

D.S.Tungatar*, Y.T.Kaipbayev, G.K.Ismailova, A.N.Kalmashova

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,

dana.tungatar@kaznaru.edu.kz, yerbolat.kaipbayev@kaznaru.edu.kz,

ismailova.gauharkul@kaznaru.edu.kz, Kalmashova.Ainur@kaznaru.edu.kz

ANALYSIS OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING ANTHROPOGENIC IMPACT ON RIVERS

Abstract

The article is devoted to the analysis of modern methodological approaches to assessing anthropogenic pressure on watercourses, with a focus on the vulnerability of small river ecosystems to various forms of technogenic impact. Indicator, index, balance-mass, bioindication, geoinformation, and modeling approaches applied in the practice of hydroecological monitoring are considered. Their advantages, limitations, and possibilities for adaptation to regional conditions are described. Special attention is given to the integration of data of different nature (physico-chemical, biological, spatial) within the framework of comprehensive assessments. The expediency of applying combined methods for assessing the state of small rivers in the Almaty region under conditions of climatic variability and increasing anthropogenic pressure is substantiated.

It is additionally shown that the use of a systemic approach makes it possible to identify not only the current state of water bodies but also the trends of their changes under the influence of economic activities. Such analysis provides a scientific basis for predicting potential risks of ecosystem degradation and for developing preventive measures. A comprehensive assessment of anthropogenic impact on small rivers is an important tool for improving ecological monitoring, developing environmental protection measures, and justifying strategies for rational water use. The obtained conclusions can serve as a basis for the formation of sustainable strategies for water use and the protection of small watercourses, as well as for the development of regional and national adaptation programs under conditions of climate change.

Keywords: anthropogenic load, small rivers, ecological monitoring, indicator approach, water pollution index, GIS analysis, bioindication.

Авторлардың үлесі: Тұжырымдаманы әзірлеу, деректерді үйлестіру – ЕТҚ; Ресми талдау – ДСТ; Әдістеме – ЕТҚ, ДСТ; Тексеру – ГКИ; Жазу – шолу және редакциялау – АНҚ.

МРНТИ 70.21.15

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2025/56>

M.Б.Арыстанов, А.Г.Жандияр, Е.Д.Жапаркулова

Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
arystanov.meiram@kaznaru.edu.kz, 508291@kaznaru.edu.kz,
yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ОРОШЕНИЯ И СОСТОЯНИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье рассматриваются источники орошения и текущее состояние оросительных систем междуречья Чилик – Чемолган в Алматинской области. Орошаемые земли междуречья Чилик–Чемолган играют ключевую роль в обеспечении сельскохозяйственной продукцией основной части населения Алматинской области, выступая важной базой продовольственной безопасности региона. Особое внимание уделено гидрографическим и водохозяйственным характеристикам региона, включая роль Бартогайского водохранилища и Большого Алматинского канала (БАК) в перераспределении водных ресурсов. Анализируются площади

орошаемых земель, состояние инженерной инфраструктуры, применяемые методы полива и коэффициенты полезного действия (КПД) оросительных систем. Приведены особенности вододеления между административными районами с учётом многолетнего стока девяти основных горных рек, формирующих водные ресурсы региона. Дальнейшее развитие орошения в рассматриваемом регионе будет осуществляться, главным образом, за счет: переустройства существующих оросительных систем и высвобождения за счет повышения КПД; использования подземных вод, дренажных и возвратных (с массивов орошения); строительства мелких водохранилищ, накопителей и прудокопаний для аккумуляции и регулирования свободного стока горных и источников. Статья подчеркивает важность комплексного подхода к управлению водными ресурсами для устойчивого сельскохозяйственного развития.

Ключевые слова: орошение, оросительные системы, водные ресурсы, коэффициент полезного действия, вододеление, сельское хозяйство, реки.

Введение

Рациональное использование водных ресурсов приобретает особую актуальность в условиях нарастающего дефицита воды и изменения климата. Для аграрных регионов, таких как Алматинская область, эффективное орошение является ключевым фактором обеспечения устойчивого сельскохозяйственного производства. Однако в последние годы наблюдаются значительные изменения в структуре водопользования, техническом состоянии оросительных систем и доступности водных источников.

