9] The Identifier of Plants of Central Asia. Vol. I–XI. Tashkent: FAN, 1961–1991 (in Russ.).
- [10] Takhtadzhyan A.L. Magnoliophyte system. L.: Science, 1984 (in Russ.).

[11] Abdulina S.A. List of vascular plants in Kazakhstan. Almaty, 1999. 187 p. (in Russ.).

[12] Arystangaliyev S.A., Ramazanov E.R. Plants of Kazakhstan. Alma-Ata, 1977. 228 p. (in Russ.).

[13] Abdurakhmanov G.M., Krivolutsky D.A., Myalo E.G., Ogureeva G.N. Biogeography. Series: Higher Education. M.: Academy, 2003. 142 p. (in Russ.)

[14] Zayko L.N. Cartographic methods for studying the resources of medicinal plants // Results of scientific research in the field of medicinal plant growing: [Electronic resource]. URL: <http://lekarstvennyye-rasteniya.net>. (Date of treatment 07/18/2019) (in Russ.).

**Т. С. Ибрагимов¹, Н. С. Жуматаев², О. В. Радуснова³, Ж. М. Алтыбаев¹,
А. Т. Қуатбаев⁴, Ж. М. Шарапханова³, С. Ү. Шілімбет¹**

¹Аға оқытушы (Silkway International University, Шымкент, Қазақстан)

²Ғылым және инновация жөніндегі проректор (Silkway International University, Шымкент, Қазақстан)

³Ғылыми қызметкері («География және су қауіпсіздігі институты», АҚ, Алматы, Қазақстан)

⁴Аға оқытушы (С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан)

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ШӨЛЕЙТ ЗОНАСЫНДА ЭФИР МАЙЛЫ ӨСІМДІКТЕРІНІҢ ТАРАЛУ АРЕАЛДАРЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ КАРТАҒА ТҮСІРУ

Аннотация. Мақалада шөлейт зонасында эфир майлы өсімдіктерінің таралуы бойынша далалық экспедициялық зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Түрлер құрамының сапалық және сандық сипаттамалары, олардың топтастырылуы берілген. Эфир майлы өсімдіктерінің таралу аудандарын картаға түсіру әдістемесі сипатталған, атрибуттық мәліметтермен геодеректер базасының құрылымы келтірілген. Өсімдіктердің перспективті түрлерінің бастапқы шикізат қоры анықталған.

Түйін сөздер: эфир майлы өсімдіктер, таксономиялық құрам, тұқым, тұқымдас, түр, шөлейт зонасы, таралу ареалы, геодеректер базасы.

**T. S. Ibragimov¹, N. S. Zhumataev², O. V. Radusnova³, Zh. M. Altybaev¹,
A. T. Kuatbaev⁴, Zh. M. Sharaphanova³, S. U. Shilimbet¹**

¹Senior Lecturer (Silkway International University, Shymkent, Kazakhstan)

²Vice-Rector for Science and Innovation (Silkway International University, Shymkent, Kazakhstan)

³Researcher (Institute of Geography and Water Security, JSC, Almaty, Kazakhstan)

⁴Senior Lecturer (Kazakh Agrotechnical University named after S. Seyfullin, Nur-Sultan, Kazakhstan)

STUDY AND MAPPING OF THE DISTRIBUTION AREAS OF ESSENTIAL OIL PLANTS IN THE SEMI-DESERT ZONE OF THE TURKESTAN REGION

Abstract. The article presents the results of field expeditionary studies of the distribution of essential oil plants in the semi-desert zone. Qualitative and quantitative characteristics of the species composition, their grouping are given. The technique of mapping the distribution areas of essential oil plants is described, the structure of the geodatabase with attributive data is given. Preliminary stocks of raw materials of promising plant species are determined.

Key words: essential oil plants, taxonomic composition, genus, family, species, semi-desert zone, distribution area, geodatabase.

ӘӨЖ 39.21.02

**Г. Н. Нүсіпова¹, Г. Б. Айдарханова²,
М. К. Қадылбеков², Г. К. Кайранбаева³, Г. Б. Аубакирова⁴**

¹Г.ғ.д., профессор, география, жергеорналастыру және кадастр кафедрасының меңгерушісі
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

²География, жергеорналастыру және кадастр кафедрасының PhD докторанты
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

³PhD, география, жергеорналастыру және кадастр кафедрасының доцент м.а.
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

⁴География, жергеорналастыру және кадастр кафедрасының аға оқытушысы
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА АДАМ КАПИТАЛЫН ДАМУДЫҢ ГЕНДЕРЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аннотация. Зерттеу жұмысының негізі гендерлік құрамдас бөлікті ескере отырып, Қазақстан Республикасының аймақтарындағы адам капиталының ұдайы өсу үрдістерін талдау болып табылады. Зерттеу нысаны Қазақстан Республикасы аймақтарының адам капиталы, зерттеудің пәні – адам капиталын дамытудың гендерлік аспектісі болып табылады. Адам капиталын есептеудің негізгі моделі ретінде ресейлік ғалымдарымен толықтырылған, Дж.Минцердің адам капиталын бағалау моделі алынды. Гендерлік құрамдас бөлікті ескере отырып, өңірлерде адам капиталын тиімді пайдалануға әсер ететін факторлар анықталды және осы фактордың индекстері есептелді. Талдаулар өмір сүру ұзақтығының, білім деңгейінің, табыстарының сақталуы бойынша гендерлік айырмашылықтарды көрсетті. Еңбек нарығындағы әйелдердің білім деңгейі, олардың экономикалық белсенділігі деңгейінің айырмашылықтары да байқалады. Зерттеу нәтижелері бойынша, жинақталған адами капиталының деңгейі бойынша көшбасшылар мен аутсайдер аймақтар анықталды.

Талдауда Үкіметтің гендерлік теңдікті дамытуға жауапты қатынасы туралы айтуға болады. Соңғы он жыл ішінде Қазақстан қоғамдық-саяси саладағы әйелдердің өкілеттіктерін кеңейту жөніндегі қызметте елеулі табыстарға жетті. Қазақстан Республикасы бірқатар халықаралық келісімдер бойынша өзіне міндеттемелер алды, көптеген заңдар қабылдады және үкіметтің іс-шараларына әйелдердің қатысуын арттырудың негізгі шарты болып табылатын, мемлекеттік шараларды жасады.

Түйін сөздер: адам капиталы, аймақ, гендерлік теңдік, гендерлік факторды есепке алғандағы адам капиталының индексі.

Кіріспе. Қазақстанның экономикалық өсуі, оның ұлттық байлықты қалыптастыру үдерісімен тығыз байланысты. Дүниежүзілік банк ұсынған тұжырымдамаға сәйкес ұлттық байлық үш құрамдастың жиынтығы ретінде түсініледі: табиғи капитал, өндірістік және өндірістік емес активтер және материалдық емес активтер, оның ішінде адами капитал. Сонымен қатар, адам капиталына халықтың әл-ауқаты мен өмір сүру сапасын сипаттайтын бірқатар көрсеткіштерді жатқызуға болады. Адам капиталын, оның ішінде тәрбие, білім беру, денсаулықты нығайту жүйесінің жұмыс істеуі және адамдардың еңбекке қабілеттілігін, еңбекке жарамдылық кезеңін арттыратын және өмір сүруге қолайлы жағдайлардың басқа аспектілерін дамытуға жыл сайын қомақты қаражат жұмсалады. Бұл өз кезегінде, қоғамдық еңбек өнімділігін арттыруға және халықтың өмір сүру деңгейінің өсуіне әкеледі.

Бұл зерттеу жұмысында гендерлік айырмашылықтарды ескере отырып, Қазақстан Республикасының аймақтарында адам капиталын дамытуға басты назар қойылған.

Гендерлік теңдікті қамтамасыз ету елдер мен аймақтардың тұрақты дамуы мен тиімді экономикалық өсуіне қол жеткізу факторларының бірі болып табылады. Халықаралық ұйымдардың гендерлік теңсіздік, кәсіби сегрегация және экономикадағы әйелдердің адами капиталын толық

пайдаланбау мәселелеріне назар аударуына қарамастан, көптеген елдер ерлер мен әйелдердің теңдігі жөнінде кездесетін кедергілерді еңсере алмайды. Қазақстанның гендерлік теңдік жөніндегі онжылдық стратегиясы үкіметтің гендерлік теңдікке қол жеткізу жөніндегі қызметке белсенді және жауапты қатысуын көрсетеді. Қазақстан гендерлік теңдікті қамтамасыз ету бағытында елеулі табыстарға қол жеткізді. Негізгі жетістіктердің қатарында екі маңызды заңды атап өтуге болады. Олар: «Ерлер мен әйелдердің тең құқықтары мен мүмкіндіктерінің мемлекеттік кепілдіктері туралы» және «Тұрмыстық зорлық-зомбылықтың алдын алу туралы» Заңдар.

Қазіргі жағдайды ескере отырып, адам капиталының мәселелерін оның гендерлік құрамын талдамай қарастыру толық емес және біржақты болады. Гендер білім беру және мансап саласындағы мүмкіндіктерді негіздейді, қоғамдағы тұлғаның әлеуметтік жағдайына әсер етеді, кәсіби өзін-өзі анықтауға және өзін-өзі іске асыруға әсер етеді. Сонымен қатар, Қазақстанда адам капиталының гендерлік құрылымын және оның аймақтық дамуына әсерін зерттеулер жеткіліксіз, бұл Қазақстан Республикасы адам капиталының гендерлік аспектілерін аумақтық дифференциациялауды географиялық зерттеудің өзектілігі мен қажеттілігін анықтайды. Қазақстан аймақтарындағы адам капиталын дамытудың гендерлік ерекшеліктерінің факторларын талдау үшін, ГАЖ-технологияларын қолдана отырып, 2010-2018 жж. географиялық деректердің кеңістіктік базасы құрылды.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмысында ғылыми әдебиеттерге теориялық және әдіснамалық талдау, салыстырмалы, статистикалық талдау әдістері, ГАЖ әдістері, топтастыру және жүйелеу, құрылымдық талдау әдістері қолданылды. 2010–2018 жж. жиналған деректер статистикалық жинақтардан, «Талдау» ақпараттық-аналитикалық жүйесінен, Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі статистика комитетінің ТДМ ұлттық есеп беру платформасынан, монографиялар, ғылыми мақалалар, жарияланымдар мен ЕЭЫДҰ есептерінен, Еуропалық комиссияның «Шешімдер қабылдаудағы әйелдер мен ерлер» мәліметтер қорынан алынды.

Зерттеу нәтижелері және талқылаулар. Адам капиталы теориясының қалыптасуы мен дамуы гендерлік теңдіктің маңызды идеясымен қатар жүргізілді, бұл қоғамдық ұдайы өсудің өзгеруі жағдайында гендерлік стереотиптерді теріске шығаруға негізделген тарихи анықталған және ғылыми негізделген үрдіс.

XVII–XVIII ғғ. әртүрлі ғылыми мектептердің өкілдері нарықтық қатынастарды зерттей отырып, ең алдымен өндірістік және қоғамдық үдерістердің белсенді қатысушылары ретінде ер адамдарға назар аударған, олар әйелдердің бағынышты жағдайын ескермегендіктен, ұзақ уақыт бойы әлеуметтік бірлік ретінде қарастырылмаған, әйелдер мен аналардың үй еңбегін адам капиталын қалпына келтіру үрдісі ретінде бағалауға мүмкіндік бермеді.

XVIII–XIX ғасырларда әйелдердің қоғамдық өндіріске қатысуы, жыныстардың әлеуметтік теңдігі мәселесін белсенді зерттеуге әкелмеді, ал меншік қатынастарымен [6] әйелдерді кемсітуді негіздеу қоғамның талдауынан гендерлік аспектілерді алып тастады және «нақты социализм» әлеуметтік саясатындағы гендерлік өзгеріске себеп болды. Тек XIX ғ. ғана «тірі өндіргіш күштер» тұжырымдамасын зерттеушілер өз еңбектерінде адам капиталын бағалау тәсілдерінің контекстінде ұлттың адами капиталын бағалай отырып, оны елдің еркек және әйел адам капиталының жиынтығы ретінде қарастырды. Бұл гендерлік айырмашылықтарды ескере отырып, адами капиталды одан әрі зерттеудің басты нүктесі болды, ол Л. Э. Энгель [12], адам өмірінің ақша құндылығын анықтау үшін өндіріс бағасының әдісін пайдалануды, У. Петти [19], жинақталған адами капиталдың мөлшерін өмірлік рента ретінде тапты капиталдандыру арқылы бағалауды ұсынған, Дублин және А. Лотка [13], У. Фарр [14]. У. Фарр У. Петтидің әдісін одан әрі жетілдірген. Өлім коэффициенттеріне сәйкес өлім мүмкіндігі факторының моделіне енгізу арқылы, Петти және Jong-Suk Han, Jong-Wha Lee [15], жасы, жынысы, білімі және жалақы деңгейі бойынша жұмыс күшінің құрамы бойынша адам капиталының мөлшерін бағалаған.

Халықаралық ұйымдардың даму стратегияларында әлеуметтік-экономикалық дамудың құрамдас бөлігі ретінде гендерлік теңдік мәселесі мемлекеттік саясаттың маңызды бағыты ретінде қарастырылады.

1979 жылы қабылданған әйелдерге қатысты кемсітудің барлық нысандарын жою жөніндегі БҰҰ келісінде (Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination Against Women – CEDAW)

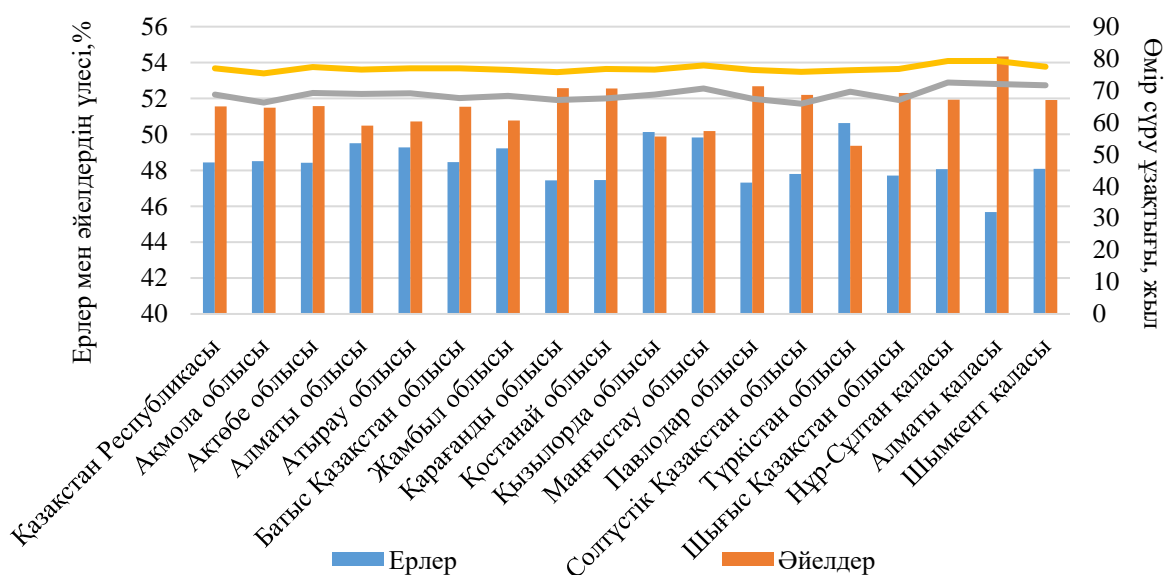
мүмкіндіктердегі теңдік қана емес, нәтижелердегі теңдік маңыздылығы анықталған: кемсітушілікке қарсы заңдарды әзірлеу жеткіліксіз, олардың нақты өмірге кепілдік беру үшін қоғамдық өмірде және экономикада қолданылу механизмін құру қажет, осылайша әйелдердің күнделікті өмірде теңдікке қол жеткізеді. Гендерлік теңдікке қол жеткізудің қосарлы мақсатын ескеру керек: бір жағынан, бұл әйелдердің мүмкіндіктері мен таңдауын кеңейту, екінші жағынан, әйелдердің мүдделері мен проблемаларына оң әсер ету үшін ұлттық әлеуетті іске асыру.

БҰҰ Бас хатшысының Жаһандық саммитке дайындалған тұрақты даму саласындағы күн тәртібі жөніндегі қорытынды баяндамасында (қыркүйек 2015 ж.) 17 мақсаттың 12-сі гендерлік сипатта болды [22]. Әрине соңғы ширек ғасырда, әлемдегі әйелдердің жағдайы білім беру, денсаулық сақтау, еңбек нарығындағы жұмыспен қамту және табыс көздері сияқты салаларда айтарлықтай жақсы өзгерістерге ұшырады.

Соңғы екі онжылдықта Қазақстан Республикасы бірқатар халықаралық келісімдер бойынша өзіне міндеттемелер алды, көптеген заңдар қабылдады және үкіметтің іс-шараларына әйелдердің қатысуын арттырудың негізгі шарты болып табылатын, мемлекеттік шараларды жасады. БҰҰ-ның әйелдерге қатысты кемсітушіліктің барлық нысандарын жою туралы Конвенциясы (CEDAW), Пекин декларациясы және іс-әрекет платформасы, Мыңжылдық даму мақсаттары сияқты халықаралық келісімдердің сақталуы негізінде республика 2006–2016 жылдарға арналған Гендерлік теңдік стратегиясын әзірледі, ол осы уақытқа дейін гендерлік саладағы мемлекеттік қызметтің негізгі бағыты болды. 2006–2016 жылдарға арналған Гендерлік стратегияны іске асырудың аяқталуына байланысты Үкімет отбасылық және гендерлік саясаттың 2030 жылға дейінгі тұжырымдамасын әзірледі [18].

Республиканың гендерлік саясаты аясында, заңнамалық және әлеуметтік-экономикалық факторлардың негізінде бағдарламалар жасалуы керек, бірақ қалыптасқан этноэкономикалық және геосаяси жағдайларды, оның ішінде ұлттық және мәдени дәстүрлерді ескеру қажет. Аймақтардың әлеуметтік-экономикалық даму көрсеткіштерін бағалау қазіргі ұлттық дәстүрлермен байланысты гендерлік теңгерімсіздікті көрсетеді, бұл әйелдерге деген көзқарасты анықтайтын әр түрлі ментальдық, ұлттық және діни ерекшеліктерге байланысты елдің оңтүстік өңірлерінде айқын көрінеді.

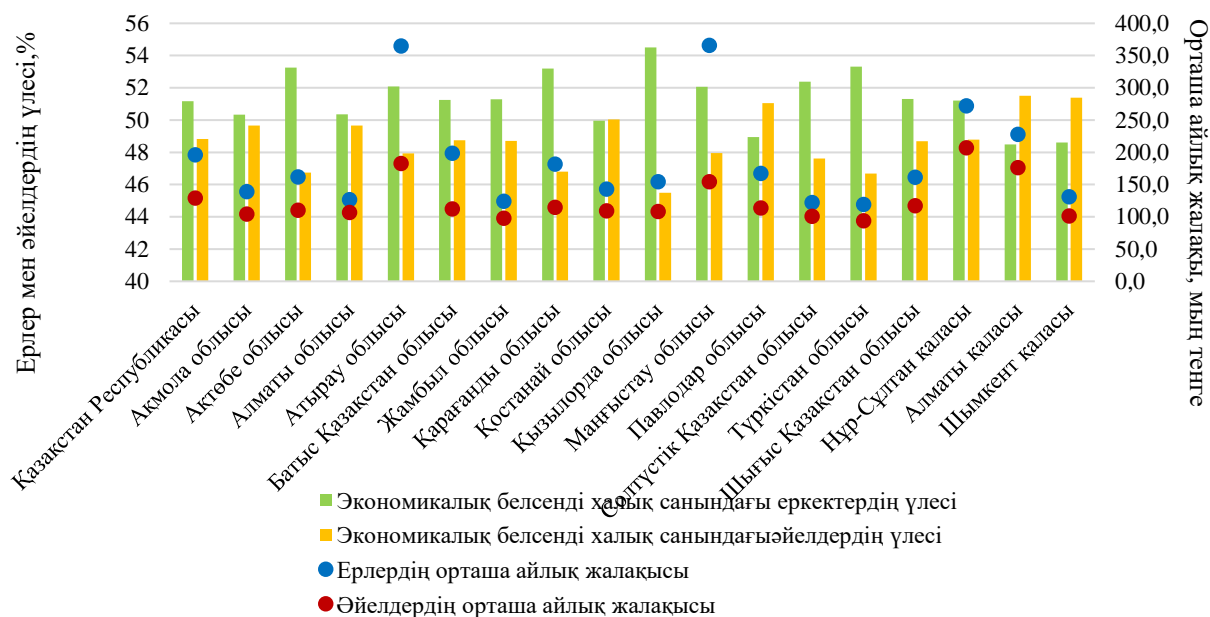
Қазақстан Республикасының барлық аймақтарында әйелдердің саны ерлер санынан асады, сонымен қатар, әйелдердің өмір сүру ұзақтығы орташа есеппен 8 жылға көп. Жалпы бұл үрдіс елдің барлық аймақтарында байқалады (1-сурет).



1-сурет – Қазақстан Республикасы аймақтарындағы халықтың жыныстық құрылымы және ерлер мен әйелдердің өмір сүру ұзақтығы, 2018 ж. [10]

Қазақстан Республикасының аймақтарында және республика бойынша орта есеппен алғанда әйелдердің жалақысы ерлермен салыстырғанда 30–35%-ға төмен. Атырау және Маңғыстау облыстары ерекше назар аудартады, өйткені бұл көрсеткіш аталған облыстарды 40–50% құрайды. Бұл құбылыс әйелдер еңбегі бәсекеге қабілетсіз осы өңірлерде экономиканың мұнай-газ секторының басым болуымен түсіндіріледі.

Сондай-ақ әйелдерге қарағанда ерлердің экономикалық белсенділігінің жоғары деңгейіндегі үрдістер байқалады. Қазақстанның барлық аймақтарында, республикалық маңызы бар Алматы және Шымкент қалаларын қоспағанда (мұнда экономикалық белсенді әйелдер ерлерге қарағанда көп) экономикалық белсенді халықтың құрылымында ерлер басым.



2-сурет – Қазақстан Республикасы аймақтарындағы ерлер мен әйелдердің еңбек нарығының негізгі индикаторлары, 2018 ж. [3]

Ерлермен салыстырғанда әйелдер еңбекақысының 30–35%-ға төмен жалақысы «тиімсіз жұмыспен қамту» сияқты феноменнің туындауын негіздейді. Бұл термин әйелдерге адами капиталға салынатын инвестициялардың, әйелдердің жұмысқа деген толық емес сұрнысының салдарынан, инвестициялардың кірістілігіне қарағанда жоғары екенін білдіреді, бұл олардың экономикалық белсенділік деңгейін төмендетеді және жалақының аздығынан көрінеді [11].

Тиімді емес жұмыспен қамту деп білім деңгейі, құзыреттілігі және жинақталған жұмыс тәжірибесі бойынша еңбек ресурстары ретіндегі еңбек нарығындағы адам (әйел) капиталының әлеуетін пайдалану деп түсініледі.

Жұмыспен қамту саласындағы гендерлік теңсіздік жалпы қоғам үшін де, әрбір әйел үшін де елеулі салдарларға ие. Мұндай салдардың ішінде мыналарды атап көрсету қажет: біріншіден, әйелдердің өмір сүру деңгейінің төмендеуі, ол ерлермен тең еңбек ақы төлеудің төмендігінен көрінеді; екіншіден, кіріс әкелмейтін, тиімсіз адам капиталына салынған инвестициялардың қысқаруы; үшіншіден, әйелдердің әлеуметтік мәртебесінің төмендеуі-«шыны төбе», «Матильданың әсері», «Матью әсері»; әйелдердің репродуктивтік қызметінің төмендеуі, бұл әйелдердің отбасылық табысының құрамдас бөлігі ретінде әйелдердің табысының төмен деңгейі кезінде туылған балалар санының азаюымен анықталады [5]. Зерттеушілер мінез-құлықты әлеуметтік қатынастар мен институттар қалыптастыратындықтан, адами капиталды жоғарылату үшін репродуктивті денсаулыққа қол жеткізудің негізгі міндеттері кедейлік пен өмір сүруге стратегиясы, гендерлік өлшемдер, денсаулыққа байланысты мінез-құлық репродуктивті мінез-құлық және қызметтерге қол жетімділік болып табылады деп сендіреді [21].

Адами капиталды қалыптастыру үрдісі, ең алдымен кәсіптік оқыту саласындағы білім беру жүйесінде, ал жұмыспен қамту саласындағы адами капиталды пайдалану және қайтару үрдісінде жүзеге асырылады. Қоғамдық және репродуктивті еңбекке қатысу әйелдерді қоғамдық өндірісте жұмыспен қамтудың үш түрін ажыратуға мүмкіндік береді: толық жұмыспен қамту, толық емес жұмыспен қамту, жұмыспен қамтылмау, олардың әрқайсысы кәсіби және отбасылық-тұрмыстық сала арасындағы әртүрлі арақатынасқа сәйкес келеді. Әйелдердің қоғамдық өндірісте толық емес және ішінара жұмыспен қамтылмауы - бұл адам капиталын тиімсіз пайдаланудың, әйелдерді тиімсіз жұмыспен қамтудың нұсқалары.

Белгілі бір ерекшелікке ие ел мен аймақ деңгейінде тиімді әлеуметтік және гендерлік саясатты одан әрі қалыптастыру үшін гендерлік ерекшеліктерді ескере отырып, адами капиталдың сандық және сапалық сипаттамаларын дамытуды ынталандыратын факторларды анықтау қажет.

Гендерлік құрамдас бөлікті ескере отырып, өңірлерде адами капиталды тиімді пайдалануға бірқатар факторлар әсер етеді, олардың ішінде:

білім деңгейі, еңбекақы деңгейі; бұл көрсеткіштер ерлер мен әйелдер үшін қаралады;

аумақтың экономикалық өсу индикаторлары (экономикалық өсу жоғары болған сайын, гендерлік теңсіздік неғұрлым бірдей)

діни сипаттамалар: ислам дінін ұстанатын халықтың үлесі және т. б.;

аумақтың урбандалу дәрежесі; қалалық және ауылдық жерлердегі гендерлік теңдік деңгейі арасындағы елеулі айырмашылық байқалады;

әйелдердің басшылық лауазымдарға қол жетімділігі (жоғары білім беру капиталына қарамастан, әйелдер шешім қабылдау саласынан шығарылды);

Адами капиталға салынған инвестициялардың экономикалық тиімділігін бағалаудың ең көп таралған әдісі ретінде Дж. Минцердің жалақы теңдеуімен танылады [16, 20]. Ресей ғалымдары М. Б. Денисенко, А. А. Саградов [1] Дж. Минцер әдісін денсаулыққа қатысты проблемалардың болуын өзін-өзі бағалаумен толықтырды. Д. А. Сейтхожина [9] шет тілдерін білу, кәсіпкерлік қабілет, менеджмент деңгейі, индивидтің бірнеше жерде жұмыс істеу қабілеті, бірнеше табыс көздері кіретін мәдениет капиталын индикатор ретінде енгізуді ұсынады.

Адам капиталын қалыптастыру мен дамытудың гендерлік ерекшеліктерін ескеру қажеттілігін Е. К. Задорожной [2] атап өткен, ол бұл үлгіні жоғарыда аталған ерлер мен әйелдердің білім деңгейі, ерлер мен әйелдерге төленетін еңбекақы деңгейлерінің айырмашылығы, аумақтың экономикалық өсуі, дін, аумақтың урбандалу дәрежесі, әйелдердің басшылық лауазымдарға қол жеткізуі, экономика салаларының феминизация деңгейі сияқты гендерлік факторлармен негіздейді. Е. К. Задорожная бастаған ресейлік ғалымдар тобы гендерлік факторды есепке ала отырып, адам капиталын есептеу әдісін ұсынды.

$$AKI = a_1 \cdot difSCH + a_2 \cdot difW + a_3 \cdot IEG + a_4 \cdot ISL + a_5 \cdot UL + a_6 \cdot difTM + a_7 \cdot GEI + e, \quad (1)$$

мұнда difSCH – ерлер мен әйелдердің білім деңгейлеріндегі айырмашылық; difW – ерлер мен әйелдердің еңбекақы деңгейлеріндегі айырмашылық; IEG – аумақтың экономикалық өсу индексі; ISL – дін (исламдану деңгейі); UL – аумақтың урбандалу дәрежесі; difTM – басшылық лауазымдардағы әйелдердің үлесі; GEI – гендерлік факторды есепке алғандағы даму индексі.

Ұсынылған көрсеткіштер Қазақстан Республикасының аймақтары бойынша 2010–2018 жылдардағы динамикада есептеліп, дифференциалданды (1-кесте).

Жалпы республика мен аймақтарда ерлер мен әйелдердің білім деңгейінің шамалы айырмашылығы байқалады. 2018 жылы Ақтөбе облысынан басқа, барлық аймақтарда ерлер мен әйелдердің білім деңгейіндегі айырмашылық республика бойынша көрсеткіштен (5%) төмен, аталған облыста бұл көрсеткіш 7%-ды құрады. ҚР Статистика комитетінің мәліметтері бойынша, еліміздің астанасында және Республикалық маңызы бар қалаларда ерлер мен әйелдердің білім деңгейінің айырмашылығы нөлге тең.

Маңғыстау және Атырау облыстарында экономикалық өсудің жоғары көрсеткіштері байқалады. Республикалық орташа деңгеймен салыстырғанда екі аймақтың көрсеткіштері 2,5–3 есе жоғары.

1-кесте – Қазақстан Республикасының аймақтарындағы АКИ-ді сипаттайтын көрсеткіштер, 2018 ж. [3, 7]

Облысы	Ерлер мен әйелдердің білім деңгейлеріндегі айырмашылық, %	Ерлер мен әйелдердің еңбекақы деңгейлеріндегі айырмашылық, теңге	Жан басына шаққандағы жалпы ішкі өнім, мың. Теңге	Ислам дінін ұстанатын этностардың үлесі, %	Аумақтың урбандалу дәрежесі, %	Басшылық лауазымдардағы әйелдердің үлесі, %	Гендерлік факторды есепке алғандағы даму индексі
Қазақстан Республикасы	5,13	66920	3 382,5	75,60	58,02	41,20	0,84
Ақмола	1,80	35106	2 301,0	54,18	47,17	45,70	0,81
Ақтөбе	6,87	51582	3 136,0	84,09	70,43	33,70	0,84
Алматы	2,87	20012	1 378,2	84,25	22,73	39,30	0,77
Атырау	2,30	182260	12 465,5	93,27	52,26	35,60	0,91
Батыс Қазақстан	0,20	86625	4 295,8	77,74	51,76	36,40	0,86
Жамбыл	4,47	25870	1 366,3	87,12	39,73	40,70	0,78
Қарағанды	3,17	66768	3 431,9	55,16	79,61	36,30	0,84
Қостанай	3,40	33852	2 367,0	43,48	54,25	42,90	0,81
Қызылорда	2,73	46051	2 088,1	96,96	44,26	37,20	0,80
Маңғыстау	3,07	211841	5 682,5	92,43	40,37	37,40	0,86
Павлодар	3,40	53503	3 641,1	54,60	70,62	40,20	0,84
Солтүстік Қазақстан	1,67	21286	2 177,7	37,93	45,32	39,30	0,79
Түркістан	2,93	25537	838,2	97,53	19,65	40,30	0,74
Шығыс Қазақстан	4,97	44049	2 598,8	61,73	61,36	45,10	0,82
Нұр-Сұлтан қ.	0,00	65159	6 359,5	81,61	100,00	43,30	0,92
Алматы қ.	0,00	51713	6 635,9	69,36	100,00	43,20	0,92
Шымкент қ.	0,00	29451	2 217,1	89,09	100,00	46,70	0,84

Дін бойынша елдің негізгі халқы – мұсылмандар болғандықтан, жалпы елімізге ислам дінінің жоғары деңгейі тән, бұл әйелдердің білім беру мен одан кейінгі жұмыспен қамтудың ерекше сипатына негізделеді. Сонымен қатар, еліміздің солтүстік аймақтарында ислам дінін ұсанатын халықтың үлесі 50%-дан аз. Келесі көрсеткіш урбандалу деңгейі болып табылады, себебі қала халқының арасында жоғары білімі бар әйелдердің үлесі ауыл тұрғындарына қарағанда айтарлықтай жоғары, Қазақстан Республикасының қала халқының үлесі 58%-ды құрайды.

Есептеу кезінде деректерді ұсынудың индекстік әдісі қолданылды, ол әр түрлі көрсеткіштерді жеке шкалаларды қолдана отырып өлшеуге және бұл өлшеулерді бір шкалаға қосу жолымен қоюға мүмкіндік береді. Индекстерді есептеудің әртүрлі әдістері бар. Зерттеу жүргізу кезінде референттік нүктелерді анықтауға негізделген индикаторлар үшін масштабтаудың сызықтық әдісі таңдалды.

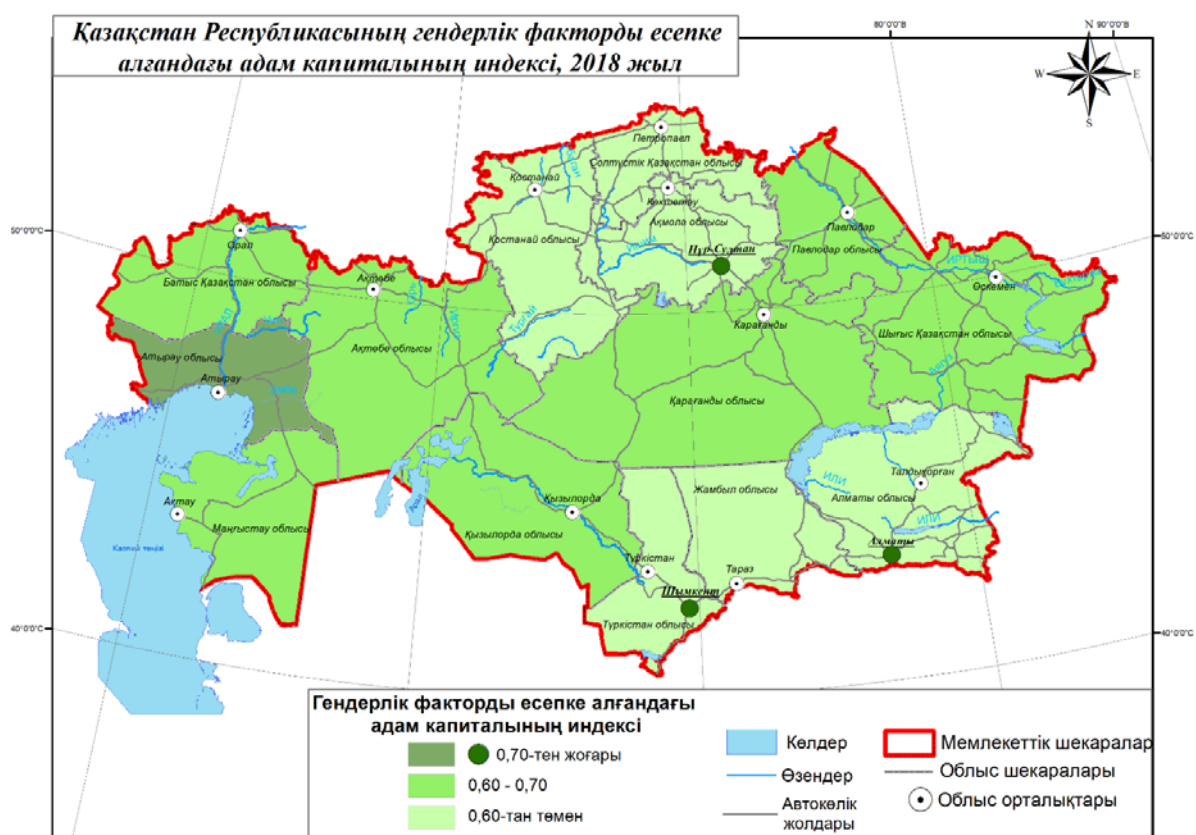
Факторлардың маңыздылығын бағалау үшін ұсынылған факторларды маңыздылығы бойынша саралауға (ранжирование) мүмкіндік беретін сараптамалық бағалау құралы ретінде Лайкерт шкаласын [4] қолданамыз. Адами капиталдың гендерлік құрылымының аймақтың әлеуметтік-экономикалық дамуына әсерін зерттеу негізінде гендерлік теңдік факторларының маңыздылық коэффициенттері алынды [5]. Факторлардың салмағы гендерлік теңдіктің, діни дәстүрлердің, аумақтардың урбандалуының және білім деңгейінің маңыздылығы тұрғысынан бөлінді.

2010–2018 жылдардағы динамикада елде адам капиталы индексінің гендерлік факторды есепке ала отырып, адам капиталы 61%-дан 64 %-ға дейін өсуі байқалады (2-кесте) (3-сурет).

2-кесте – 2010–2018 жылдардағы Қазақстан Республикасының аймақтарындағы гендерлік факторды есепке алғандағы даму индексі

Облысы	Гендерлік факторды есепке алғандағы адам капиталының индексі								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Қазақстан Республикасы	0,61	0,61	0,61	0,62	0,62	0,63	0,63	0,63	0,64
Ақмола	0,53	0,53	0,54	0,55	0,54	0,54	0,55	0,55	0,56
Ақтөбе	0,64	0,64	0,65	0,64	0,65	0,65	0,65	0,65	0,67
Алматы	0,50	0,49	0,50	0,52	0,51	0,52	0,52	0,52	0,52
Атырау	0,69	0,69	0,70	0,70	0,69	0,69	0,70	0,69	0,71
Батыс Қазақстан	0,61	0,61	0,61	0,62	0,62	0,62	0,63	0,63	0,64
Жамбыл	0,54	0,55	0,56	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56	0,57
Қарағанды	0,64	0,64	0,65	0,65	0,64	0,65	0,65	0,66	0,66
Қостанай	0,54	0,54	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56	0,57
Қызылорда	0,60	0,60	0,60	0,61	0,60	0,60	0,60	0,60	0,61
Маңғыстау облысы	0,68	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,67	0,67
Түркістан (Оңтүстік Қазақстан)*	0,55	0,55	0,56	0,57	0,58	0,58	0,59	0,58	0,52
Павлодар	0,61	0,62	0,61	0,62	0,62	0,63	0,63	0,64	0,64
Солтүстік Қазақстан	0,49	0,50	0,50	0,50	0,50	0,51	0,51	0,52	0,53
Шығыс Қазақстан	0,58	0,58	0,59	0,59	0,59	0,60	0,60	0,61	0,62
Нұр-Сұлтан қ.	0,75	0,75	0,76	0,77	0,76	0,77	0,77	0,77	0,78
Алматы қ.	0,73	0,73	0,74	0,74	0,74	0,75	0,75	0,75	0,76

*Бұрынғы Оңтүстік Қазақстан облысы, 19.06.2018 жылғы №702 Президент Жарлығы бойынша өзгертілді.



3-сурет – Қазақстан Республикасының аймақтарындағы гендерлік факторды есепке алғандағы адам капиталының индексі 2018 ж.

