

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ҚОРҚЫТ АТА АТЫҢДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІ  
КЫЗЫЛОРДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ КОРКЫТ АТА  
KORKYT ATA KYZYLORDA UNIVERSITY



KORKYT ATA  
UNIVERSITY

**«Орта Азия және Қазақстанның су қауіпсіздігі  
мен суармалы егіншілігі: проблемалары және шешу  
жолдары» халықаралық симпозиумның  
материалдар жинағы**

**Материалы международного симпозиума «Водная  
безопасность и орошаемое земледелие Средней Азии  
и Казахстана: проблемы и пути решения»**

**Proceeding of the International symposium «Water Security  
and Irrigated Agriculture in Central Asia and Kazakhstan:  
problems and solutions»**

Қызылорда 2024

**ӘОЖ 631.587; 628.1.03(574)  
ҚБЖ 40.6(5Қаз)**

«Орта Азия және Қазақстанның су қауіпсіздігі мен суармалы егіншілігі:  
проблемалары және шешу жолдары» халықаралық симпозиумның еңбектер жинағы, 14  
қараша 2024 ж. – Қызылорда: Қорқыт Ата атындағы ҚУ, 2024. – 184 бет.

Редакция алқасы:

М.Ә. Бөрібаева - Басқарма мүшесі - Ғылым және халықаралық байланыстар  
жөніндегі проректор;

С.И. Умирзаков – т.ғ.д., профессор;

Қ.Ә. Омаров – т.ғ.к., университеттің бас редакторы;

Н.А. Сактаганова – философия докторы (PhD);

Н.О. Аппазов – х.ғ.к., профессор;

Г.Қ. Сыдықова – т.ғ.к., қауымдастырылған профессор;

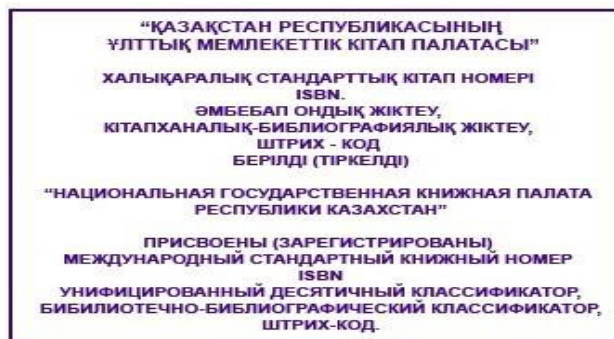
Е.А. Шынбергенов - философия докторы (PhD).

Техникалық хатшылар: Буланбаева Перизат Орынбасарқызы  
Акылбеков Нұрғали Икрамұлы  
Жүнісов Жандос Торғайбайұлы

Жинаққа Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінде BR21882415  
«Қызылорда облысында су тапшылығы жағдайында мал азықтық дақылдары мен ағаш  
екпелерін суару үшін сарқынды суларды қауіпсіз утилизациялау технологиясын  
әзірлеу» жобасы аясында 2024 жылдың 14 қарашасында өткен «Орта Азия  
және Қазақстанның су қауіпсіздігі мен суармалы егіншілігі: проблемалары және шешу  
жолдары» тақырыбындағы халықаралық симпозиумның суармалы егіншілік және ағаш  
екпелерінде сарқынды суларды пайдаланудың заманауи технологиялары мен  
экологиялық аспектілері, сарқынды суларды тазарту технологиялары, ұшқышсыз ұшу  
аппараттарын және ауыл шаруашылығы дақылдарын суару үшін жанартпалы  
энергияны қолдану мүмкіндіктері секцияларының баяндамалары негізінде жазылған  
ғылыми мақалалар енгізілген.

*Шығарылған материалдағы мәліметтердің шынайылығына авторлар жауапты.*

ISBN 978-601-285-158-8



## **АЛҒЫ СӨЗ**

Тұрғын үй-коммуналдық құрылыстың қарқынды дамуы, агроөнеркәсіп кешенінің дамуы, Қазақстандағы қалалар мен жайлы елді мекендердің өсуі табиғи ортаның ластану қаупін тудыратын орасан зор ағынды сулардың пайда болуына әкелді. Ағынды сулардың тоғандарда, қалалар мен елді мекендер маңындағы сүзгілеу алқаптарында жиналып, ішінара ашық су объектілеріне ағызылуы оларды кәдеге жарату мәселесін шешпейді. Сондықтан экологиялық және ауылшаруашылық тұрғысынан ең үлкен қызығушылық - көлемі үнемі өсіп келе жатқан қалалық ағынды сулар. Ағынды сулардың көлемі 1,5-2 есе өсетін алдағы 15-20 жылда өнеркәсіптік тазарту әдістері тіпті тазартылған ағынды сулармен ағызылатын қалдық ластанулардың көп мөлшеріне байланысты су ағындарын қорғай алмайды.

Осы мәселелерді шешу «Қызылорда облысындағы су тапшылығы жағдайында мал азықтық дақылдар мен ағаш екпелерін суару үшін сарқынды суларды қауіпсіз бұру технологиясын әзірлеуге» негіз болды.

Сіздерге BR21882415 «Қызылорда облысында су тапшылығы жағдайында мал азықтық дақылдары мен ағаш екпелерін суару үшін сарқынды суларды қауіпсіз утилизациялау технологиясын әзірлеу» жобасы аясындағы «Орта Азия және Қазақстанның су қауіпсіздігі мен суармалы егіншілігі: проблемалары және шешу жолдары» тақырыбындағы халықаралық симпозиумның материалдар жинағын ұсынып отырмыз.

**М.Ә. Бөрібаева**

*Басқарма мүшесі-Ғылыми жұмыстар және  
халықаралық байланыстар жөніндегі  
проректор, ф.ғ.к.*

***1-секция: Суармалы егіншілік және ағаш екпелерінде сарқынды суларды пайдаланудың заманауи технологиялары мен экологиялық аспектілері***

**ГРНТИ 70.25.18: 68.31.21**

**КАЧЕСТВЕННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОПЫТНОГО  
УЧАСТКА МОДУЛЬНОЙ СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ  
ОЧИСТКИ В ПОСЕЛКЕ ТАСБОГЕТ**

**Шомантаев А.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
**Далдабаева Г.Т.**, кандидат технических наук, ассоциированный  
профессор,  
**Буланбаева П.У.**, PhD, ассоциированный профессор,  
**Елеуова Э.Ш.**, кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный  
профессор,  
**Жусупова Л.К.**, PhD

*Кызылординский университет им.Коркыт-Ата, г.Кызылорда, Казахстан*

**Аннотация:** В настоящее время одной из серьезнейших проблем, стоящих перед человечеством является проблема чистой воды. Вода является незаменимым ресурсом для человечества, требующего постоянного учета. Необходимо совершенствовать методы и средства количественной и качественной регистрации состояния водных ресурсов, что принимается во внимание специалистами водного хозяйства. Это связано с тем, что развитие человеческого общества находится в тесной зависимости от состояния водных ресурсов, ведь водные ресурсы определяют рост экономики и благосостояния населения. Поэтому рациональные исследования и защита от загрязнения поверхностных и подземных вод является одной из основных задач не только государственных, но и общественных организаций.

В последние годы пресные водные ресурсы претерпели значительные изменения. Это связано с изменением климата и антропогенным воздействием на него. Эти изменения прежде всего связаны с урбанизацией территории и ростом городов, улучшением быта человека и увеличением химизацией сельского хозяйства. Особенно ухудшилось качество поверхностных и подземных вод из верхних горизонтов, где заметны следы антропогенного загрязнения. Поэтому данное обстоятельство требует поиска сложных инженерных решений, при использовании природных водных ресурсов.

**Ключевые слова:** орошение, подземные воды, инфильтрация, ирригационная оценка, минерализация.

**Введение.** Подземные воды – основной источник, который питает реки и озера. В зависимости от условий залегания подземные воды разделяются на: верховодку, грунтовые и артезианские воды. Самыми верхними являются воды верховодки, находящиеся в зоне аэрации.

Зоной аэрации называется верхний слой земной коры. В нем происходит естественный газообмен почвенного воздуха, который содержится в породе, пустотах и трещинах почв с атмосферным воздухом, называемый зоной аэрации. Данные процессы происходят в результате изменения температуры почвенного и атмосферного воздуха, а также диффузии газов, изменения атмосферного давления и вытеснения почвенного воздуха атмосферными осадками при их инфильтрации или капиллярной водой.

Вода в зоне аэрации залегает выше зоны насыщения горных пород. Эти породы заключены между зеркалом грунтовых вод и подстилающим их водоупорным слоем (рисунок 1). К ним относятся почвенные воды и верховодка [1-3]. Почвенные воды - воды, приуроченные к почвенному слою воды. Они участвуют в питании корневой системы растений. Мощность почвенного слоя колеблется от 0,4 до 1,3-1,5 м и более.

Почвенные воды могут оказывать большое влияние на формирование химического состава грунтовых вод. При близком залегании грунтовых вод к поверхности земли наблюдается избыточное увлажнение почвы, недостаточная ее аэрация, развиваются восстановительные процессы в почвах и их заболачивание. Испарение грунтовых вод может привести к накоплению в почвах Са, Mg, сульфатов, хлоридов Са и Mg, Na, Fe, P. При глубоком залегании грунтовых вод почвенные воды приносят в грунтовые водоносные горизонты и верховодку различные соли, формируя химический состав грунтовых вод [4-6].

**Материалы и методы исследования.** При обосновании источника орошения опытного участка модульной станции биологической очистки (МСБО) учитывались: климатические и почвенные условия, дренированность территории, водность подземных источников, способы полива и подбор культур и результаты анализа предварительной оценки пригодности поливной воды. В случае использования ограниченных пригодных вод будем вести обязательные мониторинговые наблюдения за состоянием почвы с целью своевременного выявления и предупреждения ухудшения мелиоративной обстановки опытного участка.

Вода является одним из основных производственных факторов и всегда должна иметь особые гигиенические характеристики, которые бы не повлияли на качество сельхозпродукции, следовательно, на здоровье конечного потребителя [7-8].

Исследуя подземные воды, как источник орошения, необходимо проверить наличие загрязнения от сточных вод, так как оно может



поставить под угрозу микробиологическую безопасность сельскохозяйственного производства [9].

Качество оросительной воды воздействует на систему «почвенный раствор-почвенный поглощающий комплекс». Через эту систему можно влиять на все составляющие мелиоративного режима почв. То есть: на водный, солевой, пищевой, воздушный, тепловой и микробиологические качества оросительной воды, в сочетании с режимом орошения и комплексом агротехнических мероприятий, может рассматриваться как один из основных факторов управления мелиоративным режимом почв и увеличения биологической продуктивности орошаемых земель [10].

Важность качества поливной воды должно обеспечить отсутствие микроорганизмов, которые прямо или косвенно влияют на качество продуктов питания.

Перед использованием поливной воды, крайне важно проведение обследования, взятие пробы воды и определение ее пригодности для полива. В частности, следует обращать внимание на нормы качества поливной воды растений, которые будут посажены и выращены на опытном участке. Также важно определять температуру поливной воды, так как полив холодной водой отрицательно влияет на рост и развитие растения. Температура поливной воды должна быть 17-25<sup>0</sup>С. Вышеуказанные факторы свидетельствуют о важности анализа поливной воды.

Все анализы подземных вод опытного участка проводились в аналитической лаборатории «Лаборатория комплексных химических исследований» РГУ «Кызылординская ГГМЭ» (Кызылординская гидрогеологическая мелиоративная экспедиция (Протокол №1, от 26.03.2024 г.; Протокол №2, от 02.04.2024 г.; Протокол №3, от 10.03.2024 г., Протокол №4, от 26.04.2024 г.); в испытательной лаборатории Акционерного общества «Национальный центр экспертизы и сертификации» Кызылординского филиала (Протокол №357, от 17.05.2024 г.); в лаборатории инженерного профиля «Физико-химические методы анализа» Кызылординского университета имени Коркыт Ата (Протокол от 26.03.2024 г.).

Пробы подземной воды для химического анализа отбирались в 1,5 литровую пластиковую тару, которая предварительно была промыта также водой. Как было отмечено выше, обращено внимание на нормы качества поливной воды. Для некоторых растений считается пригодным наличие в составе поливной воды определенного количества соли. Если количество солей в составе воды будет превышать допустимый предел, то может произойти процесс повторного засоления. Допустимый предел солей в поливной воде в Казахстане составляет от 1,0 до 1,5-1,8 г/л, а для солеустойчивых культур – до 8,0 г/л. Токсичной считают воду с содержанием водорастворимых солей 15-20 г/л.

Для обеспечения комплексной оценки качества поливной воды следует учитывать агрономические, технические и экологические критерии:

- Агрономические критерии. Определяют качество воды по воздействию на урожайность сельхозкультур по валовому сбору и интенсивности развития, а также качество формирования сельскохозяйственной продукции; почвы – с целью сохранения и повышения плодородия и предотвращения процессов засоления, солонцевания, содообразования и нарушения биологического режима.