В качестве исследуемого региона выбрано междуречье рек Чилик и Чемолган, расположенное в юго-восточной части Алматинской области. Границами междуречья являются с севера – предгорья Заилийского Алатау, с юга – долина реки Или, с востока – бассейн реки Чилик, а с запада – бассейн реки Чемолган. Этот район отличается высоким аграрным потенциалом, но также подвержен влиянию как природных, так и антропогенных факторов, влияющих на водообеспечение. Настоящее исследование направлено на анализ источников орошения и оценку текущего состояния оросительной инфраструктуры региона с целью выявления проблемных аспектов и перспектив модернизации.

Орографическая структура рассматриваемой территории представлена предгорной наклонной равниной, системой шлейфов конусов выноса, которые формируют основные морфологические элементы рельефа, и предгорной ступенью хребта Заилийского Алатау, приуроченной к её южной границе.

Территория междуречья, находящаяся в зоне влияния Большого Алматинского канала и Бартогайского водохранилища, охватывает земли сельхозпредприятий пяти административных районов Алматинской области: Чиликского, Енбекшиказахского, Талгарского, Каскеленского и Илийского.

Орошаемые земли междуречья Чилик - Чемолган в значительной степени обеспечивают сельскохозяйственной продукцией столицу республики и основную часть населения Алматинской области.

Основными источниками орошения на данном массиве являются: река Чилик с Бартогайским водохранилищем (общий объем - 320 млн м³, полезный - 250 млн м³) и Большой Алматинский канал (БАК) протяженностью 168 км с головным расходом 87 м³/с. Также важную роль играют реки Тургень, Иссык, Талгар, Малая и Большая Алматинки, Аксай, Каскелен и Чемолган, а также многочисленные мелкие горные источники и река Карасу.

В паводковый период вода из крупных горных источников поступает в оросительные системы, расположенные в пределах конусов выноса, то есть в предгорной зоне. Излишки воды, с учетом пропускной способности каналов, сбрасываются в БАК для переброски в смежные бассейны и подачи на орошаемые земли, расположенные ниже по трассе Большого Алматинского канала [1-3].



Рисунок 1 – Исследуемый регион (междуречье рек Чилик и Чемолган)

Методы и материалы

Оросительные системы, сформировавшиеся на рассматриваемом массиве, развивались изолированно, в пределах бассейнов отдельных водоисточников, что обуславливало локальный характер водообеспечения и затрудняло координацию водораспределения между хозяйствами. Введение в эксплуатацию Бартогайского водохранилища и Большого Алматинского канала (БАК) стало важным этапом в развитии водохозяйственной инфраструктуры региона. Эти гидротехнические сооружения обеспечили возможность межбассейнового перераспределения водных ресурсов, что, в свою очередь, позволило интегрировать ранее разрозненные оросительные системы в единую водохозяйственную систему междуречья Чилик – Чемолган. Это значительно повысило гибкость управления водоснабжением и способствовало более равномерному обеспечению аграрных систем влагой в условиях изменчивости водного стока.

Из общей площади орошаемых земель междуречья, составляющей 161,4 тыс. га, лишь 28,0 тыс. га обеспечены инженерной оросительной сетью, что свидетельствует о преобладании традиционных методов орошения с низкой водоотдачей. На равнинных территориях, в бассейнах рек Каскелен и Талгар, функционирует множество малых водохранилищ. Их общее количество достигает 37 единиц, а суммарная полезная ёмкость составляет около 67 млн м³. Эти водохранилища играют значимую роль в локальном регулировании водоснабжения и обеспечении устойчивости аграрного водопользования в условиях сезонной неравномерности речного стока.

Преобладающий способ полива в регионе – бороздковое и полосовое орошение, применяемое на основной площади массивов. Орошение методом дождевания осуществляется на 26,7 тыс. га, что составляет 16,5% от общей площади орошаемых земель. Несмотря на наличие технических средств, уровень внедрения водосберегающих технологий остаётся недостаточным, что отражается на коэффициентах полезного действия (КПД) оросительных систем.