Өңірлер бойынша елордада, республикалық маңызы бар қалаларда, Атырау және Маңғыстау облыстарында жинақталған адами капитал көлемінің басым болуы байқалады. Бұл аймақтарда халықтың өмір сүру сапасының жоғары деңгейі байқалатынын атап өтуге болады.

Бюджетке түсетін үлкен түсімдер, жан басына шаққандағы жалпы өңірлік өнімнің жоғары деңгейі, өндіріс көлемі, орташа жалақы, әлеуметтік даму, ішкі көші-қон ағыны және басқа да факторлар Қазақстан Республикасы аймақтарының рейтингінде халықтың өмір сүру сапасы деңгейі бойынша Нұр-Сұлтан және Алматы қаржы-экономикалық орталықтары және экспортқа бағдарланған шикізат облыстары – Атырау және Маңғыстау облыстары үшін жетекші позицияға себепші болды [17].

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижелері гендерлік теңдік пен адам капиталы тұжырымдамаларының өзара байланысы кездейсоқ емес екенін және қоғамдық өндірістегі адам рөлінің өзгеруіне байланысты қоғам мен экономиканың эволюциялық үрдістеріне негізделген деп айтуға мүмкіндік береді, бұл әйелдердің әлеуметтік, гендерлік рөлінің өзгеруіне, соның салдарынан барлық адамдардың тең құқықтары мен мүмкіндіктерінің танылуына алып келді. Адам капиталын жақсарту қоғам мен экономиканы дамытудың гендерлік көрсеткіштерін дәлме-дәл қарастырмау мүмкін емес, бұл гендерлік теңдік пен адам капиталы көрсеткіштерінің (білім беру, біліктілік, еңбек тәжірибесі және т.б.) конвергенциясымен негізделген, олар өмір сүру үрдісінен алынған.

Жұмыспен қамтылған әйелдердің қалыптасуының неғұрлым жоғары деңгейімен ұштасатын ерлер пайдасына тік және көлденең сегрегацияның жоғары деңгейі өңірдің (және тұтастай алғанда елдің) адами капиталын тиімсіз пайдалануды ғана емес, гендерлік стереотиптердің кең таралуын да көрсетеді.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде гендерлік факторға баса назар аударып, 2010–2018 жылдардағы динамика бойынша Қазақстан Республикасы аймақтарының адам капиталы көрсеткіштерінің кеңістіктік деректер базасы құрылды. Жалпы, республикада және оның аймақтарында гендерлік құрамды ескере отырып, адами капиталды сипаттайтын көрсеткіштердің шамалы айырмашылығы байқалады. Соған қарамастан, жүргізілген есептеулер бойынша, гендерлік факторды ескере отырып, жинақталған адами капиталдың деңгейі бойынша көшбасшылар Нұр-Сұлтан және Алматы қалалары, ал аутсайдерлер – Түркістан және Алматы облыстары болып табылады.

Гендер және адам капиталы – бұл адамдардың әлеуметтенуі кезінде кезінде көрінетін әлеуметтік құрылымдар, олардың қоғамдық өмір сүру үрдісіне қосылуы, бұл экономикалық құрылымға сәйкес келетін сапалы адами капиталды жаңғыртуға бағытталған тиімді әлеуметтік, гендерлік саясатты қалыптастыру қажеттілігін негіздейді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Денисенко М.Б., Саградов А.А. Сравнительная ценность различных форм человеческого капитала в России // Человеческий капитал в России в 1990-х гг.: Сборник статей. – М.: МАКС Пресс, 2000. – С. 32-52.
- [2] Задорожная Е.К., Найдено И.С. Гендерное равенство и экономический рост: взаимозависимость показателей // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 11 (часть 4).
- [3] Информационно-аналитическая система Талдау: <https://taldau.stat.gov.kz/>
- [4] Косолапов М.С., Толстова Ю.Н. Измерение в социологии // Социологический словарь. – М.: Академический учебно-научный центр РАН-МГУ им. М. В. Ломоносова, НОРМА, НИЦ ИНФРА. – М., 2015. – С. 142-143.
- [5] Кравченко Л.А. Гендерная специфика ценностных ориентаций и мотивационных установок в сфере занятости (региональный аспект) // Социально-гуманитарные знания. – М.: Социально-гуманитарные знания, 2008. – Вып. 8.
- [6] Маркс К., Энгельс Ф., Ленин В.И. О женском вопросе. – М.: Политиздат, 1971. – 224 с.
- [7] Национальная платформа отчетности по ЦУР <https://kazstat.github.io/sdg-site-kazstat/>
- [8] Найдено И.С., Эдалова Е.С., Гороховская Е.А., Гриненко Р.А., Задорожная Е.К., Гриненко С.В. Оценка и прогнозирование влияния гендерной структуры человеческого капитала на социально-экономическое развитие региона. – Издательство ЮФУ, 2016.
- [9] Сейтхожина Д.А. Человеческий капитал в условиях формирования гендерного равенства в социальной сфере Республики Казахстан: Дис. ... канд. экон. наук. – Караганда, 2008. – 193 с.
- [10] Женщины и мужчины Казахстана. – 2019. – 88 с.
- [11] Женщины и мужчины Казахстана. – 2015. – 134 с.
- [12] Энгель Э. Книжка счетов домохозяйки и её значение в экономической жизни нации. – Берлин, 1881.
- [13] Dublin L.I. Money value of a man. – N. Y., 1930.
- [14] Johnson N.L., Kotz S. Leading Personalities in Statistical Sciences: From the Seventeenth Century to the Present. – John Wiley & Sons, 2011.

- [15] Jong-Suk Han, Jong-Wha Lee. Demographic change, human capital, and economic growth in Korea // *Japan and the World Economy*. – 2020. – Vol. 53.
- [16] Mincer J., Polachek S. Family investments in human capital: Earnings of women // *Journal of Political Economy*. – 1974. – Vol. 82. – P. 76-108.
- [17] Nyussupova G., Tokbergenova A., Tazhiyeva D., Aubakirova G. The indicators of quality of life of regional development of Astana city // *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*. – 2018. – Vol. 18(2.2). – P. 467-482.
- [18] OECD, Gender budgeting in OECD countries: Results of the 2016 OECD Survey of gender budgeting practices. – Paris, 2016.
- [19] Petty W. *The Economic Writings of Sir William Petty, together with The Observations upon Bills of Mortality, more probably by Captain John Graunt*, ed. Charles Henry Hull, 2 vols. – Cambridge, 1899.
- [20] Polachek S. *How the Human Capital Model Explains Why the Gender Wage Gap Narrowed* // State University of New York at Binghamton and IZA Bonn Discussion. – 2004. – N 11.
- [21] Price N.L., Hawkins K.A. A Conceptual Framework for the Social Analysis of Reproductive Health // *Journal of Health, Population and Nutrition*. – 2007. – Vol. 25(1). – P. 24-36.
- [22] UN Secretary-General's Message for 2015 (2015), available from <http://www.unwomen.org/en/news/in-focus/international-womens-day#sthash.xpnxITwd.dpuf>

REFERENCES

- [1] Denisenko M.B., Sagradov A.A. The comparative value of different forms of human capital in Russia // *Human capital in Russia in 1990-ies: Collection of articles*. Moscow: MAKS Press, 2000. P. 32-52 (in Russ.).
- [2] Zadorozhnaya E.K., Naydenko I.S. Gender Equality and Economic Growth: Interdependence of Indicators // *Fundamental Research*. 2016. N 11 (part 4) (in Russ.).
- [3] Taldau Information and Analytical System <https://taldau.stat.gov.kz/> (in Russ.).
- [4] Kosolapov M.S., Tolstova Y.N. Measurement in Sociology: Sociological Dictionary. Moscow: Academic Educational and Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Lomonosov Moscow State University, Norma, INFRA M.. 2015. P. 142-143 (in Russ.).
- [5] Kravchenko L.A. Gender specificity of value orientations and motivational in employment settings (regional aspect) // *Social – humanities*. 2008. Vol. 8 (in Russ.).
- [6] Marx K., Engels F., Lenin V.I. On the women's issue. Moscow: Politizdat Publ., 1971. 224 p. (in Russ.).
- [7] National SDG reporting platform <https://kazstat.github.io/sdg-site-kazstat/> (in Russ.).
- [8] Naydenko I.S., Edalova E.S., Gorokhovskaya E.A., Grinenko R.A., Zadorozhnaya E.K., Grinenko S.V. Assessment and forecasting of the impact of the gender structure of human capital on socio-economic regional development. SFedU Publishing House, SFedU, 2016 (in Russ.).
- [9] Seythozhina, D. A. Human capital in the formation of gender equality in the social sphere of the Republic of Kazakhstan: Dis. ... cand. sci. Karaganda, 2008. 193 p. (in Russ.).
- [10] Women and men of Kazakhstan. 2019. 88 p. (in Russ.).
- [11] Women and men of Kazakhstan. 2015. 134 p. (in Russ.).
- [12] Engel E. *Book accounts Housewives and its importance in the economic life of the nation*. Berlin, 1881 (in Russ.).
- [13] Dublin L.I. Money value of a man. N. Y., 1930.
- [14] Johnson N.L., Kotz S. *Leading Personalities in Statistical Sciences: From the Seventeenth Century to the Present*. John Wiley & Sons, 2011.
- [15] Jong-Suk Han, Jong-Wha Lee. Demographic change, human capital, and economic growth in Korea // *Japan and the World Economy*. 2020. Vol. 53.
- [16] Mincer J., Polachek S. Family investments in human capital: Earnings of women // *Journal of Political Economy*. 1974. N. 82. P. 76-108.
- [17] Nyussupova G., Tokbergenova A., Tazhiyeva D., Aubakirova G. The indicators of quality of life of regional development of Astana city // *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*. 2018. Vol. 18(2.2). P. 467-482.
- [18] OECD. Gender budgeting in OECD countries: Results of the 2016 OECD Survey of gender budgeting practices. Paris, 2016.
- [19] Petty W. *The Economic Writings of Sir William Petty, together with The Observations upon Bills of Mortality, more probably by Captain John Graunt*, ed. Charles Henry Hull, 2 vols. Cambridge, 1899.
- [20] Polachek S. *How the Human Capital Model Explains Why the Gender Wage Gap Narrowed*. State University of New York at Binghamton and IZA Bonn Discussion. 2004. N 11.
- [21] Price N.L., Hawkins K.A. A Conceptual Framework for the Social Analysis of Reproductive Health. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2007. Vol. 25(1). P. 24-36.
- [22] UN Secretary-General's Message for 2015 (2015), available from <http://www.unwomen.org/en/news/in-focus/international-womens-day#sthash.xpnxITwd.dpuf>

Г. Н. Нюсупова¹, Г. Б. Айдарханова², М. К. Кадылбеков², Г. К. Кайранбаева³, Г. Б. Аубакирова⁴

¹Д.г.н., профессор, заведующая кафедрой географии, землеустройства и кадастра
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

²PhD докторант кафедры географии, землеустройства и кадастра
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

³PhD, и.о.доцента кафедры географии, землеустройства и кадастра
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

⁴Старший преподаватель кафедры географии, землеустройства и кадастра
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Аннотация. Основой исследования является анализ воспроизводственных процессов человеческого капитала в регионах Республики Казахстан с учетом гендерной составляющей. Объектом изучения стал человеческий капитал регионов республики, предметом – гендерный аспект развития человеческого капитала. В качестве основной модели расчета человеческого капитала была взята дополненная российскими учеными модель оценки человеческого капитала Дж. Минцера. Выделены факторы, влияющие на эффективное использование человеческого капитала в регионах с учетом гендерной составляющей и рассчитаны индексы этого фактора. Анализ показал сохраняющийся гендерный разрыв в продолжительности жизни, уровне образования, доходах. Наблюдается разрыв также на рынке труда, проявляющийся в разрыве уровня образования женщин, их экономической активности. Определены регионы лидеры и аутсайдеры по уровню накопленного человеческого капитала, где наблюдается небольшая дифференциация накопленного человеческого капитала.

Из анализа можно заключить об ответственном отношении правительства к развитию гендерного равенства. За последние десять лет Казахстан достиг значительных успехов в расширении полномочий женщин в общественно-политической сфере. Республика взяла на себя обязательства по ряду международных договоров, приняла множество законов и выработала государственные меры, которые стали условием увеличения участия женщин в государственной деятельности.

Ключевые слова: человеческий капитал, гендерное равенство, регион, индекс человеческого капитала с учетом гендерного фактора.

G. N. Nyussupova¹, G. B. Aidarkhanova², M. K. Kadylbekov², G. K. Kairanbayeva³, G. B. Aubakirova⁴

¹Dr. Geo. Sci., Professor, Head of the Department of Geography, Land Management and Cadastre
(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)

²PhD student of the Department of Geography, Land Management and Cadastre
(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)

³PhD, assistant professor of the Department of Geography, Land Management and Cadastre
(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)

⁴Senior Lecturer of the Department of Geography, Land Management and Cadastre
(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)

GENDER FEATURES OF HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract. The basis of this research is the analysis of the reproductive processes of human capital in the regions of the Republic of Kazakhstan, taking into account the gender component. The object of research is the human capital of the regions of the Republic of Kazakhstan, the subject of research is the gender aspect of the development of human capital. Mintser's model of assessing human capital, supplemented by Russian scientists, was taken as the main model for calculating human capital. Factors affecting the effective use of human capital in the regions with regard to the gender component were identified and indices of this factor were calculated. The analysis showed a persistent gender gap in life expectancy, educational attainment, and income. There is also a gap in the labor market, manifested in a gap in the level of education of women and their economic activity. The leaders and outsiders regions were identified by the level of accumulated human capital, where there is not much differentiation of the accumulated human capital.

According to the analysis we can talk about the responsible attitude of the Government of the Republic of Kazakhstan to the development of gender equality. Over the past ten years, Kazakhstan has achieved significant success in expanding the powers of women in the socio-political sphere. The Republic of Kazakhstan has undertaken a number of international agreements, adopted many laws and developed government measures that have become a condition for increasing the participation of women in government activities.

Keywords: human capital, gender equality, region, gender-sensitive human capital index.

Г. К. Аскарлова¹, М. Н. Азбантаева², А. Б. Сагынбаева²

¹PhD докторант факультета туризма

(Казахская академия спорта и туризма, Алматы, Казахстан)

²Докторант кафедры физической и экономической географии

(Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилёва, Нур-Султан, Казахстан)

УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

Аннотация. Рассматриваются вопросы управления ресурсами при построении устойчивой системы территориального развития. Проанализированы перспективы использования потенциала природных ресурсов. Рассматривается концепция «устойчивого развития». Обоснованы терминология и сущность потенциала природных ресурсов.

Ключевые слова: аттрактивность, концепция «устойчивое развитие», ландшафт, мегаполис, отдых, оценка эффективности, потенциал природных ресурсов, ресурсная база.

Введение. Задача исследования – изучение изменения экономической оценки природно-ресурсного потенциала в зависимости от показателей, из которых формируется эта оценка: стабильности спроса, уровня рыночной цены, объема добычи или использования природных ресурсов, стоимости текущих и капитальных затрат. Также исследуется чувствительность экономической оценки природных ресурсов к внешним и внутренним факторам. В этой группе задач необходим анализ полученного результата с учетом точности используемой информации и факторов риска. Планирование применения потенциала рекреационных ресурсов заключается в определении наилучшего варианта использования природных ресурсов с учетом проектов природопользования.

Таким образом, существуют различные конфликты между природопользователями в связи с ограниченным природным ресурсом или несовместимостью различных видов экономической деятельности внутри территориальной единицы. Возникающие конфликты должны быть отражены в выборе вариантов использования природных ресурсов и для их избежания на этапе планирования целесообразно определить наилучшее пространственное расположение проектов природопользователей. Под природными рекреационными ресурсами понимаются природно-территориальные комплексы, их компоненты и свойства, такие, как привлекательность (аттрактивность), контрастность и чередование ландшафтов, экзотичность, уникальность, размеры и формы объектов, возможность их обзора. Согласно А. А. Минцу, природные условия – это «тела и силы природы, которые на данном уровне развития производительных сил существенны для жизни и деятельности человеческого общества, но не участвуют непосредственно в материальной, производственной и непродуцирующей деятельности» [1].

Оценка эффективности применения природно-ресурсных потенциалов должна отражать степень эффективности использования природных ресурсов с учетом внешних эффектов, так как результаты оценки эффективности являются определяющими для принятия решения об использовании потенциала природных ресурсов для реализации поставленных задач.

Для развития природного и ресурсного потенциала выявлены наиболее целесообразные меры, обеспечивающие их существование на региональном уровне. Эти факторы включают сокращение текущих расходов на добычу или использование природных ресурсов, облегчение условий для получения и погашения банковских кредитов и т. д. При этом усилия должны быть сосредоточены на наиболее приоритетных областях, которые обеспечат наибольший рост потенциала природных ресурсов. В то же время необходимо учитывать ограниченные возможности регионов инвестировать в деятельность, обеспечивающую рост потенциала природных ресурсов.

Постановка проблемы. Естественный и ресурсный потенциал любого региона определяется наличием природных ресурсов, их количеством, качеством, сочетанием и потреблением. Обобщение мнений российских и зарубежных ученых (Н. Ф. Реймерс, А. А. Минц, Д. Л. Арманд, А. Г. Емельянов,

А. Г. Адырхаев, Д. Граф, М. Печи, Г. Гаазе и др.), выбор основных компонентов концепции потенциала природных ресурсов позволили обосновать их И. Ю. Новоселову в виде той части резерва природных ресурсов региона, которая может быть добыта (употреблена) и вовлечена в экономический процесс, если имеются технические (технологические) возможности и экономическая целесообразность в рыночных условиях [2].

Тема устойчивого развития городов и территорий в настоящее время является одной из самых актуальных. Суть концепции устойчивого развития, идущей от глобальной идеологии Sustainable Urban Development, определяется тем, что города должны развиваться таким образом, чтобы не лишать последующие поколения возможности удовлетворять свои потребности. В градостроительстве понятие устойчивого развития возникло при изучении и моделировании структур населенных мест. Устойчивость рассматривалась как свойство градостроительного объекта или как результат его эволюции [исследования К. Линча (1960), В. Л. Лаврова (1972), Дж. Форрестера (1974), А. Гутнова (1977) и др.] [3].

Понятие «устойчивое развитие» включает в себя социальную справедливость, устойчивую экономику и экологическую устойчивость. Социальная справедливость неизбежно должна основываться на экономической и экологической устойчивости.

В настоящее время проблема развития населенных пунктов стала важнейшей целевой функцией местных органов исполнительной и законодательной власти.

Устойчивое развитие – это процесс экономических и социальных изменений, при которых эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, личностное развитие и институциональные изменения координируются друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для обеспечения качества жизни людей.

Двадцатый век, ставший периодом беспрецедентного роста городов, населенных пунктов, также выявил потребность в разработке и внедрении принципов управления ресурсами в области пространственного планирования. Соответствующая концепция называлась «устойчивое развитие территорий», что подразумевало обеспечение безопасности и благоприятных условий для жизни человека при осуществлении деятельности в области городского и сельского развития, ограничение негативного воздействия экономической и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение защиты и рационального использования природных ресурсов в интересах нынешнего и будущих поколений [4].

Принципы устойчивого развития территорий:

1. В населенных пунктах или городских кварталах создается гуманное количество жилых зданий, при принятии решений о планировании учитывается создание удобной транспортной инфраструктуры, легкий доступ к административным, деловым и торговым центрам, социальным учреждениям.

2. Здания строятся по принципу ячеек, то есть создаются зеленые двory, игровые площадки; бизнес-районы с высотным строительством отделены от жилых зеленых зон.

В настоящее время мегаполис – это очень большой город, крайне урбанизированная, стихийно складывающаяся форма городского расселения в ряде высокоразвитых стран. Более распространенное определение: мегаполис – единое городское пространство, объединяющее множество разросшихся мелких городов, населенных пунктов. Основные черты мегаполиса: линейный характер зданий, простирающихся в основном вдоль транспортных магистралей; общая полицентрическая структура, обусловленная взаимодействием относительно близких друг к другу крупных городов; нарушение экологического баланса между деятельностью человека и природной средой. Мегаполис – это город, который достиг миллиона человек в результате слияния нескольких населенных пунктов. «Мегаполис» (греч. *megas* – большой + *polis* – город) – термин, впервые предложенный английским автором путевых очерков Т. Хербертом в XVII в. для обозначения главного города страны. В британском словаре географических терминов (изданном в 1961 г.) он считается уже устаревшим, но не исчез вовсе из лексикона (особенно журналистского) [5]. В законодательстве Республики Казахстан такое понятие отсутствует. Однако анализ научной литературы позволяет столицу Казахстана город Нур-Султан отнести к мегаполису.

Развитие городов – многомерный процесс, который обычно рассматривается с точки зрения совокупности различных социально-экономических целей, главная из которых – улучшение качества жизни населения. Это, в свою очередь, повышает необходимость решения таких задач, как увеличение доходов, повышение качества образования, улучшение питания и здоровья, сокращение масштабов нищеты, сохранение окружающей среды, расширение личной свободы, обогащение культурной жизни. Все это представлено в виде перспектив, обусловленных составлением программ социально-экономического развития городов с определенным периодом реализации. В основе экономического развития городов лежат условия, сложившиеся на данной территории, представленные в основном в виде ресурсов. Стратегическое планирование социально-экономического развития основано на реальных возможностях этих ресурсов, которые являются основой для развития экономики в будущем. В настоящее время концепция ресурсного потенциала не имеет однозначной интерпретации. Согласно высказываниям Е. В. Алаева, потенциал территории – это соотношение фактической и максимальной (максимально допустимых) плотностей в изменяющихся условиях, учитывающих дополнительные затраты, организационные механизмы, обнаружение новых ресурсов, технологический прогресс и т.д. В справочных публикациях «потенциал» определяется как совокупность всех возможностей, средств, запасов, источников, которые доступны и могут быть мобилизованы для достижения конкретной цели или решения задачи. В то же время ресурсы определяются как резервы, ценности, деньги, возможности [6].

Ресурсный потенциал территории охватывает весь комплекс жизни общества. При его определении необходимо учитывать экономические, экологические и социальные аспекты. Это позволяет говорить о ресурсном потенциале как структуре или наборе потенциалов, которые тесно взаимосвязаны и частично совпадают в плане контента. Потенциал основан на природно-ресурсном потенциале территории, который является максимальным запасом природных ресурсов, доступных для использования в экономической деятельности с предоставленными техническими и социально-экономическими возможностями общества в настоящее время и в любом отдаленном будущем в сочетании с совместным использованием в рамках одного производственно-материального комплекса.

Потенциал природных ресурсов, с одной стороны, это тела и силы природы с присущими им законами функционирования и развития, с другой – элементы, отражающие экономические отношения, которые влияют на производительность труда. Эта двойственность является одной из основных особенностей потенциала природных ресурсов, которая указывает на концентрацию взаимодействия природы и общества. В научной литературе природные ресурсы делятся на две основные группы: ресурсы, которые служат источником средств производства, и ресурсы, которые служат средством существования человека. На основе использования природных ресурсов рассматриваются как ресурсы материального производства промышленность, сельское хозяйство и другие отрасли и ресурсы непродуцированной сферы: прямое и косвенное потребление [7].

Методы исследований. Совершенствование методологических основ и методов анализа состояния и устойчивости развития региональных систем является необходимым условием повышения качества управленческих решений на основе более достоверного анализа, прогноза и объективного обоснования стратегических направлений развития хозяйственного комплекса, социальной и экологической сфер территорий. Авторами предлагаются методологические основы и методики оценки устойчивости развития региональных, территориальных социально-экономических систем разного уровня [8].

Естественный и ресурсный потенциал определяется сочетанием следующих факторов: наличие определенных видов природных ресурсов и количество этих видов в регионе, их сочетание и баланс, качественное состояние, геологическое строение, рациональность использования удельного веса отходов и конечного продукта в объеме, выведенном из характера ресурсов. Социально-экономическое развитие городов подразумевает использование всех ресурсов территории в тесной взаимообусловленной связи.

Социально-экономическое развитие городов – это процесс, основанный на разработке и использовании ресурсной базы, который включает не только возможности для одновременного использования ресурсного потенциала в производстве общественных благ, но и такие возможности,

которые могут быть основой для экономического развития территории в будущем, то есть ресурсы могут развивать территорию в настоящем, а ресурсный потенциал – это определенный резерв (гарантия), на основе которого можно построить прогноз и определить векторы социально-экономического развития [9].

Актуальность этой проблемы очевидна и ее решение предопределено тем фактом, что население является основной производительной силой общества, которая определяет многие показатели не только экономического, но и политического, культурного, морального характера. Поэтому вопросы развития, формирования туристско-рекреационных сетей становятся все более важными. Учреждения отдыха, лечения, туризма являются объектами, которые обеспечивают физическое и душевное здоровье населения.

В Казахстане уделяется большое внимание проблемам оценки территории для развития отдыха и туризма. С. Р. Ердаuletов и его ученики активно исследуют природно-ресурсный потенциал территории, проблемы охраны и рационального использования природной среды. Все меры по сохранению природных рекреационных ресурсов требуют решения правового, экономического, организационного, образовательного характера. Только совместные усилия позволят сохранить уникальность, красоту окружающей природы, которая будет радовать человека [10].

Выводы. Управление устойчивым развитием на основе стратегического планирования предполагает реализацию нескольких этапов:

ситуационный анализ состояния хозяйственных и социальных отраслей территории;

разработку типовой стратегии развития региона;

выделение конкретизированных направлений стратегии устойчивого регионального развития;

обоснование выработки программ, подпрограмм и проектов;

систематический контроль за реализацией стратегии, мониторинг и внесение коррективов в промежуточные и конечные результаты реализации стратегии. Таким образом, можно рассматривать территории как системный объект стратегического планирования, включающий совокупность индикаторов, систему мероприятий по реализации региональной стратегии развития, условия, ресурсы и факторы планирования развития и т.д.

Принципы устойчивого развития территорий рассматривается на примере города Нур-Султан. Выделены факторы, влияющие на природно-рекреационный потенциал; сформулированы преимущества и недостатки развития природно-рекреационного комплекса; описаны причины, по которым регионы имеют выраженную ориентацию на использование природных ресурсов. Этот подход применим для территориальной организации туризма в других регионах Казахстана. Социально-экономическое развитие территорий, в том числе городов, – это процесс, основанный на разработке и использовании ресурсной базы.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Безручко Е.С., Мишнина Е.И. Управление природными рекреационными ресурсами в целях устойчивого развития туризма // Управление в современных системах. – 2015. – № 1(5). – С. 36-39.

[2] Новоселова И.Ю. Экономика природных ресурсов: оценки, риски и потенциалы. – М.: ГУУ, 2010. – 253 с.

[3] Данилов-Данильян В.И., Пискулова Н.А. Устойчивое развитие: новые вызовы: Учебник для вузов. – М.: Изд. «Аспект Пресс», 2015. – 336 с.

[4] «О Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007–2024 годы» Указ Президента Республики Казахстан от 15 ноября 2006 года, № 216.

[5] Что такое мегаполис: понятие, история, проблемы современных мегаполисов – <http://fb.ru/article/232063>

[6] Попов М.В. Ресурсный потенциал социально-экономического развития региона <https://cyberleninka.ru>

[7] Холиной В.Н. Основы экономики природопользования: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2005. – 672 с.

[8] Игнатъева Е.Д., Мариев О.С. Методологические основы анализа устойчивости развития региональных социально-экономических систем // Вестник УГТУ–УПИ. – 2008. – № 5. – С. 56-57.

[9] Гаврилов А.И. Региональная экономика и управление. – М.: Юнити-Дана, 2002. – 239 с.

[10] Ердаuletов С.Р. География туризма: история, теория, методы, практика. – Алматы, 2000. – 336 с.

REFERENCES

[1] Bezruchko E.S., Mishnina E.I. Management of natural recreational resources for sustainable tourism development // Control in modern systems. 2015. N 1(5). P. 36-39 (in Russ.).

[2] Novoselova I.Yu. Economy of natural resources: estimates, risks and potentials. M.: GUU, 2010. 253 p. (in Russ.).

- [3] Danilov-Danilyan V.I., Piskulova N.A. Sustainable development: New challenge: Textbook for universities. M.: Ed. «Aspect Press», 2015. 336 p. (in Russ.).
- [4] «On the Concept of transition of the Republic of Kazakhstan to sustainable development for 2007–2024» Decree of the President of the Republic of Kazakhstan dated November 15, 2006, N 216 (in Russ.).
- [5] What is a megapolis: concept, history, problems of modern megacities – <http://fb.ru/article/232063> (in Russ.).
- [6] Popov M.V. Resource potential of socio-economic development of the region <https://cyberleninka.ru> (in Russ.).
- [7] Kholin V.N. Fundamentals of environmental management Economics: Textbook for universities. Saint Petersburg: Piter, 2005. 672 p. (in Russ.).
- [8] Ignatieva E.D., Mariev O.S. Methodological bases of analysis of stability of regional socio-economic systems development // Vestnik UGTU-UPI. 2008. N 5. P. 56-57 (in Russ.).
- [9] Gavrilov A.I. Regional economy and management. M.: Unity-Dana, 2002. 239 p. (in Russ.).
- [10] Erdavletov S.R. The Geography of tourism: history, theory, methods, practice. Almaty, 2000. 336 p. (in Russ.).

Г. К. Аскарова¹, М. Н. Азбантаева², А. Б. Сагынбаева²

¹Туризм факультетінің PhD докторанты

(Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы, Қазақстан)

²Физикалық және экономикалық география кафедрасының PhD докторанты

(Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан)

АУМАҚТЫ ТҰРАҚТЫ ДАМУ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ КЕЗІНДЕ РЕСУРСТАРДЫ БАСҚАРУ

Аннотация. Мақалада туризмді аумақтық дамытудың орнықты жүйесін құру кезінде ресурстарды басқару мәселелері қарастырылған. Табиғи ресурстардың әлеуетін пайдалану перспективалары талданған. «Тұрақты даму» тұжырымдамасы қарастырылады. Табиғи ресурстардың терминологиясы мен мән-мағынасы негізделген.

Түйін сөздер: аттрактивтілік, «тұрақты даму» тұжырымдамасы, ландшафт, мегаполис, демалыс, тиімділікті бағалау, табиғи ресурстардың әлеуеті, ресурстық база.

G. K. Askarova¹, M. N. Azbantayeva², A. B. Sagynbayeva²

¹Doctoral student of the Faculty of Tourism

(Kazakh Academy of sport and tourism Almaty, Kazakhstan)

²PhD student of the department of physical and economic geography

(L. N. Gumilyov Eurasian national university, Nur-Sultan, Kazakhstan)

RESOURCE MANAGEMENT IN BUILDING A SYSTEM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TERRITORY

Abstract. We consider the issues of resource management in the construction of a sustainable system of territorial development. Analyzed are the prospects for using the potential of natural resources. The concept of «sustainable development» is considered. The terminology and the essence of the potential of natural resources are substantiated.

Keywords: attractiveness, the concept of «sustainable development», landscape, megapolis, recreation, efficiency assessment, potential of natural resources, resource base.

Г. Н. Нюсупова¹, В. Н. Уваров², М. К. Кадылбеков³, Г. Б. Айдарханова³

¹Д.г.н., профессор, заведующая кафедрой географии, землеустройства и кадастра
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

²К.г.н., доцент кафедры географии, землеустройства и кадастра
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

³PhD докторант кафедры географии, землеустройства и кадастра
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

РОЛЬ АКТОГАЙСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ АЯГОЗСКОГО РАЙОНА

Аннотация. Индустриальное развитие является важнейшей задачей для экономики Казахстана. В 2010 г. был взят курс на диверсификацию экономики. В 2010–2014 гг. была реализована Государственная программа форсированного индустриально-инновационного развития. На сегодняшний день завершается реализация второй пятилетки индустриализации. В Государственной программе индустриально-инновационного развития на 2015–2019 гг. были усилены акценты на приоритетных отраслях обрабатывающей промышленности. На стадии принятия находится Концепция третьей пятилетки индустриализации на 2020–2024 годы. В силу форсированного развития промышленности оценка влияния предприятий на окружающую и социально-экономическую среду является одной из наиболее актуальных для улучшения уровня жизни населения.

В рамках Государственной программы форсированного индустриально-инновационного развития страны в 2010–2014 гг. были реализованы 162 проекта с общим объемом инвестиций в 6,5 триллиона тенге. Одним из «прорывных проектов» является строительство Актогайского ГОКа в Восточно-Казахстанской области.

Ключевые слова: Актогайский горно-обогатительный комплекс (ГОК), Аягозский район, влияние, социально-экономическая среда, население, уровень жизни населения, KAZ Minerals.

Введение. В Казахстане методика оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду разработана в развитие требований Экологического кодекса Республики Казахстан [9].

Методический подход базируется на определении трех параметров воздействия: *пространственного, временного и интенсивности* воздействия. Каждый из трех параметров оценивается по специальной шкале с применением критериев, разработанных для соответствующих градаций шкалы. Новацией документа является то, что впервые в Республики Казахстан в области охраны окружающей среды методические подходы оценки воздействия предложены не только для природной, но и для социально-экономической среды. Ранее оценка социальных и экономических эффектов воздействия намечаемой хозяйственной деятельности при разработке ОВОС не проводилась вообще или выполнялась в обобщенном виде без детализации, сопровождающей оценку воздействия на природные элементы окружающей среды.

Объект исследования. Актогай – крупный рудник открытого типа на юго-востоке Казахстана, примерно в 250 км от казахстанско-китайской границы. Расположен в Аягозском районе Восточно-Казахстанской области, в 22 км к востоку от железнодорожной станции Актогай. Месторождение разрабатывается компанией KAZ Minerals PLC. Актогай по административному делению находится на площади Аягозского района Восточно-Казахстанской области.

Актогайское рудное тело состоит из месторождения окисленных руд, залегающего над сульфидным месторождением. Последние залежи также содержат молибден в качестве попутного компонента.

В 2012 г. в медедобывающей компании KAZ Minerals был утвержден проект разработки Актогайского месторождения. В декабре 2015 г. на Актогайском горно-обогатительном комплексе началось производство катодной меди из оксидной руды. В 2017 г. разработан проект расширения производства, который удвоит мощность переработки сульфидной руды.

Ближайшими от Актогайского ГОК населенными пунктами Аягозского района являются: поселок Актогай (7,5 км); ж.-д. станция Жузагаш (12 км); село Копа (13 км); Каракум (20 км). Расстояние до административного центра района г. Аягоза – 116 км.

Материалы и методология исследований. Используются методы сравнительного анализа, статистические, группировки и систематизации, структурного анализа социально-экономических индикаторов.

Оценка воздействия производственных процессов намечаемой деятельности или действующих предприятий на социально-экономическую среду выполняется в несколько этапов. Процесс определения состава компонентов социально - экономической среды (скопинг) является исходным в общем процессе оценки воздействия. В структурном плане в состав рассматриваемых включают компоненты двух блоков: «Социальная сфера» и «Экономическая сфера», раскрывающих социально-экономическую обстановку на территории намечаемой деятельности (таблица 1) [7].

Таблица 1 – Компоненты социально-экономической среды, рассматриваемые в ходе оценки воздействия [7]

№	Компоненты социальной среды	Компоненты экономической среды
1	Трудовая занятость	Экономическое развитие территории
2	Доходы и уровень жизни населения	Транспортная сеть
3	Здоровье населения	Землепользование
4	Демографическая ситуация	Сельское хозяйство
5	Образование и научно-техническая сфера	Внешнеэкономическая деятельность

Обсуждение результатов. *Трудовые ресурсы и занятость населения.* По данным государственных органов статистики, по состоянию на 1 января 2018 г. количество занятого населения в Восточно-Казахстанской области составило 679,0 тыс. чел. (95,2% от общего числа экономически активного населения).

По данным Программы развития Аягозского района на 2016–2020 гг., в п. Актогай в период с 2014 по 2018 год уровень безработицы снизился на 0,3%. Создано 688 дополнительных рабочих мест [5].

Также с момента запуска горно-обогатительного комплекса (ГОК) потребность ТОО KAZ Minerals Aktogay в рабочих и инженерно-технических работниках составила 1030 человек. При компании действует программа подготовки кадров «Стажер», направленная на предоставление возможности кандидатам без опыта работы начать трудовую деятельность в компании на

Таблица 2 – Структура занятого населения по видам экономической деятельности Аягозского района в 2014–2018 гг.*

Деятельность	2014		2018	
	Удельный вес в структуре занятого населения, %	Занятое население, человек	Удельный вес в структуре занятого населения, %	Занятое население, человек
Сельское хозяйство	42,43	14 669	28,8	9431
Промышленность	1,39	480	8,2	2681
Строительство	1,50	520	2,6	863
Торговля	7,57	2618	21,1	6899
Транспорт	8,31	2873	6,2	2021
Государственная служба и безопасность	14,09	4872	12,5	4095
Образование	11,54	3990	12,2	3982
Другие	13,17	4554	8,4	2719

*Составлено авторами на основе данных Комитета по статистике.

оборудовании предприятия посредством обретения профессиональных знаний и навыков. В 2018 г. по данной программе уже обучилось 40 выпускников колледжей и вузов Восточно-Казахстанской области, а в 2019 г. – 238 выпускников. По прогнозным данным, в связи с увеличением рабочих мест, население с. Актогай может увеличиться до 9,5 тыс. чел. [4, 5].

Как мы видим из таблицы 2, в структуре занятого населения по видам экономической деятельности в динамике за 2014–2018 гг. наблюдается увеличение удельного веса занятого населения в промышленности на 6,8 % и торговли на 13,5%, когда доля занятых в сельском хозяйстве уменьшилась на 13,6%.

Основными проблемными вопросами в области занятости Аягозского района являются:
отсутствие постоянных рабочих мест в сельской местности;
высокий уровень молодежной и женской безработицы;
высокий удельный вес малообеспеченных граждан в числе безработных и самостоятельно занятых;

несоответствие профессиональной подготовки потребностям рынка труда.

В целом, анализ ситуации на рынке труда рассматриваемого района показывает положительную динамику на протяжении последних 5 лет: постоянный рост занятого населения, увеличение количества трудоустроенных безработных, снижение уровня безработицы, уменьшение доли занятого населения в сельском хозяйстве и увеличение доли занятого населения в промышленности и торговле.

Доходы и уровень жизни населения. Основным показателем уровня жизни населения является величина получаемых доходов. Доходы населения непосредственным образом связаны с оплатой труда. По данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики РК, на 1 января 2018 г. среднемесячная заработная плата одного работника в Аягозском районе составила 158,9 тыс. тенге, увеличившись по сравнению с аналогичным периодом 2017 г. на 51% (таблица 3). Данный показатель выше среднеобластного (140,1 тыс. тенге) на 18,8 тыс. тенге [8].

Таблица 3 – Среднемесячная номинальная заработная плата одного работника за период 2012–2018 гг., тенге*

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Республика Казахстан	101 263	109 141	121 021	126 021	142 898	150 827	162 673
Восточно-Казахстанская область	84 872	90 263	99 130	103 028	118 736	125 911	140 126
Аягозский район	84 666	89 591	85 917	86 594	103 922	105 718	158 913
*Составлено автором на основе данных Комитета по статистике.							