- Технические критерии. Определяют качество воды для орошения по воздействию на сохранность и эффективность эксплуатации гидромелиоративных систем.

- Экологические критерии. Определяют качество оросительной воды с учетом необходимости обеспечения санитарно-гигиенической обстановки на данной территории и охраны окружающей среды [11].

**Результаты.** Для оценки пригодности подземных вод были использованы существующие ирригационные методы ученых ближнего и дальнего зарубежья. На их основе производились расчеты по агрохимической оценке качества поливной воды. В таблице 1 приведены результаты лабораторных испытаний.

Таблица 1 - Анализ лабораторных испытаний подземного источника поливной воды опытного участка МСБО в поселке Тасбогет

№	Наименование показателей	Скважина №1, глубина – 18м	Скважина №1, глубина – 18м
1	Водородный показатель, рН	6,95	7,5
2	Бикарбонат $\text{HCO}_3$ , г/л	0,836	0,866
3	Хлориды $\text{Cl}^-$ , г/л	0,290	0,150
4	Сульфат $\text{SO}_4^{2-}$ , г/л	0,759	0,436
5	Кальций $\text{Ca}^{2+}$ , г/л	0,220	0,210
6	Магний $\text{Mg}^{2+}$ , г/л	0,098	0,099
7	Натрий $\text{Na}^+$ , г/л	0,429	0,425
8	Минерализация, г/л	2,632	2,625

Имея химический состав подземных вод МСБО и учитывая почвенно-климатические условия опытного участка будем судить о

пригодности их для орошения кормовых и овощных культур, а также древесных насаждений.

Качественный показатель поливной воды оценивают количеством взвешенных частиц, бактериологическим составом, содержанием и соотношением различных солей и температурой. Изучают химический состав воды и как он влияет на рост и развитие растений, а также на почву.

Наиболее распространен метод химического анализа, по результатам которого вычисляют ирригационный коэффициент. Если величина ирригационного коэффициента меньше 1,2, то вода считается непригодной для орошения. Оросительная (поливная) вода имеет удовлетворительное качество, если величина ирригационного коэффициента находится в пределах от 1,2 до 1,8. Если превышает 1,8, то вода имеет хорошее качество (таблица 2) [6; 12].

Таблица 2 - Оценка качества воды через ирригационный коэффициент

<b>Ирригационный коэффициент (ИК)</b>	<b>Качество воды</b>	<b>Пригодность воды для орошения</b>
< 1,2	Непригодная	Вода непригодна для орошения
1,2 - 1,8	Удовлетворительная	Вода удовлетворительного качества
> 1,8	Хорошая	Вода пригодна для орошения

Одним из наиболее известных методов оценки качества воды принадлежит А.М. Можейко и Т.К. Воротникову (1958). Вода считается пригодной для орошения, если соотношение  $(Na+K) \cdot 100 / (Ca+Mg+Na+K) \leq 65\%$ , если же 66-75%, то вода является опасной. При соотношении более 75% - вода весьма опасна, в этом случае может произойти осолонцевание почв. М.Ф. Буданов (1970) считает воду пригодной для орошения при соотношении  $Na/Ca \leq 1$ . Соотношение  $Na/(Ca + Mg) \leq 0,7$  для вод с минерализацией до 1 г/л, для воды с минерализацией от 1,0 до 3 г/л частное от деления суммы всех ингредиентов на величину жесткости  $(Ca + Mg)$  не должно превышать 4 для средне- и тяжелосуглинистых почв, или  $(Ca + Mg) \leq 5$  – для легких суглинистых  $(Ca + Mg) \leq 6$  - для супесчаных и песчаных почв.

Одной из наиболее подходящей для оценки пригодности подземных вод является формула И. Антипова-Каратаева и Г. Кадера (1959):



$$K = \frac{Ca+Mg}{Na \cdot 0.23 \cdot M} \cdot 0.23M; \quad (1)$$

где, Ca, Mg и Na – содержание катионов в воде, мг-экв; M – минерализация воды, г/л.

Если  $K \geq 1$  – вода пригодна для орошения, при  $K < 1$  – непригодна, так как при большем содержании натрия (Na) может начаться осолонцевание почвы.

Кроме того, для оценки качества подземных вод можно использовать метод, разработанный Департаментом сельского хозяйства США. Этот метод учитывает показатель возможного осолонцевания почв, так называемое натриево-адсорбционное отношение. Определяется по формуле:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}} \leq 8 \quad (2)$$

При орошении между оросительной водой и почвой происходит активное воздействие, по результатам которого формируется почвенный состав почвенного раствора. Расчеты по определению ирригационного коэффициента сведены в таблицу 2.

Таблица 2 - Ирригационная оценка грунтовых вод опытного участка МСБО

Авторы оценочной формулы	Оценочная формула	Скважина №1	Скважина №2	Оценка пригодности
1	2	3	4	5
А.М. Можейко Т.К. Воротник	$\frac{100Na}{\Sigma \text{катионов}} \leq 6,5\%$	57,4% < 65%	57,9% < 65%	Пригоден
М.Ф. Буданов	$\frac{Na^+}{Ca^{2+} + Mg^{2+}} \leq 0,7$	0,15 < 0,7	0,15 < 0,7	Пригоден
М.Ф. Буданов	$\frac{Na^+}{Ca^{2+}} \leq 1,0$	1,95 > 1,0	2,0 > 1,0	Не пригоден

М.Ф. Буданов	$\frac{Na^2}{Ca^{2+} + Mg^{2+}} \leq 32$	1,35 < 32	1,38 < 32	Пригоден
М.Ф. Буданов	$\frac{\Sigma \text{ионов}}{Ca^{2+} + Mg^{2+}} \leq 4$	3,30 < 4,0	1,9 < 4,0	Пригоден
И. Антипов- Каратаев и Г.Кадера, К	$\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{Na \cdot 0.23 \cdot M \cdot 0.23M}$	2,04 > 1,0	2,01 > 1,0	Пригоден
Департамент с/х США, SAR	$\frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}} \leq 8$	1,2 < 8,0	1,2 < 8,0	Пригоден
И.М. Соболева	pH = 6-8	6,95	7,5	Пригоден
М.Ф. Буданов	Cl ≤ 150 мг/л	290 > 150	150 = 150	Частично пригоден
ВНИИСВ	Cl ≤ 300 мг/л	290 < 300	150 < 300	Пригоден
СЭВЧ	SO <sub>4</sub> ≤ 500 мг/л	759 > 500	436 < 500	Частично пригоден
ВНИИСВ	Mg ≤ 300 мг/л	98,0 < 300	99 < 300	Пригоден

**Заключение.** Таким образом, подземные воды (скважина №1 и №2) опытного участка МСБО по качественным показателям отвечают требованиям оценочных формул указанных авторов, за исключением оценочной формулы М.Ф. Буданова, где требование по хлору (Cl) должно быть менее 150 мг/л и требования по отношению натрия к кальцию должно быть не менее 1. В скважине №1 показатель воды по хлору Cl = 290 мг/л, это превышает требуемый показатель – 150 мг/л. Отношение в воде натрия к кальцию в обеих скважинах превышает 1, поэтому является непригодным. В скважине №1 показатель воды по сульфатам SO<sub>4</sub> = 759 мг/л, это превышает требуемый показатель = 500 мг/л. В случае, если подземная вода не отвечает требованиям, ее можно использовать для орошения только после проведения соответствующих мероприятий по мелиорации воды и почвы. То есть должны быть проведены мероприятия по улучшению свойств и режима почвы, сохранения и перераспределения влаги водного режима земель (почв) в благоприятных сельскохозяйственном и экологическом направлении.

**Андатпа:** Қазіргі уақытта адамзат алдында тұрған ең маңызды мәселелердің бірі – таза су мәселесі. Су адамзат үшін таптырмас ресурс болып табылады және оны тұрақты түрде ескеріп отыру қажет. Су

ресурстарының сандық және сапалық күйін тіркеу әдістері мен құралдарын жетілдіру қажет, бұл су шаруашылығы мамандарының назарында. Бұл адамзат қоғамының дамуы су ресурстарының жағдайымен тығыз байланысты болуымен түсіндіріледі, себебі су ресурстары экономиканың өсуі мен халықтың әл-ауқатын анықтайды. Сондықтан жерүсті және жерасты суларын ластанудан қорғау және оларды ұтымды зерттеу мемлекеттік қана емес, қоғамдық ұйымдардың да басты міндеттерінің бірі болып табылады.

Соңғы жылдары тұщы су ресурстары елеулі өзгерістерге ұшырады. Бұл климаттың өзгеруі мен оған антропогендік әсердің салдары болып табылады. Бұл өзгерістер, ең алдымен, аумақтың урбанизациясы, қалалардың өсуі, адамдардың тұрмыс жағдайының жақсаруы және ауыл шаруашылығын химияландырудың артуымен байланысты. Әсіресе жоғарғы қабаттардағы жерүсті және жерасты суларының сапасы нашарлап, антропогендік ластану іздері айқын көрінуде. Сондықтан бұл жағдай табиғи су ресурстарын пайдалануда күрделі инженерлік шешімдерді іздеуді талап етеді.

***Кілт сөздер:*** *суғару, жерасты сулары, инфильтрация, ирригациялық бағалау, минерализация.*

**Annotation.** At present, one of the most serious problems facing humanity is the issue of clean water. Water is an irreplaceable resource for humanity that requires constant monitoring. It is necessary to improve methods and tools for the quantitative and qualitative monitoring of water resources, which water management specialists take into account. This is due to the fact that the development of human society is closely related to the state of water resources, as water resources determine the growth of the economy and the well-being of the population. Therefore, rational research and protection of surface and groundwater from pollution is one of the main tasks of not only governmental but also public organizations.

In recent years, fresh water resources have undergone significant changes. This is due to climate change and anthropogenic impacts on it. These changes are primarily associated with urbanization, city growth, improvement of human living conditions, and increased chemical use in agriculture. The quality of surface and groundwater from upper layers has especially deteriorated, with noticeable traces of anthropogenic pollution. Therefore, this situation requires the search for complex engineering solutions in the use of natural water resources.

**Keywords:** irrigation, groundwater, infiltration, irrigation assessment, mineralization.

**Литература:**

1. **Железняков Г.В.** и др. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока. – М.: Колос, 1984. – 205 с.
2. Временные методические указания по прогнозированию химического состава поверхностных вод с учетом перераспределения стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 56с.
3. **Бурлибаев М.Ж.**, Волчек А.А., Калинин М.Ю. Гидрометрические и гидрогеологические расчеты для водохозяйственных целей. Издательство «Каганат», Алматы, 2004. – 357с.
4. **Вильямс Р.Р.** Поля орошения// Сочинения, Москва, 1941. – с.452.
5. **Бабаянц Р.А.** Почвенная мелиорация городских стоков и их сельскохозяйственное использование. Медгиз. Москва, 1958. -с.232.
6. **Зубаиров О.З.** Орошение сточными водами в Казахстане. Алматы, 1984 – с.3-8.
7. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания. Регистрационный номер № 62296 от 29.01.21.
8. Стандарт качества воды «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством воды» O`zDSt 950:2000. – Ташкент, 2000.
9. **Shomantayev A.A.**, Shegenbayev A.T., Otarbayev B.S., Daldabayeva G.T., Olzhabayeva A.O. Theoretical and practical bases of soil-based wastewater. Pretreatment. “Bulletin of Korkyt Ata Kyzylorda University. Agricultural Sciences”, №4 (67) 2023, 141-149 pp.
10. **Соцкова Л.М.**, Сирик В.Ф. Водное хозяйство. Учебное пособие для ВУЗов. -Симферополь: Таврический гуманитарно-экологический институт. 2011 г. – 252 с.
11. Текст ГОСТ 17.1.2.03-90 Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения.
12. **Шомантаев А.А.** Гидрохимический режим водотоков и сельскохозяйственное использование сточных и коллекторно-дренажных вод в низовьях реки Сырдарьи. Кызылорда, 2001. – 254 с.

GTAMP 631.8.022.3

## ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚҰМАЙ ДАҚЫЛЫНЫҢ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Таутенов И.А., а-ш.ғ.д., қауымдастырылған профессор,  
[ibadulla\\_t@mail.ru](mailto:ibadulla_t@mail.ru),

Мүсірәлі А.Е., Р-23-1м оқу тобының магистранты,  
[taruzhanmusirali02@gmail.com](mailto:taruzhanmusirali02@gmail.com)

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан*

**Андатпа:** Құмай дақылдарының дәні мен жасыл массасының жоғары және тұрақты өнімін алудың негізгі шарттарының бірі – оның өсіру технологиясын әзірлеу болып табылады. Құмай түрлерінің көптігі, пайдаланудың шаруашылық бағыты және оның түрлі топырақ-климаттық аймақтарда өсірілуі технологияның әрбір бөлігіне жеке дара ғылыми негізделген талапты қажет етеді. Мақалада Қызылорда облысы жағдайында суару режимі мен минералды тыңайтқыштарды қолданудың құмай дақылы өсімдіктерінің өсуіне, дамуына және өнім сапасына әсер ету нәтижелері келтірілген.