Эффективность водоподачи и распределения воды по системам и полям варьирует в широких пределах: КПД оросительных систем колеблется от 0,40 до 0,70, а КПД на уровне полей – от 0,65 до 0,80. Такие значения указывают на существенные потери воды на пути от источника до сельскохозяйственных культур и подчеркивают необходимость модернизации

оросительной инфраструктуры и повышения уровня технической оснащенности. Средневзвешенные значения КПД по административным районам представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Средневзвешенные КПД оросительных систем по районам

№	Административные районы	Средневзвешенный КПД	в том числе:	
			поля	оросительной сети
1	Чиликский	0,507	0,704	0,72
2	Енбекши-Казахский	0,50	0,704	0,71
3	Талгарский	0,424	0,695	0,61
4	Каскеленский	0,463	0,702	0,66
5	Илийский	0,49	0,70	0,70

С учетом средневзвешенного КПД БАКа, равного 0,866, средневзвешенный среднемноголетний КПД междуречья равен 0,413, в том числе: КПД поля – 0,70, КПД оросительных систем – 0,68.

Фонд сельхозугодий хозяйств, расположенных на территории междуречья, составляет 958,2 тыс.га, из них орошаются 136,7 тыс.га, что составляет 14,3%.

К орошаемым землям отнесены ирригационно подготовленные земли, т.е. земли пригодные для сельхозиспользования и полива, имеющие оросительную сеть, подкомандные местным источникам или Большому Алматинскому каналу (водные ресурсы которых обеспечивают орошение) [4-6].

Результаты и обсуждение

Почти половина (48,7%) существующих площадей орошения сосредоточена в трех пригородных районах междуречья: Талгарском, Каскеленском и Илийском. Большинство оросительных систем междуречья Чилик-Чемолган построено давно (35-50 и более лет тому назад).

В бассейнах наиболее крупных источников, к которым относятся реки Чилик, Тургень, Иссык, Талгар, Большая и Малая Алматинки, Аксай и Каскелен, имеются оросительные системы в пределах конусов выноса, т.е. предгорной зоне источника, и в равнинной зоне. В предгорной зоне водозаборы в них осуществляются в местах выхода реки из горного ущелья.

В равнинной зоне каждого бассейна имеются многочисленные оросительные системы на базе источников Карабасу, в период паводка на горных реках, все они подпитываются горным стоком, а после строительства Большого Алма-Атинского канала, подпитка осуществляется также и из БАКа, что позволило полностью водообеспечить существующие орошаемые площади.

На всех перечисленных выше крупных горных источниках и на части мелких в местах забора воды в оросительные системы, расположенные в предгорной зоне, построены водозаборные сооружения. В равнинной части бассейнов, где в этих источниках сток формируется за счет выклинивающихся вод, водозаборные сооружения имеются в недостаточном количестве и не на всех источниках.

В предгорной зоне бассейнов рек Тургень, Иссык, Талгар, Большая и Малая Алматинок, Каскелен за последние 15-20 лет полностью переустроена сеть магистральных и межхозяйственных каналов, в результате чего КПД систем повысился до 0,65-0,75.

Современное техническое состояние остальных (не переустроенных) оросительных систем в предгорной зоне характеризуется во многих случаях чертами примитивного полуинженерного орошения и неудовлетворительное состояние каналов, врезанность их в галечниковые отложения, недостаточное оборудование сооружениями и водомерными приспособлениями обуславливают неэкономное использование водных ресурсов. КПД большинства таких оросительных систем междуречья до настоящего времени довольно низов и составляет 0,35-0,40.

Оросительные системы в равнинной зоне являются, в основном, не инженерными. Большинство каналов в земляном русле, плановое расположение их, как правило, не обеспечивает требуемых размеров поливных участков.

Переустройство оросительных систем выполнилось только по отдельным их элементам, лишь выборочно производилась планировка орошаемых земель, в основном силами самих хозяйств.

Большое количество воды на всех оросительных системах (инженерных и, тем более, неинженерных) теряется в результате холостых сбросов из каналов всех порядков, в связи с неравномерностью поливов и очень низким использованием для поливов ночного времени.

Все указанные недостатки большинства систем дают основание полагать, что полезное использование оросительной воды сельхоз культурами составляют 30-57% от объема водоподачи.

Режим существующего орошения обусловлена общим техническим уровнем оросительных систем, для которых характерна пока слабая армированность водораспределительными сооружениями, почти полное отсутствие водомерных постов, низкий КПД и примитивная техника полива, а в связи с этими невысокая производительность труда.

КПД существующих оросительных систем характеризуется данными нижеследующей таблицы 2.