Уровень доходов в районе выше среднеобластного (140, 1 тыс. тенге) на 18,8 тыс. тенге и ниже среднереспубликанского на 3,8 тыс. тенге. По состоянию на 1 января 2018 г. наиболее высокая заработная плата в Аягозском районе сложилась у работников, занятых в сфере промышленности, – 158,9 тыс. тенге, строительстве – 134,2 тыс. тенге. Наиболее низкий уровень оплаты труда отмечен у работников, занятых профессиональной, научной и технической деятельностью, – 58,4 тыс. тенге [8].

Здоровье населения. Заболеваемость населения является одним из интегральных и наглядных показателей состояния здоровья населения.

Влияние проводимых работ на здоровье человека может осуществляться через две среды: гидросферу и атмосферу.

В состав выбросов входят вещества преимущественно от работающей техники. Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при производстве работ и анализ их влияния показали, что их приземные концентрации на границе санитарно-защитной зоны, составляющей 500 м, не превышают предельно допустимых концентраций.

Анализ первичной заболеваемости населения Восточно-Казахстанской области за период с 2009 по 2018 г. показывает снижение уровня заболеваемости в 1,2 раза. При этом показатели заболеваемости населения области продолжают оставаться выше, чем в целом по Республике Казахстан [3].

Уровень первичной заболеваемости населения в Восточно-Казахстанской области на протяжении рассматриваемого периода выше среднереспубликанского значения. При уменьшении организаций здравоохранения стоит отметить, что в 2015 г. социальные инвестиции компании KAZMinerals составили \$15,2 млн, включая спонсорскую поддержку, помощь и пожертвования на проекты для местного населения непосредственно в регионах ведения производственной деятельности, а также на проекты республиканского уровня [1].

Демографическая ситуация. Численность населения Аягозского района на 1 января 2019 г. составила 72 695 человек. По количеству населения район занимает 2 место среди районов Восточно-Казахстанской области. Необходимо отметить, что численность населения Аягозского района составляет 5,3% от всего населения Восточно-Казахстанской области, площадь района занимает 17,5% территории области.

Население Аягозского района исключительно сельское, и в 2019 г. составило 34 155 человек, уменьшившись по сравнению с 2018 г. (34 710 чел.) на 555 человек [2,12].

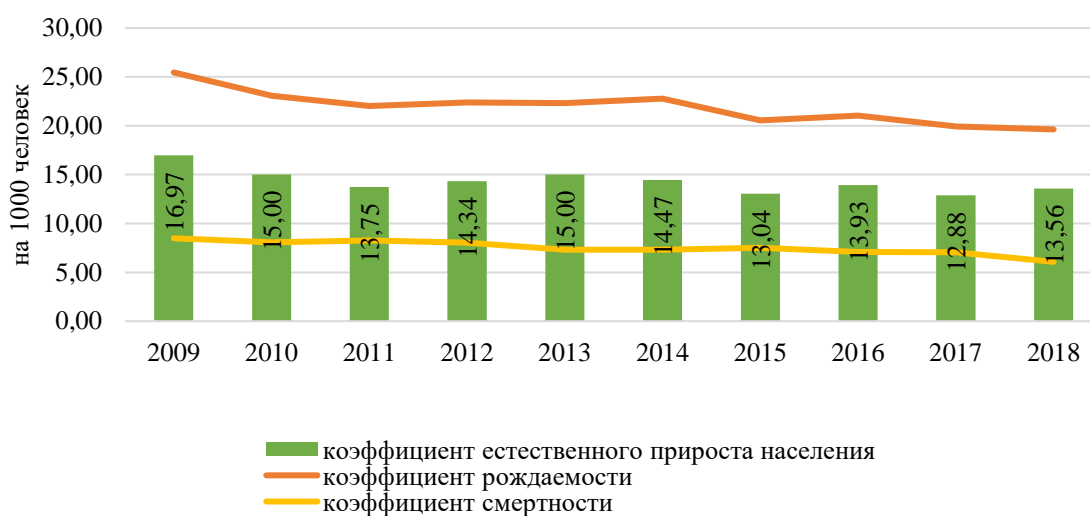


Рисунок 1 – Динамика естественного прироста населения Аягозского района за 2009–2018 гг.

Численность населения региона формируется за счет естественного движения населения и миграционного потока. Так, за период 2009–2018 гг. естественный прирост в Аягозском районе в среднем составил 14,29 %, тогда как сальдо миграции было отрицательным (рисунок 2). Основными причинами отрицательного значения миграционного прироста являются дифференциация качества жизни населения в регионах Республики Казахстан, отток населения со всех регионов республики в крупные города республиканского значения Нур-Султан и Алматы [2].

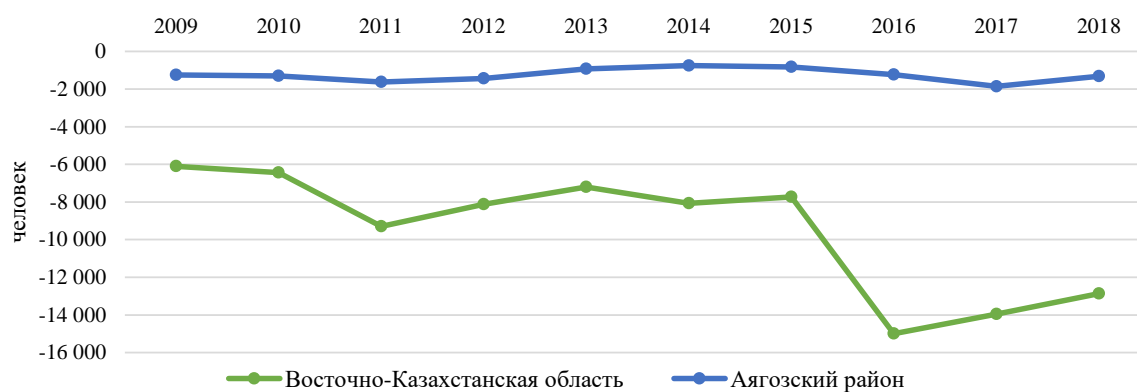


Рисунок 2 – Сальдо миграции Аягозского района и Восточно-Казахстанской области за 2009–2018 гг., человек

Экономическое развитие. Аягозский район расположен на юго-западе Восточно-Казахстанской области в Казахстане. В районной экономике первые места занимают в основном железнодорожные организации, энергетика, теплоснабжение, горнодобывающая промышленность, сельское хозяйство, торговое и коммунальное хозяйство [12].

Главным показателем уровня жизни в Аягозском районе было и остается состояние сельскохозяйственного производства. Особенностью животноводства является его многоотраслевой характер. В зависимости от природно-климатических условий и хозяйственной деятельности в районе успешно развивается молочное и мясное скотоводство, тонкорунное и грубошерстное овцеводство, коневодство.

Объем валовой продукции сельского хозяйства в январе-феврале 2017 г. насчитывал 15,9 млрд тенге. Индекс физического объема по сравнению с январем-февралем 2016 года составил 104,4% [11, 10].

Транспортная сеть. Аягозский район обладает развитой транспортной инфраструктурой. Транспортная сеть состоит из автомобильных и железных дорог.

Транспортная сеть района является важной частью в транзитной системе с выходами на Карагандинскую и Алматинскую области, Китайскую Народную Республику и Российскую Федерацию. Одной из узловых точек областной транспортной системы является районный центр – город Аягоз.

Аягозский район соединен с Алматинской и Карагандинской областями автомобильными дорогами «Алматы – Усть-Каменогорск», «Караганда – Аягоз – Богас».

Основным транзитным коридором, проходящим через район, является автомобильная дорога республиканского значения «Алматы – Усть-Каменогорск», соединяющая Аягозский район с Алматинской областью и Китайской Народной Республикой через Урджарский район. Регулярным пассажирским сообщением всеми видами транспорта обеспечено 50,8% населенных пунктов.

Охват территории района железнодорожной сетью составляет примерно 10%: 15 населенных пунктов имеют доступ к железной дороге в радиусе до 50 км.

За период 2016–2018 гг. по всем показателям работы транспорта района наблюдается рост, в том числе по перевозке пассажиров – на 49,5%, пассажирообороту – на 9,0%. Удельный вес района в общеобластном объеме в 2018 г. составил: по перевозке пассажиров – 0,03%, пассажирообороту – 0,05%.

Промышленность. Объем промышленного производства в январе-феврале 2017 года составил 162,2 млрд тенге, что на 9,1% превысило уровень января-февраля 2016 г. Прирост в горнодобывающей промышленности составил 34,7%, в обрабатывающей – 8,9%. Вместе с тем в электроснабжении, подаче газа, пара и воздушном кондиционировании физический объем производства снизился на 4,3%, в водоснабжении, канализационной системе, контроле над сбором и распространением отходов – на 6,5%.

Выводы. Выявлены потенциально значимые воздействия горно-обогатительного комплекса. Установлены прямые воздействия в социально-экономической среде:

увеличение числа занятого населения в промышленности с 480 человек в 2014 г. до 2681 человек в 2018 г.

обучение местной рабочей силы;

увеличение среднемесячной заработной платы одного работника в Аягозском районе;

косвенное создание рабочих мест в других сферах обслуживания;

при найме персонала предпочтение будет отдаваться местным квалифицированным работникам;

ремонт автомобильных и железнодорожных путей для комфортного передвижения вахтовиков и населения в целом;

отрицательное воздействие на здоровье население ГОК не наблюдается, так как снижается первичная заболеваемость населения;

отчисления компании в бюджет Восточно-Казахстанской области будут способствовать улучшению социально-экономической ситуации в области;

в соответствии с государственной программой импортозамещения на всех стадиях реализации проекта все необходимые товары и услуги будут приобретаться главным образом у местных казах-

станских поставщиков. Предпочтение будет отдаваться заключению контрактов с предприятиями Восточно-Казахстанской области (при условии выполнения ими работы качественно и по конкурентным ценам) [4, 6].

Деятельность Актогайского ГОК придает отрасли и экономике области в целом большую устойчивость.

Удаленность ближайших населенных пунктов от участка размещения Актогайского ГОК на расстояние 7,5 км и более не оказывает воздействия на здоровье жителей селитебных территорий. Расчеты риска для здоровья населения показали, что он будет не выше *приемлемого уровня*. Поэтому отрицательного воздействия на здоровье населения не наблюдается.

Одна из наиболее острых проблем социального развития региона – занятость населения, но открытие ГОК оказывает положительное воздействие на трудоустройство населения региона за счет создания новых рабочих мест на этапе строительства ГОК и начала работы по освоению месторождения.

Дополнительные возможности трудоустройства привели к увеличению доходов людей, работающих на комплексе, и тех, кто предоставляет услуги предприятию. Увеличение дохода повысит покупательскую способность.

Компания KAZ Minerals является крупнейшим инвестором и клиентом казахстанских поставщиков товаров и услуг, оказывая влияние на многие социально-экономические показатели Аягозского района, ВКО и экономическое развитие Республики Казахстан. При этом значительный объем поступлений в бюджет происходит в результате платежей за эмиссии.

Воздействие на внутреннюю миграцию населения можно оценить как положительное, так как замедление отъезда коренного населения с мест постоянного проживания, доступ к международному опыту, положительные воздействия для экономики и социальной сферы способствуют формированию лояльного отношения местного населения к деятельности ГОК.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Годовой отчет компании «KAZMinerals». – 2018. – С. 62-64.
- [2] Демографический ежегодник Казахстана, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. – 2019. – С. 115-116.
- [3] Здоровье населения и здравоохранение в Республике Казахстан, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. – 2019. – С. 24.
- [4] «Охрана окружающей среды и устойчивое развитие Казахстана» 2010–2018, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. – С. 11.
- [5] Программа развития территории Аягозского района Восточно-Казахстанской области на 2016–2020 годы. – С. 9.
- [6] Промышленность Казахстана и его регионов 2010–2018, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. – 2019. – С. 17-18.
- [7] Скольский В.А., Намятов А.А., Уваров В.Н., Руденко И.М., Эйдинов Ю.И., Скольская Е.А. Методические указания по проведению оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. – Астана, 2010. – С. 67-71.
- [8] Социально-экономическое развитие Республики Казахстан 2010–2018, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. – 2019. – С. 10-11.
- [9] Экологический кодекс Республики Казахстан. Утвержден Указом Президента Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III ЗРК.
- [10] Nyussupova Gulnara, Rodionova Irina. Demographic situation and the level of human development of the Republic of Kazakhstan: Regional aspects // Bulletin of Geography. Socio-economic Series. – 2011. – Vol. 16. – P. 75-87.
- [11] Nyussupova G., Kalimurzina A., Kelinbayeva R. Social and geographical research in the Republic of Kazakhstan with the use of GIS technologies // European Journal of Geography. – 2017. – С. 109-125.
- [12] Nyussupova G., Kenespaeva L., Karagulova R., Saginbay O., Aidarkhanova G. Socio-demographical indicators of an electronic atlas of socio-demographic development of the regions of the Republic of Kazakhstan // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM. – 2018. – P. 559-566.

REFERENCES

- [1] KAZMinerals annual report for 2018. P. 62-64 (in Russ.).
- [2] Demographic yearbook of Kazakhstan, Committee on Statistics of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan. 2019. P. 115-116 (in Russ.).
- [3] Population health and health in the Republic of Kazakhstan, Statistics Committee of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan. 2019. P. 24 (in Russ.).
- [4] "Environmental protection and sustainable development of Kazakhstan" 2010–2018, Committee on Statistics of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan. P. 11 (in Russ.).
- [5] The program for the development of the territory of the Ayagoz region of the East Kazakhstan region for 2016–2020. P. 9 (in Russ.).
- [6] Industry of Kazakhstan and its regions 2010-2018, Committee on Statistics of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan. 2019. – P. 17-18 (in Russ.).
- [7] Skolsky V.A., Namyatov A.A., Uvarov V.N., Rudenko I.M., Eidinov Yu.I., Skolskaya E.A. Methodological instructions for assessing the impact of economic activities on the natural environment. Astana, 2010. P. 67-71 (in Russ.).
- [8] Social and economic development of the Republic of Kazakhstan 2010–2018, Committee on Statistics of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan. 2019. P. 10-11 (in Russ.).
- [9] Environmental Code of the Republic of Kazakhstan. Approved by Decree of the President of the Republic of Kazakhstan dated January 9, 2007. N 212-III SAM (in Russ.).
- [10] Nyussupova Gulnara, Rodionova Irina. Demographic situation and the level of human development of the Republic of Kazakhstan: Regional aspects // Bulletin of Geography. Socio-economic Series. 2011. Vol. 16. P. 75-87.
- [11] Nyussupova G., Kalimurzina A., Kelinbayeva R. Social and geographical research in the Republic of Kazakhstan with the use of GIS technologies // European Journal of Geography. 2017. – P. 109-125.
- [12] Nyussupova G., Kenespaeva L., Karagulova R., Saginbay O., Aidarkhanova G. Socio-demographical indicators of an electronic atlas of socio-demographic development of the regions of the Republic of Kazakhstan // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM. 2018. P. 559-566.

Г. Н. Нүсіпова¹, В. Н. Уваров², М. К. Кадылбеков³, Г. Б. Айдарханова³

¹Г.ғ.д., профессор, география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының меңгерушісі

(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

²Г.ғ.к., география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының доценті

(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

³География, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының PhD докторанты

(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

АЯГӨЗ АУДАНЫНЫҢ ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ДАМУЫНДАҒЫ АҚТОҒАЙ ТАУ-КЕН БАЙЫТУ КЕШЕНІНІҢ РӨЛІ

Аннотация. Индустриалды даму – Қазақстан экономикасы үшін маңызды міндет. 2010 жылы экономиканы әртараптандыру бағыты қабылданды. 2010–2014 жж. үдемелі индустриялық-инновациялық дамудың мемлекеттік бағдарламасы іске асырылды. Бүгінгі таңда индустрияландырудың екінші бесжылдығын жүзеге асыру аяқталуға жақын. Индустриялық-инновациялық дамудың 2015–2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында өндірістің басымдықты салаларына баса назар аударылды. 2020–2024 жылдарға арналған индустрияландырудың үшінші бесжылдығының тұжырымдамасы қабылдау кезеңінде. Өнеркәсіптің қарқынды дамуына байланысты кәсіпорындардың қоршаған ортаға және әлеуметтік-экономикалық ортаға әсерін бағалау халықтың өмір сүру деңгейін жақсарту аясындағы маңызды мәселелердің бірі болып табылады.

Елді үдемелі индустриялық-инновациялық дамыту жөніндегі 2010–2014 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарлама аясында жалпы инвестициясы 6,5 трлн теңге болатын 162 жоба жүзеге асырылды. «Жетістік жобаларының» бірі – Шығыс Қазақстан облысындағы Ақтоғай тау-кен байыту кешенінің құрылысы.

Түйін сөздер: Ақтоғай тау-кен байыту кешені, Аягөз ауданы, әсер, әлеуметтік-экономикалық орта, тұрғындар, өмір сүру деңгейі, KAZ Minerals.

G. N. Nyussupova¹, V. N. Uvarov², M. K. Kadylbekov³, G. B. Aidarkhanova³

¹Dr. Geo. Sci., Professor, Head of the Department of Geography, Land Management and Cadastre
(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)

²Cand. Geo. Sci., Associate Professor of the Department of Geography, Land Management and Cadastre
(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)

³PhD doctoral student of the Department of Geography, Land Management and Cadastre
(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)

ROLE OF THE AKTOGAY MINING AND PROCESSING COMPLEX IN THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE AYAGOZ DISTRICT

Abstract. Industrial development is the most important task for the economy of Kazakhstan. In 2010, the course was taken to diversify the economy. In 2010–2014, the State program of forced industrial and innovative development was implemented. To date, the implementation of the second five-year plan of industrialization is being completed. In the State program of industrial and innovative development for 2015–2019, the emphasis was increased on priority sectors of the manufacturing industry. The Concept of a third five-year plan of industrialization for 2020–2024 is at the stage of adoption. Due to the accelerated development of industry, the impact assessment of enterprises on the environment and socio-economic environment is one of the most pressing issues in the framework of improving the living standards of the population.

Within the framework of the State program of forced industrial and innovative development in 2010–2014, 162 projects were implemented with a total investment of 6.5 trillion tenge. One of the "breakthrough projects" is the construction of the Aktogay mining and processing plant (MPC) in East Kazakhstan oblast.

Key words: Aktogay mining and processing complex, Ayagoz district, influence, socio-economic environment, population, living standards, KAZ Minerals.

ОӘЖ 911.52(574.5)

Ш. У. Лайсханов¹, А. А. Тоқбергенова², К. Б. Зұлпыхаров³, К. Тлеубергенова⁴

¹PhD докторы, доцент м.а. (Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан)

²Г.ғ.к., профессор м.а. (Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

³PhD докторант (Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

⁴Пед.ғ.к., доцент (Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан)

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ОТЫРАР АУДАНЫНДАҒЫ ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ЖӘНЕ ШАБЫНДЫҚТЫҚ АГРОЛАНДШАФТТАРДЫҢ ТОЗУ ЖАҒДАЙЛАРЫ

Аннотация. Еліміздегі жайылымдар мен шабындықтардың тозуына ықпал еткен негізгі факторларға (тарихи, экономикалық) талдау жасай отырып, Түркістан облысының Отырар ауданындағы жайылымдық агроландшафттарда болып жатқан өзгерістердің шығу себептерін түсіндіруге тырыстық. Зерттеу Қызылқұм құмдарының жазықтық аумақтарында, Сырдария, Арыс және Бөген өзендерінің жайылмалық және терассалық кешендерінде жүргізілді. Осы тау алды және пенепленді жазықтардың Отырар ауданына қарасты біз 10 ландшафттық бірліктен тұратын, аумағы 1 514 056 га бөліп алдық. Геоботаникалық зерттеу жұмыстары мен картографиялық мәліметтерінің негізінде жайылымдық агроландшафттардың биологиялық өнімділігінің картасын құрастырдық. ILWIS 3.0 бағдарламасында Landsat 8 OLI жер серігінің 1987 және 2015 жылдары маусым айында түсірілген ғарыштық түсірілімдерін қолдану негізінде жайылымдардың NDVI аумағы есептелінді. Кейбір жайылымдық ландшафттардың, әсіресе, елді мекендерге және суаттарға жақын орналасқан жайылымдардың деградацияға ұшырағаны анықталды.

Түйін сөздер: Отырар ауданы, жайылымдық агроландшафттар, жайылымдардың тозуы, Сырдария өзені, Қызылқұм.

Кіріспе. Кеңес өкіметі орнағанға дейін, еліміздің мал шаруашылық саласы табиғаттың стихиялық құбылысына бүтіндей бағынышты болды. Пішеннің сақтық қорын даярлау тәжірибесінің жоқтығынан, қысқы уақыттағы ауа райының қолайсыз жағдайы (қалың қар, боран, мұздақ), көбінесе, малды ашықтырып, кейде олардың санының күрт азаюына алып келетін. Осындай жабайы шаруашылық жағдайында көшпенділердің малдары жыл бойы тек қана жайылымда бағылып, әсіресе, қыста азықпен жеткілікті қамтамасыз етілмеді. Бірақ, осылай бола тұрса да, ескі көшпенді мал шаруашылығы – шөлді жайылым ретінде меңгеру тәжірибесінің негізінде малды отарлы жайылымда бағудың дұрыс ұйымдастырылған әдісі болып есептеледі. Атап айтқанда, Қызылқұм малшыларының көктем-жазда қой мен түйені құмда, күз бен қыста құм етегінде және сиыр малын жыл бойы Сырдария өзенінің аңғарында бағудың мол тәжірибесіне ие болды. Сонымен қатар, көшпелі және жартылай көшпелі жағдайда малды ландшафттық белдемдерге сәйкес (орманды дала, дала, шөлейт, шөл), негізгі маусымдық жайылымдарда (қыстау, көктеу, жайлау және күздеу) ұстаған. Сондықтан, жайылымдардағы өсімдік жамылғысы өздігінен қалпына келіп отырған [7].

Жайылымдарды кеңінен пайдалану нәтижесінде табиғи ландшафттардың едәуір өзгеріске ұшырағаны Кеңестік кезеңде байқалды. Бұл кезде аудандағы мал басын жоспарлы түрде көбейту тапсырмасын орындайтын мал өсіру кеңшарлары мен ұжымшарлары көптеп құрылып, жұмыс істеді. Мысалы, Отырар ауданындағы (бұрынғы Қызылқұм ауданы) бір ғана Шәуілдір совхозында 1958 жылы 93 мың қаракөл қой болса, жеті жылдық жоспар бойынша бұл көрсеткішті 144 мыңға жеткізу тапсырылды [5]. А. П. Макаровтың [7] мәліметтері бойынша, 1946–1947 жылы Түркістан облысының тек 10 колхозынан Қызылқұмға жарты млн-нан артық мал жіберілген. Осылайша, мал санының көбейе түсуіне байланысты малды бір жайылымдық агроландшафтта жаю бірнеше маусым бойы жүрді, тіпті, жыл бойы жайылым ауыстырылмады. Ғасырлар бойы сыналған малды маусымдық

жайылымдарда өрістету нобайы бұзылды. Сонымен қатар, XX ғасырдың 70 жылдарында суармалы алқаптардың көлемінің ұлғайтылуына байланысты, Сырдария өзенінің суының күрт төмендеуі және жер асты су деңгейінің көтерілуінің салдарынан, Сырдария ойпатындағы құрғақтану мәселесі және гидроморфты топырақтардың тұздануы салдарынан қазіргі өсімдік жамылғысы қалыптасты. Нәтижесінде, қоршаған ортаның өзгерісіне тез бейімделетін, тұрақсыз жұқа өсімдіктер доминантты рөлге ие болды. Бұл жерлердегі өсімдік жамылғысының ксерофитизациясы талды-бұталы өсімдіктердің жойыла бастауы мен кең тараған қамысты, бұтақты батпақтар мен дәнді шалғындардың құрғауымен сипатталды [6].

Қазақстанның нарықтық қатынастарға көшуі мал басы санына әсерін тигізді және осының салдары жайылым ретінде пайдаланылатын агроландшафттарға да айтарлықтай ықпал етті. 1991–1997 жылдары мал басының азаюы – жайылымдық мақсатта пайдаланылған табиғи кешендердің ішінара қалпына келуіне септігін тигізе бастады. Кейінгі жылдары, жерге жеке меншік енгізілгеннен кейін, малдың негізгі бөлігі жеке меншік шаруашылықтардың қолдарында шоғырланды. Ал, жеке меншік ұсақ шаруашылықтардың малдарды елді мекендерге жақын орналасқан жайылымдарға жаюы әдетке айнала бастады. Осындай шаруашылықты жүргізу тәсілі ауылдарға жақын жайылымдардың өнімділігінің азаюына, олардың түр құрамының өзгеруіне және кейбір жайылымдық агроландшафттардың деградацияға ұшырауына әкелді.

Малды ретсіз жайғаннан жайылымдардың тозуының, өсімдіктердің мал тұяғымен тапталуының, жанышталуының нәтижесінде болған жайылымдық агроландшафттардың өзгеру бағыты, дәрежесі және сипаты – экологиялық жағдайға, нақты ТАК-тің құрылысы мен функциясына, оларды тиімді пайдалану сипатына, мал санына есептелген жайылымдардың жүктемесіне, олардың мәдени-дақылдық күйіне және сулануына, жайылым ретінде пайдаланылатын ландшафттардағы инфра-құрылымның дамуына тікелей байланысты [3].

Зерттеу нысаны. Отырар ауданының агроландшафттары егіншілікпен қоса жайылымдық мал шаруашылығына арналған табиғи жем-шөптік жерлерден тұрады. Егер, аудандағы ауыл шаруашылығына жарамды жерлердің үлесі 94% болса, оның 96%-ын жайылымдар мен шабындықтар алып жатыр [9]. 2019-ші жылғы мәліметтер бойынша, мұндағы жайылымдардың жалпы көлемі 1 514 056 га жерді құраса, шабындықтардың көлемі 9969 га жерді алып жатыр. Олар қой мен ешкі, түйе, жылқы және ірі қара сияқты ауылшаруашылық салаларын өркендету үшін пайдаланылуда [5]. Жоғарыда атап кеткеніміздей, әр жайылымдық агроландшафттарда жайғасқан қоныстық табиғи кешендер өздеріне тән өсімдіктер бірлестіктеріне ие болғандықтан, оларды жайылым ретінде қарастыруға болады. Жайылымдық агроландшафттар аудандағы ауылшаруашылығына жарамды жерлердің 96%-ын алып жатыр. Оларды былайша бөлуге болады:

эолды жазықтардың шамалы бекітілген құмдарындағы сексеуілдер тараған эфемерлі-эфмероидты, жусанды және рангілі өсімдіктер басым өскен ландшафт;

бірінші жайылмадан жоғары жайғасқан терассаның тұздылау тақыр тәрізді сұрғылт-кұба және сортаң топырақтарындағы әртүрлі бұталы-шөптесін өсімдіктер өскен ландшафт [10];

жайылмадағы шалғынның шалғын-батпақ топырақтарындағы тоғайлар мен қамысты-жантақты, дәнді-сораңды өсімдіктер басым өскен ландшафт топырақтарындағы әртүрлі бұталы-шөптесін өсімдіктер өскен ландшафт;

бірінші жайылмадан жоғары жайғасқан терассасының шалғындық-сұрғылт және ашық сұрғылт топырақтарындағы жусанды-сораңды, бұталы-дәнді және эфемерлі-эфмероидты өсімдіктер басым өскен ландшафт;

тау алды жазықтардың шалғындық-сұрғылт және ашық-сұрғылт топырақтарындағы эфемерлер мен эфемероидтар және жусандар мен сораңдар басым өскен ландшафт;

аллювиалды-проллювиалды жазықтардағы ашық-сұрғылт және шалғындық-сұрғылт топырақтарында балғын сораңды өсімдіктер мен сарсаңдар басым өскен ландшафт;

жайылмалық және жайылмадан жоғарғы терассалық кешендерінің шалғындық-сұрғылт және ашық-сұрғылт топырақтарында қамыстар мен ажырықтар, сораңдар мен жантақтар басым өскен ландшафт;

көлдік аллювиалды жазықтардың шалғындық-батпақты, шалғындық-сұрғылт және сор топырақтарындағы қамыстар, ажырықтар мен сораңдар өскен ландшафт;

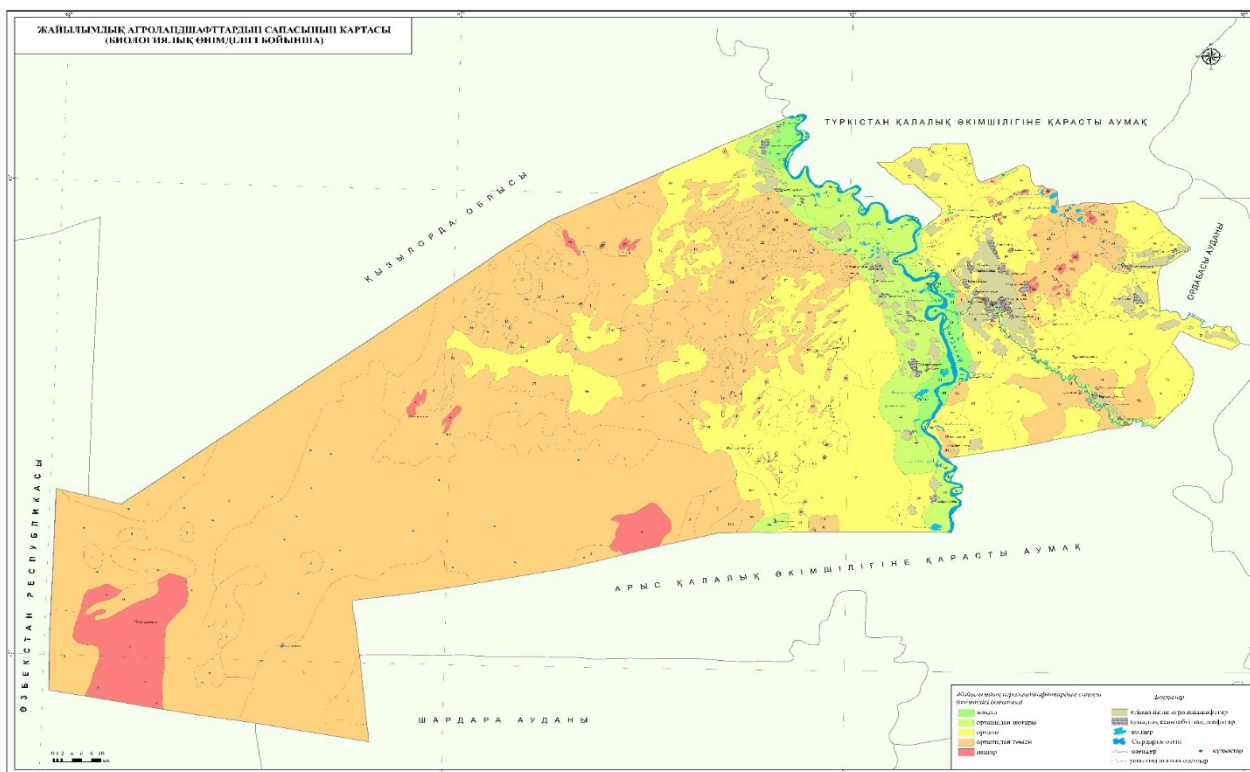
далалы-дөңесті жер бедерлеріндегі құмдар мен таудың ашық сұрғылт топырақтарында өскен сексеуілдер мен жусандар басым өскен ландшафт;

қырқалы пенепленнің аз дамыған сұрғылт құба топырақтарындағы әртүрлі жусандар өскен ландшафт;

екінші жайылмадан жоғарғы терассаның тұздылау тақыр тәрізді және сұрғылт-құба топырақтарындағы жусанды-күйреуікті, бұйырғынды-тасбұйырғынды өсімдіктер өскен ландшафт.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Жайылымдардың биологиялық өнімділігі – олардың сапасының басты көрсеткіштерінің бірі болғандықтан, оны есепке алудың маңыздылығы жоғары. Сондықтан, біз, осыған дейін жүргізілген геоботаникалық зерттеу мәліметтері [9] мен Landsat 8 OLI жер серігінің [10] 2014 және 2015 жылдары маусым айында түсірілген ғарыштық түсірілімдерді кеңінен пайдалана отырып, жайылымдық агроландшафттардың биологиялық өнімділігінің картасын құрастырдық (1-сурет). Мұнда жайылымдарды мал азықтық өсімдіктерінің өнімділігі бойынша мынадай категорияларға бөліп қарастырдық [9]:

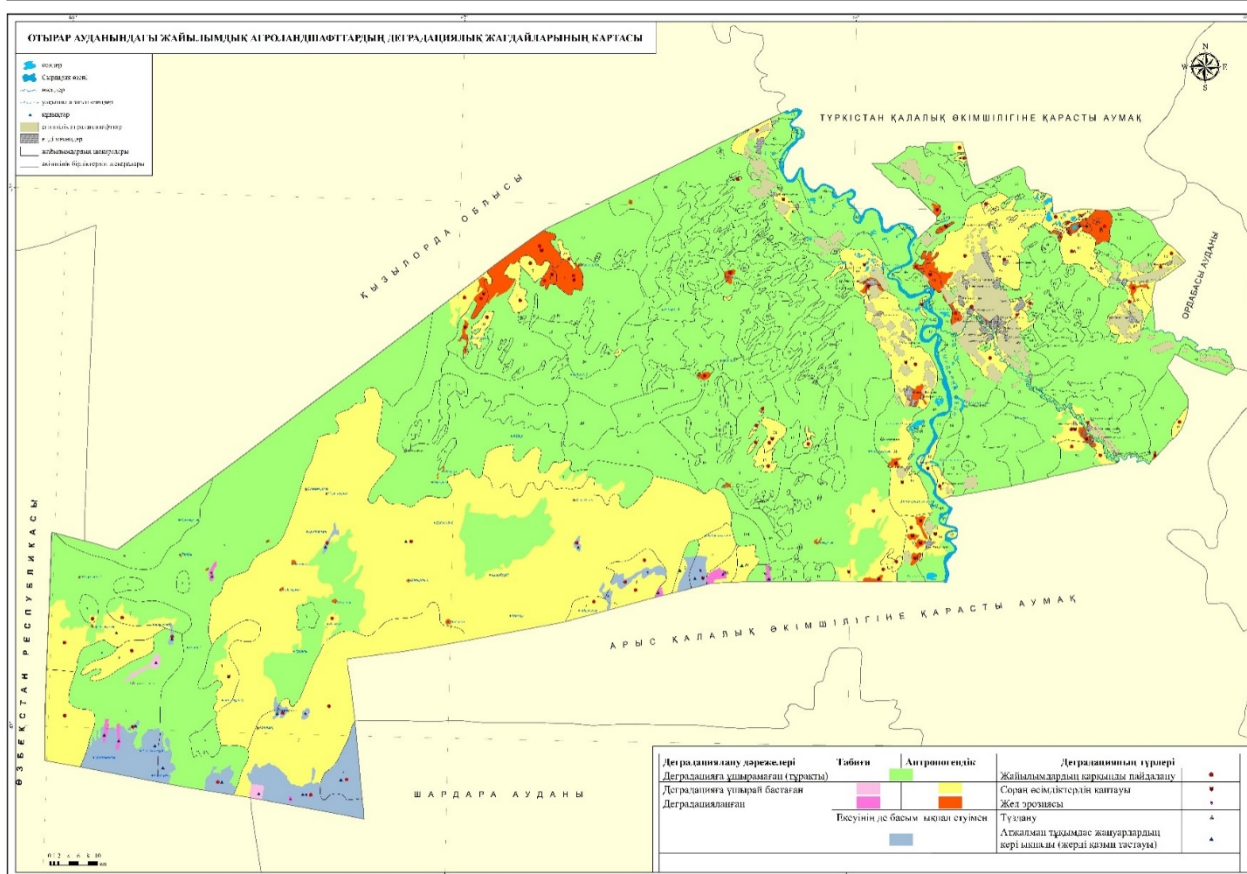
- жақсы (өнімділігі 11 ц/га-дан жоғары);
- орташадан жоғары (өнімділігі 7,0–11,0 ц/га аралығында);
- орташа (өнімділігі 4,0–6,9 ц/га аралығында);
- орташадан төмен (өнімділігі 2,0–3,9 ц/га аралығында);
- нашар (өнімділігі 2,0 ц/га-дан төмен).



1-сурет – Отырар ауданындағы жайылымдық агроландшафттардың сапасы (биологиялық өнімділігі бойынша).

Ескерту. Автор құрастырған.

Бір ландшафтта кездесетін жайылымдардың өнімділік дәрежелерінің әртүрлі болуы – өсетін өсімдіктердің геоботаникалық ерекшеліктерімен қатар, оларды пайдалану жағдайына, су ресурстарымен қамтамасыз етілуіне, биогендік және климаттық факторлардың ықпал ету жағдайларымен тығыз байланысты. Әсіресе, мал шаруашылығында жайылымдардың тиімді пайдаланылмауы немесе жүйеліліктің сақталмауының нәтижесінде деградациялануы бойынша әртүрлі дәрежедегі агроландшафттардың қалыптасуына себеп болды (2-сурет).



2-сурет – Отырар ауданындағы жайылымдық агроландшафттардың деградациялық жағдайлары.

Ескерту. Автор құрастырған.

2-суретте көрсетілгендей, Отырар ауданының жайылымдық агроландшафттары деградациялану дәрежелері бойынша 3 категорияға жатқызылды. Олар: деградацияға ұшырамаған (тұрақты), деградацияға ұшырай бастаған және деградацияға ұшыраған.

Нәтижелер мен талқылау. 1-суретте көрсетілгендей, эолды жазықтардағы жайылымдар басқа ландшафттардағы жайылымдармен салыстырғанда мал азықтың өсімдіктерге жұтандау болып келеді. Мұндағы жайылымдардың барлығының дерлік өнімділігі орташадан төмен. Тіпті, ауданның оңтүстік-батысындағы ақ жусанды-эфемерлі жайылымның өнімділігі – нашар болса, оңтүстігінде кездесетін қырқалы құмдар мен шығыс бөлігіндегі тұзды тақырларда өсімдік өспейді деуге болады. Ал, эолды жазықтардың шығысындағы эфемероидты эфемерлі және кейбір рангілі-сексеуілді жайылымдардың өнімділігі – орташаға жатады [5].

Жайылмадан жоғарғы терассалардағы ландшафттардың өнімділігі, жалпы алғанда, орташа деңгейге жатады. Екінші жайылмадан жоғарғы терассадағы ақ жусанды-күйреуікті және бұйырғынды-тасбұйырғынды жайылымдардың өнімділігі – орташа болса, осы категорияға бірінші жайылмадан жоғары жайғасқан терассадағытеріскенді, ақ жусанды-күйреуікті және бұйырғынды-тасбұйырғынды, шөптесін-бұталы, жусанды-күйреуікті, эфемерлі-соранды, бұталы-эфемерлі, сарсазанды, жусанды, бұталы-дәнді және эфемерлі-эфемероидты жайылымдар да жатады. Ал, бұйырғынды-тасбұйырғынды, ақ жусанды-бұталы, бұталы-шөптесін, ақ жусанды, бұталы-шөптесін, боялышты жайылымдар мен құмды және тақырлы жерлердің өнімділігі – орташадан төмен. Сонымен қатар, Сырдария өзенінің оң жақ бөлігіндегі елді мекендерге жақын орналасқан эфемерлі-соранды, жусанды жайылымдардың да өнімділігі – 2,0–3,9 ц/га аралығында ауытқиды. Керісінше, Сырдария өзенінің жайылмаларына жақын орналасқан тұран жусанды, ажырықты-қамысты, жантақты-дәнді, бұталы-соранды жайылымдардың өнімділігі – орташадан жоғары көрсеткішке ие.