**Тірек сөздер:** құмай, жасыл масса, суару режимі, топырақ, минералды тыңайтқыштар, дән өнімділігі

**Кіріспе.** Қызылорда облысы Қазақстанда негізгі күріш өндіруші аймақ болып табылады. Өндірілген өнім еліміздегі күріш жармасына деген ішкі сұранысты қанағаттандырып қана қоймай, алыс-жақын шетелдерге экспортқа шығарылады. Алайда ауа-райының жаһандық жылынуына байланысты пайда бола бастаған шұғыл континентальды климат және су қорларының азаюы секілді табиғи-климаттық жағдайлар жақын болашақта суармалы егіншіліктің тиімділігін арттыру жолдарын үнемі іздестіруді қажет етеді.

Әдетте, күріш жүйелері орналасқан суармалы егіншілікте малазықтық дақылдар ретінде күріштің жақсы алғы дақылы жоңышқа, түйежоңышқа егіліп, оларға бүркеме дақылдар – ерте астық дақылдары (бидай, арпа, сұлы) себіледі. Дегенмен, бұл дақылдардан алынған өнімдер және олардың сапасы аймақта дамып келе жатқан мал шаруашылығының сұранысын қамтамасыз ете алмайды [1].

Жоғарыда айтылған жағдайларға байланысты жүргізілген аймақтың қатал топырақ-климат жағдайларына бейімделген жоғары сапалы малазықтық дән, сүрлем және көк балауса азық өндіретін



малазықтық ауылшаруашылық дақылдарын агроэкологиялық сынақтар өткізу нәтижелері құмай дақылын өсірудің тиімділігін көрсетті [2].

Құмай дақылдарының жоғарыда айтылған талаптарға сай келетіні жайлы отандық және шетелдік зерттеушілер атап өткен. Орыс ғалымы Н.А.Шепельдің мәліметі бойынша [4,б.13-14] ТМД елдерінің құрғақ және жартылай құрғақ аймақтарында құмай өсірудің тиімділігі – оның жоғары өнімділігі мен түрлі малазықтық мақсаттарға пайдалану мүмкіндігінде. Оның жасыл массасы мен дәнін жануарлар мен құстардың барлық түрлері сүйсіне жейді. Құмай тек жоғары өнімді дақыл емес, оның өнімі жануарлардың өнімділігін арттыруда маңызды рөл атқаратын көмірсулармен, ақуыздармен, аминқышқылдармен, минералды заттармен және дәрумендермен бай.

Құмай дәнінде орта есеппен 70% крахмал, 12%-дан астам ақуыз, 3,5% май бар, сондықтан аса бағалы құнарлы азық болып табылады. Қоректілік бағалылығы жөнінен құмайдың дәні және жасыл балаусасы жүгеріден кем түспейді. Оның 100 кг жасыл массасында 23,5 кг м.а.б. және 0,8 кг қорытылатын ақуыз, шөбінде тиісінше 49,2 және 2,2, сабанында 50,2 және 1,8, сабан ұнтағында 44,2 және 2,4, сүрлемінде 22,0 және 0,6, дәнінде –118,8 кг. м.б және 7,9 қорытылатын ақуыз бар.

Құмай – өте жоғары өнімді, тұзға төзімділігімен ерекшеленетін дақылдардың бірі, ол хлоридтер және сульфаттарды топырақтан 31 т/г-дан 75 т/га-ға дейін алып шығып, топырақты тұздан табиғи тазартушы қызметін атқарады [5]. Алайда құмай дақылдарын ауылшаруашылық малдарына қажетті азық ретінде Қазақстанда, оның ішінде Қызылорда облысына кеңінен таратып енгізуге оларды өсіру, өндіру және түрлі мақсаттарға пайдалану жайлы ғылыми негізделген ұсынымдардың жоқтығы кедергі келтіруде.

Құмай дақылдарының дәні мен жасыл балаусасының жоғары және тұрақты өнімін алудың негізгі шарттарының бірі – оның өсіру технологиясын әзірлеу болып табылады. Құмай түрлерінің көптігі, пайдаланудың шаруашылық бағыты және оның түрлі топырақ-климаттық аймақтарда өсірілуі технологияның әрбір бөлігіне жеке дара ғылыми негізделген қадамды қажет етеді, оның ішінде топырақтың су режимі мен минералдық тыңайтқыштардың түрлі ара қатынастарында құмай дақылдарының өнімділігін анықтау маңызды ғылыми ізденіс екенінде сөз жоқ.

Суармалы егіс жағдайында суару қолданылған тыңайтқыштардың тиімділігіне түбегейлі әсер етеді, ал минералды қоректену жағдайын оңтайландыру егістің фотосинтетикалық өнімділігін арттыруда, топырақ құнарлылығын сақтау және кеңінен қалпына келтіруде маңызды фактор болып табылады. Тыңайтқышты тиімді және экологиялық қауіпсіз қолдану үшін топыраққа енгізілген қорек элементтері мен сыртқы ортаның басқа факторлары арасындағы өзара қатынасты тұрақты есепке

алу қажет [6]. Сондықтан, Қазақстандық Арал өңірі жағдайында құмай өсіру технологиясының негізгі элементтері ретінде топырақтың қорек және су режимдерін зерттеп, оңтайлы нұсқаларын әзірлеу өзекті мәселе болып табылады, осыған байланысты аталған дақылдың дәні мен жасыл массасының сапалы және жоғары өнімін алу мақсатында терең зерттеулер жүргізу қажеттілігі туындады.

**Зерттеудің өзектілігі.** Қазақтың су шаруашылығы ҒЗИ-ның Алматы облысының орташа балшықты топырақтарында шекті далалық ылғалдылыққа байланысты құмайдың суару режимі мен өнімділігі бойынша жүргізілген салыстырмалы тәжірибелері көрсеткендей, құмай дақылдары үшін топырақтың тамыр жайылатын қабатында ылғалдылығы шекті далалық ылғалдылықтың 70%-дан төмендету экономикалық жағынан тиімді емес, себебі өсімдіктің өсуі мен дамуы ылғалдың жетіспеушілік жағдайында өтеді [7]. Құмай өсімдігінің өніп-өсу дәуірінде топырақ ылғалдылығын ең кіші ылғал сыйымдылық (ЕКЫС) 80%-дан асырғанда, 75-80% ЕКЫС-қа қарағанда үш жылдық зерттеулер суару санының екі есеге өскенін, суару нормасының орта есеппен 800 м<sup>3</sup>/га (16%-ға) өскенін көрсетті. Құмайдың жасыл массасының қосымша өнімі бар болғаны 12 ц/га-ға немесе 3%-ға ғана көтерілді. Бұл топырақтың тамыр жайылатын қабатының жоғары ылғалдылықты өнім бірлігіне шаққандағы судың тиімсіз пайдалануына әкеп соқтыратынын көрсетті.

Құмай дақылы үшін аса қажетті қоректік элемент азот болып табылады, топырақтың табиғи құнарлылығы арқылы дақылды азотпен 38,7%-ға, фосформен 53,2%-ға, ал калиймен 93%-ға қамтамасыз етіледі. Құмай дақылдары өсімдіктерінің азотты аса көп пайдалануы қарқынды өсу және генеративтік органдардың қалыптасу кезеңінде байқалады, әсіресе вегетациялық суарулармен бірге енгізілгенде шашақбас шығаруға 10-15 күн қалғанда және гүлдеуден 10-15 күннен соң қарқынды тұтынады. Өсімдік тамырларының фосфорды сіңіруі өніп-өсуі дәуірінің алғашқы күндерінен басталады және шашақбас шығару кезеңіне дейін өсімдік фосфордың жалпы мөлшерінің 50%-ын сіңіреді [4, б.45-46].

**Зерттеу нәтижелері.** Қалыптасқан ауа-райы жағдайы, сол секілді топырақтың 0-20 см қабатындағы көктемгі ылғал қоры тәжірибе танабы аумағында жеткілікті болды және тұқымның ісінуі мен өсіп шығуы үшін қажеттілігін толық қанағаттандырды (1-кесте).

1-ші кестеде көрсетілгендей, тұқымның далалық өнгіштігі суарылмаған нұсқада тыңайтқыштың мөлшеріне қарамастан 60,5-65,4% болды, бұл әрине төмен емес. Алайда, өсімдіктің өнім жинау мерзіміне сақталуы төмендеп 54,9-59,6%-ды құрады, яғни әр шаршы метрде өніп шыққан 10,9-11,6 дана құмай өсімдігінің 6,1-6,5 данасы ғана қалды. Осы суарылмаған нұсқадағы өсімдіктердің биіктігі 138,4-149,5 см-ге жетіп, түптену коэффициенті 1,1-1,4 болды. Бұл жерде N<sub>120</sub> кг/га енгізу өсімдік биіктігін 10,2-11,1 см өсірсе, түптену коэффициентін 0,2-ге арттырды.

Су режимінің (А факторы) екінші және үшінші нұсқасында тұқымның далалық өнгіштігі 63,3-75,0% аралығында болды. Егу алдындағы берілген тыңайтқыштар тұқым өнгіштігіне айтарлықтай әсер еткен жоқ. Керісінше, өсімдіктердің өнім жинау мерзіміне сақталуы бірінші нұсқаға қарағанда едәуір жоғары болып, екінші нұсқада 76,3-83,1, ал үшінші нұсқада 79,3-88,8%-ды құрады. Сондай-ақ суару режимдерінің өсімдік биіктігіне әсері ерекше байқалды, екінші нұсқада (ЕКЫС 65-70%) суарусыз нұсқаға қарағанда өсімдіктер 38,8-37,5 см-ге биік болса, үшінші нұсқада бұл көрсеткіш 72,8-101,9 см болды. Екінші және үшінші нұсқалар бойынша түптену коэффициенті тиісінше 2,0-2,1 және 2,1-2,3-ті құрады.

1-кесте. Топырақтың су режимі мен минералды тыңайтқыштар нормасына қарай құмай тұқымның далалық өнгіштігі, өнім жинау мерзіміне сақталуы, өсімдіктердің биіктігі мен түптенуі, (2023-2024 ж.ж. орташа мәндер)

Фактор А – топырақтың су режимі, % ЕКЫС	Фактор В – минералды тыңайтқыштар нормасы, кг/га ә.е.з.	Тұқымның далалық өнгіштігі		Өнім жинау мерзіміне сақталуы		Өсімдіктер биіктігі, см	Түптенуі
		дана/м <sup>2</sup>	%	дана/м <sup>2</sup>	%		
Суарусыз	тыңайтқышсыз	11,1	61,6	6,1	54,9	138,4	1,1
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	11,5	63,9	6,4	55,6	143,6	1,2
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	11,6	64,4	6,3	54,3	149,5	1,4
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	10,9	60,5	6,5	59,6	148,6	1,4
65...70	тыңайтқышсыз	11,4	63,3	8,7	76,3	177,2	2,0
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	11,8	65,5	9,4	79,6	185,3	2,1
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	11,9	66,1	9,9	83,1	187,0	2,1
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	11,9	66,1	9,9	83,1	186,4	2,1
70...80	тыңайтқышсыз	12,1	67,3	9,6	79,3	211,2	2,1
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	13,2	73,6	11,4	86,3	222,3	2,3
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	13,4	74,8	11,8	88,0	238,6	2,3
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	13,5	75,0	12,0	88,8	251,4	2,3

Құмайдың өніп-өсу дәуірі оның жеке кезеңдерінің күндерінен құралып, өскіннен басталып толық піскенге дейінгі күн санымен анықталады [4, б.47-50]. Біздің тәжірибелеріміз жүргізілген екі жылда дақылдың өніп-өсу дәуірі 101-142 күнді құрады (2-кесте).