Таблица 2 – КПД существующих оросительных систем

№	Наименование бассейна	Коэффициент полезного действия (КПД) систем	
		Предгорная зона	Равнинная (карасучная зона)
1	Чилик	0,59	0,75
2	Тургень	0,62	0,75
3	Иссык	0,66	0,75
4	Талгар	0,70	0,75
5	Малая Алматинка	0,57	0,65
6	Большая Алматинка	0,70	0,65
7	Аксай	0,70	0,65
8	Каскелен	0,62	0,65
9	Чемолган	0,65	0,65

Вододеление по БАКу между пятью административными районами связано с водностью всех рек этого региона и прежде всего девяти основных горных рек, перечисленных выше. Все они формируют сток в горах Заилийского Алатау. Но, несмотря на это, их водность в одни и те же годы различна по вероятности превышения стока (обеспеченности). Причем, эта разница может достигать 50 и более процентов.

Отправным моментом вододеления по БАКу для указанного года является то, что 75% обеспеченности принимается по суммарному годовому стоку всех 9 рек междуречья, хотя, как уже отмечалось выше, обеспеченность каждой из них самая различная. В то же время, при принятии по каждой из них самая различная. В то же время, при принятии по каждой реке стока 75% обеспеченности ей будут соответствовать различные реальные годы и сумма стока по всем 9 рекам будет фиктивной [7-10].

За каждый реальный год многолетнего ряда (49 лет) подсчитаны суммарные расходы воды по 9 рекам, междуречья, обработаны методом математической статистики и определен расход 75% обеспеченности. Результаты приведены в нижеследующей таблице 3.

Таблица 3 – Расход воды ($\text{м}^3/\text{с}$) ежегодной 75% вероятности превышения

Наименование стока	Параметры стока			Расход воды ($\text{м}^3/\text{с}$) ежегодной 75% вероятности превышения
	Q, $\text{м}^3/\text{с}$	C, V	C, S	
Годовой	69.0	0.09	0.0	64.9
Вегетационный (IV-X)	101.0	0.116	-0.40	94.6

Из многолетнего ряда суммарного стока рек междуречья подобран реальный год (1968)

близкий по величине к расчетным годовому и вегетационному расходам воды 75% вероятности превышения.

В нижеследующей таблице 4 для подобранного по суммарному стоку в 1968 году приведены средневегетационные расходы воды основных рек междуречья и указана их вероятность превышения Р в %.

Приведенная таблица 4 свидетельствует о значительной разнице в водности рек междуречья.

Только р.Талгар имеет средневегетационный расход чуть больше 75% (76,3%), реки Малая и Большая Алматинка более маловодны (88,5%), а остальные 6 рек более многоводны (от 70,2 до 27,8%).

За 1968 год каждой из 9 рек междуречья по кривым распределения определена вероятность превышения годового стока и произведено его распределение внутри года по месяцам.

Таблица 4 – Вероятность превышения лет, Р%

№	Река - пост	Вероятность превышения лет, Р%	
		1968 год (75%)	
		ср.вег., м ³ /с	P, %
1	р.Чилик – с.Малыбай	45,6	64,2
2	Тургень – с.Тау-Тургень	9,97	70,2
3	Иссык – г.Иссык	7,98	27,8
4	Талгар – г.Талгар	13,7	76,3
5	М.Алматинка – г.Алма-Ата	2,23	88,5
6	Б.Алматинка – г.Алма-Ата	5,12	88,5
7	Аксай – с.Аксай	2,84	68,2
8	Каскелен – г.Каскелен	5,93	58,1

Заключение

Поливы осуществляются в большинстве по бороздам и полосам. Применение новой поливной техники пока еще не ограничено. Так, орошение с применением гибких шлангов производится на площади около 8 тыс.га. площадь, политая дождевальными установками составила 25,5 тыс.га.

С появлением Капчагайского водохранилища начался процесс подпора грунтовых вод и подъем их уровня, который весьма ощутим в четырех районах междуречья и меньше оказывается в бассейне р.Каскелен, имеющем хорошую естественную дренированность.

Большим недостатком ведения поливного земледелия является несоблюдение агротехники возделывания сельскохозяйственных культур (в том числе и требований, предъявляемых к обработке почвы).

В связи с этим, рекомендуется в междуречье Чилик-Чемолган в будущем проводить переустройство существующих оросительных систем с одновременным, равновеликим по площади, строительством новых.