Тауалды, аллювиалды-проллювиалды жазықтардағы жайылымдардың да өнімділігі 4,0–6,9 ц/га аралығында ауытқиды.

Бөген өзенінің жайылмалық және жайылмадан жоғарғы терассалық кешендерінің солтүстігі мен көлдік-аллювиалды жазықтардың ойпатты жерлеріндегі жайылымдар, атап айтсақ, қамысты, қамысты-жантақты жайылымдары мен кәдімгі сорлар жайғасқан жерлердің өнімділігі орташадан төмен. Ал, осы жазықтардағы қамысты-сораңды, ажырықты-сораңды жайылымдарының өнімділігі орташа болса, кәдімгі сор мен ащы сорлар тараған жерлердің өнімділігі нашар деуге болады. Көлдік-аллювиалды жазықтардағы бір ғана жайылымда, яғни, көлдік аллювиалды жазықтардағы қамысты-сораңды жайылымдардың биологиялық өнімділігі 7,0 ц/га-дан асады.

Отырар ауданының агроландшафттарының ішінде өнімділігі анағұрлым жоғары болып келетін жайылмалы жазықтарда жайғасқан ландшафт болып табылады. Мұнда, өнімділігі орташадан жоғары немесе жақсы болып саналатын норманды-тоғайлар, тоғайлар, бұталар және қамысты, дәнді-сораңды, сораңды-жантақты және бұталы жайылымдар кездеседі.

Далалы-дөңесті және қырқалы пенепленді жер бедерлеріндегі жайылымдардың өнімділігі 2,0–7,0 ц/га аралығында ауытқиды. Далалы-дөңесті жерлердегі жусанды және бұталы-шөптесінді жайылымдардың өнімділігі орташадан төмен болса, қара сексеуілдер жиі кездесетін бұталы-шөптесінді жайылымдардың өнімділігі 7,0 ц/га-дан асып жығылады. Ал, қырқалы-пенепленнің әртүрлі жусандар кездесетін жусанды жайылымдарының өнімділігі орташа болып табылады.

Эолды жазықтардың шамалы бекітілген құмдарындағы жусандар мен сексеуілдер тараған эфемерлі-эфемероидты, жусанды және рангілі өсімдіктер өскен ландшафт Қызылқұм алқабында жайғасып, эолды үрдістердің ықпалында дамиды. Мұнда климаттың қатаң жағдайына бейімделген өсімдіктер өседі. Кейбір әдебиетте [8], осы ландшафттар түгелдей деградацияға қатты ұшыраған ландшафттар қатарына жатқызылған. Антропогендік фактордың ықпалынан тез өзгеріске ұшырайтындықтан, соңғы 100 жылдықтағы мал шаруашылығының дамып, мал санының көбеюіне түсуінің салдарынан, олардың деградацияға ұшырағаны анық. Дегенмен, біздің зерттеулеріміз, қысқа уақыт аралығын (1988–2015 жылдар аралығы) қамтығандықтан, соңғы 27 жылда бұл ландшафттағы табиғи кешендер әртүрлі дәрежеде деградацияланғандығы анықталды [2].

Эолды жазықтардың қырқалы-төбешікті құмдарындағы ақ сексеуілдер тараған шөптесінді жайылымдар алып жатқан ауданы бойынша эолды жазықтардағы ең ірі жайылым болып саналады (321 мың га немесе эолды жазықтың 38%-ы). Ол осы жазықтардың батыс және орталық бөлігінде кездеседі. Бұл жайылымдардың ішіндегі Өзбекстанмен шекаралас жатқан 14 800 га құрайтын жайылымдары ғана мал шаруашылығында кеңінен қолданылуына байланысты деградацияға ұшырай бастаған. Ал, қалғандарының жағдайы тұрақты. Ақ сексеуілдер кездесетін бұталы-эфемерлі жайылымдардың басым бөлігі деградацияға ұшырамағаны анықталды. Жоғарыда атап кеткеніміздей, Қызылқұмда жайылатын мал санының кеңестік кезеңмен салыстырғанда әлдеқайда аз екенін ескерер болсақ, бұл жайылымдардағы деградациялық үрдістер тежеліп, керісінше, қайта қалпына келе бастаған болуы мүмкін. Тек қана, бұл жайылымдардың оңтүстігіндегі кішігірім аумақтар биологиялық фактордың (сарышұнақтардың жерді қазып тастауы) кері ықпалына және кейбір бөліктерінің мал шаруашылығында қарқынды пайдаланылуына байланысты деградацияға ұшырай бастаған.

Рангілі-эфемерлі жайылымдар ауданның оңтүстік-батысында орналасып, әртүрлі дәрежеде деградацияға ұшыраған. Олардың деградацияға ұшырауына антропогендік факторлармен қатар, табиғи факторлар да (жел эрозиясы, сарышұнақтардың жерді қазып тастауы) ықпал еткен. Жел эрозиясы мен жайылымды қарқынды пайдаланудың салдарынан Ащықұдық құдығының айналасындағы өсімдіктердің түрлік құрамы кеміген.

Жүзгін басым болып келетін эфемерлі-эфемероидты жайылымдар Қызылқұмның шығыс бөлігіндегі шамалы бекітілген қырқалы-төбешікті құмдарда кеңінен тараған. Олар көлемі 76,5 мың га аумаққа тарай отырып, құмды алқаптың шығысында жайқасқан. Қызыл, аққабық, нарбас сияқты жүзгіннің түрлері кездесетін бұл жайылымдарда құмның күміс және коналли коянсүйектері (акациялары), түйесіңір таспа және ақ сексеуілдер де ұшырасады [6]. Олардың басым бөлігі деградацияға ұшырамағанымен, жайылымдардың солтүстігіне қарай деградацияға ұшыраған кішігірім аумақтары да кездеседі [5].

Эолды жазықтардың шамалы бекітілген қырқалы-төбешікті құмдарындағы ақ жусандар басым эфемерлі өсімдіктер өскен жайылымдар ауданның батыс бөлігінде кездеседі. Ақ жусанды жайылымдар сазды және құмдауытты шөлдерде ғана таралып қоймай, құмды шөлдерде де доминантты рөлге ие бола алады. Бұл жайылымдардың ақ жусанды және ақ жусанды-эфемерлі типтері құмды шөлдің құнарлы жайылымдарына жатады. Осыған байланысты, олардың қарқынды пайдалануы және мұнда тіршілік ететін атжалман тұқымдас жануарлардың көптігі – жайылымдардың басым бөліктерінің деградациялануына алып келді.

Эолды жазықтардың шамалы бекітілген қырқалы-төбешікті құмдарындағы ақ сексеуілді-жусанды жайылымдар да ауданның батыс бөлігінде кішігірім аумақты алып жатыр. Олар деградациялану дәрежелері бойынша деградацияға ұшыраған және ұшырамаған категорияларға жатады.

Минералданған ТАС жер бетіне жақын жайғасуына байланысты топырақтары салыстырмалы түрде ылғалды келетін Қызылқұмның қырқа аралық сайларында қара сексеуілдер басым ақ жусанды-эфемерлі-эфемероидты жайылымдар тараған. Олардың кей аумақтары деградацияға ұшырай бастаса, кейбір жерлері ұшырамаған. Тіпті, қара сексеуілді жайылымдардың кейбір бөліктерін қарқынды түрде пайдаланудың әсерінен, бұл жерлерде пульсен және ақтікен сорандары, түкті ұлпа-гүл және қалталы ебелек сияқты біржылдық сорандар пайда болған [6]. Осылармен бірге, биологиялық және климаттық факторлардың да кері ықпалы агроландшафттардың деградациялануына алып келді.

Эолды жазықтарда өсімдікке жұтаң қырқалы құмдар мен тақырлар да кездеседі. Олардағы деградациялану үрдістері бұрынғы уақыттарда болғанымен, қазіргі уақытта, бірсарынды күйге енген. Тек, өсімдікке жұтаң құмдардың жайылымдарға жақын бөліктері одан сайын тақырлана түскені байқалады.

Эолды жазықтардың қырқалы-төбешікті, төбешікті-ұяшықты құмдарындағы эфемерлі-эфемероидты, рангілі сексеуілді жайылымдары құмды алқаптың шығыс бөлігінде шашырай орналасқан. Ауылшаруашылығында пайдалану жағдайына байланысты, олардың деградациялану дәрежелері әртүрлі. Ал, жусанды-күйреуікті, бұйырғынды-тасбұйырғынды, ақ жусандар мен қара сексеуілдер басым кездесетін шөптесін-бұталы және эфемерлі-эфемероидты жайылымдар деградацияға ұшырамаған.

Екінші жайылмадан жоғарғы терассаның тұздылау тақыр тәрізді және сұрғылт-құба топырақтарындағы жусанды-күйреуікті және бұйырғынды-тасбұйырғынды жайылымдарының биологиялық өнімділігі эолды жазықтардың жайылымдарына қарағанда анағұрлым жоғары (өнімділігі 4,0–6,9 ц/га аралығында) болғандықтан, сыртқы факторлардың ықпалына да төзімділеу келеді. Сондықтан, бұл жайылымдар деградацияға ұшырамаған деуге негіз бар.

Бірінші жайылмадан жоғары жайғасқан терассаның тұздылау тақыр тәрізді сұрғылт-құба, ертедегі шалғынның тұзданған тақыр тәрізді, шалғындық-сұрғылт және ашық-сұрғылт топырақтарындағы әртүрлі бұталы-шөптесінді өсімдіктер өскен ландшафт аудан аумағының 1/3 бөлігін құрай отырып, Сырдария өзенінің жайылмадан жоғарғы аумақтарын қамтып жатыр. Алып жатқан аумағы – 506 мың га. Бұл ландшафттың басым бөлігі деградацияға ұшырамаған жайылымдардан құралған. Боялышты, ақ жусанды-күйреуікті, бұйырғынды-тасбұйырғынды, ақ жусанды-сексеуілді және шөптесін-бұталы жайылымдарға түсетін антропогендік қысым анағұрлым әлсіз болуы ықтимал. Ал, жазықтардың солтүстік-батысындағы ақ сексеуілді-бұталы, эфемерлі-эфемероидты, бұталы-шөптесінді және бұйырғынды-тасбұйырғынды жайылымдар малды есепсіз жаюдың салдарынан деградацияға ұшырай бастаған. Тіпті, кейбір бөліктері деградацияға ұшыраған. Мысалы, отарлы малдарды осы табиғи кешендердегі Сырлыбай және Жауғашты құдықтарының маңдарына жаю – құнды азықтық шөптердің жойылуымен қатар, топырақтардың жалаңаштанып, тақырға айналуына, тапталуына себеп болған. Сонымен қатар, елді мекендердің маңындағы жайылымдардың да деградацияға ұшырағанын немесе ұшырай бастағанын аңғару қиын емес. Атап айтар болсақ, тақыр тәрізді топырақтарындағы сорандар аралас бұталы-дәнді жайылымдардың Балтакөл, Ақкөл, Көлқұдық және Ақдала ауылдарымен, бұйырғын аралас ақ жусанды-күйреуікті жайылымдардың Аққұм ауылымен, тұран жусанды жайылымның Жанкел ауылымен, дәнді-соранды жайылымдардың Көксарай, Шеңгелді, Құмкөл, Сапаров Маяқұм, Босаға ауылдарымен шекаралас бөліктері деградацияға ұшырай бастаған. Тіпті, Маяқұм, Көксарай, Аққұм ауылдарының маңындағы өсімдік

бірлестіктерінің қайтымсыз өзгерістерге ұшырағанын айта кеткен жөн. Өзен аңғарларындағы шөлдену үрдісі дәнді шалғындардың апатты жағдайынан айқын көрінеді. Аумақтың құрғауы мен қарқынды шаруашылықты жүргізу – дәнді шалғындардың көлемінің және олардың түр құрамының күрт кемуіне алып келуде. Олардың орнына шығыс текесақал, ұсақ жемісті сүттіген, жатаған уекіре, каспий ақбасшөбі сияқты сораң шөптер қалыптасқан.

Бірінші жайылмадан жоғары жайғасқан терассасының шалғындық-сұрғылт және ашық сұрғылт топырақтарындағы жусанды-сораңды, бұталы-дәнді және эфемерлі-эфемеройды өсімдіктер басым өскен ландшафттың Көкмардан, Шәуілдір, Қызылту, Тимур, Талапты, Қоғам, Отырар, Мыңшұңқыр ауылдарының маңындағы жусанды-сораңды, жусанды және бұталы-дәнді жайылымдар да деградацияға ұшырай бастаса, терассаның Сырдария өзеніне жақын жатқан шығыс мортығы кездесетін эфемерлі-сораңды, бұталы-эфемерлі жайылымдары деградацияға ұшыраған. Мұндай жағымсыз құбылысты Арыс өзеніне жақын жайғасқан бұталы-дәнді, жусанды-сораңды жайылымдардан айқын аңғаруға болады. Бұл жайылымдардың малды есепсіз жаю мен бұталы ағаштардың кесілуінің салдарынан мал азықтың құндылығы азайған және әртүрлі сораңдар өсімдік жамылғысында доминантты рөлге ие болған және отарлардың тоқтайтын және суаратын жерлерінде ебелек басым жайылым түріне ауысқан. Сонымен қатар, су басқан және жоғарғы жүктемемен пайдаланылатын бөліктерін итсигек, адыраспан және есекмия сияқты арам шөптер қаумалап жатыр [2]. Бұл ландшафттың оңтүстік-шығысында эфемерлі-эфемеройды өсімдіктер кездесетін жайылымдар кең тараған. Е. П. Коровин [9], осындай жайылымдардың пайда болуын, табиғи кешендердің өріс ретінде ерте кездерден бастап игерілуімен байланыстырады. Биологиялық өнімділігі 4,0-6,9 ц/га аралығында болатын бұл жайылымдарда вегетациялық кезеңі көктемнен жаздың бірінші жартысына дейін созылатын толық қиякөлең, баданалы қоңырбас, шығыс мортық сияқты өсімдіктер басым тараған. Осы типке жататын жайылымдардан қатты жусандар басым эфемеройды-эфемерлі, жусанды-эфемерлі жайылымдары деградацияға ұшырай қоймаған. Тек қана, жазықтардың шығыс бөлігіндегі дәрмене жусаны кездесетін эфемерлі-эфемеройды жайылымдардың шамамен 1%-ы (82 га) деградацияға ұшыраған.

Жайылмадағы шалғынның тұзданған және тұзданбаған шалғын-батпақ топырақтарында өнімділігі 11,0 ц/га-дан асатын орманды-тоғайлар, бұталы-тоғайлар және өнімділігі 7,0 ц/га-дан асатын бұталы, қамысты, дәнді-сораңды, сораңды-жантақты және бұталы жайылымдар кездесетінін жоғарыда атап кеткен болатынбыз. Бұл ландшафтқа кіретін жайылымдардың жалпы жағдайы тұрақты, тіпті, кейбір жерлердегі ормандардың және бұталардың аумағы кеңейе бастағанын аңғаруға болады. Тек қана, жайылмадағы тұзданған шалғын-батпақ топырақтарындағы қамыс басым өскен өсімдіктердің шаруашылық мақсатта қарқынды пайдалануына байланысты деградацияға ұшырай бастағаны байқалады.

Бөген өзендерінің аңғарларындағы су тұрақтамайтын сайларда, сортаң жерлерде ажырықты-қамысты жайылымдар, өзендердің аңғарларында қамысты, егін шаруашылығынан шығып қалған жерлерде жантақты-сораңды жайылымдар кездеседі [6]. Олардың қамысты-сораңды жайылымы түгелдей деградацияға ұшырай бастаған. Тіпті, Шаян өзенінің Бөген өзеніне құяр жеріндегі фациялар мен Шошқакөл маңындағы қамысты жайылымның деградацияға ұшырағаны байқалады. Оның себебі ретінде, қос өзеннің суын егістіктерді суару мақсатында қарқынды пайдаланудың салдарынан, аталған жайылымдардың топырақтарының құрғап кетуін атауға болады. Сонымен қатар, Бөген өзенінің төменгі ағысындағы ажырықты-қамысты жайылымдар да деградацияға ұшырай бастаған.

Тау алды аллювиалды-проллювиалды жазықтардың шалғын-сұрғылт, шалғындау-сұрғылт және ашықтау-сұрғылт топырақтарында сарсазанды, жусандар кездесетін сораңды-жантақты жайылымдар жайғасқан. Олардың ішіндегі жусандар кездесетін сораңды-жантақты жайылымдар түгелдей деградацияға ұшырай бастаған. Өйткені, бұл жайылымдарға Шілік ауылының шаруашылық жағдайы зор ықпал етеді.

Көлдік-аллювиалды жазықтардың тұзданған шалғын-батпақ топырақтарындағы ажырықты, қамысты-жантақты жайылымдарының деградацияға ұшырай бастағаны, мұндағы ащы сорлардың да одан сайын тақырлана түскендігі байқалады. Бұл ландшафттағы деградациялану үрдістері тұзданумен тығыз байланысты екендігін де айта кеткен жөн. Сонымен қатар, соңғы 27 жылда, ойпатты жерлердегі қамысты-сораңды жайылымдар мен сорлар айтарлықтай өзгерістерге ұшырамағаны анықталды.

Далалы-дөңесті жер бедерлеріндегі (Қайрақтау қалдық таулы қыраты) таудың ашық сұрғылт топырақтарында сексеуілдер басым бұйырғынды-жусанды, жусанды, бұталы-шөптесінді жайылымдар тараған. Бұл жайылымдарда тасбұйырғын, көкпек, күйреуік, изен, бір жылдық сораң және ақсора сияқты өсімдіктер кездесе отырып, олар мал азығы ретінде пайдаланылуда. Жусанды жайылымдар мен ақ сексеуілді-жусанды жайылымдар түгелдей деградацияға ұшырай бастаған. Тіпті, ақ сексеуілді-жусанды жайылымдардың батыс бөлігінің жер бедері атжалман тұқымдасына жататын жануарлардың қазындыларынан ойлы-қырлы болып кеткен. Сондықтан бұл табиғи кешенді деградацияға ұшыраған деп есептеуге болады. Жазықтың шығыс бөлігіндегі қара сексеуілдер басым бұйырғындар мен жусандар өскен (бұталы-шөптесінді) жайылымдарда антропогендік факторлардың кері ықпалы байқалмағанымен, сарышұнақтардың деградациялық әрекеттеріне ұшыраған аумақтары кездеседі.

Қырқалы пенепленнің (20 м) аз дамыған сұрғылт құба топырақтарында бір ғана жайылым кездеседі. Ол – әртүрлі жусандар өскен жусанды жайылым. Бұл жайылым сыртқы күштердің ықпалынан өзгеріске ұшырай қоймаған деуге болады.

Сырдария өзенінің сол жағындағы эолды құмдар мен тақыр тәрізді топырақтарда жайғасқан жайылымдардағы малды суғаратын құдықтардың басым көпшілігінің айналасы деградацияға ұшыраған. Бұрынғы жұмыс істеп тұрған құдықтардың басым көпшілігінің істен шығуы, қазіргілеріне түсетін жүктеменің артуы – аталған мәселеге алып келді. Мысалы, құмды алқаптағы Қызылқұдық, Жыңғылды, Талды, Аманкүл, Садықүрме, Ошақпай, Шағырлы, Шағырлы 2, Жақпар, Ақсорлы және Айдар құдықтарының маңындағы өсімдіктер сиреп кеткен немесе итсигек, адыраспан және есекмия сияқты арамшөптер қаумалап жатыр. Отарлардың тоқтайтын, су ішетін суаттардың маңы да деградацияға ұшыраған [2].

Қорытынды. Біздің пайымдауымызша, Отырар ауданының жайылымдық агроландшафттары келесідей себептерге байланысты деградацияға ұшыраған:

елді мекендер маңындағы жайылымдардың қарқынды пайдаланылуы;

көптеген құдықтардың істен шығуына байланысты, қазіргі пайдаланыстағы құдықтар мен суаттардың жүктемесінің артуы;

жайылымдарды есепсіз пайдалану немесе айналмалы жайылым жүйесінің сақталмауы;

табиғи факторлардың (жел эрозиясы, сарышұнақтардың кері ықпалы) кері әсері.

Осындай мәселелер жайылымдық агроландшафттардың немесе шабындықтардың деградацияға ұшырауының негізгі белгілері болып табылады. Оларды тежеу және қалпына келтіру шараларын қолға алмасақ, жайылымдардың өнімділік әлеуетінен айрылуы қаупі бар.

Қазақстандағы ландшафттарға мал жайылымының ықпал ету дәрежелеріне талдау жасағанда, ең үлкен жайылымдық жүктеме әр 100 га ауылшаруашылықтық жерлерге шартты 100 мал басынан асқанда байқалатынын ескерсек [10], жоғарыда аталған жайылымдарды өсімдіктерінің биологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, тиімді пайдаланудың әдіс тәсілдерін қарастырған жөн.

ӘДЕБИЕТ

[1] Лайсханов Ш.У. Оңтүстік Қазақстандағы Отырар ауданының агроландшафттарындағы табиғи-ауылшаруашылық жүйенің даму жағдайлары // ҚазҰУ хабаршысы. Геог. сер. – 2014. – № 2(39). – 49-54-бб.

[2] Мамытов Ж.Ұ., Лайсханов Ш.Ұ., Сманов Ж.М. Отырар ауданындағы жайылымдық агроландшафттардың қазіргі жағдайлары мен мәселелері // «Жаратылыстану пәндері саласындағы ғылым мен білімнің даму тенденциясы» атты халықар. ғылыми-практ. конф. жинағы. – Алматы, 2016. – 362-365-бб.

[3] Нұрғалиева Г. Ландшафттарға жасалатын ауыл шаруашылықтық әсерлер // Ізденіс. – 2011. – № 1. – 137-140-бб.

[4] Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. – М.: Академия наук СССР, 1947. – 574 с.

[5] Конищев В. Шәуілдір совхозы. – Алматы, 1960. – 20 б.

[6] Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. – Ташкент, 1934. – С. 114-145.

[7] Макаров А.П. Қызылқұмның малазық қоры. – Алматы, 1951. – 47 б.

[8] Национальный атлас Республики Казахстан. Окружающая среда и экология / Глав. ред. д.г.н., проф. А. Р. Медеу. – Алматы, 2010. – Т. III. – 158 с.

[9] Природные кормовые угодья Отырарского района Южно-Казахстанской области Республики Казахстан: очерк. – Алматы, 2001. – 98 с.

[10] Earth Resources Observation and Science Center (EROS). Электронный ресурс: <http://glovis.usgs.gov>

REFERENCES

- [1] Laishanov Sh.U. Conditions of development of the natural-agricultural system in the agro-landscapes of Otyrar district of South Kazakhstan // KazNU Bulletin. Geog. ser. 2014. N 2(39). P. 49-54 (in Kaz.).
- [2] Mamytov Zh.U., Laishanov Sh.U., Smanov Zh.M. Current conditions and problems of pasture agro-landscapes in Otrar district // "Trends in the development of science and education in the field of natural sciences" scientific-practical. conf. set. Almaty, 2016. P. 362-365 (in Kaz.).
- [3] Nurgaliyeva G. Agricultural effects on landscapes // Search. 2011. N 1. P. 137-140 (in Kaz.).
- [4] Kovda V.A. The origin and regime of saline soils. M.: Academy of Sciences of the USSR, 1947. 574 p. (in Russ.).
- [5] Konishchev V. Shauldir state farm. Almaty, 1960. 20 p. (in Kaz.).
- [6] Korovin E.P. Vegetation of Central Asia and South Kazakhstan. Tashkent, 1934. P. 114-145 (in Russ.).
- [7] Makarov AP Malaysian stock of Kyzylkum. Almaty, 1951. 47 p. (in Kaz.).
- [8] National Atlas of the Republic of Kazakhstan. Environment and ecology / Chapters. ed. Prof. Dr. A. R. Medeu. Almaty, 2010. Vol. III. 158 p. (in Russ.).
- [9] Natural fodder conditions of the Otyrar district of the South-Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan: essay. Almaty, 2001 (in Russ.).
- [10] Earth Resources Observation and Science Center (EROS). Электронный ресурс: <http://glovis.usgs.gov>

Ш. У. Лайсханов¹, А. А. Токбергенова², К. Б. Зулпыхаров³, К. Тлеубергенова⁴

¹Phd доктор, и.о. ассоц. профессора

(Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан)

²К.г.н., и.о. профессора (Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

³PhD докторант (Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

⁴Кандидат педагогических наук, доцент

(Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан)

УХУДШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПАСТБИЩНЫХ И СЕНОКОСНЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ В ОТРАРСКОМ РАЙОНЕ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Проанализировав основные факторы (исторические, экономические), влияющие на деградацию пастбищ и сенокосов в стране, мы постарались объяснить причины возникновения изменений, происходящих в пастбищных агроландшафтах Отырарского района Туркестанской области. Исследования проводились на равнинных территориях песков Кызылкум, пойменных и террасовых комплексах рек Сырдария, Арысь и Бугун. На этих предгорных и пенеппеновых равнинах, прилегающих к территории Отырарского района, мы выделили 10 ландшафтных единиц площадью 1 514 056 га. На основе геоботанических исследований и картографических данных составили карту биологической продуктивности пастбищных агроландшафтов. Из сопоставления космических снимков со спутника Landsat 8 OLI июня 1987 г. и июня 2015 г. рассчитали площади пастбищ NDVI. Установлено, что некоторые пастбищные ландшафты, особенно вблизи населенных пунктов, подвержены деградации.

Ключевые слова: Отырарский район, пастбищные агроландшафты, деградация пастбищ, река Сырдария, пески Кызылкум.

Sh. U. Laishanov¹, A. A. Tokbergenova², K. B. Zulpykharov³, K. Tleubergenova⁴

¹Phd, associate prof. (Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan)

²Candidate geographical sciences, acting professor (Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan)

³PhD doctoral student (Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan)

⁴Candidate pedagogical sciences, associate professor

(Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan)

DETERIORATION OF PASTURE AND HAYFIELDS AGROLANDSCAPES IN THE OTRAR DISTRICT OF TURKESTAN REGION

Abstract. Analyzing the main factors (historical, economic) affecting the degradation of pastures and hayfields in the country, we tried to explain the causes of changes in pasture agrolandscapes of the Otyrar district of Turkestan region. Studies on this issue were carried out on flat territories, such as the sands of Kyzylkum, floodplain and terrace complexes of the Syr Darya, Arys and Bugun rivers. On these foothill and foam plains adjacent to the territory of the Otyrar region, we have identified 10 landscape units with an area of 1,514,056 ha. Based on geobotanical studies and cartographic data, conducted by scientists, we have compiled a map of the biological productivity of pasture agrolandscapes. From a comparison of satellite images from Landsat 8 OLI satellite, taken in June 1987 and 2015, we calculated of NDVI pasture areas. It has been defined that some pasture landscapes, especially near settlements, are subject to degradation.

Keywords: Otyrar district, grazing agrolandscapes, pasture degradation, Syr Darya river, Kyzyl Kum sands.

А. А. Рахметова¹, Р. Р. Бейсенова², К. М. Акпамбетова³

¹PhD докторант, Қоршаған ортаны қорғау саласындағы басқару және инжиниринг кафедрасы
(Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан)

²Б.ғ.д., Қоршаған ортаны қорғау саласындағы басқару және инжиниринг кафедрасының доценті,
кафедра меңгерушісі

(Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан)

³Г.ғ.к., География кафедрасының доценті, кафедра меңгерушісі

(Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан)

ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ТЕРРИТОРИЯСЫН АНТРОПОГЕНДІ ЖҮКЕМЕ НЕГІЗІНДЕ ГЕОЭКОЛОГИЯЛЫҚ АУДАНДАСТЫРУ ЖӘНЕ КАРТОГРАФИЯЛАУ

Аннотация. Мақалада Қарағанды облысының шаруашылықта пайдаланылатын территорияларға антропогендік әсердерін тигізетін негізгі экологиялық мәселелер мен факторлар қарастырылған. Жердің ауыл шаруашылығы игерілуін арттыру, алқаптарды жырту және қарқынды пайдалану, мелиоративтік және мәдени-техникалық жұмыстарды жүргізу, аумақта құрылыс салу кезінде бірқалыптылығы азаятын аумақтың экологиялық тұрақтылығына алқаптар құрылымының әсерін бағалау үшін аумақтың экологиялық тұрақтылығының коэффициенттерін есептеу қажет. Аудандар геожүйелеріне антропогендік жүктеме деңгейі мен экологиялық тұрақтылығының коэффициентін анықтау әдісі баяндалып, оның негізінде геоэкологиялық аудандастыру жасалынды. Геоэкологиялық аудандастыруды картографиялау ArcGIS бағдарламасы арқылы жүзеге асырылды.

Түйін сөздер: антропогендік жүктеме, Қарағанды облысы, геоэкологиялық аудандастыру, экологиялық тұрақтылық, экологиялық картография.

Кіріспе. В. В. Докучаев, А. Г. Исаченко, Н. Ф. Реймерс, А. А. Чибилев және т. б. ғ. б. еңбектерімен дала аймағында табиғи учаскелерді сақтау, егістіктің, ормандардың және жемдік алқаптардың оңтайлы тепе-тең арақатынасы агроландшафттардың тұрақтылығы мен өнімділігін және табиғи жүйелердің тұрақтылығын арттыруға ықпал етеді, шөлейттену процестерінің дамуына кедергі жасайтыны бұрыннан белгілі және дәлелденген. Сондықтан мұнда рұқсат етілген шекті экологиялық параметрлерді орнату маңызды. Шөлді аймақ үшін мұндай параметрлер әзірленді, ал оларды іс жүзінде енгізу көп шығын жасамай, тозу процестердің қарқындылығын төмендетуге мүмкіндік берер еді.

Топырақтың құнарлылығы мен өнімділігі төмен аудандарда егістік өнімділігі төмен алқаптардың территорияларын төмендетуге қол жеткізу, жемдік алқаптардың, қорғаныштық орман екпелерінің алқаптарын ұлғайту, ауыл шаруашылығы жерлерінің бір бөлігін ерекше қорғалатын табиғи аумақтарға ауыстыру және т. б.

Экологиялық-ландшафтық негіздегі шаруашылық іші жерге орналастырудың негізгі ерекшеліктері экологиялық-ландшафтық микроаудандастыру бірліктері (шатқал, фациялар) бойынша агроландшафтық телімдерді (массивтер, контурлар, учаскелер) аумақты ұйымдастыру элементтеріне (өндірістік бөлімшелердің жер алаптарына, ауыспалы егістіктерге, жайылым айналымдарына, шабындық айналымдарға, алқаптарға, жұмыс учаскелеріне және т.б.) байланыстырудан және осы негізде жерді пайдалану мен қорғау тәсілдерін айқындаудан тұрады.

Антропогенді жүктеме деңгейі бойынша аудандастыру – бұл экологиялық-географиялық аудандастырудың дербес түрі. Оның негізгі мақсаты салыстырмалы біртекті антропогенді әсері бар аудандарды анықтау және оның негізінде экологиялық-географиялық аудандар торын құру болып табылады. Қоғамның қоршаған ортаға әсері бағаланатын территориялық аудандастыру әр түрлі аудандар үшін жасалады және әртүрлі әдістер пайдаланылады.

Аумақтың табиғат қорғау ұйымдасуын бағалау үшін жер орналастыруына дейінгі және жоба бойынша экологиялық көрсеткіштер есептеледі. Оларға мыналар жатады: аумақтың экологиялық

тұрақтылық коэффициенті; аумақтың экологиялық әртүрлілік индексі; агроландшафттардың өнімділік индексі; антропогендік жүктеме коэффициенті; 1 га егістікке шаққанда экотондардың ұзындығы; аумақтың ормандылығы, %; егістіктегі агроэкологиялық біртекті учаскелердің саны және орташа алаңы; аумақтың экологиялық әртүрлілігі мен тұрақтылығын сипаттайтын басқа да көрсеткіштер (микрорықтар ауданын, экологиялық қуыстар, көші-қон дәліздерінің ұзындығы, орман алқаптарымен қорғалған алаң).

В. В. Докучаев әділ көрсеткеніндей, біз ешқашан табиғи далаларға қайтып келе алмаймыз, бірақ экологиялық тұрақты жағдайда дала аймағындағы маңызды экологиялық функцияларды орындайтын ландшафттарды сақтай аламыз, іргелес табиғи жүйелерге жағымды әсер етеді. Бір жағынан, бұл орман алқаптары мен орман алқаптары, сулы-батпақты алқаптар, табиғи өсімдіктердің сақталған учаскелері. Екінші жағынан, бұл табиғи азықтық жерлер (жайылымдар, шабындықтар), олар айтарлықтай ауыл шаруашылық әсерлеріне қарамастан, қазіргі заманғы далаларда маңызды экологиялық рөл атқарады [1].

Қарағанды облысының жер ресурстарына антропогендік әсердің және пайдалы қазбалар кен орындарының қарқынды игерілуіне байланысты, онда табиғат пайдалану қарқындылығы мен нысандары өзгереді. Ландшафттарға ауыл шаруашылық әсер ету дәрежесі азаяды, бірақ бұл ретте ауыл шаруашылық жерлердің бос қалуы, шектес аудандардан ауыл шаруашылық дақылдары зиянкестерінің келуі және басқа да жерлердің шеткі аймақтарында шаруашылық қызметтің қысқаруынан туындаған теріс процестер байқалады.

Бұл процестер өсіп келе жатқан әлеуметтік шиеленістіктен, билік тарапынан бақылаудың әлсіреуінен, әрдайым капиталдың бастапқы жинақталуы кезеңінде табиғатқа тұтынушылық қарымқатынас салдарынан қоршаған ортаны қорғауға қаражаттың мардымсыздығы әсерін тигізеді. Осының барлығы жерді пайдалану құрылымын жетілдіруді, аумақты тиімді ұйымдастыруды талап етеді.

Осыған байланысты зерттеу мақсаты Қарағанды облысының ауыл шаруашылықта пайдаланылатын жерлердің антропогендік жүктеме деңгейін, экологиялық тұрақтылығын анықтау және экологиялық-ландшафттық аудандастыруды сипаттау және картографиялау болды.

Зерттеу нысаны. Қоңыржай континенталды аймағының дала, шөлейт және шөлді ландшафты аймақтарымен табиғи-климаттық зоналарымен сипатталады. Далалық ландшафт аймағына Нұра, Осакаров, Бұқар жырау және Қарқаралы аудандары кіреді. Қоңыр топырақ және қарашірігі аз оңтүстік қара топырақ кішігірім аудандары басым. Орталық аудандарда биік таулы ландшафт зоналығының кейбір элементтері көрінеді. Аласа таулардың гранит массивтерінде қатты қиыршық қара түсті топырақтарда қайың-қарағайлы ормандар кездеседі. Ең көп таралған ландшафттарға жайылымдық шалғындар, сортаңдылар, шөл дала және шалғынды-сортаңды өсімдіктері бар сортаңдақтар жатады. Дала зонасы құрғақ континенталды климатпен, жазы ыстық және құрғақ, қысы қары аз, боранды, қатты желдермен сипатталады. Шөлейтті ландшафт аймағына: Абай, Жаңаарқа, Шет және Ақтоғай аудандарының солтүстік бөлігі, Нұра және Қарқаралы аудандары кіреді. Аталған аймақ құрғақ және шұғыл континентальды климатпен, қарашірінділермен, ақшыл қоңыр және қоңыр топырақтармен, сортаң және сортаңды жерлерде, рельефтің жазық жерлерінде жусан мен шөптермен сипатталады.

Шөлді ландшафт аймағына Ұлытау, Жаңаарқа, Шет және Ақтоғай аудандарының орталық, оңтүстік-шығыс және оңтүстік-батыс бөліктері кіреді. Шөл зонасы құрғақ климатпен, жауын-шашынның аздығымен және сумен қамтамасыз етілуімен, жоғары құбылмалылықпен, ауа мен топырақ температурасының күнделікті және жылдық ауытқуларымен, тұрақты су ағындарының болмауымен, топырақтың жоғарғы горизонттында тұздардың жиналуымен, сирек өсімдіктермен сипатталады [2].

Зерттелетін әкімшілік аудандардың аумақтық құрылымының теңгерімділік дәрежесін (1-сурет) бағалау үшін С. Н. Волков (2001) сипаттаған және әкімшілік аудан деңгейінде қалыптасқан жерді есепке алу жүйесіне бейімделген екі интегралдық көрсеткіш пайдаланылды: экологиялық тұрақтылық коэффициенті ($K_{ЭС}$) және аумаққа антропогендік жүктеме коэффициенті ($K_{АН}$). Осы көрсеткіштер аумақтың жер құрылымының теңгерімділік дәрежесін анықтауға мүмкіндік береді және мынадай заңдылықтарды көрнекі түрде көрсетеді: табиғи жүйелердің тұрақтылығы, сондай-ақ агроландшафттардың өнімділігі, аумақтың ауыл шаруашылығының игерілуі, жырттылу жиілігі, жайылымдық жерлерді қарқынды пайдалану, шамадан тыс құрылыс салу және т. б. кезінде төмендейді [4].

Жердің әртүрлі құрамы кезінде аумақтың экологиялық тұрақтылығының коэффициенті мынадай формула бойынша айқындалады:

$$K_{эс} = \frac{\sum K_i P_i}{\sum_i P_i} K_p,$$

мұндағы K_i – i -алқаптар түрінің экологиялық тұрақтылық коэффициенті; P – i түрдегі жердің ауданы; K_p – жер бедерінің морфологиялық тұрақтылығының коэффициенті. (Тұрақты аумақтар үшін = 1,0 және тұрақсыз аумақтар үшін = 0,7). Барлық далалық шекара маңындағы аудандар үшін = 1,0.

Егер алынған мән $K_{эс} \leq 0,33$ болса, онда аумақ экологиялық тұрақты емес; $K_{эс} = 0,34-0,50$ кезінде – тұрақсыз; $K_{эс} \geq 0,51-0,66$ кезінде орташа тұрақтылықты; $K_{эс} \geq 0,67$ кезінде – экологиялық тұрақты.

Антропогендік жүктеме коэффициенті ($K_{АН}$) адамның қызметі табиғи жүйелердің жағдайына қаншалықты қатты әсер ететінін көрсетеді.

Оны мына формула бойынша есептейді:

$$K_{АН} = \frac{\sum РБ}{\sum Р},$$

мұнда P – тиісті антропогендік жүктемемен жер алаңы, км²; B – белгілі бір антропогендік жүктемеге сәйкес келетін балл.

$K_{АН} > 3,0$ кем аумаққа салыстырмалы төмен антропогендік жүктемеге сәйкес келеді, $K_{АН} \leq 3,1-3,5$ – орташа, $K_{АН} > 3,6$ – жоғары.

Зерттеу нәтижелері. Осы коэффициенттерді талдау негізінде Қарағанды облысының территориясын экологиялық тұрақтылық және антропогенді жүктеме коэффициенттері анықталды (2-кесте).