2-кесте. Топырақтың су режимі мен минералдық тыңайтқыштар нормасына қарай құмайдың дамуына фазаралық кезеңдерінің ұзақтығы, күндер (2023-2024 ж.ж)

Фактор А топырақ - тың су режимі, % ЕКЫС	Фактор В- минералды тыңайтқышта р нормасы, кг/га ә.е.з.	Құмайдың өсу мен даму кезеңдері						Жалпы даму кезең дері
		I	II	III	IV	V	VI	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
Суарусы з	тыңайтқыш ыз	9-10	15-16	14-16	30- 32	26- 28	22- 25	116- 127
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	9-11	16-17	18-20	32- 34	28- 31	23- 25	126- 138
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	10- 12	18-20	19-21	32- 34	29- 31	22- 24	130- 142
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> + N <sub>60</sub>	9-11	16-17	18-20	33- 35	28- 30	22- 24	126- 137

2-кестенің жалғасы

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
65...70	тыңайтқыш ыз	9-10	14-16	15-17	24- 25	22- 24	17- 19	101- 111
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	9-10	16-18	17-19	27- 29	22- 24	18- 20	109- 120
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	10- 12	20-21	18-20	27- 29	22- 24	18- 21	115- 131
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> + N <sub>60</sub>	9-11	18-20	19-22	27- 29	24- 25	18- 20	119- 131
70...80	тыңайтқыш ыз	8-10	15-17	16-17	27- 30	23- 25	17- 19	111- 123
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	9-11	18-20	18-20	28- 30	24- 25	18- 20	120- 131
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	10- 12	21-22	19-22	28- 30	24- 25	18- 20	118- 131
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> + N <sub>60</sub>	9-11	18-20	19-22	28- 30	24- 25	18- 20	117- 129

2-ші кесте мәліметтеріне сәйкес, суарусыз егілген қант құмайының пісіп жетілуі басқа екі нұсқамен салыстырғанда ұзағырақ болды. Барлық нұсқалар бойынша минералдық тыңайтқыштар енгізу өнімнің пісуін 6-14 күнге кешіктірді.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, суару жағдайында азот-фосфор тыңайтқыштары қант құмайының жасыл масса және дән өнімділігін суарусыз нұсқаға қарағанда 3-3,5 есеге арттырғаны байқалды (3-кесте).

3-кесте. Сүттену-балауызданып пісу кезеңіндегі құмайдың өнімділігі және өсімдік өнімдерінің құрылымы (2023-2024 ж.ж. орташа)

Фактор А топырақтың су режимі,% ЕКЫС	Фактор В- минералдық тыңайтқыштар нормасы, кг/га э.е.з.	Бар- лығы, т/га	Оның ішінде					
			дәнді шашақ- бастар		жапырақ- тар		сабақтар	
			т/га	%	т/га	%	т/га	%
Суарусыз	тыңайтқышсыз	12,2	0,5	3,7	2,7	22,1	9,0	74,2
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	16,1	0,9	5,6	3,5	21,4	11,7	73,0
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	18,9	1,3	6,4	4,0	21,4	13,6	72,2
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	19,5	1,3	6,5	4,1	21,2	14,1	72,3
65...70	тыңайтқышсыз	34,8	3,0	8,7	7,1	20,4	24,7	70,9
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	37,6	3,8	10,1	7,5	19,8	26,3	70,1
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	39,6	4,5	11,3	7,7	19,4	27,4	69,3
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	39,6	4,5	11,3	7,7	19,5	27,4	69,2
70...80	тыңайтқышсыз	43,2	4,1	9,4	8,7	20,2	30,4	70,4
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	57,0	6,1	10,7	11,2	19,7	39,7	69,6
	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	61,5	7,1	11,5	12,0	19,5	42,4	69,0
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> +N <sub>60</sub>	66,0	7,6	11,6	12,9	19,6	45,4	68,8

3-ші кестеге сәйкес, құмай өнімділігінің сүттену-балауызданып пісу кезеңіндегі сандық және морфологиялық белгілерін зерттеу нәтижесі, олардың топырақтың беткі қабатының ылғалдылығына байланысты екенін көрсетті. Бұл жерде дақылдың жасыл массасының өнімділігі жоғарылауымен қатар, жақсы жапырақтануына байланысты, сапалы мал азығын алуды қамтамасыз етті, орташа есеппен жалпы өнімнің 19,4-20,2% жапырақтар үлесіне тиеді. Жалпы өнімдегі дәнді шашақбастардың үлесі де тәжірибе нұсқаларына қарай өзгерді, көрсеткіш орта есеппен 8,7-ден 11,6%-ға дейін ауытқыды.

Жасыл масса өнімділігіне талдау жасау азот тыңайтқышының жартысын түптену дәуірінде үстеп қоректендіруге пайдаланғанда өсімдіктердің артатынын көрсетті. Азот тыңайтқышының толық мөлшерін (120 кг/га) тек егу алдында енгізгенде жасыл масса өнімділігі 61,5 т/га-ны құраса, оның 50% егу алдында (60 кг/га) үстеп қоректендіру арқылы енгізу өнімділікті 4,5 т/га-ға арттырды. Яғни, өсімдіктің азотты қарқында сіңіруі алдында үстеп қоректендірген тиімді екені дәлелденді.



Өсімдіктің өніп-өсу дәуірі бойына шалғынды-батпақты топырақтың ылғалдылығын ЕКЫС 70-80%-да суару арқылы ұстап тұру басқа нұсқаларға қарағанда, елеулі қосымша өнім тыңайтқышсыз және тыңайтқышты нұсқаларда алынғанымен, зерттеулер жүргізілген екі жылда да  $N_{60} P_{60}$  егу алдында  $+N_{60}$  түптеу кезеңінде берілгенде жоғары және бір деңгейде өнім өндірілді.

Қорыта айтқанда, Қызылорда облысы күріш жүйелері жағдайында суару режимін реттеу және минералдық тыңайтқыштар енгізу арқылы қант құмайының өнімділігі мен өнім сапасын көтеруге болатыны дәлелденді.

Мақала AP23489478 «Қазақстандық Арал өңірі күріш жүйелерінің тұзды топырақтарында дәндік құмайдың отандық және шетелдік селекциясы сорттарын экологиялық сынау» тақырыбындағы 2024-2026 ж.ж.ж арналған гранттық қаржыландыру жоба аясында орындалды.

**Аннотация:** Одним из основных условий получения высокого и стабильного урожая зерна и зелени сорго является разработка технологии его выращивания. Обилие видов сорго, хозяйственная направленность использования и его выращивание в различных почвенно-климатических зонах требуют отдельного научно обоснованного требования к каждой части технологии. В статье приводятся результаты влияния режима орошения и применения минеральных удобрений на рост, развитие и качество продукции сорго в условиях Кызылординской области.

**Ключевые слова:** морго, зеленая масса, режим полива, почва, минеральные удобрения, урожайность зерна

**Annotation:** One of the main conditions for obtaining a high and stable yield of grain and sorghum greens is the development of its cultivation technology. The abundance of sorghum species, the economic orientation of its use and its cultivation in various soil and climatic zones require a separate scientifically justified step to each part of the technology. The article presents the results of the influence of crop irrigation technology and the use of mineral fertilizers on the growth, development and quality of sugar sorghum products in the conditions of the Kyzylorda region.

**Key words:** sorghum, green mass, irrigation regime, soil, mineral fertilizers, grain yield

#### Әдебиеттер тізімі:

1. Рекомендация по диверсификации растениеводства Кызылординской области / Тохетова Л.А., Шермаганбетов К., Бодык Н., Бекова М. – Кызылорда. - 2014. - 22 с.

2. Тодерич К.Н., Таутенов И.А., Нургалиев Н.Ш., Бекжанов С.Ж., Forage production and nutritional value of sorghum and pearl millet on marginal lands in Priaralie/ Развитие зеленой экономики. Актуальные вопросы,

правовое обеспечение // Матер. Междунар. научно - практ. конф. - Кызылорда: КГУ имени Коркыт Ата. 13-15 ноября, 2014. – С. 60-68.

3. Nurgaliev N.Sh., Bekzhanov S.Zh., Tautenov I.A., Nurgalieva A.A., Nassimov M.O. The Influence of Mineral Fertilizers on the Chemical Composition of Verdurous Masses of Forder Crops. American Journal of Agricultural and Biological Sciences Volume 10, Issue 3 Published On: September 30, 2015. – P. 137-143.

4. Шепель Н.А. Сорго. Волгоград, 1994. – 448 с.

5. Сарсенбаев Б.А. Сорго сахарное перспективная культура многоцелевого назначения // Известия Национальной академии Республики Казахстан . Серия биол. и мед. наук . 2014. №3. – С. 3-9.

6. Уджуху А.Ч. Регулирование почвенного плодородия в рисовых севооборотах / А.Ч.Уджуху, В.Ф.Шашченко. – Краснодар: Сов. Кубань, 2003. – 192 с.

7. Режим орошения сорго в Алма-атинской области. Рекомендации. - Алма-Ата, Кайнар. - 1982. - 20 с.

**ҒТАМР 68.31.21:**

## **ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА БАҚША ДАҚЫЛДАРЫН ДАМЫТУ ПЕРСПЕКТИВАСЫ**

**Бегалиев Қ.Б.<sup>1</sup>**, а-ш.ғ.к.,

**Жанзақов М.М.<sup>1</sup>**, а-ш.ғ.к.,

**Буланбаева П.У.<sup>2</sup>**, PhD, қауымдастырылған профессор,

**Кенжалиева Б.Т.<sup>2</sup>**, а-ш.ғ.к., қауымдастырылған профессор

<sup>1</sup>*Ы.Жахаев атындағы Қазақ күріш ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,  
Қызылорда қ., Қазақстан*

<sup>2</sup>*Қоркыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан*

**Андатпа.** Қызылорда облысының жағдайында қауын дақылының өнімділігін арттыруға бағытталған агротехникалық шаралар зерттелді. Қауынның өнімін арттыру және сапасын жақсарту үшін тамшылатып суару, тыңайтқыштарды тиімді пайдалану, топырақты дұрыс өңдеу және өсімдікті қолайлы кезеңдерде күту жұмыстары жүргізілді. Зерттеу нәтижелері тамшылатып суару әдісінің тиімді екенін көрсетіп, 1 гектарға 38,0 т өнім алуға мүмкіндік береді. Бұршак тұқымдас дақылдар топырақтың қасиеттерін жақсартып, қауынның сапасы мен өнімділігін жоғарылатуға әсер етеді.

**Кілт сөздер:** қауын, агротехника, тамшылатып суару, өнімділік, Қызылорда облысы.

**Кіріспе.** Қызылорда облысының табиғи-климаттық ерекшеліктері бақша дақылдарын өсіруге қолайлы. Әсіресе, қауын дақылының өнімділігін арттыру бағытындағы зерттеулер осы салада ғылыми негізделген агротехникалық шараларды қолданудың қажеттілігін көрсетеді. Бұл аймақ Орта Азия елдерімен климаттық ұқсастыққа ие болғандықтан, олардың тәжірибесі мен озық әдістерін жергілікті жағдайға бейімдеу маңызды [1-3].

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Бақша өнімдері мен сапасын ғылыми негіздемелерге сүйене отырып, көрші облыстың өндірістік озық тәжірибе жетістіктерін негізге ала отырып, жергілікті жерімізге бейімдеу бағытында жұмыстар атқарылуда. Бақша шаруашылығы қол еңбегін көптеп қажет ететін сала [4-7].

Дақылды орналастыру: (ауыспалы егіс жүйесі) Жергілікті жерге бейімделген сортты тұқым, топырақ құрамы мен құрылымы ортасы. Жер айдау өндеу механизм күшімен атқарылып, егу СБУ-2.4 агрегатымен жүргізіледі. Суару, тыңайтқыш жүйесі тамшылатып суару (фертигация) әдісімен әр ұяға (локалды) беріліп, су және еңбек ресурстары, тыңайтқыш мөлшері 50-60% үнемделеді. Қатар аралықтары «МТЗ-82, фреза» агрегатымен, арам шөптен тазартылып, топыраққа араласып органикаға айналады.

Ауыспалы егіске орналасқан бақша дақылдары ауруға аса көп шалдықпайды, зиянкестерден қауын шыбынына қарсы гүлдер алдында, түйнек салғаннан кейін 2 рет моторлы агрегатымен «Нукель» препаратымен өңделеді. Бақша дақылын күтіп баптау жинау кезеңдеріндегі қол жұмыс түрлері: қауын түбін көму, қауын өркендерін реттеу, жинау. Осындай инновациялық тәсілмен жүргізілген тәжірибе нәтижелер негізінде механизм күшімен жұмыстың 85-90%, қол жұмысы 10-15% атқарылып, диқандардың еңбек өнімділігі еселеніп артады. Өнімнің өзіндік құны төмендеп, шаруашылық экономикасы артып, еңбеккерлердің тұрмыстық әл ауқаты жақсарайды (кесте).