Благодарность. При подготовке данной статьи были использованы материалы, предоставленные РГП «Казводхоз», Филиалом «БАК им. Д. Кунаева» РГП «Казводхоз» в Алматинской области, бассейновым водохозяйственным управлением, а также фондовые данные РГП «Казгидромет».

Список литератур

1. Байжомартов, А.Ж., Кудайбергенова, С.К. (2021). *Анализ состояния оросительных систем юго-восточного Казахстана*. // Вестник КазНИИВХ, №2, с. 17–24.
2. Сейткалиев, Н.К., Бектурганов, Ж.А. (2020). *Проблемы водообеспечения и пути повышения эффективности использования оросительных систем*. // Вестник аграрной науки Казахстана, №9, с. 45–51.

3. Тлепова, Г.Б., Аманжолов, Е.Ж. (2022). *Ресурсосберегающие технологии в орошаемом земледелии Алматинской области.* // Аграрная наука Евразии, №4(65), с. 102–107.
4. Есжанова, С.К., Абдрахманов, К.Т. (2023). *Устойчивое управление водными ресурсами в условиях изменяющегося климата: опыт Казахстана.* // Вестник КазНАИУ, №3(101), с. 55–63.
5. Pay, A., Калыбекова, Е., Сейтасанов, И., Зулпібекова, С., & Арыстанов, М. (2024). Роль грунтовых вод в культурах хлопкового севооборота Шардаринского массива орошения. Izdenister Natigeler, (1 (101), 210–220. <https://doi.org/10.37884/1-2024/21>
6. Tursunov, M., Suleimenov, M., & Kenzhebaev, S. (2021). Water resource management for irrigated agriculture in Kazakhstan: Challenges and policy perspectives. // Agricultural Water Management, 248, 106773. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.106773>
7. Bekturjanov, Z., Mirzabayev, A., & Rakhmatullaev, S. (2016). Hydro-economic modeling of water scarcity under climate change in Central Asia. // Environmental Earth Sciences, 75(10), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s12665-016-5604-x>
8. Saparov, A., Shapovalova, A., & Sariyeva, D. (2020). Assessment of irrigation systems' performance in South Kazakhstan. // Sustainability, 12(24), 10416. <https://doi.org/10.3390/su122410416>
9. Kuraeva, A., & Tussupova, K. (2022). Water governance and irrigation management in Kazakhstan: Institutional and environmental dimensions. // Water Policy, 24(3), 540–553. <https://doi.org/10.2166/wp.2022.024>
10. Abdullaev, I., & Rakhmatullaev, S. (2014). Transformation of water management in Central Asia: From State-centric to stakeholder participation. // Environmental Earth Sciences, 73, 849–861. <https://doi.org/10.1007/s12665-013-2889-1>

References

1. Baizhomártov, A.Zh., Kudáïbergenova, S.K. (2021). Analiz sostoianiiā orositel'nykh sistem iūgo-vostochnoho Kazakhstana. // Vestnik KazNIIVKh, №2, s. 17–24.
2. Seitkaliev, N.K., Bekturjanov, Zh.A. (2020). Problemy vodoobespecheniā i puti povyshenī effektivnosti ispol'zovaniā orositel'nykh sistem. // Vestnik agrarnoi nauki Kazakhstana, №9, s. 45–51.
3. Tlepova, G.B., Amanzholov, E.Zh. (2022). Resursosberegaushchie tekhnologii v oroshaemom zemledelii Almatinskoi oblasti. // Agrarnaia nauka Evrazii, №4(65), s. 102–107.
4. Eszhanova, S.K., Abdrakhmanov, K.T. (2023). Ustoichivoe upravlenie vodnymi resursami v usloviiakh izmeniaiushchegosia klimata: opyt Kazakhstana. // Vestnik KazNAIU, №3(101), s. 55–63.
5. Rau, A., Kalybekova, E., Seitasanov, I., Zul'pibekova, S., & Arystanov, M. (2024). Rol' gruntovykh vod v kul'turakh khlopkovoho sevooborota Shardarinskogo massiva oroshenia. Izdenister Natigeler, (1 (101), 210–220. <https://doi.org/10.37884/1-2024/21>
6. Tursunov, M., Suleimenov, M., & Kenzhebaev, S. (2021). Water resource management for irrigated agriculture in Kazakhstan: Challenges and policy perspectives. // Agricultural Water Management, 248, 106773. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.106773>
7. Bekturjanov, Z., Mirzabayev, A., & Rakhmatullaev, S. (2016). Hydro-economic modeling of water scarcity under climate change in Central Asia. // Environmental Earth Sciences, 75(10), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s12665-016-5604-x>
8. Saparov, A., Shapovalova, A., & Sariyeva, D. (2020). Assessment of irrigation systems' performance in South Kazakhstan. // Sustainability, 12(24), 10416. <https://doi.org/10.3390/su122410416>
9. Kuraeva, A., & Tussupova, K. (2022). Water governance and irrigation management in Kazakhstan: Institutional and environmental dimensions. // Water Policy, 24(3), 540–553. <https://doi.org/10.2166/wp.2022.024>