2-кесте – Әкімшілік аудандар бойынша экологиялық тұрақтылық және антропогендік жүктеме коэффициенттері

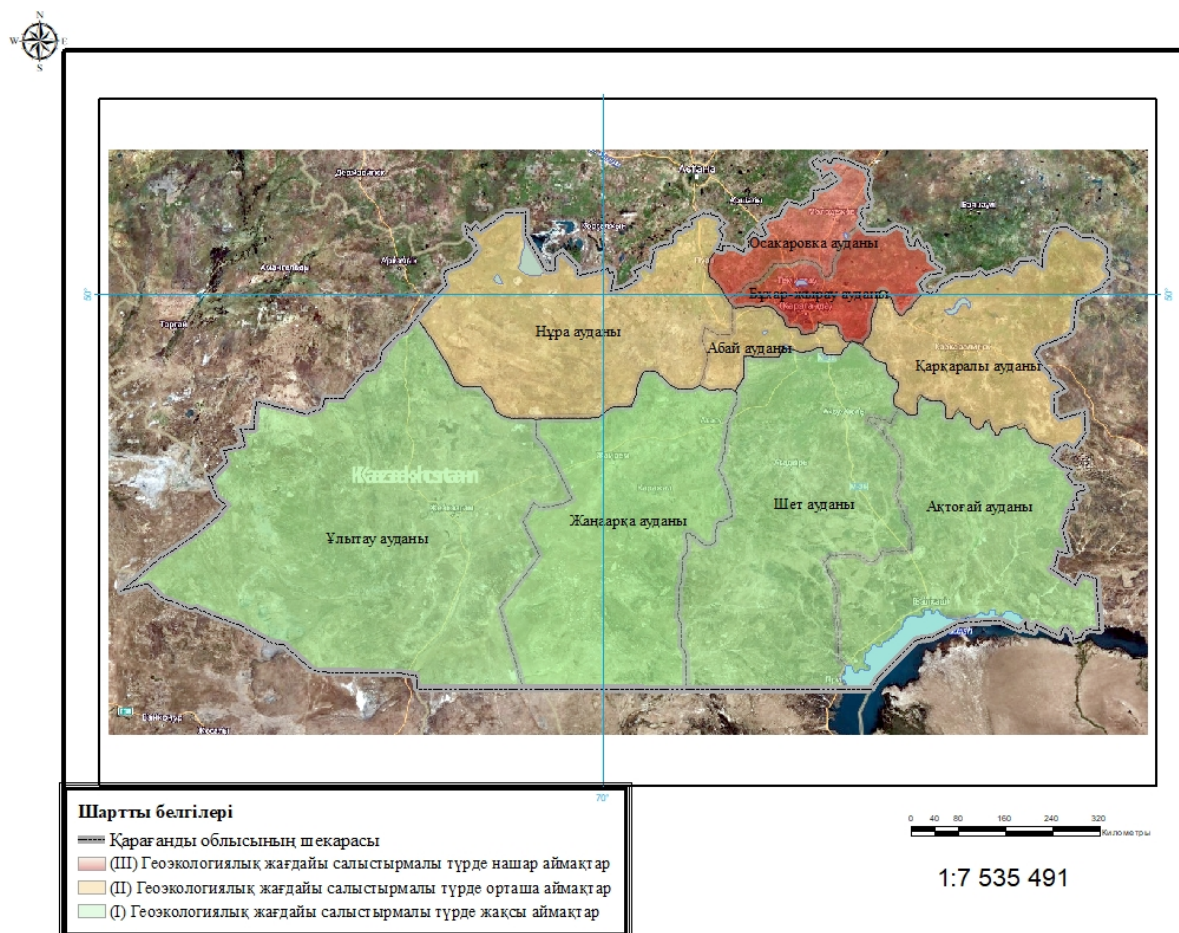
№	Әкімшілік аудан	Территорияның экологиялық тұрақтылығының коэффициенті	Территорияның антропогендік жүктеме коэффициенті
1	Абай	0,42018	3,06776
2	Ақтоғай	0,474575	2,99866
3	Бұқар-Жырау	0,389082	3,13401
4	Жанаарқа	0,471772	2,99988
5	Қарқаралы	0,455667	2,99966
6	Нұра	0,444254	3,05133
7	Осакаровка	0,307503	3,42579
8	Ұлытау	0,472893	2,9973
9	Шет	0,4686	3,00624

Ескерту. Автормен құрастырылды.

Қазіргі уақытта картографиялаудың ең озық бағдарламаларының бірі ArcGIS бағдарламасы болып табылады, онымен бірге координаттар жүйесіне байланыстырылған ғарыштық суреттерді алу үшін SAS.Planet. бағдарламасы пайдаланылады. SAS.Planet бағдарламасының көмегімен болашақ карта үшін сапалы негізді жасауға болады, ArcGIS бағдарламалық модульдері арқылы картаның өзі жасалады.

Қоршаған ортаға антропогендік жүктеме деңгейін есептеу нәтижелерін бейнелеу аумақты экологиялық-географиялық аудандастыру түрлерінің бірін құру негізіне алынды. Қарағанды облысын геоэкологиялық аудандастыру территорияның экологиялық тұрақтылық және антропогендік жүктеме коэффициенті негізінде SAS.Planet жер серігінен түсірілген сурет негізінде ArcGIS бағдарламасы арқылы карта жасалынды (2-сурет). Осы коэффициенттерді талдау негізінде Қарағанды облысының аумақтарын олардың аумақтық құрылымының теңгерімділігі дәрежесі бойынша саралау жүргізілді. Нәтижесінде Қарағанды облысының аудандарын мынадай 3 топқа бөлінді:

1. Геоэкологиялық жағдайы салыстырмалы түрде жақсы аймақтар.
2. Геоэкологиялық жағдайы салыстырмалы түрде орташа аймақтар.
3. Геоэкологиялық жағдайы салыстырмалы түрде нашар аймақтар.



2-сурет – Қарағанды облысының геоэкологиялық аудандастыру картасы

(I) Геоэкологиялық жағдайы салыстырмалы түрде жақсы аймақтар қатарына экологиялық тұрақтылық коэффициенті 0,45–0,47 – тұрақсыз, ал антропогендік жүктеме коэффициенті $2,99-3,0 \geq 3,0$ – төмен, жалпы ауданы 29004 мың га құрайтын территория жатқызылды. Оның едәуір бөлігі Ұлытау ауданына тиесілі, қалғаны Қарқаралы, Шет, Жаңаарқа және Ақтоғай аудандары. Бұл жерлерде ірі өндіріс орындары жоқ, орманды-далалық, далалық және шөлейт ландшафттарды қамтиды. Территорияда қорғалатын табиғи нысандар: Қарқаралы мемлекеттік ұлттық табиғи саябағы, Ұлытау ұлттық тарихи, мәдени және табиғи мұражай қаумалы, Көкашық мемлекеттік табиғи қаумалы (ботаникалық), Қарағаш мемлекеттік табиғи қаумалы (зоологиялық), Қу мемлекеттік табиғи қаумалы (зоологиялық), Қызыларай мемлекеттік табиғи қаумалы (зоологиялық), Тораңғы мемлекеттік табиғи қаумалы (ботаникалық), Ұлытау мемлекеттік қаумалы (зоологиялық) (2-кесте, 2-сурет).

(II) Геоэкологиялық жағдайы салыстырмалы түрде орташа экологиялық тұрақтылық коэффициенті 0,42–0,44 – тұрақсыз, ал антропогендік жүктеме коэффициенті 3,05–3,06 – салыстырмалы төмен аймақтар, ауданы 5105,7 мың га құрайды. Абай және Нұра аудандары жатады. Нұра ауданында өнеркәсіп орындары жоқ, Абай ауданында «Абай» көмір шахтасы, Қарағанды ГРЭС-2, «Шығыс» кен байыту фабрикасы, темір-бетон бұйымдар зауыттары, құрылыс материалдары мен құралымдар комбинаты, тігін фабрикасы, нан зауыттары, тұрмыстық қызмет көрсету комбинаттары, құрылыс және көлік мекемелері; «Арселор Митал Теміртау» АҚ-ның шикізат базасы, әктас кеніші бар (2-кесте, 2-сурет).

(III) Геоэкологиялық жағдайы салыстырмалы түрде нашар экологиялық тұрақтылық коэффициенті 0,3–0,38 – экологиялық тұрақты емес, ал антропогендік жүктеме коэффициенті 3,13–3,42 – орташа аймақтар ауданы 2404,8 мың га. Осакаровка және Бұхар Жырау ауданын қамтиды. Негізгі шаруашылық түрлері тау-кен және өндіріс өнеркәсібі. Территорияда флюс әктасын өндіретін

«Қарағанда-Спецферросплавы» ЖШС, Қ.Сәтпаев атындағы «Казводхоз» РМК, «Қазақмыс» корпорациясының «Молодежный» көмір өндірісі, Нұрқазған тау-кен байыту фабрикасы, «Қазақмыс» корпорациясының Қушоқы көмір шахтасы, Кузнецкий және Құмысқұдық көмір шахталары, аймақтағы ең ірі құс фабрикаларының бірі «Ақнар» ҚФ және т.б. Дәнді және жемшөп дақылдары өсіріледі. Ертіс-Қарағанды каналы мен Нұра өзенінің бойындағы жерлер суарылады. Аудандар аумағы арқылы Алматы-Қарағанды-Петропавл, Қарағанды-Қарағайлы теміржолы, Алматы-Қарағанды-Нұр-Сұлтан, Қарағанды-Қарқаралы-Аягөз, Қарағанды-Павлодар тас жолдары өтеді. Далалық, шөлейтті ландшафттарда Бұйратау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, Ақдөң мемлекеттік қаумалы (зоологиялық), Белағаш мемлекеттік қаумалы (зоологиялық) табиғатты қорғау нысандар бар (2-кесте, 2-сурет).

Қорытынды. Сонымен, бөлінген аудандарда экологиялық жағдайы шиеленісті антропогендік жүктемесі жоғары аймақтар мен экологиялық тұрақтылығы қалыпты аймақтар анықталды. Геоэкологиялық жағдайы салыстырмалы түрде орташа және нашар аймақтарда облыс тұрғындарының 70% астамы өмір сүреді. Сондықтан тұрақсыздану себебін анықтау және геожүйелердің экологиялық жағдайын қалыпына келтіріп, тұрақтандыру үшін берілген аудандарды жеке зерттеу ұсынылады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Докучаев В.В. Преобразование природы степей. Работы по исследованию почв и оценке земель // Учение о зональности и классификации почв (1888–1900). – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. VI. – 596 с.
- [2] Қарағанды облысы әкімдігінің сайты https://karaganda-region.gov.kz/ru/region_1_3 (сілтемені пайдалану уақыты 10.11.2019).
- [3] Қарағанды облысының жер қатынастары басқармасының ресми сайтының статистикалық материалдары <http://www.karzemotn.gov.kz/ru/zemelnyj-balans-2018> (сілтемені пайдалану уақыты 20.12.2019) №
- [4] Волков С.Н. Землеустройство. В 8 т. Т. 2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. – М.: Колос, 2001. – С. 426-480.
- [5] Макенова А.А. Анализ параметров экологической стабильности степной зоны Омской области // ОНВ. – 2015. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-parametrov-ekologicheskoy-stabilnosti-stepnoy-zony-omskoy-oblasti> (сілтемені пайдалану уақыты 20.11.2019).

REFERENCES

- [1] Dokuchaev V.V. Sochi. Stirring the baking sheet. Work on the study of soil and landscape // Study of the classification and classification of soil (1888–1900). M.: Research of the USSR, 1951. Vol. VI. 596 p. (in Russ.).
- [2] Site of the Akimat of the Karaganda region https://karaganda-region.gov.kz/ru/region_1_3 (use time of the link 10.11.2019) (in Kaz.).
- [3] Statistical materials of the official site of the Department of Land Relations of the Karaganda region <http://www.karzemotn.gov.kz/ru/zemelnyj-balans-2018> (use link 20.12.2019) (in Kaz.).
- [4] Volkov S.N. Land. V 8 t. T.2. Land projection. The Inland Life Land. M.: Kolos, 2001. P. 426-480 (in Russ.).
- [5] Makenova A.A. Analysis of the ecological stability of the steppe zone of the Omsk region // ONV. 2015. N 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-parametrov-ekologicheskoy-stabilnosti-stepnoy-zony-omskoy-oblasti> (link usage time 20.11.2019) (in Russ.).

А. А. Рахметова¹, Р. Р. Бейсенова², К. М. Ақпамбетова³

¹PhD докторант кафедры управления и инжиниринга в сфере охраны окружающей среды (Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан)

²Д.б.н., доцент, заведующая кафедрой управления и инжиниринга в сфере охраны окружающей среды (Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан)

³К.г.н., доцент, заведующая кафедрой географии (Қарағандық мемлекеттік университеті им. Е. А. Букетова, Қарағанда, Қазақстан)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ТЕРРИТОРИЮ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Рассмотрены основные экологические проблемы и факторы, влияющие на окружающую среду территорий Карагандинской области, используемых в хозяйстве. Для оценки влияния структуры земель на экологическую устойчивость территории, которая снижается в результате освоения сельскохозяйственных угодий, вспашки и интенсивного использования земель, мелиоративных и культурно-технических работ,

строительства, необходимо рассчитать коэффициенты экологической устойчивости территории. Описан метод определения экологической устойчивости, на основе которого проведено геоэкологическое районирование района исследования. Геоэкологическое районирование составлено с использованием программы ArcGIS.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, геоэкологическое районирование, Карагандинская область, экологическая устойчивость, экологическое картографирование.

A. A. Rakhmetova¹, R. R. Beisenova², K. M. Akpambetova³

¹PhD doctoral student of the Department of Management and Engineering in the field of environmental protection (Eurasian National University named after L. N. Gumilyov, Nur-Sultan, Kazakhstan)

²Doctor of Biological Sciences, associate professor, head of the department of management and engineering in the field of environmental protection

(Eurasian National University named after L. N. Gumilyov, Nur-Sultan, Kazakhstan)

³Candidate of geographical sciences, associate professor, head of the department of geography (Karaganda State University named after E. A. Buketov, Karaganda, Kazakhstan)

GEOECOLOGICAL RESEARCH AND MAPPING OF ANTHROPOGENIC LOAD ON THE TERRITORY OF KARAGANDA REGION

Abstract. The article considers the main environmental problems and factors affecting the environment of the territories of the Karaganda region used in the economy. To assess the impact of the land structure on the environmental sustainability of the territory, which decreases with a steady decrease in the development of agricultural land, plowing and intensive use of land, land reclamation, cultural and technical work, construction, it is necessary to calculate the environmental sustainability coefficients. The method of determination is described and geoeological zoning is carried out on its basis. Mapping of geoeological zoning was carried out using the ArcGIS program.

Keywords: anthropogenic load, geoeological zoning, Karaganda region, environmental sustainability, environmental mapping.

УДК 002.6:004.65; 002.6:004.62/.63; 002.6:004.89; 911.2; 911.3:316

К. С. Оразбекова

К.г.н., старший научный сотрудник лаборатории географии туризма и рекреации
(Институт географии и водной безопасности, Алматы, Казахстан)

ОЦЕНКА ТУРИСТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Представлены результаты оценки туристского потенциала гидрологических ресурсов Акмолинской области Республики Казахстан, полученные в рамках Проекта № AP05131504 «Научно-прикладные основы управления туристскими ресурсами на основе Web-технологий на примере Северного Казахстана». Объектами исследования являются поверхностные и подземные воды Акмолинской области. Поверхностные водные объекты, представляющие интерес для туристской деятельности, это реки, озера и искусственные водоемы. Подземные воды – это полезные минеральные воды различного состава и специфических свойств для лечебно-оздоровительных целей.

Ключевые слова: гидрологические ресурсы, озера, реки, туристский потенциал, природные ресурсы, поверхностные воды, подземные воды.

Введение. В условиях благоприятной социально-экономической ситуации, выгодного геополитического положения, наличия значительных природно-рекреационных ресурсов, уникального природного разнообразия все более актуальное значение приобретает развитие внутреннего туризма. Государственная программа развития въездного и внутреннего туризма Казахстана на 2019–2023 гг. разработана с учетом основных принципов развития отрасли, отраженных в Концепции развития туристской отрасли Республики Казахстан до 2023 г., утвержденной постановлением Правительства от 30 июня 2017 г., № 406 [1].

Однако в настоящее время отрасль туризма развивается умеренными темпами с небольшим социально-экономическим эффектом в национальном масштабе. С целью увеличения туристских потоков необходимо создать благоприятные условия для развития потенциала отрасли посредством снижения барьеров и стратегического планирования отрасли. Для развития внутреннего туризма в первую очередь необходимо выявить внутренний потенциал региона страны для развития отдыха и туризма, направленного на внутренние рекреационные ресурсы. Необходима качественная оценка потенциала региона, в том числе к выявлению всех возможных факторов регионального развития [2].

Одним из наиболее важных факторов для развития региона, существенно влияющим на туристско-рекреационную деятельность и развитие туризма в целом, являются гидрологические ресурсы. Понятие «гидрологические (водные) рекреационные ресурсы» – это наличие и совокупность водных объектов с благоприятными для различных видов туристско-рекреационной деятельности ресурсными, режимными и качественными характеристиками. Гидрологические (водные) рекреационные ресурсы могут оцениваться для территориальных единиц различного ранга (страны, административных областей, речных бассейнов и т.д.).

Постановка проблемы. Большинство рекреантов предпочитают планировать свой отдых вблизи водоемов, и наличие водного объекта является одним из важных ресурсов для развития туризма на любой территории, в связи с этим данная работа актуальна для исследования. Качественная оценка ресурсного потенциала выступает как одно из важнейших условий для проектного планирования и рационального использования туристско-рекреационных ресурсов. Она является основополагающим элементом для определения ресурсной базы и развития, территориальных туристско-рекреационных комплексов [3-15].

Методика исследований. Особое внимание ученые уделяют изучению туристско-рекреационного потенциала гидрологических объектов. Авакян А. Б., Яковлева В. Б., Бойченко В. К., Ланцова И.В. рассматривают внутреннее использование водоемов и виды рекреационного водопользования. Зарубежными авторами Dussart B., Ruttner F., Wetzel R.G., Kallf J. были опубликованы работы по рекреационной лимнологии. Значительный вклад в изучение гидроминеральных ресурсов, разработку классификаций и критериев оценки, в разработку методов поиска и оценки эксплуатационных запасов минеральных вод внесли ряд ученых ближнего зарубежья, а также казахстанских ученых. Среди них из ближнего зарубежья можно отметить: А.Б. Авдееву, Л.Н. Барабанова, С.С. Бондаренко, Г.С. Варганияна, В.М. Гольдберга, Н.Б. Дальяна, И.К. Зайцева, В.В. Иванова, Э.Э. Карстенса, С.Р. Крайнова, Г.В. Куликова и др.; из казахстанских ученых и производителей – Т.К. Айгуарова, Н.М. Бондаренко, В.К. Дейнеку, А.К. Джакелова, Д.А. Джангирьянца, В.В. Дурнева, В.С. Жеваго, И.К. Замятина, А.И. Зубашева, М.С. Кана, Э.К. Кима, Г.В. Куликова, В.Б. Колпакова и мн. др.

В современном мире уровень развития картографии растет с каждым днем и появляются новые методы и технологии для решения задач и разработки новых типов карт. Так и в оценке туристско-рекреационного потенциала гидрологических ресурсов и окружающей территории Акмолинской области геоинформационные технологии (ГИС) используются как инструмент комплексной оценки. При помощи ГИС возможно визуализировать результаты оценки в удобной и доступной форме [16-18].

Результаты. Гидрологические ресурсы Акмолинской области практически не исследованы в целях водного туризма. Область является одной из заозеренных в Казахстане, в основном малыми бессточными небольшими озерами, также туристская привлекательность представлена речными ресурсами. На карте «Туристский потенциал гидрологических ресурсов. Поверхностные воды» показаны территории со степенью благоприятности рек для развития туризма. На ней видно, что благоприятной является основная водная артерия – это река Есиль с рядом крупных притоков. Она стекает на север с Кокшетауской возвышенности, а на юге – с гор Улытау. К бассейну крупной реки Есиль до реки Ертис относится более половины площади Акмолинской области. Особенностью реки Есиль является маловодность, в связи с этим идет переброска воды из канала Ертис-Караганда и протекает через г. Нур-Султан, в котором развито судоходство для жителей и гостей столицы. Остальная часть территории имеет слабую, умеренную степень благоприятности и принадлежит к области замкнутого стока. Сюда относится район Тенгиз-Коргалжынской впадины рек Нура, Куланотпес и ряда других водотоков, заканчивающихся в бессточных озерах – Тениз, Коргалжын, Керей, Кожаколь и др. [19].

Значительная часть Акмолинской области равнинная, большое количество бессточных понижений степной зоны приводит к задержанию поверхностного стока, образуются озерные водоемы, которые являются бессточными. Крупные озера Акмолинской области – Тенгиз (1279,3 км²), Есей (55,7 км²), Султанкелди (34,8 км²), Кожаколь (31,2 км²), Шолак (29,9 км²) [20]. Знаменитые озера с пляжами, рекреационными зонами озера Щучинско-Боровской курортной зоны (рисунки 1, 2).



Рисунок 1 – Санаторий «Май балык»

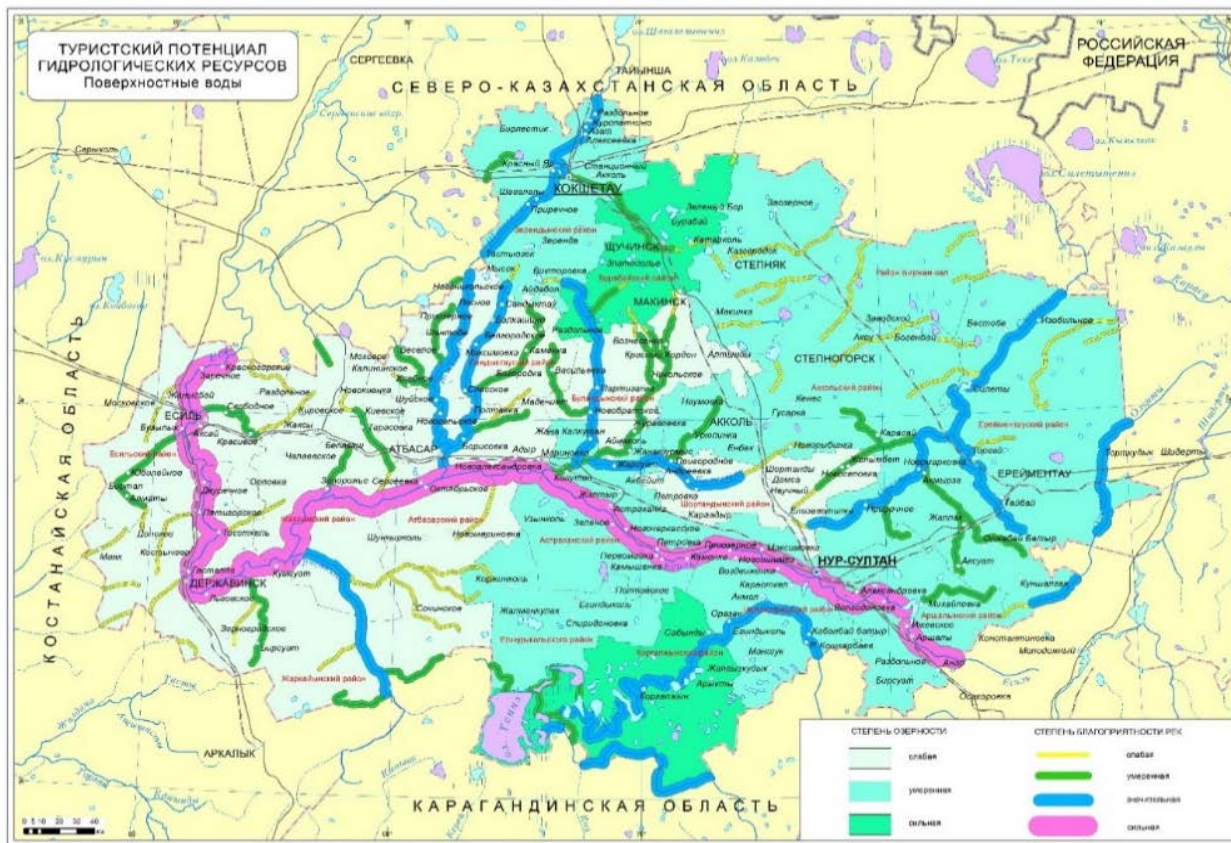


Рисунок 2 – Карта «Туристский потенциал гидрологических ресурсов. Поверхностные воды»

На рисунке 2 прослеживается неравномерное региональное распределение озер и показана степень озерности по районам. Существуют районы, где практически отсутствуют озера, в других их плотность высока. Значительная часть озер с рекреационной привлекательностью расположена в Бурабайском и Коргалжынском районах. В Бурабайском районе расположена Шучинско-Боровская курортная зона с уникальными озерами Бурабай, Щучье, Улкен Шабакты, Киши Шабакты и др. В Коргалжынском районе Тенгиз-Коргалжынская система озер не имеет купально-пляжных зон, но является частью объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО и была включена в перечень водно-болотных угодий международного значения, подпадающий под действие Рамсарской концепции [21]. Зерендинский район уступает по количеству озер предыдущим районам, но славится своей живописной природой – лесами, горами, сопками и уникальным большим озером Зеренди тектонического происхождения с красивыми песчанными пляжами (рисунок 3).



Рисунок 3 – Пляжи озера Зеренди

В настоящее время актуальна оценка туристско-рекреационного потенциала Акмолинской области для развития лечебно-оздоровительного туризма, на территории месторождений подземных минеральных вод. Подземные минеральные воды имеют в составе различные биологические минеральные и органические элементы, полезные и целебные для организма человека. К лечебным минеральным подземным водам относятся природные воды, оказывающие на организм человека лечебное действие благодаря своим физическим и химическим свойствам. Физические и химические свойства минеральных вод определяются многими признаками: общей минерализацией, ионно-солевым, газовым составом и газонасыщенностью, содержанием фармакологически активных (минеральных и органических) компонентов, радиоактивностью, реакцией водной среды и температурой. Минеральные воды представляют собой основное лечебное средство бальнеологических курортов – одной из ведущих форм организации санаторно-курортной помощи – важнейшего звена в общей системе лечебно-профилактических мероприятий здравоохранения [22].

В Акмолинской области есть места проявления и месторождения минеральных вод с наличием в воде биологических микрокомпонентов и газов. Это месторождения Кулагер-Арасан и Майбалыкское. Минеральная вода Кулагер-Арасан по заключению НИИКиФ отнесена к холодным сульфатно-хлоридным без «специфических» компонентов и свойств. Рекомендуется для лечения органов пищеварения, отравлений тяжёлыми металлами, фосфором, при нарушении обмена веществ и наружно – в виде ванн, купаний и душей. Минеральная вода прошла клиническую апробацию в лечебных учреждениях и медпунктах промышленных предприятий. Разработаны методические

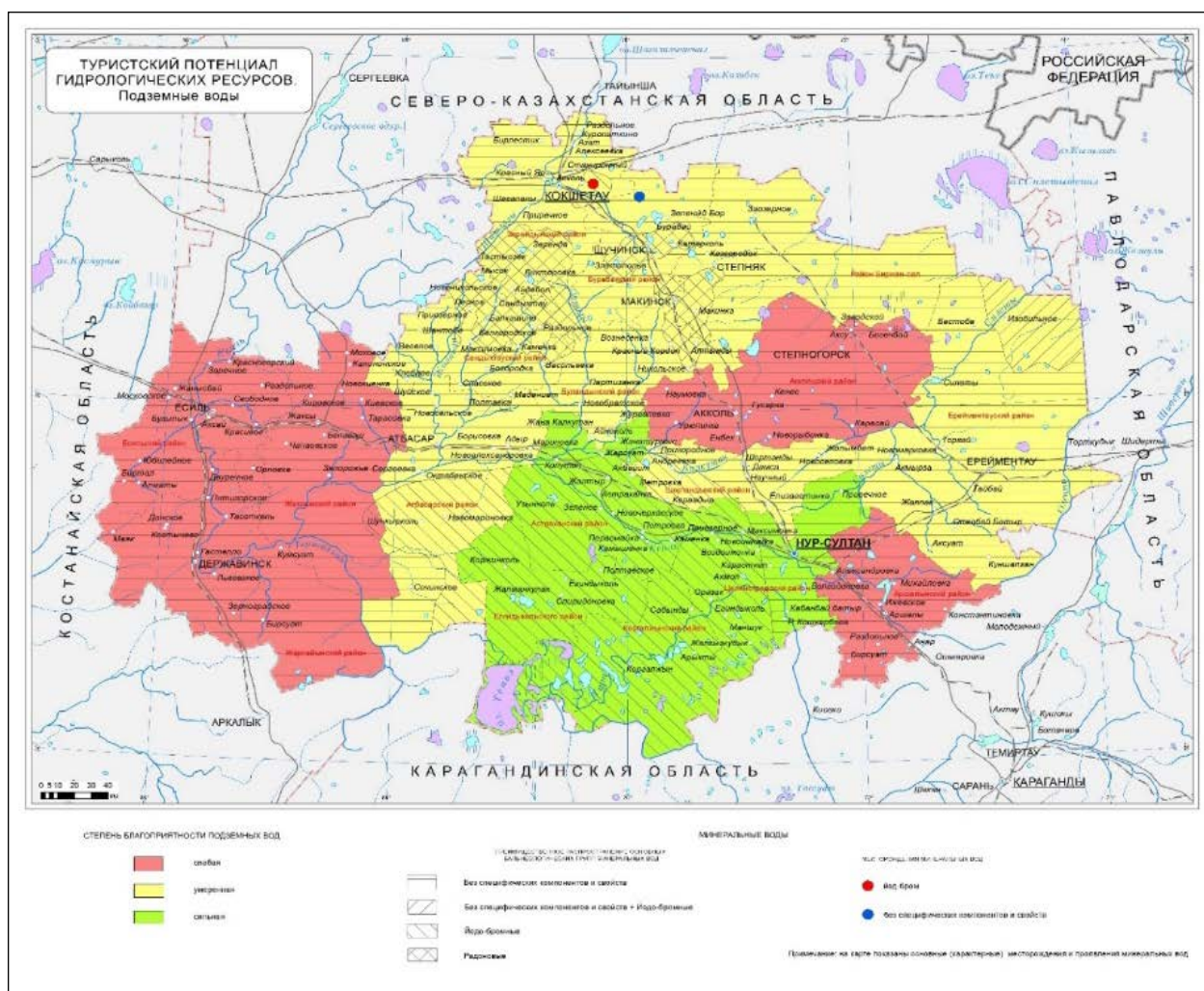


Рисунок 4 – Карта «Туристский потенциал гидрологических ресурсов. Подземные воды»

мероприятия по использованию воды в лечебных целях. Химический состав подземных минеральных вод месторождения Майбалыкское выражается формулой: согласно заключению ЦНИИКиФ, вода является рассольной хлоридно-сульфатной натриево-магниевой, бромной. Рекомендуется использовать в виде ванн с разбавлением до минерализации 20–60 г/л при лечении хронических заболеваний органов опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы, гинекологических и некоторых сердечно-сосудистых заболеваний [22] (рисунок 4). На карте «Туристский потенциал гидрологических ресурсов. Подземные воды» в разрезе районов отображены слабая, умеренная и сильная степень благоприятности подземных вод и преимущественное распространение основных бальнеологических групп минеральных вод.

Выводы. В Акмолинской области территория Щучинско-Боровской курортной зоны (ЩБКЗ) является одной из популярных мест отдыха с реликтовой экосистемой, уникальными озерами Бурабай, Щучье, Улкен и Киши Шабакты и имеет региональную, национальную и международную значимость. На территории ЩБКЗ осуществляется системный план развития туризма и реализуется проект, в котором запланировано строительство аквапарков, сакских бань, смотровых площадок, улучшение дорог, инфраструктуры, а также планируется привлечение частных инвестиций для создания курорта мирового уровня. В Коргалжынском заповеднике Тенгиз-Коргалжынская система озер входит в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, где обитают 257 видов птиц, из них 41 вид занесены в Красную книгу. Сюда со всего мира приезжают ученые и любители дикой природы, чтобы изучать редкие виды птиц, полюбоваться необычайной природой бескрайних степей со множеством озер.

Оценен туристский потенциал гидрологических ресурсов Акмолинской области с созданием тематических карт в масштабе 1:2 500 000 с применением ГИС-технологий. Акмолинская область при рациональной организации развития внутреннего туризма способна серьезно конкурировать не только с другими регионами Казахстана, но и с зарубежными странами. Для более подробной и точной информации необходимы детальные научные исследования Акмолинской области с привлечением ученых-специалистов: гидрологов, гидрохимиков, ученых, имеющих знания в научном туризме с применением географических информационных технологий, так как недостаточно данных с соответствующим информационным обеспечением.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Государственная программа развития туристской отрасли Республики Казахстан до 2025 года. – Астана, 2018.
- [2] Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. – М.: Мысль, 1983. – 350 с.
- [3] Кусков А.С. Туристское ресурсоведение: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Академия, 2008. – 208 с.
- [4] Ахматов С.В. Основные положения рекреационной лимнологии // Вестник Томского государственного университета. – 2010. – № 333. – С. 169-171.
- [5] Ердаuletов С.Р. География туризма: история, теория, методы, практика: Учебное пособие. – Алматы, 2000. – 336 с.
- [6] Клименко И.В., Токаева Ж.Т. Природно-рекреационный потенциал территории и его оценка (на примере ВКО) // Научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Единство образования, науки и инноваций». – ВКГУ, 2011. – С. 227-232.
- [7] Староверкина Н.Н. Комплексная оценка туристско-рекреационного потенциала Республики Калмыкия: Автореф. дис. ... к.г.н. – Волгоград, 2007. – 23 с.
- [8] Ахматов С.В. Геоэкологическая оценка рекреационного потенциала озер бассейна реки Чуя: Автореф. дис. ... к.г.н. – Томск, 2012. – 22 с.
- [9] Литвинов А.Е. Оценка рекреационного потенциала водных объектов горно-предгорной части Северо-Западного Кавказа: Автореф. дис. ... к.г.н. – Краснодар, 2013. – 21 с.
- [10] Лазицкая Н.Ф. Общественно-географическое обоснование развития рекреационного водопользования в г. Севастополь: Дис. ... к.г.н. – Симферополь, 2014. – 326 с.
- [11] Шевцова Н.С. Комплексная оценка рекреационного природного потенциала акваторий озер Беларуси: Автореф. дис. ... к.г.н. – Минск, 2001. – 20 с.
- [12] Мукаев Ж.Т. Геоэкологическая оценка территориально-рекреационных систем бассейна озера Алаколь: Дис. ... PhD. – Алматы, 2015. – 171 с.
- [13] Мироненко Н.С., Твердохлебов И.Т. Рекреационная география. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 207 с.
- [14] Долотов В.В., Иванов В.А. Повышение рекреационного потенциала Украины: кадастровая оценка пляжей Крыма. – Севастополь, 2007. – 193 с.
- [15] Чупахин В.М. Физическая география Казахстана / Под ред. П. Д. Устименко. – Алма-Ата: Мектеп, 1968. – С. 76-85.
- [16] Солпина Н.Г. Многоуровневое картографирование рекреационного использования территорий. – Иркутск, 2007. – 188 с.

[17] Гордeziани Т.П., Беручашвили Н.Н., Горгодзе Т. и др. Составление экспертной геоинформационной системы и электронного атласа перспективного туристско-рекреационного комплекса Шаорского водохранилища и его окрестностей // ИнтерКарто / ИнтерГИС 17: Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. – Барнаул, 2011. – С. 408-416.

[18] Хромешкин В.М., Шагдуров А.А. Концепция и результат картографирования отдыха на Байкальском побережье // Атласное картографирование: традиции и инновации: Материалы X научной конференции по тематической картографии. – Иркутск, 2015. – С. 54-56.

[19] Урываева В.А. Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель / Под общ. ред. В. А. Урываева; Глав. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. – Ленинград. – Вып. 1: Акмолинская область Казахской ССР, 1958. – 789 с.

[20] Егембердиева К.Б., Каржаубаев К.К., Темирбаева Р.К., Келинбаева Р.Ж., Оразбекова К.С., Хен А.П., Юшина Ю.А. Создание базы данных туристско-рекреационного потенциала (на примере озер Акмолинской области) // Вопросы географии и геоэкологии. – Алматы, 2018. – № 3. – С. 10-18.

[21] Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/waterfowl.shtml (дата обращения: 30.04.2020).

[22] Смоляр В.А., Буров Б.В., Мустафаев С.Т. Ресурсы подземных вод Казахстана. – Алматы: ТОО «Арко», т. VIII. – 634 с.

REFERENCES

[1] State program for the development of the tourism industry of the Republic of Kazakhstan until 2025. Astana, 2018 (in Russ.).

[2] Alaev E.B. Socio-economic geography: Conceptual and terminological dictionary. M.: Thought, 1983. 350 p. (in Russ.).

[3] Kuskov A.S. Tourist resource studies: a textbook for University students. M.: Academy, 2008. 208 p. (in Russ.).

[4] Akhmatov S.V. Main provisions of recreational Limnology // Bulletin of Tomsk state University. Tomsk, 2010. N 333. P. 169-171 (in Russ.).

[5] Erdavletov S.R. The Geography of tourism: history, theory, methods, practice: Textbook. Almaty, 2000. 336 p. (in Russ.).

[6] Klimentko I.V., Tokaeva Zh.T. Natural and recreational potential of the territory and its assessment (on the example of East Kazakhstan region) // Scientific and practical conference of young scientists and students "Unity of education, science and innovation". EKSU, 2011. P. 227-232 (in Russ.).

[7] Staroverkina N. N. Complex assessment of tourist and recreational potential of the Republic of Kalmykia: Autoref. dis. ... PhD. Volgograd, 2007. 23 p. (in Russ.).

[8] Akhmatov S.V. Geoecological assessment of recreational potential of lakes in the Chuya river basin: Autoref. dis. ... Tomsk, 2012. 22 p. (in Russ.).

[9] Litvinov A.E. Assessment of the recreational potential of water bodies in the mountain-foothill part of the North-Western Caucasus: Autoref. dis. ... Ph.D. Krasnodar, 2013. 21 p. (in Russ.).

[10] Lazitskaya N.F. Socio-geographical justification of the development of recreational water use in Sevastopol: Dis. ... Ph.D. Simferopol, 2014. 326 p. (in Russ.).

[11] Shevtsova N.S. Comprehensive assessment of the recreational natural potential of the lakes of Belarus: Autoref. dis. Minsk, 2001. 20 p. (in Russ.).

[12] Mukaev Zh.T. Geoecological assessment of territorial and recreational systems of the lake Alakol basin: Dis. ... PhD. Almaty, 2015. 171 p. (in Russ.).

[13] Mironenko N.S., Tverdokhlebov I.T. Recreational geography. M.: MSU Publishing house, 1981. 207 p. (in Russ.).

[14] Dolotov V.V., Ivanov V.A. Improving the recreational potential of Ukraine: cadastral assessment of Kryma beaches. Sevastopol, 2007. 193 p. (in Russ.).

[15] Chupakhin, V.M., Physical geography of Kazakhstan / Under the editorship of P. D. Ustimenko. Alma-Ata: Mektep, 1968. P. 76-85 (in Russ.).