Кесте. 1га қауын дақылын әртүрлі тәсілмен еккенде өсімдік саны мен өнімділікті анықтау

Егу тәсілі	Дақыл аты	Ара қашықтығы, см	Ұядағы 1 өсімдік көлемі	1га өсімдік	1 өсімдіктегі	Жемісінің орташа	1 мғ өнім	1га/т өнімі
------------	-----------	-------------------	-------------------------	-------------	---------------	------------------	-----------	-------------

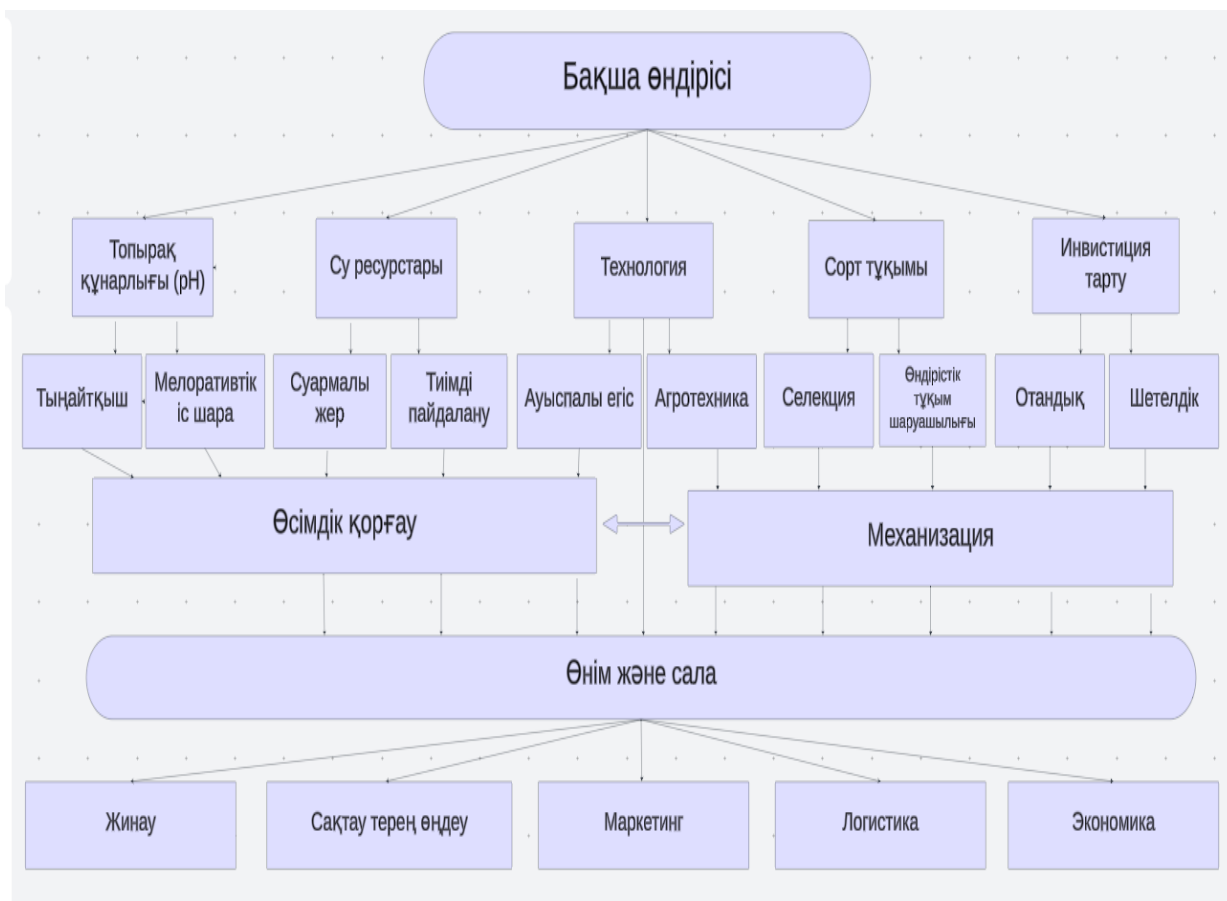
		Қатар аралығы	Қатар аралығы							
Қатарлап егу	Қауын	280	210	2	5,8	172 4	2,4	5,6	12,7	22, 0
	Қауын	210	210	2	4,4	227 2	2,3	5,4	12,4	28, 2
	Қауын	210	140	1	2,9	344 8	2,1	4,8	10,0	34, 5
Тік бұрышты шаршы ұялы	Қауын	280	280	2	7,8	128 2	2,7	6	16,2	20, 7
	Қауын	280	220	1	6,2	161 2	2,5	5,7	14,3	23, 0
Ленталы тамшылатып суару	Қауын	200	0,90	1	1,8	555 6	1,8	3,8	6,8	38, 0
	Қауын	220	100	1	2,8	454 5	2,0	4,1	6,2	28, 2

Қауынды егу тәсілінің ең тиімдісі тамшылатып суару әдісімен қатар аралығы 200см \* 0,90см өнімі 1га 38,0т/га.

Қызылорда өңірінде қауынның тауарлы өнімдерін өндіруге табиғаты өте қолайлы, мұнда дәмділігі тіл үйретін тағамдық бағыттағы өнімнің сұранысы мен ұсынысы өте жоғары. Қауын-егіншілік саласы өңірде ертеден қалыптасқан сала. Бақша дақыл өнімі мен сапасы дақылды орналастыру және де т.б көптеген факторларға тікелей тәуелді. Бақша дақылдары тың жерлерге сондай-ақ, 3 жылдық жоңышқа қыстақтарына, жеңіл саздақ құмшауыт жерлерге орналастырылады:

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1 нобай   | 2 нобай   |
| 1.жоңышқа | 1.жоңышқа |
| 2.жоңышқа | 2.жоңышқа |
| 3.жоңышқа | 3.жоңышқа |
| 4.бақша   | 4.бақша   |
| 5.бақша   | 5.жүгері  |
|           | 6.бақша   |

Бұршақ тұқымдас дақылдардан жердегі азот тынайтқышын молайып, отамалы дақыл топырақтық физикалық қасиеттерін жақсартып бақша дақылына жақсы алғы дақыл ретінде қауынның өнімімен сапасын аттырады (сурет).



Сурет. Бақша шаруашылығын дамытудың озық технологиясы

Ауыл шаруашылық саласында шикі затпен ғана шектелмей, өндірілген өнімдерді түрлі бағытта пайдалану, ең соңғы операция терең өңдеу яғни бақша өнімдерімен халықты жыл он екі ай қамтамасыз ету және экспорттық әлеуетін де арттыру. Бақша шаруашылығының даму перспективасының негізі.

**Қорытынды.** Қорыта айтқанда, Қызылорда облысында бақша дақылдарын, әсіресе қауын өсіруді дамыту үшін: тамшылатып суару әдісін кеңінен қолдану; жергілікті жағдайға бейімделген сорттарды пайдалану; ауыспалы егіс жүйесін сақтау барысында жоғары өнім алумен қатар, шаруашылықтардың экономикалық тиімділігі артады. Ауыл шаруашылық өнімдерінің сапасы мен нарықтағы бәсекеге қабілеттілігі жақсарады.

**Аннотация:** В условиях Кызылординской области исследованы агротехнические мероприятия, направленные на повышение урожайности культуры дыни. Для увеличения урожайности и улучшения качества плодов применялись такие методы, как капельный полив, рациональное использование удобрений, правильная обработка почвы и уход за растениями на соответствующих этапах. Результаты исследования показали эффективность капельного полива, обеспечивающего



урожайность до 38,0 т/га. Бобовые культуры улучшили физические свойства почвы, способствуя повышению качества и урожайности дыни.

**Ключевые слова:** дыня, агротехника, капельный полив, урожайность, Кызылординская область.

**Abstract.** The study examines agricultural practices to increase melon yield in the conditions of the Kyzylorda region. To enhance yield and improve fruit quality, techniques such as drip irrigation, efficient use of fertilizers, proper soil management, and timely plant care were applied. The results showed that drip irrigation was highly effective, allowing a yield of up to 38,0 t/ha. Leguminous crops enriched soil properties, thus contributing to the improved quality and yield of melons.

**Keywords:** melon, agricultural practices, drip irrigation, yield, Kyzylorda region.

### Пайдаланылған әдебиеттер

1. Гуцалюк Т., Эренбург П. Бахчеводство. – Алматы: «Қайнар», 2012. – С. 12-16.
2. Жанзақов М.М., Бегалиев Қ.Б. Агрономия негіздері (1 бөлім). – Алматы: «Эпиграф» 2021. – С. 28-37.
3. Жанзақов М.М., Бегалиев Қ.Б. Агрономия негіздері (2 бөлім). – Алматы: «Эпиграф» 2021. – С. 42-54.
4. Бейсенов Қ.А., Бегалиев Қ.Б. Система сельскохозяйственных производства Кызылординская области. -
5. Филатов А.И. Бахчеводство. - Москва. – 2019. – С. 41-57.
6. Колебошина Т. Г., Егорова Г. С., Варивода Е. А., Шапошников Д. С. Значение селекции бахчевых культур в развитии отрасли бахчеводства // Известия НВ АУК. - 2017. - №1 (45). – С. 90-97.
7. Цепляев А. Н., Абезин В. Г., Шапров М. Н., Цепляев В. А. Комплексная механизация бахчеводства на основе инновационных технологий// Известия НВ АУК. - 2008. - №4. – С. 172-177.

**GTAMP 70.25.18: 68.31.21:**

**ҚАЗАҚСТАНДА ТӨГІНДІ ЛАС СУЛАРМЕН  
АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫ DAҚЫЛДАРЫН СУҒАРУДЫҢ  
МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ТАЗАРТУ ӘДІСТЕРІ**

**Баймаханов Ө.С.**, МРОЗ-24-1д оқу тобының докторанты  
**Мүсіреп А.П.**, МРОЗ-24-1д оқу тобының докторанты  
**Өмірзақов С.Ы.**, ғылыми жетекші, техника ғылымдарының  
докторы, профессор, ҚР ҰАҒА академигі

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан*

**Аңдатпа:** Су тапшылығы жағдайында төгінді суларды екінші мәрте пайдалану технологиясын дамыту өзекті мәселе болып табылады. Қызылорда облысында төгінді суларды қосымша тазарту арқылы ауылшаруашылығы дақылдарын суаруға пайдалану мүмкіндігі зерттелуде. Төгінді суларды тиімді тазарту және залалсыздандыру арқылы оларды қайтадан ауылшаруашылығы қажеттіліктеріне қолдану өңірдегі су ресурстарының тиімділігін арттырып, экологиялық және экономикалық тиімділігін қамтамасыз етеді. Зерттеу нәтижелері төгінді суларды ауылшаруашылығында қолдану мүмкіндігін көрсетті, бұл су ресурстарының тұрақтылығын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

**Кілт сөздер:** *төгінді сулар, тазарту, ауылшаруашылығы, су ресурстары, Қызылорда облысы.*

**Кіріспе:** Бүкіл әлем жер қорының жалпы ауданы шамамен 13,50 млрд.га құрайды, ал оның 4,8 млрд.га- адамзат қоғамы азық-түлік пен ауыл шаруашылығы тауарларын өндіруді қамтамасыз ететін ауыл шаруашылығы алқаптарына жатады. Ауыл шаруашылығы алқаптарының құрылымында шамамен 0,831 млрд. га сортаң топырақ, оның ішінде тиісінше 0,397 және 0,434 млрд. га сортаң және сортаңданған топырақ бар және сәт сайын әр түрі себептердің әсерінен ауылшаруашылығы мақсатындағы жерлер айналымнан шығып қалуда.

Бүкіл әлемде су тапшылығы салдарынан су көздерін екінші мәрте пайдалану мүмкіншіліктері қарастырылуда. Соның салдарынан Қызылорда облысында төгінді суларды қосымша тазарту арқылы ауылшаруашылығы дақылдарын суғаруға пайдаланудың тиімді технологиясын негіздеу жұмыстары зерттелуде. Жалпы төгінді суларды ағызатын құбырларды адамдар ежелден-ақ қолданған. Египетте б.э.-дан 250 жыл бұрын салынған, төгінді суларға арналған каналдар табылған. Индияда мұндай қондырғылар одан да ертеректе болған. Ежелгі Римде б.э.-дан бұрын VI

ғасырда «Клоака максим» атты ағынды каналы салынған, ол әлі күнге дейін кейбір жерлерде қолданысқа ие. Бірақ мұндай қондырғылар үлкен материалдық шығынды қажет етеді және ол кейбір нысандар үшін ғана жасалған (храмдар, сарайлар, қоғамдық суға шомылатын орындар және т.б.). Орта ғасырдағы қалаларда канализация жүйесі болған жоқ, осының нәтижесінде жұқпалы аурулар кең таралды. Еуропада канализация құрылысы қарқынды XIX ғасырда, бірінші кезекте қалалардың өсуі антропогендік жүктемелердің өсіп жатқан өндірістік дамушы елдерінде (Англия, Германия) басталған болатын.