10. Abdullaev, I., & Rakhmatullaev, S. (2014). Transformation of water management in Central Asia: From State-centric to stakeholder participation. // Environmental Earth Sciences, 73, 849–861. <https://doi.org/10.1007/s12665-013-2889-1>

М.Б.Арыстанов, А.Г.Жандиар, Е.Д.Жапаркулова

Казақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан,

arystanov.meiram@kaznaru.edu.kz, 508291@kaznaru.edu.kz,

yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz

**АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДАҒЫ СУАРУ КӨЗДЕРІ МЕН СУАРУ ЖҮЙЕЛЕРИНІҢ
ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ**

Аңдатта

Мақалада Алматы облысындағы Шелек - Шамалған арасындағы аймақта орналасқан суару көздері мен суару жүйелерінің қазіргі жағдайы қарастырлды. Шелек – Шамалған аралығындағы суармалы жерлер Алматы облысы халқының негізгі бөлігін ауыл шаруашылығы өнімдерімен қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады және өнірдің азықтұлік қауіпсіздігінің маңызды негізі болып табылады. Негізгі назар аймақтың гидрографиялық және су шаруашылығы сипаттамаларына, соның ішінде су ресурстарын қайта бөлу процесінде Бартогай су қоймасы мен Үлкен Алматы каналының (УАК) рөліне аударылған. Оңтайлы суару әдістері, инженерлік инфрақұрылымның жағдайы, суармалы жерлердің көлемі және суару жүйелерінің пайдалы әсер коэффициенті (ПЭК) талданған. Сонымен қатар, өнірдің су ресурстарын қалыптастыратын тоғыз ірі тау өзенінің көпжылдық ағыны ескеріліп, экімшілік аудандар арасындағы су бөлудің ерекшеліктері көрсетілген. Мақалада ауыл шаруашылығын орнықты дамыту үшін су ресурстарын кешенді басқарудың маңыздылығы атап өтіледі.

Кітт сөздер: суару, суару жүйелері, су ресурстары, пайдалы әсер коэффициенті, су бөлу, ауыл шаруашылығы, өзендер.

M.B. Arystanov, A.G. Zhandiyar, Y.D. Zhaparkulova

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,

arystanov.meiram@kaznaru.edu.kz, 508291@kaznaru.edu.kz,

yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu.kz

ANALYSIS OF IRRIGATION SOURCES AND THE CONDITION OF IRRIGATION SYSTEMS IN THE ALMATY REGION

Abstract

This article examines the sources of irrigation and the current condition of irrigation systems in the Chilik – Chemolgan interfluvial area of the Almaty Region. The irrigated lands of the Shelek–Shamal’gan interfluvial play a key role in supplying agricultural products to the majority of the population of Almaty Region, serving as an important foundation for the region’s food security. Particular attention is given to the hydrographic and water management characteristics of the region, including the role of the Bartogai Reservoir and the Big Almaty Canal (BAC) in the redistribution of water resources. The paper analyzes the irrigated land areas, the state of engineering infrastructure, irrigation methods used, and the efficiency coefficients (EC) of irrigation systems. It also outlines the specifics of water allocation among administrative districts, taking into account the long-term runoff of nine major mountain rivers that form the region’s water resources. The study highlights the importance of an integrated approach to water resource management for sustainable agricultural development.

Keywords: irrigation, irrigation systems, water resources, efficiency coefficient, water allocation, agriculture, rivers.

Вклад авторов: Концептуализация, Курирование данных - МБА; Формальный анализ - ЕДЖ; Методология – МБА, АГЖ; Проверка – ЕДЖ; Написание – обзор и редактирование – МБА, АГЖ.