[16] Solpina N.G. Multilevel mapping of recreational use of territories. Irkutsk, 2007. 188 p. (in Russ.).

[17] Gordeziani T.P., Beruchashvili N.N., Gorgodze T. Preparation of an expert geoinformation system and an electronic Atlas of the prospective tourist and recreational complex of the Shaor reservoir and its surroundings // InterCarto / Intergis 17: Sustainable development of territories: GIS theory and practical experience. Barnaul, 2011. P. 408-416 (in Russ.).

[18] Khromeshkin V.M., Shagdurov A.A. Concept and result of recreation mapping on the Baikal coast / Atlas mapping: traditions and innovations // Materials of the X scientific conference on thematic cartography. Irkutsk, 2015. P. 54-56 (in Russ.).

[19] Uryvaeva V.A. Surface water resources of the areas of development of virgin and fallow lands / Under the General editorship of V. A. Uryvaev; Glav. UPR. hydrometeorol. services under the Council of Ministers of the USSR. Leningrad. Issue 1: Akmola region of the Kazakh SSR. 1958. 789 p. (in Russ.).

[20] Egemberdieva K.B., Karzhaubayev K.K., Temirbaeva R.K., Kelinbaeva R.Zh., Orazbekova K.S., Khen A.P., Yushina Y. Creating a database of tourist and recreational potential (on the example of lakes in the Akmola region) // Questions of geography and Geoecology. Almaty, 2018. N 3. P. 10-18 (in Russ.).

[21] Organization of the United Nations. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/waterfowl.shtml (accessed: 30.04.2020).

[22] Smolyar V.A., Burov B.V., Mustafayev S.T. Resources of underground waters of Kazakhstan. Almaty: Arko LLP, vol. VIII. 634 p. (in Russ.).

Қ. С. Оразбекова

Г.ғ.к., туризм және рекреация географиясы зертханасының аға ғылыми қызметкері
(География және су қауіпсіздігі институты, Алматы, Қазақстан)

**АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ РЕСУРСТАРЫНЫҢ
ТУРИСТІК ӘЛЕУЕТІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ КАРТОГРАФИЯЛАУ**

Аннотация. Мақалада № AP05131504 «Web-технологиялар негізінде туристік ресурстарды басқарудың ғылыми-қолданбалы негіздері (Солтүстік Қазақстан мысалында)» Жобасының аясында алынған Қазақстан Республикасы Ақмола облысының гидрологиялық ресурстарының туристік әлеуетін бағалаудың нәтижелері көрсетілген. Зерттеу нысандары болып Ақмола облысының жер беті және жер асты сулары табылады. Туристік іс-әрекет үшін қызығушылық танытатын жер беті сулары нысандарына өзендер, көлдер және жасанды су қоймалары жатады. Жер асты сулары – емдік-сауықтыру мақсаты үшін қажетті құрамы әртүрлі және өзгеше пайдалы минералдық сулар.

Түйін сөздер: гидрологиялық ресурстар, көлдер, өзендер, туристік әлеует, табиғи ресурстар, жер беті сулары, жер асты сулары.

K. S. Orazbekova

Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Geography of
Tourism and Recreation (Institute of Geography and Water Security, Almaty, Kazakhstan)

**ASSESSMENT OF TOURISM POTENTIAL AND MAPPING
OF HYDROLOGICAL RESOURCES OF THE AKMOLA REGION**

Abstract. The article presents result of tourism potential assessing of hydrological resources of the Akmola region in the Republic of Kazakhstan, obtained within the framework of the project № AP05131504: "Scientific and applied foundations of tourism resource management based on Web-technologies using the example of Northern Kazakhstan ". The surface and ground waters of the Akmola region are objects of the research. Surface water objects which present the interest of tourism activities are rivers, lakes, and artificial reservoirs. Groundwaters are useful mineral waters of various composition and specific properties, for medical and recreational purposes.

Keywords: hydrological resources, lakes, rivers, tourism potential, natural resources, surface water, groundwater.

З. Е. Кожобекова¹, П. А. Бакирбаева², Д. П. Екейбаева²

¹Т.ғ.к., доцент (Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті, Шымкент, Қазақстан)

²Магистр, география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасының оқытушылары
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

**ТУРИСТІК КӘСІПКЕРЛІК ҚЫЗМЕТТІ ДАМУДАҒЫ
ЖІБЕК ЖОЛЫНЫҢ РӨЛІ**

Аннотация. Бүгінгі күні туризм экономиканың неғұрлым серпінді дамып келе жатқан салаларының бірі болып табылады. Туризмнің тұтастай алғанда әлемдік экономикаға да, жекелеген елдер мен өңірлердің экономикасына да ықпалының өсуі әлемдік экономиканың қалыптасуы мен дамуына неғұрлым маңызды, тұрақты және ұзақ мерзімді үрдістердің бірі болып табылады.

Қазақстан Еуропа мен Азия арасындағы тиімді өзара қарым-қатынасын дамытуда баға жетпес рөл атқара алады.

ТРАСЕКА жобасы-Еуропа-Кавказ-Азия халықаралық көлік жолы бүгінгі күні өзекті болып табылады және Қазақстан үшін Жаңа Жібек жолының негізгі жолдардың бірі болып табылады. Жобаны Еуропалық Одақ қолдайды және Орталық Азия республикаларын халықаралық қоғамдастыққа интеграциялау үшін іске асырылады. Бұл жобада республика өзін Азиядағы тауарлардың Еуропаға жылжу жолындағы Орталық тораптардың бірі ретінде көрсетеді. Бұл үшін еліміздің көліктік-логистикалық жүйесін жаңғырту бойынша үлкен жұмыс жүргізілуде. Жібек жолының экономикалық белдеуін қалыптастыруда ТРАСЕКА халықаралық көлік жолының дамуына SWOT-талдау жүргізілді.

Түйін сөздер: мультимодаль, геостратегия, инфрақұрылым, логистика, ТРАСЕКА.

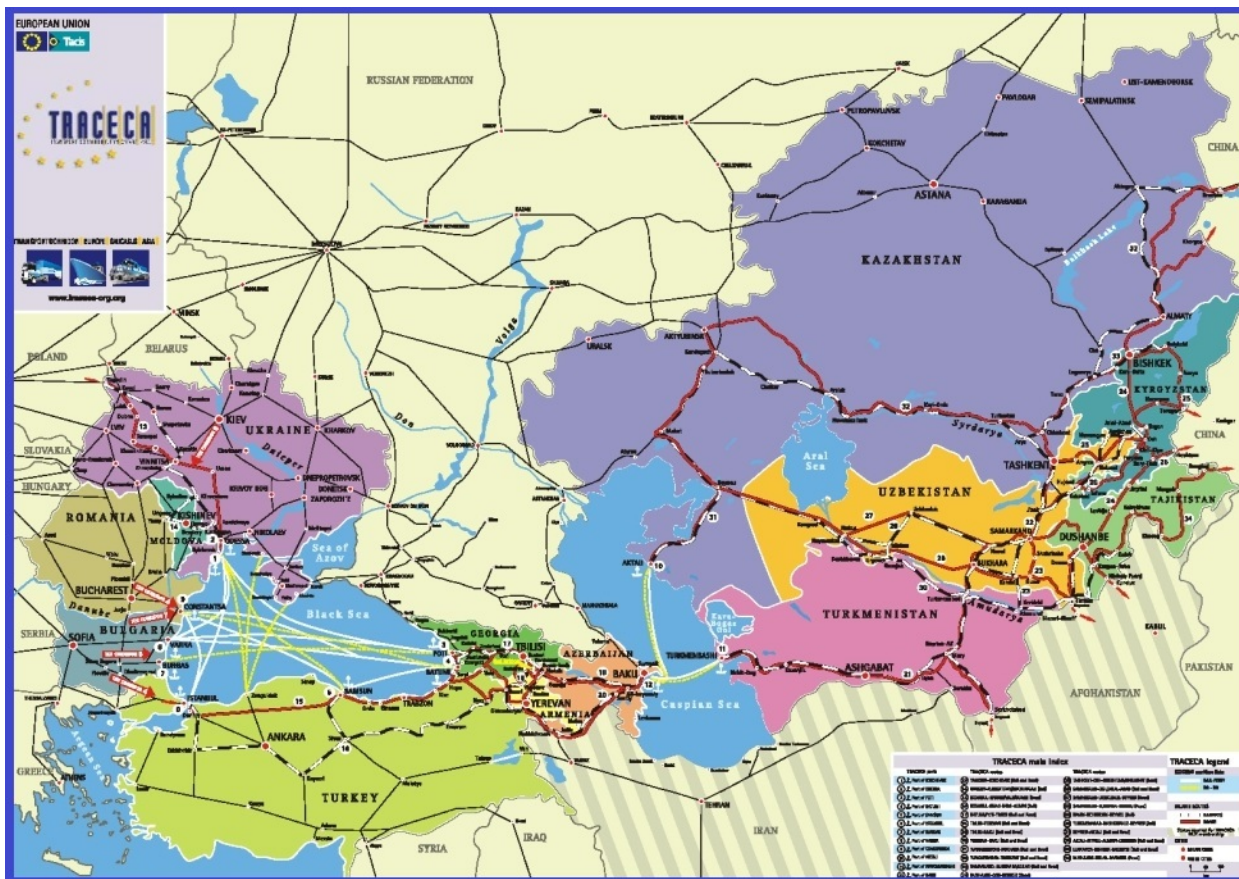
Кіріспе. Адамзаттың ең ірі жетістіктерінің бірі біздің дәуірімізге дейін III ғасырда пайда болған және XVI ғасырға дейін өмір сүрген Ұлы Жібек жолы болып табылады. Ол сауда магистралы ретінде екі мыңжылдыққа жуық жұмыс істеді, ол бір өркениеттерден басқа мыңдаған километрге созылды. Жібек жолы-Қытайдан Таяу Шығыс және Еуропа елдеріне апаратын керуен жолдарының жүйесі.

Жаһандану жағдайында елдердің экономикасы бірыңғай өндіріске байланысты болған кезде көлік жүйелерін дамыту елдің халықаралық еңбек бөлінісіне қатысуы үшін қажетті шарт болып табылады. Орталық Азия елдері Еуропа мен Азия арасындағы көпір бола отырып, тиімді географиялық жағдайға ие және Батыс – Шығыс және Солтүстік – Оңтүстік бағыттарында жүк транзиті бойынша көлік қызметтерін ұсына алады.

Өңірлік экономиканы әлемдік экономикалық жүйеге интеграциялау процесі Орталық Азия елдерін ЕО, Қытай және Ресей сияқты негізгі сауда серіктестерімен олардың өзара саудасының өсуіне әкеледі. Өңір мемлекеттерінің негізгі экспорттық тауарлары энергия ресурстары және басқа да пайдалы қазбалар болып табылады. Осылайша, жаңа кен орындарына қол жеткізу көлік инфрақұрылымын дамыту қажеттілігін талап етеді.

Зерттеу объектісі. 1993 жылы Брюссельдегі конференцияда Еуроодақ (TRASECA – TransportCorridorEuropeCaucasusAsia) сияқты танымал "Еуропа - Кавказ - Азия көлік жолы" Тасиспрограммасын іске асыруды ұсынды. Бұл Еуропадан Батыс-Шығыс бағыты бойынша, Қара теңізден, Кавказ және Каспий теңізі арқылы Орталық Азияға шығатын, халықаралық құрылымдар мен Еуроодаққа елеулі қаржылық, ұйымдастырушылық және техникалық қолдау алған еуроазиялық көлік жолының жалғыз жобасы. Ол еуропалық және әлемдік нарықтарға балама көлік жолы арқылы шығу мүмкіндігін арттыру жолымен Орталық Азия мен Оңтүстік Кавказ мемлекеттерінің саяси және экономикалық тәуелсіздігіне жәрдемдесу жөніндегі ЕО жаһандық стратегиясына сәйкес келеді [1].

Бағдарламаның басты мақсаты оған қатысушы мемлекеттердің автожол, әуе және темір жол көлігінің халықаралық желісіне, коммерциялық теңіз навигациясына қол жеткізуін жеңілдету, сондай-ақ халықаралық жолаушылар мен жүк тасымалдарының көлемін ұлғайту болып табылады (1-сурет).



1-сурет – Еуропа-Кавказ-Азия халықаралық көлік жолы (ТРАСЕКА).
Ақпарат көзі [1]

Бүгінде Еуропа-Кавказ-Азия халықаралық көлік дәлізі (ТРАСЕКА) елдер мен өңірлер арасындағы сауда-экономикалық қатынастар мен көлік қатынасын дамытуға бағытталған көлік жүйесінің мультимодальды (аралас) кешені болып табылады. Ол Еуропаны Азиямен байланыстыратын табиғи транзиттік көпірлердің бірі, қайта жаңғыртылған Жібек жолы деп аталады. Дәліз Шығыс Еуропа елдерінде (Болгария, Молдова, Румыния, Украина) өз бастауын алады және Түркияны қиып өтеді.

Бұдан әрі бағыт Қара теңіз арқылы Грузиядағы Поти және Батуми порттарына бару керек, содан кейін Түркиядан осы өңірмен жер үсті қатынасын пайдалана отырып, Оңтүстік Кавказ елдерінің, сондай-ақ Иран Ислам Республикасының көлік желісін іске қосады. Әзірбайжаннан Каспий паром өткелдері (Баку – Түркменбаши, Баку – Ақтау) арқылы ТРАСЕКА бағыты Өзбекстан, Қырғызстан, Тәжікстандағы бағыттармен байланысты және Қытаймен және Ауғанстанмен шекараға жететін Түркменстанның және Қазақстанның темір жол жолдарына шығады.

Бастапқы деректер және зерттеу әдістері. Қатысушы елдер транзиттік мемлекеттер ретінде өзінің рөлін күшейтуге қатысты нақты перспективаларға ие. Бұған елдердің геостратегиялық жағдайы және оларда қарқынды дамып келе жатқан көлік инфрақұрылымының болуы сияқты объективті факторлар ықпал етеді. ТРАСЕКА жолының барлық бойында жаңа автомобиль және темір жолдардың құрылысы жүргізілуде. Қолданыстағы автожолдар мен темір жолдарды қалпына келтіру, сондай-ақ көпірлер мен порттарды қайта жаңарту кезінде жаңа көпірлер, порттар және басқа да көлік инфрақұрылымы салынады. Тиісті бірыңғай құқықтық база әзірленеді және бірыңғай тарифтік қағидалар айқындалады. Халықаралық тасымалдарды кәсіби жүзеге асыру үшін тиісті кадрларды бір мезгілде даярлау кезінде мультимодальдық көлікті дамыту үшін қажетті көлік инфрақұрылымы құрылады.

ТРАСЕКА елдері қолданыстағы көлік заңнамасын халықаралық көлік конвенцияларымен және келісімдермен, сондай-ақ Еуроодақтың көлік заңнамасымен жақындату жолынан өтуі тиіс.

Тасымалдау көлеміне объективті баға алу және сол немесе басқа аймақтық/халықаралық маршруттардың тиімділігіне заманауи IT-технологияларға негізделген болжаудың озық әдістерін дамыту үшін қажет деп саналады. Болжамдар тасымалдау типтеріне /санаттарына (жолаушылар мен жүктер); жүктерді және пайдаланылатын көліктің (теңіз, әуе, авто - ұтқыр және темір жол) түрлеріне. 2020 жылға қарай TRACESA жолы бойынша жүк тасымалы көлемін екі есе ұлғайту күтілуде. TRACESA аймағындағы халықаралық жолаушылар тасымалы, негізінен әуе және жер үсті. Автомобиль көлігі көршілес елдер арасында тасымалдауда маңызды рөл атқарады.

Сонымен қатар, Жібек жолының экономикалық белдеуін қалыптастыру:

Жібек жолы бойында орналасқан елдердің әлеуметтік-экономикалық дамуы мен өмір сүру деңгейінің қазіргі айырмашылықтары;

Орталық Азиядағы көлік-логистикалық инфрақұрылымның жеткіліксіз дамуы және оның еуропалық стандарттарға сәйкес келмеуі;

көлік-экспедициялық қызмет көрсетудің әлсіз деңгейі;

көлік жылжымалы құрамын пайдаланудың төмен тиімділігі;

жергілікті бизнестің халықаралық бәсекелестікке және сыртқы нарыққа шығуға дайын еместігі.

Зерттеу жалпы ғылыми және арнайы әдістерге негізделген. Жүйелік тәсіл қолданылды-жалпы ғылыми әдіснамалық принциптердің (талаптардың) жиынтығы, олардың негізінде трассаны жүйе ретінде қарау жатыр. Жүйені талдау оның мінез-құлқы қаншалықты жеке элементтердің ерекшеліктерімен де, құрылымның қасиеттерімен де, ғылыми жарияланымдар мен қазіргі заманғы құжаттарды, Мемлекеттік бағдарламалар мен жобаларды, веб-сайттарды талдауды пайдалану жолымен негізделген. Жұмыста SWOT-талдау жүргізілді, ол TRACESA халықаралық көлік жолы қатысуының күшті және әлсіз жақтарын, оның нарықтық мүмкіндіктері мен тәуекел факторларын зерттеу нәтижесінде алынатын Қазақстанның нақты жағдайы мен стратегиялық перспективаларын бағалау мүмкіндігін көздейді.

Нәтижелер және талқылау. ДСҰ мәліметтері бойынша 2013 жылы Еуропадан Азияға тауарлар экспортының жалпы ағыны \$ 667 млрд, ал Азиядан Еуропаға тауарлардың жалпы кері ағыны \$ 855 млрд құрады. Күтілгендей, 2020 жылға қарай Қытай мен ЕО арасындағы сауданың шамамен 8%-ы Қазақстан арқылы өтетін «Батыс Еуропа – Батыс Қытай» автомобиль дәлізі арқылы өтеді [4].

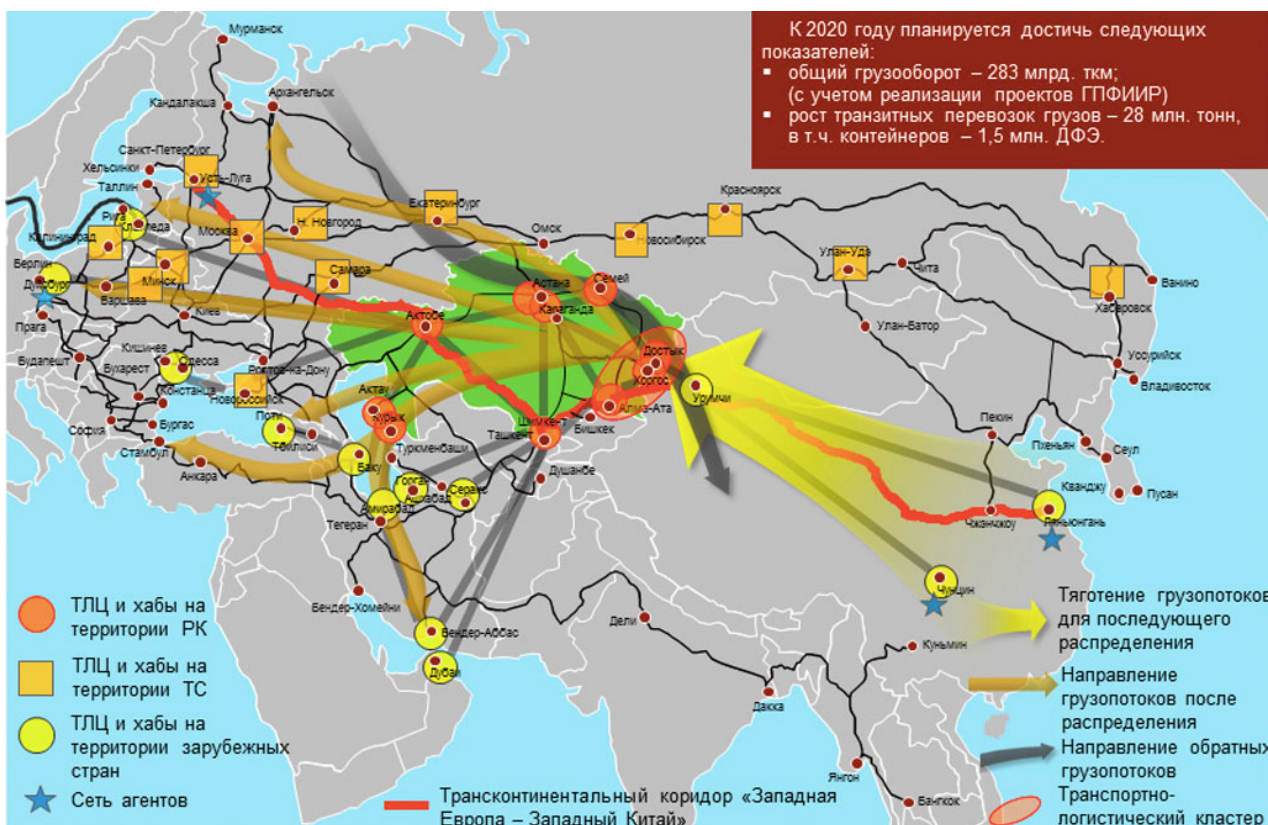
Қазақстан Орталық Азиядағы ең ірі экономикасы бар ел болып табылады және Қытайдың Орталық Азия аймағы елдерімен сауда айналымының 70 пайыздан астамын жинақтайды. 2013 жылы Қазақстанның Жібек жолы елдері тобымен тауар айналымы Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің деректері негізінде \$37,8 млрд немесе елдің тауар айналымының жалпы көлемінің 45,4%-ын, оның ішінде қазақстандық экспорт: \$14,0 млрд немесе экспорттың жалпы көлемінің 33,6%-ын, қазақстандық импорт: \$23,8 млрд немесе импорттың жалпы көлемінің 65,8%-ын құрады. Бұл ретте Ресейге қазақстандық импорттың 36,8%, Қытайға – 17,1% келеді [5].

Қазіргі Қазақстан үшін Жібек Жолы – бұл «жол картасы», оның бағдарламасында инфрақұрылым құрылысын жандандыру және өзара тиімді сауда қатынастарын дамыту қарастырылған. Жібек жолының экономикалық белдеуінің маңызды құрамдас бөлігі көлік және логистика (тарату инфрақұрылымын құру) болып табылады.

Көлік-логистикалық жүйе – бұл қажет қызметтерді тұтынушылардың таңдау еркіндігін білдіретін бәсекеге қабілетті көліктік қызмет көрсету жүйесі. Мұндай жүйеге қызметтерді тұтынушылардың және жүйенің әрбір қатысушысының мүдделерін қанағаттандыру үшін іс-әрекеттері үйлестіріліп, тиімді нәтижеге қол жеткізуге бағытталған бірнеше қатысушылар кіреді.

Жібек жолы бағытын қалпына келтірудің негізгі қадамы-қазақстандық транзитті дамыту. Сарапшылардың пікірінше, стратегиялық бағыттарды таңдау кезінде Кеден одағы аймағының бағыты, Бірыңғай экономикалық кеңістік ішінде шаруашылық байланыстарды дамыту үшін көліктік-логистикалық база құру өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Шетелде стратегиялық маңызды бағыттар бойынша өзіміздің көліктік-логистикалық кешендеріміздің (КЛК) желісін құру арқылы көлік дәліздерінің бағыттарын әртараптандыру мәселесі Қазақстан Республикасының көлік саясатында өзекті болып отыр. КЛК желісінің құрылуы Қазақстан Республикасының Еуропа мен Азия арасындағы негізгі транзиттік хаб ретінде қалыптасуына ықпал ететін Қазақстан Республикасының

аумағы арқылы жүк тасымалын жеделдетуге мүмкіндік береді. 2014 жылғы мамырда Қытайдың шығыс Ляньюньган портында қазақстандық логистикалық терминалдың бірінші кезегі ашылды. Цзянсу провинциясында (Шығыс Қытай) орналасқан Ляньюньган портының тиімді географиялық орны бар. Ол темір жолмен Қытайдың басқа ірі порттары – Циндао, Тяньцзян, Далянь және Шанхай порттарымен байланысады, сонымен қатар Кореяның Пусан порты мен Жапон Осака портымен теңіз желілері бар. 2015 жылдың ақпан айында алғашқы тұрақты контейнерлік пойыз Ляньюньган – Алматы іске қосылды. 2015 жылдың соңында Қазақстан-Қытай терминалы арқылы экспорттық және транзиттік тасымал көлемі 2020 жылға қарай екі есеге артады деп күтілуде. Осындай инфрақұрылымдық жобаларды іске асыру 2012 жылы Қазақстан Республикасының Президенті жариялаған «Қазақстан – Жаңа Жібек жолы» стратегиялық бастамасының бөлігі болып табылады. Осы бастамаға сәйкес Қазақстан Еуропа-Азия бағытында негізгі жүк ағымы өтетін Орталық Азия аймағындағы ірі іскерлік және транзиттік хабқа айналуы керек [6] (2-сурет).



2-сурет – Қазақстанның Еуразияның басты көлік-логистикалық хабы ретінде стратегиялық ұстаным картасы. Дереккөз [6]

"Жаңа Жібек жолы" бойынша негізгі жүк ағыны шығыстан батысқа қарай жүзеге асырылатын болады. Қытайдың батыс және Орталық провинциялары Достық станциясы арқылы темір жол бағыты бойынша ЕО тікелей теміржол қатынасында. Сарапшылардың есептеуінше, темір жол арқылы Еуропаға жүктерді жеткізу теңізге қарағанда орта есеппен 2–3 есе жылдамырақ, бұл айтарлықтай бәсекелестік артықшылық болып табылады [7].

"Жібек жолының экономикалық белдеуі" қытайлық бастамасы және Қазақстан Республикасының Президенті Н. Ә. Назарбаевтың 2014 жылғы 11 қарашадағы Жолдауында жарияланған "Нұрлыжол" Қазақстанның жаңа экономикалық саясаты инфрақұрылымдарды, ең алдымен көлік пен коммуникацияларды дамытуға бағытталған.

ТРАСЕКА - "Еуропа - Кавказ-Азия" халықаралық көлік дәлізін іске асыру үшін Қазақстанда "Достық/Алтынкөл - Жезқазған - Ақтау порты - Баку - Тбилиси - Карс" бағытында "SilkWInd" блок-пойызын ұйымдастыру бойынша "SilkWInd" жобасы әзірленді. Жобаға сәйкес Қытайдан темір жол



3-сурет – ТРАСЕКА халықаралық көлік дәлізі. Дереккөз [7]

арқылы жүк контейнерлері Каспий теңізінде орналасқан Қазақстандық Ақтау портына жеткізілетін болады. Содан кейін оларды жүк теңіз паромдарына ауыстырып, Әзірбайжан портына - Бакуге дейін, одан әрі темір жол арқылы Грузия порттарына жөнелтеді, одан әрі контейнерлік тасымалдармен жүк Түркия порттарына жеткізіледі (3-сурет).

2013 жылдың соңында Босфор бұғазы – Мармара астындағы алғашқы теміржол туннелі ашылды. Егер осы екі маршрут қосылса, онда оның жалпы ұзындығы 4192 км құрайды. Бұл пойыз 12 күнде жүруі керек. Сарапшылардың пікірінше, бұл Қытайдан батыс шекарадан ЕО-ға дейін халықаралық тауарларды жеткізетін қолданыстағы ең қысқа жол [8].

Ақтау портына шыға отырып, Орталық және Батыс Қазақстан өңірлері арасында темір жол жүк тасымалдарын оңтайландыру және транзиттік жүк ағындарын тарту мақсатында ұзындығы 1036 км Жезқазған - Бейнеу теміржол желісі пайдалануға берілді. Ол бірнеше аймақты қосады. Қарағанды, Қызылорда, Маңғыстау және Ақтөбе облыстары арқылы Каспий теңізіне тікелей шығады. Әзірге бұл учаске бойынша жүк поездары жүруде. Ақтау теңіз портынан жүктер Түрікменстанмен шекараға дейін және Парсы шығанағы елдеріне жіберіледі. Қытай шекарасы - Ақтау - Баку - Грузия – Түркия - Еуропа елдері транзиттік дәлізінің бір бөлігі болуға тиіс Жезқазған - Бейнеу темір жолының құрылысының арқасында Қытай жүктерін еуропалық порттарға дейін тасымалдау 40-тан 12 күнге дейін қысқарады.

2015 жылы Қытайдан Қазақстан арқылы Еуропа елдеріне контейнерлік тасымалдардың екі есе ұлғаюына қол жеткізілді. "Нұрлы Жол" бағдарламасы аясында Құрық портында қуаты 4 млн тонна паромдық кешен құрылысының жобасы жүзеге асырылуда [9].

Ақтау портын солтүстік бағытта кеңейту аяқталды, 3 млн тонна өткізу қабілеті бар құрғақ жүктерді ауыстырып тиеу үшін 3 жүк айлағы салынды. Бұл порттың қуатын 21 млн тоннаға дейін жеткізу жоспарлануда.

Авторлардың орындаған ТРАСЕКА халықаралық көлік дәлізінің дамуының SWOT-талдауы Қазақстан үшін Жаңа Жібек жолының осы бағытының жай-күйін, проблемалары мен перспективаларын көрсетті (кесте).

Осылайша, қазіргі уақытқа дейін Қазақстан 19 мың километрді жөндеуден өткізіп, қалпына келтірді, 1700 километрді темір жол салынды. Отандық көлік-логистикалық саланы жаңғырту жалғасуда. Атап айтқанда, 2014 жылы Қазақстанның көлік дәліздері бойынша жүк транзиті шамамен

Қазақстандағы TRASECA халықаралық көлік дәлізінің дамуын SWOT талдау

<i>Мықты жақтары</i>	<i>Әлсіз жақтары</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Құрлық арқылы ең қысқа маршруттарды салуға мүмкіндік беретін елдің тиімді географиялық орналасуы 2. Қолданыстағы "Бағыс-Шығыс", "Солтүстік-Оңтүстік"көлік дәліздерінің болуы 3. Дамыған көліктік-логистикалық инфрақұрылым 4. Нұрлыжол мемлекеттік бағдарламасы мен жаңа Жібек жолының үндестігі 5. Ел ішіндегі және оның шекарасындағы тұрақты әлеуметтік-саяси жағдай 6. Көлік инфрақұрылымын дамыту есебінен өндірістің өсуі және халықты жұмыспен қамту 7. Транзиттік жүк ағындарының жоғары көліктік қауіпсіздігі 8. Маршруттар мен жеткізу құралдарын таңдаудың кең спектрін ұсынатын мультимодальды көлік жүйесі 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Қазақстанның көлік-логистикалық жүйесін дамытудың бірыңғай тұжырымдамасының болмауы 2. Көлік инфрақұрылымының техникалық жай-күйінің төмен деңгейі 3. Жүк транзитінің жоғары құны 4. Көліктік және кедендік кедергілердің болуы 5. Білікті кадрлардың жетіспеушілігі және IT-технологияларды нашар пайдалану
<i>Мүмкіндіктер</i>	<i>Қауіп</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Халықаралық нарықтарға шығу үшін көліктік байланыстарды әртараптандыру 2. Көліктік-логистикалық және ақпараттық-қаржылық жүйені халықаралық хаб деңгейіне дейін дамыту 3. ҚР инвестициялық климаты мен инвестициялық тартымдылығын жақсарту 4. Өз дамуына қайта инвестициялаудың жоғары деңгейі бар табысты өзін-өзі ақтайтын логистика 5. Тауар айналымын ұлғайту 6. Экспорттық-бағдарланған өнім өндіру үшін әлемдік нарықтың қажеттілігін зерделеу 7. Құрлықшілік бағыттар бойынша контейнерлік тасымалдарға арналған "Құрғақ" порттарды дамыту қажеттілігі 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Көлік ағыны мемлекеттердің егеменді аумақтары арқылы өтеді 2. Ықтимал табиғи қауіптер және техногендік апаттар 3. Ұлттық экономиканың шикізаттық бағдарын сақтау 4. Қытайдың Қазақстан нарығына сауда-экономикалық және көші-қон экспансиясын күшейту 5. Қазақстандық кәсіпорындар үшін бәсекелестікті күшейту 6. Табиғи ортаның экологиялық жағдайына жүктемені арттыру

18 млн тоннаны құрады: темір жол бойынша – 16,1 млн тонна, автомобиль көлігімен - 1,5 млн тонна, су көлігімен – Ақтау порты арқылы 100 мың тоннаға жуық. Транзиттен түскен табыс 1 млрд.

Қорытынды. Әлемдік экономиканың даму болжамдары ХХІ ғасырдың басты қаржылық, тауарлық және ақпараттық ағындары Жапония мен Қытайды қоса алғанда, Солтүстік Америка, Еуропа және Оңтүстік-Шығыс Азия сияқты үш жаһандық құрылымдар арасында шоғырланатынын куәландырады. Осыған байланысты TRASECA-ға қатысушы елдер тиісті көлік-коммуникациялық байланыстарға интеграциялау жөніндегі жұмысты жалғастыруы қажет. Қазіргі әлемде интеграция әлеуметтік-экономикалық және саяси дамудың маңызды жолдарының бірі болып табылады, онда өңірлік интеграция бұл елдердің жаһандық әлемдік шаруашылық байланыстарға кіруінің нақты процесі. TRASECA-ның бірқатар елдері теңіз коммуникацияларына тікелей шыға алмайды. Олардың экономикасы үшін сыртқы әлеммен көліктік байланыстарды әртараптандыру маңызды экономикалық мәнге ие, өйткені TRASECA көлік желілері пайдалы қазбаларға, энергетикалық және еңбек ресурстарына бай аумақтар бойынша өтеді.

Көлік инфрақұрылымының дамуы өндіріс пен жұмыспен қамтылудың өсуін қамтамасыз етеді, сондықтан TRASECA көлік дәлізі аймақтың ұзақ мерзімді тұрақтандырушы факторы болып табылады. Осындай елдердің бірі – Еуразия орталығында орналасқан Қазақстан. Сондықтан республика бұл жобаны белсенді түрде жүзеге асыруда және Жаңа Жібек Жолының бағыттарының бірі ретінде. Ынтымақтастықты одан әрі дамыту үшін Қазақстанға, сонымен бірге Қытайға да терминалдар желісін кеңейту қажет Біздің еліміз Жаңа Жібек Жолының көліктік-логистикалық хабы рөлінде тұр, сондықтан мемлекеттік стратегияның басты мақсаты – Қазақстанды барлық негізгі континенталды көлік дәліздері өтетін және біздің аймаққа қосылатын ең үлкен еуразиялық көліктік-транзиттік хабқа айналдыру.

ӘДЕБИЕТ

- [1] traseca-org.org/default.php- Проект ТРАСЕКА. Международный транспортный коридор Европа-Кавказ-Азия (ТРАСЕКА).
- [2] Аманова М.В. Интеграция транспортной системы Казахстана во всемирную экономическую систему // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2013. – № 44. – С. 87-90.
- [3] Государственная программа развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года, 2013 г. – http://www.mid.gov.kz/images/stories/contents/gp_150520141656.pdf.
- [4] Послание Президента РК народу Казахстана от 11 ноября 2014 года «НұрлыЖол – Новая экономическая политика».
- [5] Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. <http://stat.gov.kz>
- [6] <http://altaynews.kz/19187-transport-logistics-industry-kazakhstan.html>
- [7] Экономический коридор «Новый Шелковый путь» // Официальный сайт Союза транспортников Казахстана АО "KAZLOGISTICS" www.kazlogistics.kz. Режим доступа: http://www.kazlogistics.kz/ru/media_center/interview/detail.php?id=577
- [8] <http://www.vestikavkaza.ru/analytics/Kitay-sozdaet-novye-kommunikatsii-Proekt-Silk-Wind-oboydetsya-bez-politiki.html> © – Вестник Кавказа
- [9] Государственная программа инфраструктурного развития «Нұрлыжол» на 2015–2019 годы от 6 апреля 2015 года № 1030.
- [10] <https://primeminister.kz/article/view/34>

REFERENCES

- [1] traseca-org.org/default.php- Project TRACECA. International transport corridor Europe-Caucasus-Asia (TRACECA) (in Russ.).
- [2] Amanova M.V. Integration of the transport system of Kazakhstan into the global economic system // Visnik ekonomiki transportu i promislovosti. 2013. N 44. P. 87-90 (in Russ.).
- [3] State program for the development and integration of the infrastructure of the transport system of the Republic of Kazakhstan until 2020, 2013 y. – http://www.mid.gov.kz/images/stories/contents/gp_150520141656.pdf.
- [4] Message from the President of the Republic of Kazakhstan to the people of Kazakhstan dated November 11, 2014 « Nұrly Zhol – Novaja jekonomicheskaja politika » (in Russ.).
- [5] Statistics Committee of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan. <http://stat.gov.kz> (in Russ.).
- [6] <http://altaynews.kz/19187-transport-logistics-industry-kazakhstan.html>
- [7] The «New Silk Road» Economic Corridor // Official site of the Union of Transport Workers of Kazakhstan JSC "KAZLOGISTICS" www.kazlogistics.kz.- Access mode: http://www.kazlogistics.kz/ru/media_center/interview/detail.php?id=577 (in Russ.).
- [8] <http://www.vestikavkaza.ru/analytics/Kitay-sozdaet-novye-kommunikatsii-Proekt-Silk-Wind-oboydetsya-bez-politiki.html> © - Bulletin of the Caucasus.
- [9] State Infrastructure Development Program «Нұрлыжол» for 2015 - 2019 from April 6, 2015, № 1030 (in Russ.).
- [10] <https://primeminister.kz/article/view/34>

З. Е. Кожабекова¹, П. А. Бакирбаева², Д. П. Екейбаева²

¹К.г.н., доцент

(Южно-Казахстанский государственный педагогический университет, Шымкент, Казахстан)

²Магистр, преподаватель кафедры географии, землеустройства и кадастра
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

РОЛЬ ШЕЛКОВОГО ПУТИ В РАЗВИТИИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА ТУРИЗМА

Аннотация. Сегодня туризм является одним из наиболее динамично развивающихся секторов экономики. Рост влияния туризма на мировую экономику и экономики отдельных стран и регионов является одной из важнейших, устойчивых и долгосрочных тенденций в становлении и развитии мировой экономики.

Казахстан может сыграть неопределимую роль в развитии эффективных отношений между Европой и Азией. Международный транспортный маршрут проекта ТРАСЕКА-Европа-Кавказ-Азия сегодня актуален и является одним из основных маршрутов Нового Шелкового пути для Казахстана. Проект поддерживается Европейским союзом и направлен на интеграцию республик Центральной Азии в международное сообщество. В этом проекте республика выступает в качестве одного из центральных узлов для перемещения товаров из Азии в Европу. С этой целью проводится большая работа по модернизации транспортно-логистической

системы страны. Проведен SWOT-анализ развития международного транспортного маршрута ТРАСЕКА в формировании экономического пояса Шелкового пути.

Ключевые слова: мультимодаль, геостратегия, инфраструктура, логистика, ТРАСЕКА.

Z. E. Kozhabekova¹, P. A. Bakirbayeva², D. P. Yekeibayeva²

¹Candidate of Geographic Sciences, Associate Professor
(South Kazakhstan State Pedagogical Institute, Shymkent, Kazakhstan)

²Master, teacher of the departments of geography, land management and cadastre
(Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan)

THE ROLE OF THE SILK ROAD IN TOURISM ENTREPRENEURSHIP

Abstract. Today, tourism is one of the most dynamically developing sectors of the economy. The growth of the impact of tourism on the world economy and the economies of individual countries and regions is one of the most important, stable and long-term trends in the formation and development of the world economy.