Ал, Қазақстан Республикасында төгінді сулармен суғару 1966 жылдан бастап белсенді қолданыла бастады және осы мәселе бойынша ғылыми зерттеу жұмыстары бірнеше бағыттарда жүргізілген болатын. Бүгінгі күні Қазақстанда төгінші сулармен шамамен 18,56 мың.га- дан астам жер суғарылады. Мәселен, Алматы қаласының төгінді суларының негізінде 10,5 мың.га, Ақтөбенің-388 га, Қостанайдың - 190 га, Петропавловскінің-100 га, Жаңатастың- 1500 га, Шымкенттің төгінді суларының негізінде - 2000 мың.га жер суландырылуда. Қазақстанда төгінді сулармен суғарудың потенциалды мүмкіндігі төгінді сулардың 6,72 млрд.м<sup>3</sup> жылына қолда бар ресурстары кезінде алдын ала бағалау бойынша 564 мың.га құрап отыр [1].

**Зерттеудің теориялық және әдістемелік негіздер:** Су тапшылығы жағдайында су ресурстарын екінші мәрте пайдаланудың тетіктері мен көздерін іздестіру және ауылшаруашылығы дақылдарынан орнықты өнім алу үшін төгінді суларды ауылшаруашылығы дақылдарын суғаруға пайдаланудың тиімді технологиясын негіздеу.

**Зерттеудің нәтижелері және талдау.** Жалпы төгінді лас сулар 5 топқа бөлінеді: шаруашылық- тұрмыстық, өнеркәсіп, аралас қалалық, мал шаруашылығы және нөсерлік. Шағын елді мекендердің (халқы 5 мыңға дейін) канализациясы ереже бойынша жартылай даралап бөлінген жүйе бойынша қарастырылады. Жартылай даралап бөлінген жүйе жерігілікті жауын-шашынның қарқындылығы секундына 90 литрден кем болған жағдайда ғана рұқсат етіледі. Жауын-шашын едәуір көп болған жағдайда бөлетін камера арқылы суаттардың қарқынды ластануы мүмкін, сондықтан беткейлік ағындарды тазарту жүргізілмейді. Қазақстанның барлық аймағында негізінен жауын-шашын қарқындылығы бір гектарға секундына 90 литрден кем емес. Елді мекендердің ішінде беткейлік ағындарды суаттарға су ағысының жылдамдығы 0,05 м/с-тан жоғары және су шығыны 1 м<sup>3</sup> с-тан жоғары болған кезде (тоғандар және су қоймалары) құюға рұқсат етілмейді. Сонымен қатар, су алу орнының қатаң тәртіптегі шекаралық аймағына және суға шомылуға арналған орындарда жауын-шашын, еріген қар суын құюға рұқсат етілмейді. Көптеген дамыған елдерде қазіргі кезде канализацияның дараланып бөлінген жүйесі қондырғылары едәуір тұрақты, тиімді деп есептеледі. Бұл бірнеше себептерге байланысты

негізделген. Бірінші себебі - экологиялық жағдайлар, екінші себебі - техникалық жағдайлар. Ағынды сулар бас коллектор арқылы тазарту қондырғыларына түседі. Ағынды сулардың тазарту деңгейі оны кейін пайдаланатын мүмкіндігіне байланысты анықталады.

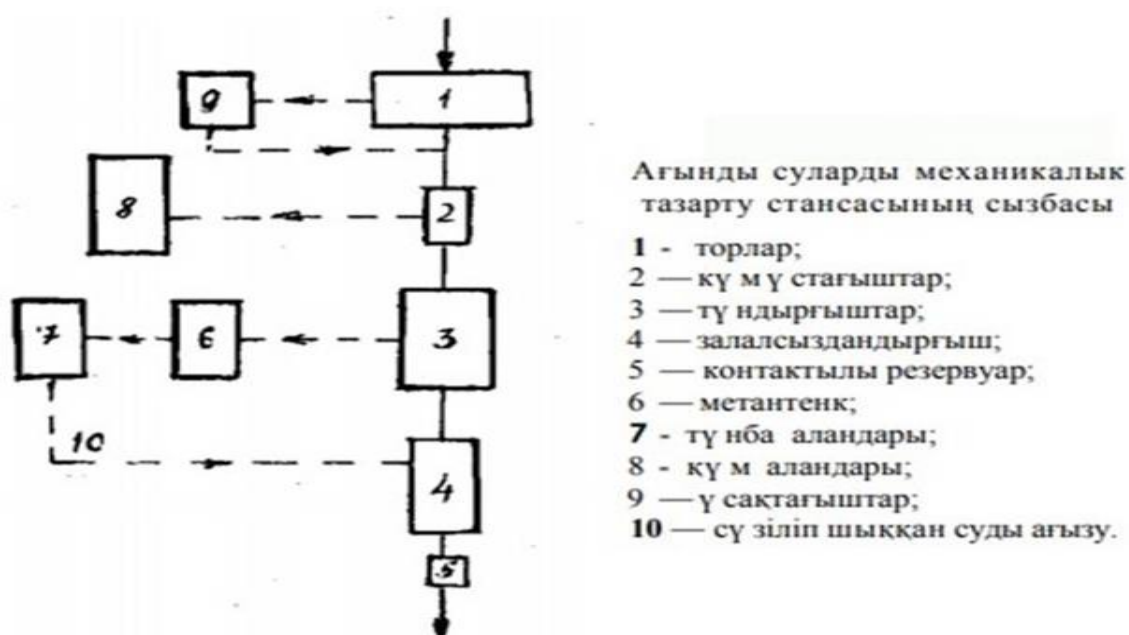
Тұрмыстық ағындарда бір тұрғынға шаққандағы ластаушы заттардың мөлшері:

- Өлшенді заттар - 65 г/тәулік;
- Аммонийлы азот - 8 г/тәулік;
- Фосфаттар - 3,3 г/тәулік;
- Хлоридтер - 9 г/тәулік;
- Беткейлік белсенді заттар - 2,5 г/тәулік.

Төгінді сулар тазарту қондырғыларында үш негізгі үрдістерден өтеді:

- Механикалық тазарту - негізгі ластаушы заттардан (ерімейтін), органикалық емес заттардан тазарту;
- Биологиялық тазарту - механикалық тазартудан кейінгі қалған органикалық және органикалық емес заттардан тазарту;
- Залалсыздандыру.

1) *Механикалық тазарту* – судан дөрекі дисперциялы қоспаларды бөліп алу үшін қарастырылады. Ірі ластануларды және ішінара асылып тұратын заттарды ұстап қалу үшін төгінді суларды әр алуан торлар мен електер арқылы сүзеді; минералдық шығу тегі бар асылып тұрған заттарды құм ұстағыштарда, көбінесе органикалық шығу тегі бар, ұсағырақ бөлшектерді- тұндырғыштарда бөліп алады. Торлар ұстап қалатын қалдықтардың мөлшері өте үлкен шектерде: 1000 м<sup>3</sup> төгінді суларға 10-нан 80 л дейін өзгеріп отырады (1-сурет).



1-сурет. Төгінді суларды механикалық тазарту стансасының сызбасы

2) *Биологиялық тазарту* - Санитарлық талаптарға сәйкес, суармалы төгінді сулар залалсыздандыруға тиіс. Осы мақсатқа биологиялық тазарту қызмет етеді, оны арнайы құрылғыларда (қондырғыларда) немесе биологиялық тоғандарда жүзеге асырады. Биологиялық тоғандар өзіндік тазарту қондырғылар ретінде, сондай-ақ ағындарды жасанды биологиялық қондырғылардан кейін қайта тазарту үшін қолданылады. Бірінші жағдайда ағынды сулар тоғанның 4-6 сатысы арқылы жүйелі түрде өтеді. Бірақ биологиялық тоғандар жылдың жылы мезгілінде ғана тиімді, яғни оның қолдану аймағын шектейді. Негізінен мұндай тоғандар терең емес (1 м дейін), жақсы жылытылады және көп мөлшерде балдырлар болады, сонымен қатар радиактивті қоспаларды ұстап қалады. Ағынды сулардың биологиялық тоғандарда болу уақыты ауданның климатына және жыл мезгіліне (көктем, жаз, күз) байланысты 5—14 күнге дейін өзгеріп отырады. Қыста ағынды су жинағыш-тоғанға жіберіледі. Табиғи биологиялық тазарту қондырғылары үшін санитарлық қорғаныс аймағы бекітіледі, оның ені қондырғылар түріне, суару әдісіне және ағынды сулардың шығынына байланысты. Егіндіктік суару алаңдары үшін ең аз санитарлық қорғаныс аймағының ені кем дегенде 100 м (топырақ ішілік суару), ең жоғарғысы - 750 м (ұзақ ағынды жаңбырлату) болады. Санитарлық қорғаныс аймағының елді мекендерде орналасқан жағында ені 15 м кем емес, ал магистральды жолдарды бойлай 10 метрлік орманды қорғаныс жолақтарымен қоршалады. Табиғи жағдайда ағындарды биологиялық тазарту жер қыртысының және суаттардың өзін-өзі тазарту қабілетіне негізделген.

3) *Ағынды суларды залалсыздандыру* - Ағынды суды тазартудың барлық түрлері (биологиялық тазартуды қоса есептегенде) олардың бастапқы сапасын жақсартқанымен, суаттарда бактериялардың жұғу қауіптілігін жоймайды. Жасанды биологиялық тазарту қондырғылары ішек таяқшасы бактериялар тобын 91—98 пайызға төмендетеді. Бұл мақсатта топырақтық әдістер тиімді болып табылады. Сондықтан механикалық және жасанды биологиялық тазартудан кейін, ағынды суды суаттарға кую алдында, оларды залалсыздандыру қажет. Дезинфекциялық заттар ретінде, су құбырындағыдай хлор жиі қолданылады. Хлорлау үшін пайдаланылатын құрылым да су құбырындағыдай хлоратордан, араластырғыштар және жанаспалы резервуардан тұрады.

Хлорлау тиімділігі ағынды суларды алдын ала тазарту деңгейіне байланысты. Тазартудан өтпеген ағынды хлорлау тиімді емес, себебі нәтиже бермейді. Хлордың мөлшері ағындарды тазарту деңгейіне байланысты. Тазартылған ағынды суда үнемі органикалық заттар болады, ол хлорға қажеттілікті ұлғайтады. Сондықтан ағынды суларды залалсыздандыруда хлор мөлшері табиғи суларды залалсыздандыруға карағанда жоғары (биологиялық тазартудан кейін — 3 мг/м<sup>3</sup> және



механикалық тазартудан кейін —  $10 \text{ мг/м}^3$ ) болады. 30 минуттық залалсыздандырудан кейін қалдық хлордың мөлшері  $1,5 \text{ мг/л}$  болуы қажет.

Қалалық ағынды суларды тазартудың сапасы таңдалынған схема түріне байланысты. Соңғы жылдары тұщы судың жетіспеушілігі жағдайында ағынды суларды толық тазарту әдістері кең қолданылады (толық биологиялық тазартудан кейін). Негізінен ол коагуляция және сүзуден тұрады. Қазіргі заманғы технология қалалық ағындардың тазарту деңгейін, су құбырындағы судың алғашқы құрамы деңгейіне дейін жеткізіп, ауыз сумен қамтамасыз ету үшін қолдануға мүмкіндік береді.

• Сақтық санитарлық бақылаудың маңызды тапсырмаларының бірі - ағынды суларды тазартудың принципіалды схемаларын бағалау болып табылады. Әдетте ол канализация жобасын сараптауда жүзеге асырылады. Тазарту схемасын тандау ағынды судың мөлшеріне, яғни елді мекеннің үлкендігіне және оның орналасу жағдайына байланысты. Осыған байланысты тазарту схемаларының үш түрін ажыратады:

1. Үлкен канализация – ағынды судың тәуліктік мөлшері  $10\ 000 \text{ м}^3$ –тан аспайтын елді мекендерде қолданылады. Оның құрамына құм ұстағыштар, тұндырғыштар, сүзу және суғару алаңдары, аэротенктер мен биосүзгілер кіреді.

2. Кіші канализация – ағындардың тәуліктік мөлшері 25 тен  $10\ 000 \text{ м}^3$ –қа дейін. Оның құрамына құм ұстағыштар, кіші сүзу және суғару алаңдары, биологиялық тоғандар мен биосүзгілер кіреді.

3. Жергілікті канализация – ағындардың тәуліктік мөлшері  $25 \text{ м}^3$ –қа дейін. Оның құрамына септиктер, жер асты сүзу және суғару алаңдары, қуаттылығы төмен биосүзгілер, сондай-ақ кіші сүзуші қондырғылар – құдықтар, траншеялар кіреді.