Kazakhstan can play an invaluable role in the development of effective relations between Europe and Asia.

The TRACECA project-Europe-Caucasus-Asia international transport route is relevant today and is one of the main routes of the New Silk Road for Kazakhstan. The project is supported by the European Union and is aimed at integrating the Central Asian republics into the international community. In this project, the republic presents itself as one of the Central hubs for the movement of goods from Asia to Europe. To this end, a lot of work is being done to modernize the transport and logistics system of the country. The SWOT-analysis of the development of the international transport route TRACECA in the formation of the economic belt of the Silk Road was conducted.

Keywords: multimodal, geostrategy, infrastructure, logistics, TRACECA.

UDC 551.4

J. Ya. Gasimov

Graduate student, junior researcher
(ANAS Institute of Geography named after academician H. A. Aliyev, Baku, Azerbaijan)

EVALUATION OF ANTHROPOGENIC IMPACTS ON THE ECOGEOMORPHOLOGICAL CONDITIONS (CASE STUDY OF THE EASTERN KURA DEPRESSION)

Abstract. The anthropogenic factors affecting the ecogeomorphological conditions in the The Eastern Kura depression analyzes in detail. According to the reviewed literature theoretical base of human effects on geomorphological environment and modern situation of human activity were analyzed in the studied area. With the application of Geographic Information System (GIS) technologies, on the base of remote sensing (RS) data the density of the irrigation network has been computed and mapped. Ecogeomorphological assessment and zoning of the territory has been carried out. According to the comparative analysis of horizontal (stream network) and anthropogenic (irrigation network) fragmentation it was determined that the estimated maximum cost of anthropogenic fragmentation in the study area is 2.5 times higher than natural horizontal fragmentation.

Keywords: anthropogenic factor, ecogeomorphological condition, irrigation, GIS, RS.

Introduction. The human role in geomorphic change has significant value in better assessment and prediction of risk and management of potentially hazardous events. Anthropogenic impacts such as slope angle change, leaking pipes, increased loading or other alterations to drainage etc. may cause such geomorphic processes like landsliding and sinkhole formation etc [5]. Relationships between geomorphological environment and human may develop in two ways: a) geomorphological environment is mainly passive in relation to human (active). In other words, a geomorphological resource may be altered or destroyed by human activity (e.g., mining industry); b) geomorphological environment is mainly active in relation to human (passive). In other words, a hazard (e.g., earthquake, landslide, flooding) may damage or destroy buildings or infrastructures [9].

The direct and indirect way of anthropogenic impact is also reflected in relief, as in other landscape components. Direct positive impacts include “conscious change” of the relief (including recultivation, prevention of harmful exogenous processes, slope terracing, phyto-melioration etc.), direct negative impacts include: oil and gas mining, quarrying, road building, alteration of fluvial systems, sedimentary record, etc., and the indirect adverse impacts caused by improper agricultural and tourism practices have been resulted in the development of harmful relief processes such as: soil and gully erosion, landslide, salinization, swamping etc. [7, 8, 18]. Anthropogenic features may be symbolic, habitation, transport/exchange, subsistence, mining, water infrastructure, waste disposal, warfare etc. [20]. Thus, most studies conducted in the field of anthropogenic effects on ecogeomorphological conditions express their theoretical provisions. However, studies on the evaluation of anthropogenic effects and quantitative comparative analysis and generally complex zoning of the studied area for anthropogenic impacts have not been conducted. From this point of view, the presented research work is of significant scientific and practical importance.

The Eastern Kura depression, which is an important agricultural region and constitutes more than 30% of the territory of the Azerbaijan Republic, with a number of international and regional transport corridors (International Silk Road, North- Southern corridor, Baku-Tbilisi-Jeyhan oil pipeline, TANAP gas pipeline, etc.), communication lines, Kura-Baku drinking water pipeline require detailed ecogeomorphological researches here. Various types of endogenous (mud volcanism, modern tectonic movements, seismicity) and exogenous (fluvial, arid-denudation, thalassogenic, swampy and salinity) relief formation processes, including anthropogenic factors (irrigation erosion, intensive grazing, exploitation of oil and gas deposits,

construction materials, etc.) create more complicated ecogeomorphological conditions and increase the relevance of the research [6, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19].

The object of the study, methods and data. The study area lies in the northern hemisphere between latitudes $38^{\circ}49'09'' - 40^{\circ}51'48,71''$ N and longitudes $46^{\circ}40'53,61'' - 49^{\circ}35'23,41''$ E in the east of Greenwich (figure 1).

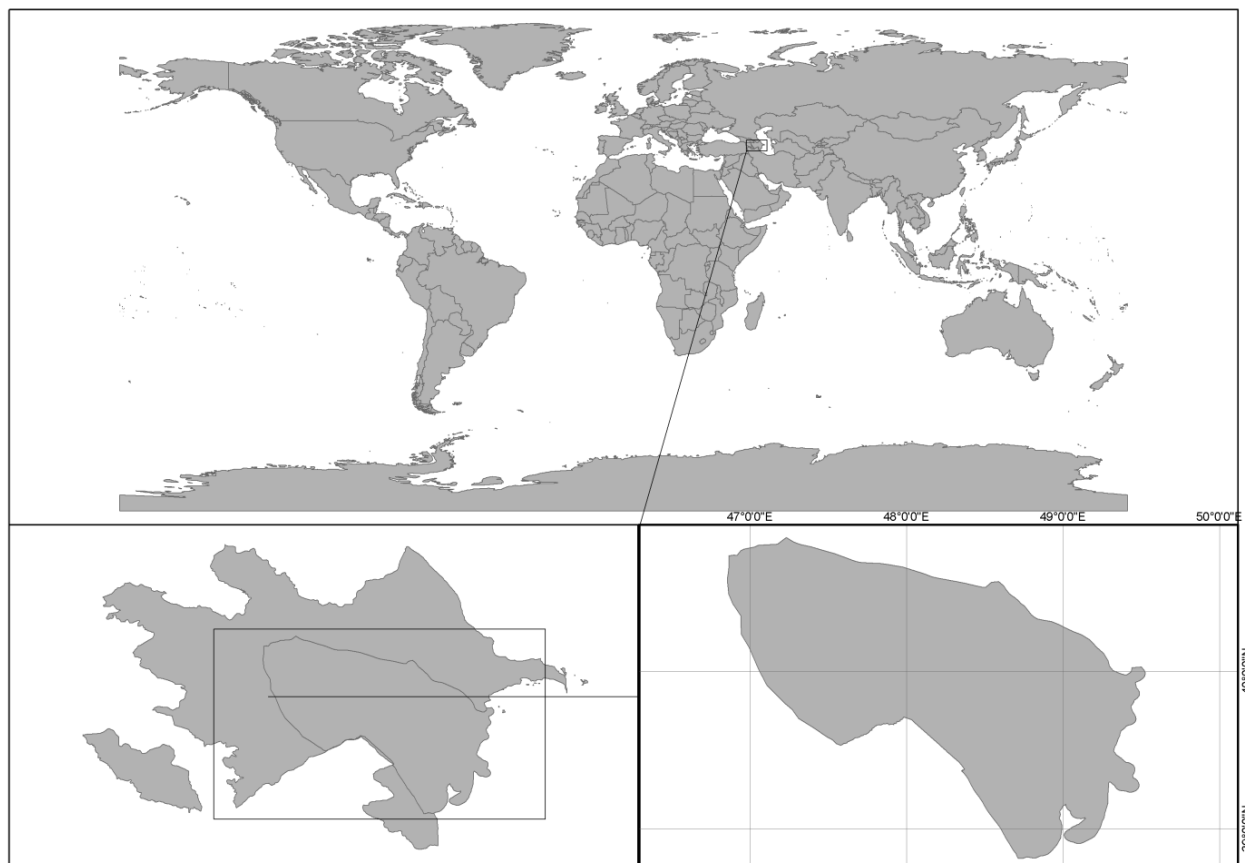


Figure 1 – The location map of the Eastern Kura depression

According to the scheme of the geomorphological division of the territory of Azerbaijan Republic, the studied area consists of Shirvan, Southeastern Shirvan, plains along Kura river, Mugan, Salyan geomorphological districts of the sub region of Kur-Araz lowlands and the districts of Alat, Harami of the sub region of Jeyranchol-Ajinohur range and the Mil, Garabagh district of the Lesser Caucasus sloping plains sub region of the region of the Kura depression of the South Caucasus province (Alizade et al., 2014-2). For economic-geographical zoning parts the Eastern Kura depression includes most of the Aran's economic-geographical region and the parts of Baku, Absheron, Gobustan, Shamakhi, Agsu, Ismayilli, Gabala, Shaki, Goranboy, Tartar, Aghdam, Khojavand, Fuzuli administrative regions.

Due to the quantitative estimation of the anthropogenic factors affecting the ecogeomorphological conditions of the Eastern Kura depression, the horizontal fragmentation density of the irrigation network was calculated. For this purpose, a geodatabase of main, inter-farm and intra-farm irrigation canals and collector-drainage network has been created. As a source of information, satellite images (Landsat 8 OLI&TIRS (2019) and 1: 100 000 scale topographic maps were used. At the next stage, the geodatabase was statistically analyzed with the application of ArcGIS 10.5, and ecogeomorphological assessment with an evaluation of 8 points and an ecogeomorphological zoning of Kura-Araz lowland and surrounding areas was carried out.

Results and discussion. Anthropogenic factors affecting the ecogeomorphological conditions of the Eastern Kura depression in the modern era include man-caused activities (oil and gas extraction, building



Figure 2 – Anthropogenic impact map in the Eastern Kura depression

materials production, construction and exploitation of irrigation systems), artificial irrigation, pasture-cattle breeding, settlements and etc (figure 2). The Eastern Kura depression is an important agricultural region but also an area of international importance, where the Silk Road, the North-South transport corridors pass. In addition to it, the highways of national importance in the depression, local and rural, urban and interurban roads, with asphalt and ground cover, and railways of international importance have some influence on the environmental conditions of the studied area [3].

The Eastern Kura depression is the second region in the country after the Absheron peninsula for oil and gas reserves on land. In the Yevlakh-Aghjabedi and Lower Kura districts located in the Eastern Kura depression, oil and gas deposits were found in the Maykop, Eocene and Upper Chalk sediments except for the Productive layer. In the lower Kura basin, the area of Muradkhanli (1971), Jafarli (1981) and Zardab (1984) (Imishli district), Mollakend (Kurdamir district), Kurovdag (1955), Kursengi (1962), Garabaghli (1962) (Salyan region), Mishovdag (1956) and Kalamaddin (Shirvan city), Neftchala, Durovdag-Babazan (Neftchala district) are being exploited. 1451.7 sq. km in the blocks of oil fields Neftchala and Durovdag-Babazan, 446 sq.km in Mishovdag and Kalamaddin oil and gas blocks have been polluted with various types of crude oil and mining waters [11].

The wide spread of sediments also influences the availability of raw materials for the construction industry in these areas. In general, up to 13% of the construction materials produced in the country due to Kura depression. In Mingachevir and Shirvan cities, Bilasuvar, Sabirabad, Imishli, Neftchala regions and etc. construction materials production plants, sand and gravel quarries have led to the contamination of surrounding areas by spillage materials, deflation, erosion, and waste banks [11].

The Eastern Kura depression is specialized in agricultural cotton growing, viticulture, grain growing, feed supply, as well as dry subtropical fruits (pomegranate, quince, date), gardening, vegetable growing, fishing, winter pasture and cattle breeding. During the cold half of the year intensive overgrazing of large

and small horned animals has led to the degradation of natural vegetation, surface and linear erosion, acceleration of aeolian processes. The intensive development of aeolian processes in the areas devoid of vegetation cover also cause significant damages to adjacent sown areas. The destruction of the Tugay forests on the banks of Kura River resulted in a disturbance of the ecological balance generally [1].

The arid climatic conditions (semi-desert and dry step climate) dominated in the Eastern Kura depression, where agriculture developed since ancient times, caused the cultivation here to be carried out only by artificial irrigation. Palaeo-geographical and archaeological research materials allow us to refer to the development of the irrigation system on the Kura-Araz plain in the first millennium BC. Traces of ancient irrigation canals can still be found on the Mil-Karabakh Plain (Gavurarkh, Yerchiarkh, Dashchayarkh ancient canals, etc.), and in the southeastern Shirvan (Khanarkh and Gumluvararkh ancient canals).

The hydrological regime and environmental conditions of the Eastern Kura depression have been significantly altered through irrigation systems such as Mingachevir Reservoir, Upper Shirvan (123 km) and Upper Karabakh (172.4 km) canals, Bahramtapa hydropower station (6-7 m height of dump) and the Rasularkh (51 km, irrigating 18.3 thousand ha), the main Mugan (34 km, irrigating 65 thousand ha), Azizbeyov (46 km, irrigating 37 thousand ha) canals, the Mil-Mugan hydropower station (40 m height of concrete dump, with length of 1026 m) and the main Mil canal (37.1 km), etc. Along the main canals there are large settlement and planting areas, orchards, intra-farm and inter-farm distribution channels, a dense network of drainage and collectors, and other anthropogenic complexes. Perennial irrigation and melioration measures caused generating of anthropogenic relief forms here [10].

The irrigation network, which creates an ecogeomorphological tension in the studied area and is the main anthropogenic factor has a large impact scale [4]. The researches show that in the Eastern Kura depression agro-aggregate sediments with a thickness of 1-1.5 m were collected from irrigation since ancient times (Yunusov, 1998). Anthropogenic horizontally fragmentation indicators were calculated and mapped based on the created geodatabase of irrigation network. The density of the irrigation network ranging from 0 to 7.23 km/sq.km is estimated at 1-8 points. Four ecogeomorphological districts were distinguished in the study area based on tension prices: weak (1 point), moderate (2 points), medium (3-4 points) and high (5-8 points) tension regions. An ecogeomorphological map for the anthropogenic impact of the Eastern Kura depression has been compiled using the ArcGIS 10.5 / ArcMap application (figure 3).

The weak-tension (1 point) ecogeomorphological regions compose 28,222% of the total area (7394,359 sq. km), include inner depression uplands, ridges that are unfavorable, unappropriated and poorly adapted for economic activity. The southeastern Shirvan, Salyan plains, Hajiyolchu salinity, Sarisu lake-marsh system, where intensively developed deflation and salinization, swamping processes, and Caspian Sea shore zone where abrasion is observed, constitute this region.

The moderate tension (2 points) ecogeomorphological region is observed in the Shirvan, Sabaduzu and Navahi plains, Southeastern Shirvan, Southern Salyan, Southern Mugan plains, Northern Lankaran lowland, Eastern Mil and Garabagh plains. The region has 7789,135 sq. km and is 29,729% of the total area. Moderate tension regions, which are partly favourable for economic activity, are characterized by alluvial, alluvial-proluvial, alluvial-lake-flow, alluvial-sea, alluvial-delta, proluvial-deluvial, deluvial exogenous processes, which have positive influence. Such negative exogenous processes like flood and erosion of banks along Kura and Araz river, gully and gorge erosion in Sabaduzu plain, aeolian processes and salinization in Navahi, southeastern Shirvan and southern Mugan plains, intensive swampy processes in Gizilaghaj bay and Sarisu lake-marsh are observed.

The medium tension (3-4 points) ecogeomorphological region covers 23,918% (6266,749 sq. km) of the total area. This region includes Shirvan plain, Navahi depression, parts of Mil and Garabagh plains located between Kura river and Upper Garabagh-Main Mil canals. The medium tension ecogeomorphological region is observed locally in the areas that is situated in the west of Upper Garabagh - Main Mil canal, also in southeastern Shirvan, Salyan, Northern Mugan plains, Lankaran lowland. Exemplary processes are characteristic of the medium tension region, which is typical for moderate tension. Density of irrigation network within the district is 1-2 km/sq. km.

The high tension (5-8 points) ecogeomorphological region has 4750,603 sq. km area and constitutes 18,131% of the total area. High tension district covers the eastern part of Shirvan, Southeastern Shirvan, Salyan, Northern Mugan plains, Lankaran lowland, Mil and Garabagh plains, where intensive development

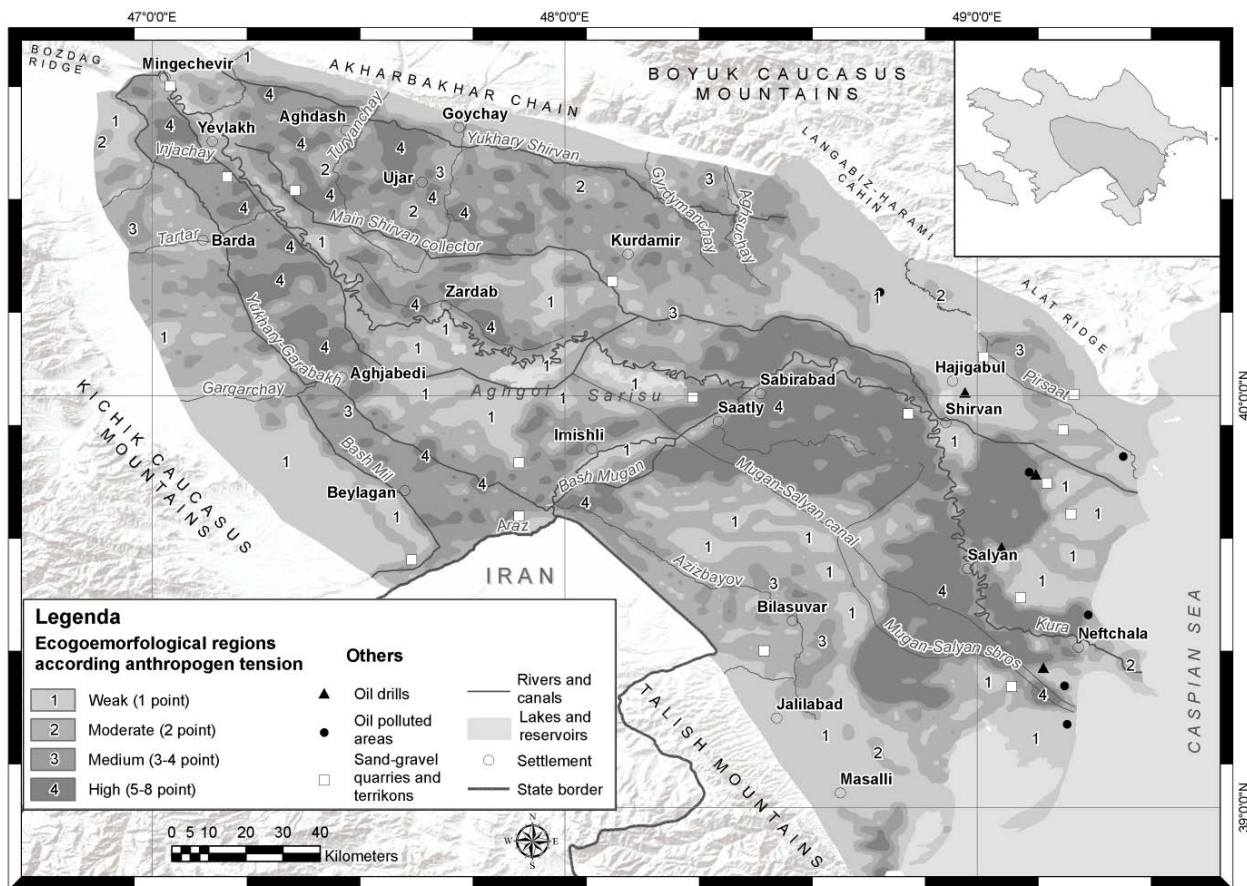


Figure 3 – Distribution Map for Anthropogenic Tension in the Eastern Kura depression

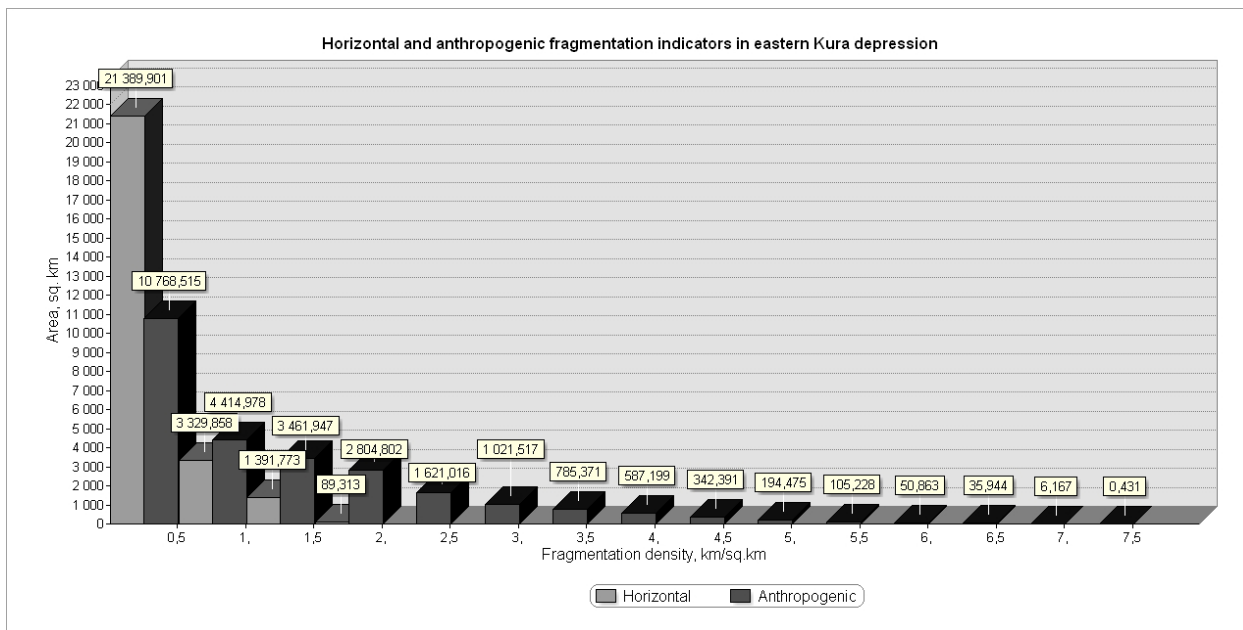


Figure 4 – Area indicators of natural and anthropogenous horizontal fragmentation in the Eastern Kura depression

of irrigation erosion occurs. The density of the irrigation network within the district varies from 2 to 7,2 km/sq.km. The positive exogenous processes in moderate and medium tension regions are also observed in high tension regions. This has created favorable conditions for the development of irrigation agriculture in the mentioned area. However, intrinsic anthropogenic effects within the high tension region resulted in a number of adverse exogeneous processes. Expiry of the main line, intra-farm and inter-farm canals, as well as poor irrigation and drainage have led to the infiltration of irrigation water in the irrigated areas, the increase in ground water levels, and the swamping and salinization processes.

Conclusions and proposals. A comparative analysis of natural and anthropogenic impacts on the eco-geomorphological conditions of the studied area was performed on the natural horizontal (stream network) and anthropogenic (irrigation network) fragmentation. As the amount of fragmentation increased, natural horizontal fragmentation showed a decrease in the same irradiation compared with anthropogenic fragmentation (figure 4). The estimated maximum cost of anthropogenic fragmentation (7,23 km/sq. km) in the study area is 2,5 times higher than natural horizontal fragmentation (2,92 km/sq. km). This proportion also gives the total length of relief forms as a result of linear erosion (21,37% of the total length is natural, and 78,63% is the length of relief forms formed by the influence of anthropogenic factors). 7,19% of the total length of the irrigation network falls on trunk, 3,75% in intra-farm, and 89,06% in small inter-farm canals.

In order to prevent the development of swamping, saline and erosion processes along the trunk and intra-farm canals in the Eastern Kura depression, first of all, it is important deepening the bottom of these canals, and cover with concrete, asphalt-concrete, bitumen, special clay, etc. on the surface. It is important improvement of the taking irrigation water from the canals and to adhere to the irrigation norm. Also, the maximum and minimum levels of water in the canals and collectors should be strictly controlled not to exceed the intended scope of the project, and repairs should be carried out in a timely manner. It is necessary to pass from the classic method of irrigation to the modern drip irrigation method.

REFERENCES

- [1] Aliyev A.A. Physical-geographical characteristics of Kura depression. Ecogeographical and environmental protection issues // Geography of the Republic of Azerbaijan. Physical Geography. Baku: Europe, 2014. Vol. 1. P. 127-132 (in Azer.).
- [2] Alizade E.K., Tanriverdiyev Kh.K., Khalilov H.A. et al. Geomorphological division // Geography of the Republic of Azerbaijan. Physical Geography. Baku: Europe, 2014. Vol. 1. P. 127-132 (in Azer.).
- [3] Eminov Z.N. Aran social-economic region. Industry. Common characteristics of economy // Geography of Azerbaijan Republic, Regional Geography. Baku: Europe, 2015. Vol. 3. P. 275-277 (in Azer.).
- [4] Gasimov J.Y. Analysis of anthropogenic factors affecting ecogeomorphological condition of The Eastern Kura depression // Materials of the scientific-practical conference devoted to 94th anniversary of national leader Heydar Aliyev. Baku, 2017. P. 131-136 (in Azer.).
- [5] Harden C.P. The human-landscape system: challenges for geomorphologists // Physical Geography. 2014. 35:1. P. 76-89. <http://dx.doi.org/10.1080/02723646.2013.864916>.
- [6] Khalilov H.A., Gasimov J.Y. Ecogeomorphological assessment of The Eastern Kura depression on the base of exodynamic processes // Proceedings of Baku University. Series of natural sciences. 2017. Vol. 1. P. 151-158.
- [7] Kovalchuk I.P. Anthropogenic Geomorphology: View through time. Relief and human // Materials of Geomorphological Commission of RAS and Association of geomorphology in Russia. Irkutsk, 2004. P. 31-32 (in Russ.).
- [8] Migon P., Latocha A. Human impact and geomorphic change through time in the Sudetes, Central Europe // Quaternary International. 2018. Vol. 470. P. 194-206.
- [9] Panizza M. Environmental geomorphology. Amsterdam: Elsevier Science B. V., 1996. 268 p.
- [10] Pashayev E.P., Hasanov F.H. "Azdovsutaslaiya" Institute - 80. Baku: East-West, 2013. 200 p. (in Azer.).
- [11] Pashayev N.A., Aghakishiyeva G.R. Aran social-economic region. Industry // Geography of Azerbaijan Republic. Regional Geography. Baku: Europe, 2015. Vol. 3. P. 275-277 (in Azer.).
- [12] Tanriverdiyev Kh.K., Safarov A.S. On some issues of environmental geomorphology // Human and nature. Materials of the scientific-practical conference. Baku, 2002. P. 52-54 (in Russ.).
- [13] Tanriverdiyev Kh.K., Safarov A.S. Exogenic processes developed in Kura-Araz lowland and their impact on ecological conditions // Ecological problems of Kura depression. Materials of Azerbaijan Society of regional studies. Baku: Nafta-Press, 2004. P. 31-41 (in Azer.).
- [14] Tanriverdiyev Kh.K., Safarov A.S. Negative impacts of exogenic relief forming processes and campaign measures // Ecological problems of Kura depression. Materials of Azerbaijan Society of regional studies. Baku: Nafta-Press, 2004. P. 84-90 (in Azer.).
- [15] Tanriverdiyev Kh.K., Safarov A.S. Geomorphologic processes exerting negatively influence on the ecogeomorphology of Kur-Araz plain // Role of anthropogenic impact in the transformation of modern ecogeographical condition of Azerbaijan: Materials of the BSU branch of Azerbaijan Geographical Society. 2009. Vol. 2. P. 196-200 (in Azer.).

- [16] Tanriverdiyev Kh.K., Safarov A.S. Basic morphodynamic processes creating the ecogeomorphological risk in the Precaspian zone of the Kur-Araz lowland // *Ecosystems of Caspian Sea and surrounding territories: Danger and risks*. ANAS Institute of Geography named after academician H.A.Aliyev, Scientific works of Azerbaijan Geography Society. 2010. Vol. 15. P. 47-50 (in Azer.).
- [17] Tanriverdiyev Kh.K., Safarov A.S. Ecogeomorphological assessment of Kura-Araz depression. ANAS Institute of Geography named after academician H.A.Aliyev, Scientific works of Azerbaijan Geography Society. 2011. Vol. 16. P. 12-15 (in Azer.).
- [18] Tanriverdiyev Kh.K., Safarov A.S. The human factor in ecogeomorphology // *Proceedings of Baku University. Series of natural sciences*. 2013. Vol. 2. P. 202-208 (in Russ.).
- [19] Tanriverdiyev Kh.K., Safarov A.S., Gasimov J.Y. Exodynamic processes conditioning natural risks in Kura-Araz lowland. *Issues of Geography. Modern Geomorphology*. M., 2015. Vol. 140. P. 483-491 (in Russ.).
- [20] Tarolli P., Cao W., Sofia G., Evans D., Ellis E.C. From features to fingerprints: A general diagnostic framework for anthropogenic geomorphology // *Progress in Physical Geography*. 2019. Vol. 43(1). P. 95-128. <https://doi.org/10.1177/0309133318825284>.
- [21] Yunusov M.I. Changes of Mughan-Salyan massive lands as a result of irrigation melioration // *Material of the 7th congress of the Azerbaijan Geographical Society*. Baku, 1998. P. 49-51 (in Azer.).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Алиев А.А. Физико-географическая характеристика Куринской впадины // *Вопросы экогеографической и экологической защиты*. География Азербайджанской Республики. Физическая география. – Баку: Европа, 2014. – Т. 1. – С. 127-132.
- [2] Ализаде Е.К., Танривердиев Х.К., Халилов Х.А. и др. Геоморфологическое районирование // *География Азербайджанской Республики. Физическая география*. – Баку: Европа, 2014. – Т. 1. – С. 127-132.
- [3] Эминов З.Н. Аранский социально-экономический район. Промышленность. Общие характеристики экономики // *География Азербайджанской Республики. Региональная география*. – Баку: Европа, 2015. – Т. 3. – С. 275-277.
- [4] Касумов Дж.Я. Анализ антропогенных факторов, влияющих на экогеоморфологическое состояние восточной части Куринской депрессии // *Материалы научно-практической конференции, посвященной 94-летию общенационального лидера Гейдара Алиева*. – Баку, 2017. – С. 131-136.
- [5] Харден С. П. Человеко-ландшафтная система: вызовы для геоморфологов // *Физическая география*. – 2014. – № 35, 1. – С. 76-89. – <http://dx.doi.org/10.1080/02723646.2013.864916>.
- [6] Халилов Х.А., Касумов Дж.Я. Экогеоморфологическая оценка восточной части Куринской депрессии на основе экзодинамических процессов // *Известия Бакинского университета. Серия естественных наук*. – 2017. – № 1. – С. 151-158.
- [7] Ковальчук И.П. Антропогенная геоморфология: взгляд сквозь время // *Рельеф и человек: Материалы Геоморфологической комиссии РАН и Ассоциации геоморфологов России*. – Иркутск, 2004. – С. 31-32.
- [8] Мигон П., Латоча А. Воздействие человека и геоморфологические изменения во времени в Судетах, Центральной Европе // *Четвертичный интернационал*. – 2018. – Т. 470. – С. 194-206.
- [9] Паницца М. Экологическая геоморфология. – Амстердам: Эльсевниер Саянс Б.В., 1996. – 268 с.
- [10] Пашаев Е.П., Гасанов Ф.Х. Институт «Аздовсутаслайиха» – 80. – Баку: Шерг-Герб, 2013. – 200 с.
- [11] Пашаев Н.А., Агакишиева Г.Р. Аранский социально-экономический район. Промышленность // *География Азербайджанской Республики. Региональная география*. – Баку: Европа, 2015. – Т. 3. – С. 275-277.
- [12] Танривердиев Х.К., Сафаров А.С. По некоторым вопросам экологической геоморфологии // *Человек и природа: Материалы научно-практической конференции*. – Баку, 2002. – С. 52-54.
- [13] Танривердиев Х.К., Сафаров А.С. Экзогенные процессы, развитие в Кура-Аразской низменности, и их влияние на экологические условия // *Экологические проблемы Куринской впадины: Материалы Азербайджанского общества краеведения*. – Баку: Нафта-Пресс, 2004. – С. 31-41.
- [14] Танривердиев Х.К., Сафаров А.С. Негативное влияние экзогенных процессов формирования рельефа и мер предотвращения их // *Экологические проблемы Куринской впадины: Материалы Азербайджанского краеведческого общества*. – Баку: Нафта-Пресс, 2004. – С. 84-90.
- [15] Танривердиев Х.К., Сафаров А.С. Геоморфологические процессы, оказывающие негативное влияние на экогеоморфологию Кура-Аразской равнины // *Роль антропогенного воздействия в трансформации современного экогеографического состояния Азербайджана: Материалы филиала БГУ Азербайджанского географического общества*. – 2009. – Вып. 2. – С. 196-200.
- [16] Танривердиев Х.К., Сафаров А.С. Основные морфодинамические процессы, создающие экогеоморфологический риск в Прикаспийской зоне Кура-Аразской низменности // *Экосистемы Каспийского моря и прилегающих территорий: опасность и риски*. – 2010. – Т. 15. – С. 47-50.
- [17] Танривердиев Х.К., Сафаров А.С. Экогеоморфологическая оценка Кура-Аразской депрессии // *Институт географии НАНА имени академика Г.А.Алиева, Научные труды Общества географии Азербайджана*. – 2011. – Т. 16. – С. 12-15.
- [18] Танривердиев Х.К., Сафаров А.С. Человеческий фактор в экогеоморфологии // *Известия Бакинского университета. Серия естественных наук*. – 2013. – № 2. – С. 202-208.
- [19] Танривердиев Х.К., Сафаров А.С., Касумов Дж.Я. Экзодинамические процессы, обуславливающие природные риски в Кура-Аразской низменности // *Вопросы географии. Современная геоморфология*. – М., 2015. – Сб. 140. – С. 483-491.

[20] Таролли П., Цао В., София Г., Эванс Д., Эллис Е.С.. От особенностей к характерным признакам: Общая диагностическая основа для антропогенной геоморфологии // Прогресс в области физической географии. – 2019. – Вып. 43(1). – С. 95-128. – <https://doi.org/10.1177/0309133318825284>.

[21] Юнусов М.И. Изменения мугано-сальянских массивных земель в результате ирригационной мелиорации // Материалы 7-го съезда Азербайджанского географического общества. – Баку, 1998. – С. 49-51.

Дж. Я. Касумов

Аспирант, кіші ғылыми қызметкері
(Академик Г. А. Әлиев атындағы нан География институты, Баку, Әзірбайжан)

**ЭКОГЕОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРҒА
АНТРОПОГЕНДІК ӘСЕРЛЕРДІ БАҒАЛАУ
(КУРИН ДЕПРЕССИЯСЫНЫҢ ШЫҒЫС БӨЛІГІ МЫСАЛЫНДА)**

Аннотация. Курин депрессиясының шығыс бөлігіндегі экогеоморфологиялық жағдайларға әсер ететін антропогендік факторлар егжей-тегжейлі талданады. Адамның геоморфологиялық ортаға әсер етуінің теориялық негіздері талданды. ГИС-технологияларды қолдана отырып, қашықтықтан зондтау (ДБ) деректері негізінде суару желісінің тығыздығы есептелген және карталанған. Аумақты экогеоморфологиялық бағалау және аудандастыру жүргізілді. Бөлшектеудің көлденең (долина желісі) және антропогендік (ирригациялық желі) тығыздығының салыстырмалы талдауына сәйкес зерттелетін аймақта антропогендік бөлшектенудің орташа құны табиғи көлденең қарағанда 2,5 есе жоғары екендігі анықталды.

Түйін сөздер: антропогендік фактор, экогеоморфологиялық жағдай, ирригация, ГИС, ДЗ.

Дж. Я. Касумов

Аспирант, младший научный сотрудник
(Институт географии НАНА им. академика Г. А. Алиева, Баку, Азербайджан)

**ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
НА ЭКОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
(НА ПРИМЕРЕ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КУРИНСКОЙ ДЕПРЕССИИ)**

Аннотация. Детально проанализированы антропогенные факторы, влияющие на экогеоморфологические условия в восточной части Куринской депрессии. Рассмотрены теоретические основы воздействия человека на геоморфологическую среду. С применением ГИС-технологий на основе данных дистанционного зондирования (ДЗ) была рассчитана и закартирована плотность оросительной сети. Проведены экогеоморфологическая оценка и районирование территории. Согласно сравнительному анализу горизонтальной (долинная сеть) и антропогенной (ирригационная сеть) плотности расчленения было установлено, что вычисленная максимальная стоимость антропогенной расчлененности в исследуемой зоне в 2,5 раза выше, чем таковая естественная горизонтальная.

Ключевые слова: антропогенный фактор, экогеоморфологическое состояние, ирригация, ГИС, ДЗ.

УДК 14.35.09

А. М. Жақыпбек¹, М. А. Аскарова²

¹Докторант кафедры географии, землеустройства и кадастра
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

²Д.г.н., профессор кафедры географии, землеустройства и кадастра
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В КАЗНУ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ

Аннотация. В современный период информационного развития молодые специалисты должны свободно владеть цифровыми технологиями и умением использовать их в профессиональной деятельности. Подготовку молодых кадров такого уровня необходимо вести и в нашей стране. С увеличением спроса на ГИС-специалистов вузы Казахстана начали пересматривать существующие образовательные программы либо открывать новые и внедрять в них международные стандарты подготовки кадров. Так, в 2019 году в КазНУ им. аль-Фараби на факультете «география и природопользование» была открыта образовательная программа для магистратуры 7М05204 – «Геопространственное управление окружающей средой», которая ориентирована на более углубленное изучение геоинформационных систем. Рассматривается эффективность модульного обучения магистрантов в области геоинформационных систем. Проведен анализ образовательной программы в условиях обновления содержания образования. Цель программы – подготовка магистров, востребованных на рынке интеллектуального труда, формирование набора компетенций, определяемых сформулированными требованиями к результатам их освоения.

Ключевые слова: модульное обучение, подготовка магистрантов в области геоинформационных систем.

Введение. Модульное обучение впервые было использовано в американском высшем образовании. В 1969 году в Гарвардском университете была внедрена образовательная программа, которая позволяла студентам самостоятельно выбирать учебные дисциплины. Уже к началу XX века во всех вузах США действовала элективная схема, по которой студенты по собственному усмотрению избирали курсы для того, чтобы достичь определенного академического уровня. Новый подход к организации образовательного процесса основывался на философии «обучения, в центре которого стоит тот, кто учится». Образовательная деятельность рассматривалась как целостный процесс, который длится всю жизнь, не ограничиваясь лишь вузом. Модульное образование быстро и широко распространилось в англоязычных странах и в европейском регионе, Голландии и Германии. К настоящему времени разработано и успешно используется много различных вариантов модульного обучения. Разрабатываются все новые и новые модульные программы, модульные учебные пособия, модульные учебные курсы в различных узкопрофильных областях, например в сфере геоинформационных систем. Зальцбургский университет считается одним из ведущих образовательных учреждений в области ГИС, поэтому КазНУ им. аль-Фараби активно сотрудничает с австрийским вузом, что дает возможность обучающимся ежегодно проходить научную стажировку. Также Зальцбургский университет часто проводит научные конференции в области ГИС-технологий, где принимают участие ведущие специалисты этого направления, в том числе и студенты различных вузов. В России и остальном постсоветском пространстве модульное обучение стало известно в 80-х годах прошлого века благодаря исследованию Юцявичене П. А. [1], который отмечал, что сущность модульного образования состоит в том, что обучающийся более самостоятельно может работать с предложенной ему индивидуальной программой, включающей в себя целевой план действий, банк информации и методическое руководство по достижению поставленных дидактических целей.