Болжамды есептеулер 2040 жылға қарай ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіптік өндіріс үшін жер үсті ағынының ықтимал пайдаланылуы жылына  $24,4 \text{ км}^3$ -тен аспайтынын және өндірістік емес шығындарды ескере отырып, су ресурстарын жылына  $21,5 \text{ км}^3$ -ке дейін пайдалануға болатынын көрсетеді. Су ресурстарына антропогендік жүктемелердің деңгейі су пайдаланудың, су көзіне түсетін қалдықтардың сандық және сапалық көрсеткіштерімен және олардың табиғи ортамен үйлесімділігімен айқындалады. Су көздеріне қайтарылатын су ағындарының азаюына қарамастан, барлық су объектілеріндегі судың сапасы қанағаттанарлықсыз болып қалады. Қазіргі кезеңде Қазақстанда да, шетелде де ағынды сулардың әсіп келе жатқан көлемін кәдеге жарату үшін суару алқаптарында суды тазартудың табиғи әдісі жиі қолданыла бастады, бұл ретте ағынды сулардағы қоректік элементтер барынша пайдаланылады. Бұл жағдайда суармалы алқаптарды әлеуметтік-экономикалық, экологиялық және технологиялық аспектілері бар табиғи тазарту дезинфекциясының соңғы буыны ретінде қарастыруға болады [2].



**Қорытынды:** Көптеген зерттеушілердің еңбектерінде төгінді суларды пайдалаудың келешегі мол ауылшаруашылығы саласы екені айтылады. Біздің елімізде де шетелде де төгінді сулардың арта түскен көлемін пайдаға асыру үшін мал азықтық дақылдары мен ағаш екпелерін суғару мүмкіншіліктерін терең әрі жан-жақты зерттелуді талап етеді.

**Аннотация:** В условиях дефицита воды развитие технологий повторного использования сточных вод является актуальной задачей. В Кызылординской области изучается возможность использования сточных вод для орошения сельскохозяйственных культур после дополнительной очистки. Эффективная очистка и обеззараживание сточных вод позволяют повторно использовать их для нужд сельского хозяйства, что повышает эффективность водных ресурсов региона и обеспечивает экологическую и экономическую выгоду. Результаты исследования подтвердили возможность применения сточных вод в сельском хозяйстве, что играет важную роль в обеспечении устойчивости водных ресурсов.

**Ключевые слова:** *сточные воды, очистка, сельское хозяйство, водные ресурсы, Кызылординская область.*

**Annotation.** In the context of water scarcity, developing technologies for the reuse of wastewater is a pressing issue. In the Kyzylorda region, the possibility of using treated wastewater for irrigation in agriculture is being studied. Efficient treatment and disinfection of wastewater enable its reuse for agricultural needs, enhancing the region's water resource efficiency and providing ecological and economic benefits. The study results confirmed the feasibility of applying treated wastewater in agriculture, which plays a significant role in ensuring water resource sustainability.

**Keywords:** *wastewater, treatment, agriculture, water resources, Kyzylorda region.*

### **Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Зубаиров О.З. Төгінді сулар және оларды пайдалану. – Алматы, «Нұр-Принт». – 2013. - 298 б.

2. Отарбаев, Б.С., Шомантаев А.А., Шегенбаев А.Т., Ермуратулы Е.Е. Оценка и требования к составу сточных вод города Кызылорды для выращивания древесных насаждений. Вестник КУ №1 (64) 2023. ISSN 1607-2782, апрель 2023 г. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v64.i1.027>

3. Baymakhanov O.S., Shomantayev A.A., Daldabayeva G.T., Otarbayev B.S., Akylbayev K.I., Shegenbayev A.T. Soil fertility and hydrogeological conditions of the pilot plot located on the territory of the modular biological treatment plant of the village of tasboget, Bulletin of the Korkyt Ata Kyzylorda

University. Agricultural Sciences. - 2024. - №3 (70). – С. 153-164.  
<https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v70.i3.183>

4. Shomantayev A.A., Shegenbayev A.T., Otarbayev B.S., Daldabayeva G.T., Saktaganova N.A., Bulanbayeva P. Irrigation technology for tree crops wastewater from the city of Kyzylorda// Bulletin of the Korkyt Ata Kyzylorda University. Agricultural Sciences. - 2024. - №2 (69). – С. 231-240.  
<https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v69.i2.164>

**ГРНТИ 577.4:631.67**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ НА СЕРОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ**

**Даулетбаев Б.У.**, к.с-х.н., доцент

*Южно-Казахстанский университет им.М.Ауэзова, г.Шымкент,  
Казахстан*

**Аннотация:** Данное исследование посвящено определению затрат солнечной энергии на почвообразование сероземов в низовьях бассейна реки Сырдарья, расположенных в массиве Кызылкум, на юге Казахстана. Физическое и химическое состояние атмосферы, в частности антропогенные факторы, влияют на климат и другие природные компоненты ландшафта. Исследования, проведенные в бассейне Сырдарьи в период 1995-2005 годов, позволили определить затраты солнечной энергии. Результаты исследования направлены на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур и улучшение плодородия почвы за счет эффективного использования солнечной энергии.

**Ключевые слова:** *солнечная радиация, почвообразование, сероземы, фотосинтез, дефицит влаги, массив Кызылкум, бассейн Сырдарьи.*

В природе хозяйственная деятельность человека оказывает заметное воздействие на климат. Наибольшее значение имеет загрязнение атмосферного воздуха под влиянием различных антропогенных факторов. В свою очередь состав атмосферного воздуха оказывает сильное влияние на многие природные компоненты ландшафтов: на местный климат, поверхностные воды, почвенный и растительный покров.

Атмосферные факторы связаны чаще всего с физическим состоянием и химическим составом атмосферы: давлением и влажностью атмосферного воздуха, осадками, газовым составом атмосферы, температурой земной поверхности, давлением воздушных масс (ветером) и давлением атмосферы.

Поэтому возникла необходимость на территории Кызылкумского массива в нижнем течении бассейна р. Сырдарьи определения затрат солнечной энергии на почвообразование сероземных почв юга Казахстана.

Влияние космической и солнечной радиации на геосистемы выражается в проявлении ритмики природных процессов, обусловленных солнечно – земными связями. Лучистая энергия Солнца распространяется в основном в виде электромагнитных волн, проникающих в земную атмосферу и достигающих поверхности Земли, естественно влияют на почвообразование возделываемых сельскохозяйственных культур [1].

Процесс трансформации лучистой энергии довольно сложен и зависит от сочетания многих факторов, вследствие чего в разных зонах и подзонах, провинциях и районах, в различных условиях рельефа подстилающей поверхности, в каждом типе растительности складывается свой годовой, месячный и суточный тип радиационного баланса определяющий распределение температур в почве и приземных слоях воздуха [2].

Радиационный баланс (РБ) представляет собой сумму прихода и расхода лучистой энергии, поглощаемой и излучаемой подстилающей поверхностью, атмосферной или системной земной поверхностью – атмосферы за различные промежутки времени. Исследование за 1995 – 2005 годы на территории Кызылкумского массива дает возможность определение затрат солнечной энергии (табл. 1.).

Определение испарения по формуле Н.Н. Иванова:

$$E_0 = 0,00006 \cdot n(t+25)(100-r) \cdot 10^{-3}$$

где  $n$  – количество суток в месяц, сут;

$t$  – средняя суточная температура,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$r$  – относительная влажность воздуха, %.

А также можно определить по формуле М.И. Будыко:

$$E_0 = R_0/L \cdot 10^{-3}$$

отсюда  $R_0 = 13,93 + 0,0079 \cdot \sum t$ , ккал/см<sup>2</sup>

где  $R_0$ - радиационное равновесие увлажненной поверхности земли для бассейна Сырдарьи южного Казахстана с графической карты применяется

$$R_0 = 273 \cdot 10^3, \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{год}$$

Для получения значения  $E_0$  на миллиметровке принимается

$$L = 252 \text{ мДж/кг} \text{ или } L = \frac{60}{24} = 2.5 \text{ КДж/см}^2$$

Испарение по В.М. Мезенцова:

$$E_0 = [(1,15R - 8.6)/L] \cdot 10^{-3}, \text{ м}$$

где R – радиационное равновесие (кДж/см<sup>2</sup>·год);

По А.М. Алпатьева:  $E_0 = 0.65 \cdot \Sigma d \cdot 10^{-3}, \text{ м}$

где  $\Sigma d$  – годовая сумма суточного дефицита влажности воздуха, %

За счет энергии поглощаемого света происходит не только фотосинтез, но и поддерживается температура растения, происходит транспирация, подъем воды из корней вверх по растению и вместе с ней минеральных солей из почвы. На фотосинтез, т.е. на построение органического вещества, на урожай, потребляется только от 1 до 3, максимум до 5%. Эти величины и являются коэффициентами использования солнечной энергии для производства растительной массы.

Фотосинтез происходит главным образом в области излучения 380-720 нм (А.А. Ничипорович, 1965). Это излучение называют фотосинтетически активной радиацией (ФАР). Приток ФАР при прочих условиях Кызылкумского массива в вегетационный период  $10^9$  ккал/га определяем в зависимости от культуры и т.д.

Максимальное значение наблюдается за сезон возделывания культуры люцерны –  $22\,940 \cdot 10^6$  ккал/га, а минимальное значение в культуре ячмень –  $5\,970 \cdot 10^6$  ккал/га с учетом оросительной нормы и осадки за вегетационный период.

Таблица 1. Определение затрат солнечной энергии на почвообразование сероземных почв юга Казахстана

Культура	$\Sigma_i^0 C_i) 10^6 C$	R <sub>ФАР</sub> кДж/см <sup>2</sup>	Ор, мм (ороси тельна я норма нетто)	Ос, мм (осадки за вегетаци онный период)	Ос+ Ор, мм	$\bar{R}_1 = R/LO$	$\bar{R}_2 = R/L(O_i + O_p)$	Q <sub>1</sub> =Re <sup>об</sup> при (Ос), кДж/см <sup>2</sup>	Q <sub>2</sub> =Re <sup>об</sup> при (О <sub>1</sub> +О <sub>р</sub> ), кДж/см <sup>2</sup>	Q <sub>1</sub> =Re <sup>об</sup> при (Ос), 10 <sup>6</sup> ккал/га	Q <sub>2</sub> =Re <sup>об</sup> при (Ос+Ор), 10 <sup>6</sup> ккал/га
Люцерна- ячмень	1730	116	800	130	930	3,57	0,50	21,6	92,0	5162	21988
Люцерна	1860	120	900	108	1008	4,44	0,47	15,0	96,0	3585	22940
Озимая пшеница	1660	113	450	96	546	4,70	0,83	4,7	29,0	1123	6931
Кукуруза на силос	1730	119	400	120	520	3,96	0,91	18,5	77,0	4421	18403
Кукуруза на зерно	1840	116	450	102	552	4,54	0,84	13,8	78,0	3298	18642
Ячмень	1600	110	350	100	450	4,40	0,97	5,1	25,0	1219	5970
Рис с сопутствующи ми культурами	1690	115	2620	100	2720	4,60	0,17	5,2	45,0	1243	10750
Овощи	1680	114	500	100	600	4,56	0,76	5,2	31,0	1243	7409

Знание водно-физических и физико-химических свойств и приток ФАР на геоэкосистемы сероземных почв юга Казахстана позволяет применять оптимальные поливные и оросительные нормы для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур и разработки новых технологий [3-5].

**Аңдатпа:** Бұл зерттеу жұмысы Қызылқұм массивінде орналасқан Сырдария өзенінің төменгі ағысында Қазақстанның оңтүстігіндегі сұр топырақтың топырақ түзуіне жұмсалатын күн энергиясының шығындарын анықтауға арналған. Атмосфераның физикалық және химиялық құрамы, әсіресе атмосфералық ауаға антропогендік факторлардың әсері, климатқа және басқа да табиғи компоненттерге айтарлықтай ықпал етеді. Сырдария бассейнінде 1995-2005 жылдар аралығында жүргізілген зерттеу нәтижесінде күн энергиясының шығындарын анықтауға мүмкіндік берілді. Зерттеу нәтижелері күн энергиясын тиімді пайдалану арқылы өсімдіктердің өнімділігін арттыруға және топырақтың құнарлылығын жақсартуға бағытталған.

**Кілт сөздер:** күн радиациясы, топырақ түзу, сероземдер, фотосинтез, су тапшылығы, Қызылқұм массиві, Сырдария бассейні.

**Annotation.** This study is dedicated to determining the costs of solar energy for soil formation in the serozems of the lower reaches of the Syr Darya basin, located in the Kyzylkum massif in southern Kazakhstan. The physical and chemical state of the atmosphere, particularly anthropogenic factors,

significantly impact the climate and other natural landscape components. Research conducted in the Syr Darya basin from 1995 to 2005 allowed for determining solar energy costs. The results of the study aim to enhance agricultural productivity and improve soil fertility through efficient solar energy use.