Сегодня все экономически развитые страны осуществляют переход на модульные образовательные программы, основанные на компетенциях.

Как известно реализация образовательных программ предусматривает:

улучшение взаимосвязи с рынком труда;

повышение компетенций выпускников;

обновление содержания методологий и соответствующей среды обучения.

Данное направление важно и для Казахстана, так как только такой подход, как показывает практика, способен обеспечить выпуск высококвалифицированных специалистов, которые необходимы для обеспечения конкурентоспособности экономики.

В последнее время в Казахстане прослеживается стабильное возрастание потребности рынка вакансий в профессионалах, которые умеют работать с ГИС. Прежде всего, это связано с введением автоматизированных технологий обработки информации во все отрасли производственной, исследовательской работы по разнообразным направлениям. Однако сейчас имеется несоответствие между масштабом задач по применению ГИС-технологий и степенью развития профессионального геоинформационного образования в стране [2]. Поэтому актуальным становится вопрос подготовки специальных кадров, востребованных на рынке труда. Эта задача успешно выполняется в КазНУ им. аль-Фараби на факультете географии и природопользования, где в 2019 году была открыта новая образовательная программа для магистрантов «7М05204 – Геопространственное управление окружающей средой» для более углубленного изучения геоинформационных систем.

Модульные образовательные программы. В 2017 году постановлением правительства Республики Казахстан была утверждена Государственная программа «Цифровой Казахстан». Ее целью является ускорение темпов развития экономики республики и улучшение качества жизни населения за счет использования цифровых технологий. Внедрение такой программы показало острую нехватку кадров в области геоинформационных систем [3]. Решением этой проблемы является обучение будущих специалистов в вузах РК по образовательным программам, основанным на модульном принципе.

Модульные программы, основанные на компетенциях, способствуют решению этих задач. Компетенция включает совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способностей деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним. Другими словами, компетенция – это способность осуществлять конкретную деятельность в определенной области на основе применения знаний и умений, а также проявления личностных качеств, делающих эту деятельность успешной. В образовательном процессе целью использования компетенций является формирование в ходе обучения способности к деятельности. Она соответствует принятому в мире современному подходу к ориентации содержания образования на конечный результат, выраженный в способности к действию, а не на овладение суммой определенных знаний и умений. В этих понятиях в явном виде присутствует функционально-деятельностный подход в образовании, являющийся важнейшим принципом обучения [4]. Важно, что разработка и реализация модульных образовательных программ, основанных на компетенциях, предполагает наличие постоянной обратной связи с требованиями работодателей к умениям и знаниям работников, что обеспечивает качество подготовки будущих специалистов. Модульная образовательная программа, основанная на компетенциях, предполагает обучение в течение всей жизни. Такая подготовка имеет целью формирование высоко квалифицированных специалистов, способных адаптироваться к изменяющейся ситуации в сфере труда, с одной стороны, и продолжать профессиональный рост и образование – с другой. Таким образом, потребитель будет удовлетворен образованием, он может совершенствовать его в течение жизни, реагируя на изменения на рынке труда.

Акцент в системе образования теперь переносится на интересы обучающихся. Ориентация на подготовку профессиональной личности означает перестройку учебного процесса от пассивного усвоения знаний в активный процесс, с формированием умений применять их в процессе деятельности. В решении этой задачи значительную роль играют интенсивные технологии обучения, ориентированные на оптимизацию, систематизацию и комплексность получения знаний. Интенсивное обучение имеет целый спектр методологических преимуществ, связанных в первую очередь с его

развивающим потенциалом. Такие преимущества основываются на активном, эмоциональном общении обучающихся друг с другом и преподавателем. В этом случае несколько меняется роль и функции преподавателя, где требуются:

- наличие у него профессионального опыта в групповом взаимодействии;
- соответствие возможностей преподавателя целям и задачам данной технологии;
- способность обучаться новым технологиям самого преподавателя.

На первый план выходит максимальный учет как индивидуальных особенностей личности, так и личной активности в процессе профессиональной подготовки.

Суть модульного образования заключается в последовательном усвоении студентами модулей – полных блоков информации. При внедрении этой технологии в учебный процесс преподаватель, как правило, сохраняет такие признаки сущности модуля, как единство, целостность и независимость. С. Р. Доманова, например, определяет ее как «некую искусственную образовательную систему, которая отражает существенные, процедурные, эффективные, организационные и административные аспекты педагогических средств, необходимых для решения поставленных задач» [5].

Таким образом, в результате внедрения модульного принципа:

студент, оснащенный дидактическими материалами и инструкциями, получает большую самостоятельность в освоении предмета;

лекционная функция педагога смещается в сторону консультирования, доля пассивного восприятия материала у студента уменьшается, и он получает возможность активного обсуждения материала с преподавателем;

существуют периоды среднесрочного контроля за освоением материала, совпадающие с окончанием каждого модуля. Этот контроль важен как для студента, так и для преподавателя;

легче освоить весь предмет путем пошагового изучения модулей с полным содержанием;

технология обучения обеспечивает управление учебным процессом в соответствии со специализацией выпускника, что позволяет снизить, а иногда и исключить адаптацию молодого специалиста к определенному виду деятельности [6].

В отличие от традиционных методов обучения модульное сокращает время цикла обучения, облегчая получение осязаемых навыков и компетенций намного быстрее. Работающие специалисты могут овладеть новыми навыками за более короткое время, даже когда они работают [7].

Модульный учебный контент позволяет адаптировать образование студентов с точки зрения перспектив работы и карьерной мобильности. Они могут дополнить свое образование специальными учетными данными или частью степени, чтобы лучше позиционировать себя для работы в области различных наук и легче сочетать гуманитарные навыки с технологическими навыками, коммуникативные навыки с навыками кодирования, аналитические навыки с навыками проектирования и т.д.

Подготовка молодых специалистов по модульной программе в КазНУ им. аль-Фараби. В связи с принятием в республике программы «Цифровой Казахстан», одной из задач которой является создание Национальной геоинформационной системы (НГИС), появились новые возможности в сфере оказания услуг населению в области землеустройства и различных отраслях развития экономики. В этом аспекте появляется потребность в специалистах разных отраслей, владеющих знаниями, методами и навыками ГИС-технологий.

Целью образовательной программы «Геопространственное управление окружающей средой» является подготовка специалистов для научной и образовательной сферы высших учебных заведений. Согласно программе происходит формирование профессиональной личности специалиста, способного:

- владеть методами и технологиями реализации международных ГИС-проектов;
- использовать принципы обработки космических снимков нового типа с применением международного опыта для решения проблем природопользования;
- реализовывать сбор, хранение и обработку первичной информации, создание СУБД (система управления базой данных), использовать геоинформационно-картографические методы комплексных исследований природы, населения и их взаимодействия;
- владеть практическими методами и технологиями компьютерного картографического дизайна;

выстраивать собственную программу дальнейшего обучения и научно-исследовательской деятельности.

Эта образовательная программа включает 9 организационно-методических модулей: «модуль истории и философии науки», «психолого-педагогический модуль», «организация научного исследования с помощью ГИС-технологий», «научные исследования в географии», «ДЗЗ и ГИС в географии населения», «методика преподавания ГИС и ДЗЗ», «управление природопользованием», «объемные данные и программирование» и «базы данных в географии». Каждый модуль образовательной программы ориентирован на достижение определённого результата, соответствующих навыков и компетентности. Все дисциплины, входящие в модуль, построены по принципу содержательного единства, их «горизонтальной» и «вертикальной» согласованности.

«Модуль истории и философии науки» является базовым, и его основная функция – формировать у магистрантов углубленное представление о современной философии науки как системе научного знания особого типа, включающего основные мировоззренческие и методологические проблемы в их рационально-теоретическом осмыслении, а также строение, принципы организации и функционирования науки, генезис и историю науки с позиции формирования ее моделей, образов и стилей мышления.

При изучении психолого-педагогического модуля магистранты смогут изучать область профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы, а также рассмотреть, как происходит формирование педагогической компетентности, способности педагогической деятельности в вузах и колледжах на основе знаний дидактики высшей школы, теории воспитания и менеджмента образования, анализа и самооценки преподавательской деятельности.

В модуль «организация научного исследования с помощью ГИС-технологий» входят такие дисциплины, как «управление ГИС-проектами», «модели в географии», «геопространственное мышление», которые активно развивают у магистрантов навыки владения методами и технологиями реализации проектов международного цифрового картографирования. Обучающиеся получают возможность изучать современное состояние и пути интеграции картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования с теоретическими концепциями географической науки в области геоинформационного проектирования и техники. Обучение по данному модулю позволяет овладевать навыками разработки и продвижения ГИС-проектов, определять критерии для их разработки и внедрения. Это имеет важное значение для создания новых научных направлений, имеющих практическую значимость в различных отраслях экономики.

Модуль «научные исследования в географии» направлен на формирование у магистрантов умения применять средства и методы научного познания, особенности и способы проведения научного исследования, получать объективную информацию, необходимую для обоснования достоверности научных результатов. Дисциплины, входящие в этот модуль, дают углубленные знания, как эффективно использовать современные методы научного исследования, модифицировать их исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать самостоятельно полученные данные, анализировать и синтезировать информацию из опубликованных источников. Вне основных занятий, магистранты также привлекаются к научной деятельности путем публикации научных статей, участия в различных проектах. Этот опыт помогает лучше закрепить умения, формулировать конкретные научные выводы и практические рекомендации по теме магистерской работы, оформлять результаты исследования в соответствии с установленными требованиями.

Целью модуля «ДЗЗ и ГИС в географии населения» является изучение особенностей геоинформационного картографирования населения, а также способов изображения графических средств, основы проектирования пространственных демографических баз данных и источников демографических данных с применением функциональных возможностей ГИС. Такой модуль успешно формирует профессиональные компетенции, которые необходимы будущим специалистам в области геоинформационных систем. Рассмотрим несколько из них:

1) классифицирование фундаментальных и прикладных задач управления социально-экономическими и социально-демографическими процессами разного ранга и сложности на глобальном, региональном, локальном, муниципальном уровнях с помощью ГИС-приложений;

2) реализация сбора, хранения и обработки первичных социально-демографических данных, использование геоинформационно-картографических методов при комплексных пространственных исследованиях природы, населения и их взаимодействия;

3) оценка и мониторинг регионов на основе анализа геоинформационных и аэрокосмических материалов с использованием ГИС;

4) прогнозирование влияния антропогенной деятельности на качество жизни населения на основе данных ДЗЗ и пространственного анализа;

5) создание пространственных моделей объектов реального мира с целью их исследования и управления ими.

Модуль «методика преподавания ГИС и ДЗЗ» рассматривает современные формы организации учебного процесса. Основная его цель – формирование представления об основах методики преподавания геоинформатики как науки. Изучив данный модуль, магистранты смогут приобрести навыки для эффективного использования традиционных и современных методов и средств обучения ГИС в учебном процессе.

«Управление природопользованием» – модуль, задачей которого является рассмотрение методов пространственного анализа для выявления основных проблем природопользования, а также анализа современного состояния и путей интеграции картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования в решении вопросов управления природопользованием.

Модуль «объемные данные и программирование» охватывает такие дисциплины, как «объектно-ориентированное программирование», «технологии программирования», «цифровое моделирование по космоснимкам», которые в свою очередь формируют компетенции в области СУБД, его управления и оптимизации.

Последний модуль «базы данных в географии» считается одним из последних нововведений в области ГИС и предусматривает получение таких компетенций: владение теоретическими представлениями, методами и технологиями использования интегрированных баз геоданных и ГИС-серверов коллективного пользования при разработке тематических ГИС-проектов; формирование профессиональных навыков в области геоинформатики и геоинформационного картографирования на основе современных технологий проектирования и использования баз геоданных; формирование базы пространственных геоданных; применение полученных знаний для решения задач, связанных с разработкой географических баз данных; конструирование и производство различных видов ГИС-продукции [8].

Для качественного изучения ГИС-образовательные учреждения оснащаются специальным оборудованием и программным обеспечением: GPS-приемниками Base+Rover EPOCH 50 GNSS, нивелирами Leica Sprinter, электронными тахеометрами Trimble M3 и Nikon, серия Nivo, теодолитами, лицензионными программами ArcGIS 10.x Credo 3, MapInfo, ENVI, Erdas Imagine и др.

Будущие специалисты в области геоинформационных систем проходят практику в специальных учреждениях с последующим трудоустройством в АО «Институт географии», ТОО «Проектный институт “КАЗГИПРОГРАД-1”», КазНИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, РГП на ПХВ «ГИСХАГИ», ТОО «Казахстанское агентство прикладной экологии», ТОО «Казахстанское агентство ГИС и ДЗЗ», Центре дистанционного зондирования и ГИС «Терра», ТОО «Казахстанский центр геоинформационных систем», региональных филиалах НАО "Правительство для граждан". Также студенты имеют возможность пройти обучение в вузах-партнёрах: Зальцбургском университете (Австрия), Лейбницском институте страноведения (Германия), Институте географии Лейпцигского университета (Германия), Университете Глазго (Великобритания), Ноттингемском университете, Западно-Венгерском университете (Венгрия), Амстердамском свободном университете (Нидерланды), Институте географических наук и исследований природных ресурсов АН КНР, МГУ им. М. Л. Ломоносова, РУДН, Институте географии РАН (Россия) и др. [8].

Посредством обратной связи, на основе анализа отчетов о прохождении различных видов практик, преподаватели получают сведения о самых актуальных знаниях в сфере информатизации и цифровизации. Совместная деятельность вуза и работодателей при создании образовательных программ позволяет уточнить требования к уровню как общекультурных, так и профессиональных компетенций выпускников с учетом требований рынка труда и возможностей университета.

Таким образом, подготовка магистрантов в области геоинформационных систем по образовательной программе «Геопространственное управление окружающей средой», где используется модульный подход, приводит к качественному формированию всех необходимых компетенций для успешного становления специалистов в этой сфере.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Санакулова З.А., Соибназарова М.Н. Модульное обучение как педагогическая технология. – Алматы, 2017.
- [2] Оракбаева А.Б. Геоинформационное образование при подготовке специалистов различных сфер деятельности. – Алматы, 2018.
- [3] Государственная программа «Цифровой Казахстан-2020».
- [4] Окуловский О.И. Компетенции и компетентностный подход в обучении. – Молодой ученый, 2012.
- [5] Доманова С.Р. Новые информационные технологии в образовании. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 1995.
- [6] Борисова Н.В. От традиционного через модульное к дистанционному образованию. – Домодедово, 1999.
- [7] Джумаева Н.И. Сущность и использование модульной технологии в современных условиях. – Алматы, 2016.
- [8] Государственная образовательная программа «Геопространственное управление окружающей средой», 2019.
- [9] Официальный сайт КазНУ – www.kaznu.kz

REFERENCES

- [1] Sanakulova Z.A., Soibnazarova M.N. Modular training as a pedagogical technology. Almaty, 2017 (in Russ.).
- [2] Orakbaeva A.B. Geoinformation education in the training of specialists in various fields of activity. Almaty, 2018 (in Russ.).
- [3] State program "Digital Kazakhstan 2020" (in Russ.).
- [4] Okulovsky O.I. Competencies and competency-based approach in training. A young scientist, 2012 (in Russ.).
- [5] Domanova S.R. New information technologies in education. Rostov-na-Dony: Publishing House of the Russian State Pedagogical University, 1995 (in Russ.).
- [6] Borisova N.V. From traditional through modular to distance education. Domodedovo, 1999 (in Russ.).
- [7] Dzhumaeva N.I. The essence and use of modular technology in modern conditions. Almaty, 2016 (in Russ.).
- [8] State educational program "Geospatial Environmental Management", 2019 (in Russ.).
- [9] The official site of KazNU - www.kaznu.kz (in Russ.).

А. М. Жакыпбек¹, М. А. Аскарова²

¹Докторант, География, жерге орналастыру және кадастр кафедрасы
(Қазақ ұлттық университеті әл-Фараби, Алматы, Қазақстан)

²Г. ф. д., профессор, география, жерге орналастыру және кадастр кафедрасы
(Қазақ ұлттық университеті әл-Фараби, Алматы, Қазақстан)

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗҰУ-ДЕ ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР САЛАСЫНДАҒЫ МАМАНДАРДЫ ДАЯРЛАУ ҮШІН МОДУЛЬДІК ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫН ДАЯРЛАУ

Аннотация. Ақпараттық дамудың қазіргі кезеңінде жас мамандар сандық технологияларды жақсы меңгеруі және оларды кәсіби қызметте қолдана білуі тиіс. Мұндай деңгейдегі жас кадрларды даярлауды біздің елімізде жүргізу қажет. Қазақстандағы ГАЖ мамандарына сұраныстың артуымен Қазақстанның жоғары оқу орындары қолданыстағы білім беру бағдарламаларын қайта қарап, не жаңаларын ашып, оларға кадрларды даярлаудың халықаралық стандарттарын енгізе бастады. Осылай, 2019 жылы ҚазҰУ-да. "География және табиғатты пайдалану" факультетінде геокеңістіктік жүйелерді терең зерттеуге бағытталған 7М05204 – "Қоршаған ортаны геокеңістіктік басқару" магистратурасы үшін білім беру бағдарламасы ашылды. Геоақпараттық жүйелер саласындағы магистранттарды модульдік оқытудың тиімділігі қарастырылады. Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында білім беру бағдарламасына талдау жүргізілді. Бағдарламаның мақсаты зияткерлік еңбек нарығында сұранысқа ие магистрлерді дайындау-оларды игеру нәтижелеріне тұжырымдалған талаптармен анықталатын құзыреттер жиынтығын қалыптастыру.

Түйін сөздер: модульдік оқыту, геоақпараттық жүйелер саласындағы магистранттарды дайындау.

A. M. Zhakypbek¹, M. A. Askarova²

¹Doctoral student, Department of Geography, Land Management and Cadastre
(Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan)
²Dr.Geo.Sc., Professor, department of geography, land management and cadastre
(Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan)

**DEVELOPMENT OF A MODULAR EDUCATIONAL PROGRAM-WE
IN THE TRAINING OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF GEOINFORMATION SYSTEMS
IN THE CASES OF THEM. AL FARABI**

Abstract. In the modern period of information development, young specialists should be fluent in digital technologies and the ability to use them in professional activities. The training of young personnel of this level must be carried out in this period in our country. With an increase in demand for GIS specialists, Kazakhstani universities began to revise existing educational programs, or to open new ones and introduce international standards for personnel training in them. So, for example, in 2019 at KazNU named after Al-Farabi at the Faculty of "Geography and Environmental Management" was opened an educational program for the master's program 7M05204 - "Geospatial Environmental Management", which focuses on a more in-depth study of geographic information systems. The effectiveness of modular training for undergraduates in the field of geographic information systems is considered. The analysis of the educational program in terms of updating the content of education. The purpose of the program is the training of masters in demand on the intellectual labor market - the formation of a set of competencies defined by the formulated requirements for the results of their development.

Keywords: modular education, training of undergraduates in the field of geographic information systems.

МАЗМҰНЫ

Гидрология

<i>Мұстафаев Ж.С., Қозыкеева Ә.Т., Камалиев А.М.</i> Шу өзеннің сужинау алабының аймағының жылу және ылғалмен қамтамасыз етілуін бағалау.....	3
<i>Мұстафаев Ж.С., Қозыкеева Ә.Т., Камалиев А.М.</i> Шу өзеннің сужинау алабының аймағындағы ауылшаруашылық жерлердің суды тұтыну шамасын бағалау.....	10
<i>Джусупбеков Д.К., Абдырахманова Ж.А.</i> Іле өзенінің гидрохимиялық көрсеткіштерін бағалау.....	17
<i>Жолдасбек А.Е., Кауазов А.М.</i> Тобыл-Горғай су шаруашылық бассейнінің су ресурстарын гидрологиялық талдау.....	23
<i>Ижицкий А.С., Завьялов П.О., Курбаниязов А.К., Сапожников Ф.В., Якушев Е.В.</i> Арал теңізінің қалдық су қоймаларының гидроэкологиялық жағдайын кешенді зерттеулер.....	30
<i>Кисебаев Д.К.</i> Жайық өзені ағынының антропогендік және климаттың өзгеруі жағдайындағы өзгерісі.....	40

Далалық зерттеулер

<i>Ибрагимов Т. С., Жұматаев Н.С., Радуснова О.В., Алтыбаев Ж.М., Қуатбаев А.Т., Шарапханова Ж.М., Шілімбет С.У.</i> Түркістан облысының шөлейт зонасында эфир майлы өсімдіктерінің таралу ареалдарын зерттеу және картаға түсіру.....	46
--	----

Әлеуметтік-экономикалық дамуы

<i>Нүсіпова Г.Н., Айдарханова Г.Б., Қадылбеков М.К., Кайранбаева Г.К., Аубакирова Г.Б.</i> Қазақстан Республикасында адам капиталын дамытудың гендерлік ерекшеліктері.....	57
<i>Аскарова Г. К., Азбантаева М. Н., Сағынбаева А. Б.</i> Аумақты тұрақты дамыту жүйесін құру кезінде ресурстарды басқару.....	67
<i>Нүсіпова Г.Н., Уваров В.Н., Қадылбеков М.К., Айдарханова Г.Б.</i> Аягөз ауданының әлеуметтік-экономикалық дамуындағы Ақтоғай тау-кен байыту кешенінің рөлі.....	72

Табиғатты пайдалану мәселелері

<i>Лайсханов Ш.У., Тоқбергенова А.А., Зұлтыхаров К.Б., Тлеубергенова К.</i> Түркістан облысының Отырар ауданындағы жайылымдық және шабындықтық агроландшафттардың тозу жағдайлары.....	800
<i>Рахметова А.А., Бейсенова Р.Р., Ақпамбетова К.М.</i> Қарағанды облысының территориясын антропогенді жүкеме негізінде геоэкологиялық ауданастыру және картографиялау.....	89

Рекреациялық география және туризм

<i>Оразбекова Қ.С.</i> Ақмола облысының гидрологиялық ресурстарының туристік әлеуетін бағалау және картографиялау.....	96
<i>Кожобекова З.Е., Бакирбаева П.А., Екейбаева Д.П.</i> Туристік кәсіпкерлік қызметті дамытудағы Жібек Жолының рөлі.....	103

Геоморфология және экзогендік үрдістер

<i>Касумов Дж.Я.</i> Экогеоморфологиялық жағдайларға антропогендік әсерлерді бағалау (Курин депрессиясының шығыс бөлігі мысалында).....	111
---	-----

Географиялық білім

<i>Жақыпбек А.М., Аскарова М.А.</i> Әл-Фараби атындағы ҚАЗҰҰ-де геоақпараттық жүйелер саласындағы мамандарды даярлау үшін модульдік оқыту бағдарламасын даярлау.....	119
--	-----

Редакторы *Т. Н. Кривобокова*
Компьютерлік беттеген *Д. Н. Калкабекова*

Басуға 17.06.2020 қол қойылды. Пішіні 60x88¹/₈. Офсеттік басылым.
Баспа – ризограф. 8,25 п.л. Таралымы 300 дана.

«Нұрай Принт Сервис» ЖШС баспаханасында басылып шықты
050026, Алматы қ., Мұратбаев көшесі 75, оф.3. Тел.: +7(727)234-17-02

СОДЕРЖАНИЕ

Гидрология

<i>Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Камалиев А.М.</i> Оценка тепло- и влагообеспеченности водосбора бассейна реки Шу.....	3
<i>Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Камалиев А.М.</i> Оценка водопотребности сельскохозяйственных угодий водосбора бассейна реки Шу.....	10
<i>Джусупбеков Д.К., Абдырахманова Ж.А.</i> Оценка гидрохимических показателей реки Иле.....	17
<i>Жолдасбек А.Е., Кауазов А.М.</i> Гидрологический анализ водных ресурсов Тобыл-Торгайского водохозяйственного бассейна.....	23
<i>Ижицкий А.С., Завьялов П.О., Курбаниязов А.К., Сапожников Ф.В., Якушев Е.В.</i> Комплексное исследование гидроэкологического состояния остаточных водоемов Аральского моря.....	30
<i>Кисебаев Д.К.</i> Изменение стока р. Жайык в условиях антропогенного воздействия и изменения климата.....	40

Экспедиционные исследования

<i>Ибрагимов Т. С., Жуматаев Н.С., Радуснова О.В., Алтыбаев Ж.М., Куатбаев А.Т., Шарпханова Ж.М., Шілмбет С.У.</i> Изучение и картографирование ареалов распространения эфиромасличных растений в полупустынной зоне Туркестанской области.....	46
---	----

Социально-экономическое развитие

<i>Нюсупова Г.Н., Айдарханова Г.Б., Кадылбеков М.К., Кайранбаева Г.К., Аубакирова Г.Б.</i> Гендерные особенности развития человеческого капитала в Республике Казахстан.....	57
<i>Аскарова Г. К., Азбантаева М. Н., Сагынбаева А. Б.</i> Управление ресурсами при построении системы устойчивого развития территории.....	67
<i>Нюсупова Г.Н., Уваров В.Н., Кадылбеков М.К., Айдарханова Г.Б.</i> Роль Актогайского горно-обогатительного комплекса в социально-экономическом развитии Аягозского района.....	72

Проблемы природопользования

<i>Лайсханов Ш.У., Токбергенова А.А., Зултыхаров К.Б., Тлеубергенова К.</i> Ухудшение состояния пастбищных и сенокосных агроландшафтов в Отрарском районе Туркестанской области.....	80
<i>Рахметова А.А., Бейсенова Р.Р., Акпамбетова К.М.</i> Геоэкологическое исследование и картографирование антропогенной нагрузки на территорию Карагандинской области.....	89

Рекреационная география и туризм

<i>Оразбекова К.С.</i> Оценка туристского потенциала и картографирование гидрологических ресурсов Акмолинской области.....	96
<i>Кожобекова З.Е., Бакирбаева П.А., Екейбаева Д.П.</i> Роль Шелкового пути в развитии предпринимательства туризма.....	103

Геоморфология и экзогенные процессы

<i>Касумов Дж.Я.</i> Оценка антропогенных воздействий на экогеоморфологические условия (на примере восточной части Куринской депрессии).....	111
--	-----

Географическое образование

<i>Жақыпбек А.М., Аскарова М.А.</i> Разработка модульной образовательной программы в подготовке специалистов в области геоинформационных систем в КазНУ им.аль-Фараби.....	119
--	-----

Редактор *Т. Н. Кривобокова*Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 17.06.2020.

Формат 60x88^{1/8}. Бумага офсетная. Печать – ризограф. 8,25 п.л. Тираж 300.

Отпечатано в типографии ТОО «Нурай Принт Сервис»
050026, г. Алматы, ул. Муратбаева, 75, оф. 3. Тел.: +7(727)234-17-02

CONTENTS

Hydrology

<i>Mustafayev Zh.S., Kozykeyeva A.T., Kamaliev A.M.</i> Evaluation of heat – and water security of the territory of the Shu River basin.....	3
<i>Mustafayev Zh.S., Kozykeyeva A.T., Kamaliev A.M.</i> Assessment of water demand for agricultural areas of water drainage of the Shu River basin.....	10
<i>Dzhusupbekov D. K., Abdyrakhmanova Zh. A.</i> Assessment of hydrochemical indicators of the Ile River.....	17
<i>Zholdasbek A.E., Kauazov A.M.</i> Hydrological analysis of water resources in the Tob81-Torgai water basin.....	23
<i>Izhitskii A.S., Zavyalov P.O., Kurbaniyazov A.K., Sapozhnikov F.V., Yakushev E.V.</i> Integrated study of the hydroecological state of residual reservoirs of the Aral Sea.....	30
<i>Kissebayev D.K.</i> Change in River Zhaiykh runoff under anthropogenic effects and climate change.....	40

Field research

<i>Ibragimov T.S., Zhumataev N.S., Radusnova O.V., Altynbayev Zh.M., Kumatbayev A.T., Sharapkhanova Zh.M., Shilimbet S.U.</i> Study and mapping of the distribution areas of essential oil plants in the semi-desert zone of the Turkestan region.....	46
--	----

Socio-economic development

<i>Nyussupova G.N., Aidarkhanova G.B., Kadylbekov M.K., Kairanbayeva G.K., Aubakirova G.B.</i> Gender features of human capital development in the Republic of Kazakhstan.....	57
<i>Askarova G.K., Azbantayeva M.N., Sagynbayeva A.B.</i> Resource management in building a system of sustainable development of the territory.....	67
<i>Nyussupova G.N., Uvarov V.N., Kadylbekov M.K., Aidarkhanova G.B.</i> Role of the Aktogay mining and processing complex in the socio-economic development of the Ayagoz District.....	72

Problems nature management

<i>Laiskhanov Sh.U., Tokbergenova A.A., Zulpykharov K.B., Tleubergenova K.</i> Deterioration of pasture and hayfields agrolandscapes in the Otrar district of Turkestan region.....	80
<i>Rakhmetova A.A., Beisenova R.R., Akpambetova K.M.</i> Geoecological research and mapping of anthropogenic load on the territory of Karaganda Region.....	89

Recreational geography and tourism

<i>Orazbekova K.S.</i> Assessment of tourism potential and mapping of hydrological resources of the Akmola Region.....	96
<i>Kozhabekova Z.E., Bakirbayeva P.A., Yekeibayeva D.P.</i> The role of the Silk Road in tourism Entrepreneurship.....	103

Geomorphology and exogenous processes

<i>Gasimov J.Ya.</i> Evaluation of anthropogenic impacts on the ecogeomorphological conditions (case study of the Eastern Kura Depression).....	111
---	-----

Geographic education

<i>Zhakypbek A.M., Askarova M.A.</i> Development of a modular educational program in the training of specialists in the field of Geoinformation systems in the cases of the KazNU al Farabi.....	119
--	-----

Editor *T. N. Krivobokova*

Makeup on the computer of *D. N. Kalkabekova*

Passed for printing on 17.03.2020.

Format 60x88¹/₈. Offset paper. Printing – risograph. 8,25 pp. Number of printed copies 300.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнале публикуются статьи, посвященные проблемным вопросам географической науки и геоэкологии, а также научные сообщения теоретического, методического, экспериментального и прикладного характера, тематические обзоры, критические статьи и рецензии, в том числе в виде писем в редакцию, библиографические сводки, хроника научной жизни. Тексты статей и других материалов могут предоставляться на казахском, русском или английском языках. Редакция принимает материалы в электронном виде, набранные в текстовом редакторе Microsoft Word, в сопровождении идентичной бумажной версии. Поля: верхнее и нижнее – 2,4 см, правое и левое – 2,2 см. Текст (шрифт «Times New Roman») дается в одну колонку через межстрочный интервал 1,0 и для него устанавливается автоматический перенос. Страницы нумеруются. Материал статьи (текст, включая аннотации на казахском, русском и английском языках, рисунки, таблицы, список литературы) оформляется одним файлом. Объем статьи со всеми структурными элементами не должен превышать 50 000 знаков с пробелами (до 12 стр.), других материалов – 20 000 знаков с пробелами (до 4 стр.).

Рукописи статей оформляются следующим образом: УДК (выравнивание текста «левый край», кегль 10); через один интервал – название статьи без переноса (выравнивание текста «по центру», начертание «полужирный», регистр «все прописные», кегль 14); через один интервал инициалы и фамилии всех авторов через запятую (выравнивание текста «по центру», начертание «полужирный», регистр «начинать с прописных», кегль 11; если авторов несколько, после фамилии каждого указывается надстрочным индексом порядковый номер арабской цифрой); через один интервал – ученое звание и степень автора, должность, в скобках – полное название организации, в которой он работает (выравнивание текста «по центру», кегль 10; если авторов несколько, сведения даются о каждом из них отдельной строкой через одинарный интервал, а начинается каждая строка с надстрочного индекса порядкового номера после фамилии автора); через один интервал 5–7 ключевых слов (начинать абзац следующим образом: «Түйін сөздер: ...», «Keywords: ...», «Ключевые слова: ...»), сортированных по алфавиту, на том языке, на котором написан основной текст рукописи (абзац «0,75 см», выравнивание текста «по ширине», регистр «все строчные», кегль 10); через один интервал – аннотация из 5–10 предложений, объемом до 1200 знаков с пробелами (начинать абзац следующим образом: «Аннотация. ... (каз. яз.)», «Аннотация. ... (русс. яз.)», «Abstract. ... (англ. яз.)») на том языке, на котором написан основной текст рукописи (абзац «0,75 см», выравнивание текста «по ширине», регистр «все строчные», кегль 10).

Основной текст разбивается на структурные элементы: введение, постановка проблемы, методика исследований, источники данных, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), источник финансирования исследований (при необходимости), список литературы. Перед списком литературы может помещаться благодарность лицам и организациям, оказавшим помощь. Не общепринятые аббревиатуры должны расшифровываться в тексте при первом упоминании. Параметры текста: абзац «0,75 см», выравнивание «по ширине», регистр «как в предложениях», кегль 11.

Под заголовком «ЛИТЕРАТУРА» приводится список источников, на которые есть ссылки в тексте. Литература приводится в алфавитном порядке: сначала на русском языке, затем на казахском и иностранная (абзац «0,75 см», выравнивание «по ширине», регистр «как в предложениях», кегль 9). В тексте ссылки на номера списка даются в квадратных скобках. Запись каждой библиографической ссылки в списке начинается с ее порядкового номера в тексте: «[1] Петрова С.Н. Научно-исследовательская деятельность ...»). Список литературы оформляется по ГОСТ 7.1–2003 и тщательно выверяется автором. Через один интервал под заголовком «REFERENCES» дается перевод списка литературы на английский язык, если статья на русском или казахском языках, или под заголовком «ЛИТЕРАТУРА» – на русский язык, если статья на английском языке.

Далее следуют резюме. Для статьи, предоставленной на *казахском языке*, требуются русский и английский переводы; на *русском языке* – требуются казахский и английский переводы; на *английском языке* – требуются казахский и русский переводы. Для авторов из зарубежья резюме на казахский язык переводится в редакции в соответствии с предоставленными на русском и английском языках. Структура двуязычных резюме: название статьи; инициалы и фамилии всех авторов через запятую (после фамилии каждого указывается надстрочным индексом порядковый номер арабской цифрой); ученое звание и степень автора, должность, в скобках – полное название организации, в которой он работает (если авторов несколько, сведения даются отдельной строкой через одинарный интервал, а начинается каждая строка с надстрочного индекса порядкового номера после фамилии автора); ключевые слова, приведенные в начале статьи (начинать абзац следующим образом: «Түйін сөздер: ...», «Keywords: ...», «Ключевые слова: ...»); аннотация, приведенная в начале статьи (начинать абзац следующим образом: «Аннотация. ... (каз. яз.)», «Аннотация. ... (русс. яз.)», «Abstract. ... (англ. яз.)»).

Таблицы набираются в формате Microsoft Word (не Microsoft Excel), кегль 9. В статье даются ссылки на все таблицы следующим образом: в тексте – «... в соответствии с таблицей 1 ...»; в конце предложения – «... (таблица 1)». Располагать их следует сразу после упоминания в тексте или на следующей странице. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Например, «Таблица 1 – Средний многолетний расход р. Жайык, м³/с». Размещать его следует над таблицей, без абзацного отступа (выравнивание текста «по центру», кегль 9). Не допускается перенос части таблицы на следующую страницу. Большие таблицы допускается размещать на всю страницу с ориентацией «альбомная». Таблицы и графы в них должны иметь заголовки, сокращения слов не допускаются. Повторяющийся в разных строках графы таблицы текст из одного слова после первого написания допустимо заменять кавычками. Если он состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Рисунки должны быть преимущественно черно-белые, а их общее количество не превышать 5. Они должны быть вычерчены электронным образом и не перегружены лишней информацией. В статье на все рисунки должны быть даны ссылки следующим образом: в тексте – «... в соответствии с рисунком 1 ...»; в конце предложения – «... (рисунок 1)». Рисунки располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Все надписи на рисунках должны хорошо читаться; по возможности их следует заменять буквами или цифрами, а необходимые пояснения давать в тексте или в подрисовочных подписях. В подрисовочной подписи необходимо четко отделить (новая строка) собственно название рисунка от объяснений к нему (экспликация). Подрисовочные подписи должны соответствовать тексту (но не повторять его) и изображениям. Например, «Рисунок 1 – Карта плотности населения в бассейне р. Жайык, чел. на 1 км²» (выравнивание текста «по центру», кегль 9). Фотографии должны быть четкими, без дефектов. Все рисунки также предоставляют отдельными файлами: для растровых изображений – в формате JPEG/TIFF/PSD, для векторных – в совместимом с Corel Draw или Adobe Illustrator. Разрешение растровых изображений в оттенках серого и RGB цветах должно быть 300 dpi, чёрно-белых – 600 dpi. Рекомендуемые размеры: ширина – 85, 120–170 мм, высота – не более 230 мм. При необходимости файлы могут быть заархивированы, предпочтительно в форматах ZIP или ARJ.

Математические обозначения и формулы нужно набирать в Microsoft equation и размещать в тексте отдельных строках, нумеруя только те, на которые есть ссылки в тексте. Русские и греческие буквы в формулах и статьях, а также математические символы и химические элементы набираются прямым шрифтом, латинские буквы – курсивом.

К статье следует приложить: 1) сопроводительное письмо; 2) рецензию на 1 стр.; 3) экспертное заключение об отсутствии секретных сведений в публикации, выданное организацией, в которой выполнена работа (в особых случаях возможно составление в редакции после внутреннего рецензирования); для нерезидентов Республики Казахстан экспертное заключение не требуется; 4) краткое заключение лаборатории (кафедры, отдела и др.), где выполнена представленная к публикации работа; 5) сведения о каждом авторе: ФИО (полностью), ученые степень и звание, должность и место работы, контактные E-mail, телефоны, факс.

Сданные в редакцию материалы авторам не возвращаются. Не соответствующие требованиям статьи не рассматриваются. Если статья отклонена, редакция сохраняет за собой право не вести дискуссию по мотивам отклонения.

Все материалы проходят внутреннее и внешнее рецензирование. Редакция просит авторов отмечать все изменения, внесенные в статью после исправления или доработки текста по замечаниям рецензента (например, цветом). При работе над рукописью редакция вправе ее сократить. В случае переработки статьи по просьбе редакционной коллегии журнала датой поступления считается дата получения редакцией окончательного варианта. За достоверность приведенных в статье научных фактов полную ответственность несет автор (авторы в равной мере, если их несколько).

Адрес редакции журнала «Вопросы географии и геоэкологии»:

Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Пушкина / Кабанбай батыра, 67/99,

ТОО «Институт географии».

Тел.: +7(727)2918129 (приемная); факс: +7(727)2918102

E-mail: ingeo@mail.kz и geography.geoecology@gmail.com

Сайт: <http://www.ingeo.kz>