**Keywords:** *solar radiation, soil formation, serozems, photosynthesis, moisture deficit, Kyzylkum massif, Syr Darya basin.*

### **Литература**

1. Чигаркин А.В. Геоэкология Казахстана. Алматы, "САНАТ". – 1995. - 159 с.
2. Будыко М.И. Глобальная экология. - М. - 1977. – С. 36-52.
3. Сейтказиев А.С., Даулетбаев Б.У. Обоснование гидрохимического режима сероземных почв. ТарГУ им. М.Х.Дулати. Тараз. – 2006. – С. 171-173.
4. Сейтказиев А.С., Даулетбаев Б.У. Проблемы гидрохимического режима на геоэкосистемах сероземных почв юга Казахстана// Вестник ТарГУ им. М.Х.Дулати. - №4. - 2007. – С. 24-26.
5. Сейтказиев А.С., Даулетбаев Б.У. и др. Устройство оросительной геоэкосистемы водопользования в орошаемом земледелии. Авторские св-во №58641. – Астана. - 2008. – 2 с.

**ГРНТИ 631.633.31(574)**

### **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ЛЮЦЕРНЫ МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Коптилеуов Б.Ж.**, техника ғылымдарының кандидаты, доценті,

*Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда,  
Казахстан*

**Аннотация:** Бұл зерттеу Қызылорда облысында люцернаны тиімді жинау технологиясын динамикалық бағдарламалау әдісін қолдана отырып оңтайландыруға бағытталған. Аймақтағы мал шаруашылығының қажеттіліктерін қанағаттандыру және тиімді азықтық базаны құру мақсатында люцерна өсірудің өнімділігін арттыру мәселесі маңызды болып табылады. Люцернаны жинаудың тиімділігі, жинау процесін басқару және оңтайландыру арқылы өсімдікті ең аз шығынмен жинауға мүмкіндік береді. Осы зерттеуде әр кезеңнің тиімді технологиялық



параметрлері анықталып, операцияларды басқарудың оңтайлы стратегиясы ұсынылды.

**Кілт сөздер:** *Технология, жоңышқа, динамикалық бағдарламалау, қадамдар, қадамдар, басқару, жүйе.*

**Введение.** В условиях рыночных отношений в сельском хозяйстве Кызылординской области, для удовлетворения потребностей животноводства в полноценном корме необходимо создать прочную кормовую базу. По итогам 2023 года в области имеются 382086 голов крупного рогатого скота, 731564 голов овец, 216582 голов лошади, 58663 голов верблюда и 125956 голов птиц [1].

Успешное решение задач увеличения поголовья скота и повышения продуктивности животноводства в экологических условиях Приаралья во многом зависит от своевременной заготовки кормов и перевода кормопроизводства на промышленную основу. Увеличить производство высококачественных кормов можно за счет внедрения высокоурожайных сортов, применения новых ресурсосберегающих технологий возделывания и уборки, оптимальной организации производственных процессов возделывания и повышения эффективности использования технических средств. Из всех заготавливаемых видов кормов на повышение удоев молока и привесов мяса лучше влияет люцерна. Зеленая масса люцерны хорошо поедается всеми сельскохозяйственными животными. Например, при скармливании крупному рогатому скоту, коэффициент использования ее составляет 92,6 %. По богатству белками люцерновое сено превосходит многие другие корма, так в 100 кг люцернового сена содержится 11,6 кг перевариваемого протеина, 1,77 кг кальция, 0,22 кг фосфора и 4,5 г каротина [2, 240с.].

К тому же в условиях рисового севооборота по своим биологическим особенностям люцерна считается незаменимой в агротехническом и мелиорирующем отношениях, особенно на засоленных почвах. Хозяйственная ценность люцерны заключается в широкой экологической пластичности, способности быстрого отрастания после скашивания и высокой продуктивности.

**Материалы и методы исследования.** Технология уборки люцерны в условиях Кызылординской области включает следующие операции: скашивание в валки, прессование, погрузка, транспортировка к местам хранения. При этом условия протекания этих операции являются изменчивыми, подверженными случайным факторам. Проведение уборки люцерны минимальными затратами, при которых достигаются необходимые качества и количество урожая, является технологии уборки по существующим формам хозяйствующих субъектов целесообразно применение специального аппарата-динамическое программирование. Целью такого подхода является обеспечение оптимального режима уборки

люцерны по всем технологическим операциям.

Процесс уборки люцерны является развивающимся по времени и распадающийся на ряд “шагов” или “этапов” (рисунок 1). “Шагами” в данном случае являются отдельные операции. Процесс уборки называется “управляемым”, если на каждом этапе принимается решение, в котором достигается экономический эффект операции и что приводит к оптимизации процесса в целом.

Отсюда возникает цель исследования: оптимизация каждого этапа технологии уборки по минимуму прямых эксплуатационных затрат при изменяющемся характере действующих факторов. Рассматриваем при этом эффективное функционирование технологической системы уборки люцерны. Обозначим системы уборки люцерны  $S$ , которые с течением времени переходят в другое состояние через наше влияние.

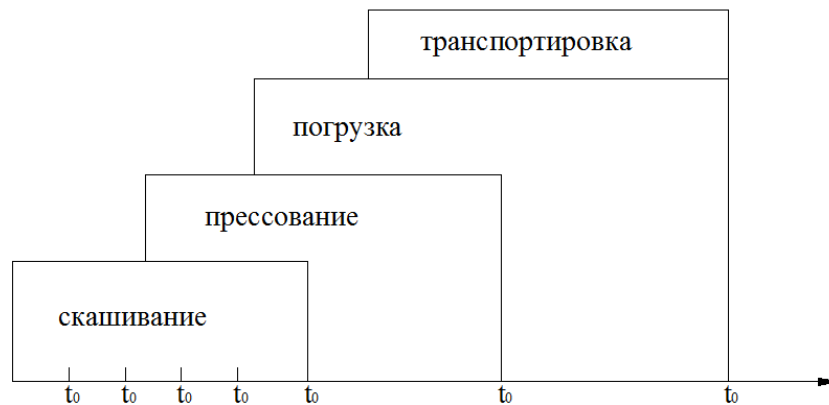


Рисунок 1 – Процесс уборки люцерны

Будем называть это управлением системы  $S$ . Такую систему  $S$  называют управляемой системой, а способ влияния – управлением системы  $U$ . При этом под управлением  $U$  подразумевается не одна величина, а совокупность величин и факторов, характеризующих управление. Заинтересованность нашего управления указанной системой называется выигрышем, в данном случае за счет управления необходимо добиться снижения прямых эксплуатационных затрат на уборку люцерны. Отсюда очевидно, что минимальные затраты зависят от нашего воздействия на систему (управления).

$$C_n = C(U) \quad (1)$$

При этом управление должно быть оптимальное:

$$U = U_{opt} \quad (2)$$

При котором затраты будут минимальные

$$C_{min} = \min\{C(U)\} \quad (3)$$

Здесь “*min*” читается “минимум по  $U$ ” и означает “минимальное значение”  $C_n$  из всех значений  $C(U)$  при всех возможных управлениях  $U$ .

Таким образом, поставлена общая задача обоснования технологии уборки люцерны. При этом должны знать первоначальное  $S_0$  и конечное состояние  $S_m$  системы.

Поставленная задача решается не только методом динамического программирования, но и другими методами. Характерным для динамического программирования является определенный методический прием, состоящий в следующем: процесс уборки люцерны разделяется на несколько этапов и затем проводится пошаговое обоснование управления и критерии оптимальности [3, 551с.].

Обоснование технологического процесса уборки люцерны методом динамического программирования включает две части: предварительную и окончательную.

На предварительной части определяется для каждого шага (этапа) условное оптимальное управление, зависящее от состояния  $S$  системы и условные минимальные затраты  $C_{min}$ . Предварительное обоснование производится в обратном порядке от последнего шага к первому.

Окончательная часть определяет безусловное оптимальное управление и проводится в естественном порядке, от первого шага к последнему [4, 367с.].

Рассмотрим  $i$ -й шаг процесса обоснования уборки люцерны. Пусть в результате  $i-1$  предыдущих шагов система пришла в состояние  $S$  и после управления (влияния)  $U_i$  на  $i$ -м шаге, получим выигрыш  $C_{ni}$ . Он зависит как от состояния системы  $S$ , так и от примененного способа управления  $U_i$ .

$$C_{ni} = C_{ni}(S, U_i) \quad (4)$$

На всех оставшихся шагах в соответствии с критерием оптимальности получим выигрыш в виде минимальных прямых эксплуатационных затрат  $C_{min}$ . После управления  $U_i$  на  $i$ -м шаге системы из состояния  $S$  переходит в новое состояние  $S^i$ . Это новое состояние системы  $S$  и примененного управления  $U_i$  [3, 551с.]:

$$S^i = \varphi_i(S, U_i) \quad (5)$$

Сумма выигрышей на  $i$ -м шаге и на последующих, начиная с  $i+1$  шага до шага  $m$ -го шага имеет вид:

$$\mathcal{T}_i(S, U_i) = C_i(S, U_i) + C_{i+1}^- \varphi_i(S, U_i) \quad (6)$$

В соответствии с критерием оптимальности при оптимальном управлении  $U_i = U_{opt}$ , величина (6) достигает минимального значения

$$C_i(S, U_i) = \min C_i(S, U_i) + C_{i+1}^-(S, U_i) \quad (7)$$

Формула (7) представляет собой основное функциональное уравнение динамического программирования. Она позволяет определить функцию  $C_i$  (5), если известна следующая за ней по порядку функция  $C_{i+1}$  (5).

Во второй части обоснования – нахождение безусловного оптимального уравнения.

$$U_{opt} = (U_1, U_2, \dots, U_m) \quad (8)$$

Подставляя полученное после предварительного обоснования, в исходное состояние  $S_0$ , получим

$$C_{min 1} = C_i(S_0) \quad (9)$$

Оптимальное управление на первом шаге определяется с (9)

$$U_{1opt} = U_1(S_0) \quad (10)$$

Далее, зная исходное состояние  $S_0$  и управление  $U_{1opt}$ , можно найти состояние  $S_1$  системы после первого шага

$$S_1 = \varphi_1(S_0, U_{1opt}) \quad (11)$$

и оптимальное управление

$$U_{2opt} = U_2(S_1) \quad (12)$$

Таким образом, идя по этапам

$$S_0 \rightarrow U_1(S_0) \rightarrow S_1 \rightarrow U_2(S_1) \rightarrow \dots \rightarrow S_{m-1} \rightarrow U_m(S_{m-1}) \rightarrow S_m, \quad (13)$$

определяются все пошаговые оптимальные управления и оптимальное уравнение операций в целом

$$U_{opt} = (U_{1opt}, U_{2opt}, \dots, U_{mopt}) \quad (14)$$

а также конечное состояние системы  $S_0 = S_m$  [1].

**Заключение.** Использование метода динамического программирования обеспечивает обоснование технологических операций уборки люцерны с наименьшими затратами при оптимальных соотношениях действующих факторов.

**Аннотация:** Данное исследование направлено на оптимизацию технологии уборки люцерны в условиях Кызылординской области с использованием метода динамического программирования. В целях удовлетворения потребностей животноводства и создания устойчивой кормовой базы в регионе актуальна задача повышения продуктивности возделывания люцерны. Эффективность уборки люцерны достигается за счет управления процессом и оптимизации операций, что позволяет сократить затраты при сборе. В исследовании определены оптимальные технологические параметры для каждого этапа, что позволяет разработать оптимальную стратегию управления процессом.

**Ключевые слова:** *Технология, люцерна, динамическое программирование, шаги, этапы, управление, система.*

**Annotation.** This study focuses on optimizing the technology of alfalfa harvesting in the Kyzylorda region using the dynamic programming method. To meet the needs of livestock farming and establish a stable fodder base, increasing the productivity of alfalfa cultivation is an important issue in the region. The efficiency of alfalfa harvesting is achieved through process management and operations optimization, allowing for minimal costs in the harvesting process. This study identifies optimal technological parameters for each stage, enabling the development of an optimal management strategy.

**Keywords:** *alfalfa, dynamic programming, technological process, optimization, Kyzylorda region.*

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, <https://stat.gov.kz/ru/>
2. Зыков Ю.Д. Семиреченская люцерна. - Алма-Ата: Кайнар. - 1967. - 240с.
3. Вентцель Е.С. Исследование операций. - М.: Сов. радио, 1972. - 551с.
4. Беллман Р. Введение в теорию матриц. - М.: Наука, 1969. - 367 с.

FTAMP 631.174:631.53.04

## СУАРМАЛЫ ЖАҒДАЙДА ТҰҚЫМ СЕБУ ӘДІСТЕРІ МЕН СЕБУ НОРМАЛАРЫНЫҢ СУДАН ШӨБІНІҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

**Бекжанов С.Ж.**<sup>1</sup>, PhD, қауымдастырылған профессор,  
ser.bekzhanov@mail.ru

**Нурғалиев Н.Ш.**<sup>1</sup>, PhD, қауымдастырылған профессор,

**Жасаров Б.Ғ.**<sup>1</sup>, магистрант,

**Шортыш Б.Д.**<sup>1</sup>, магистрант,

**Усманов Ү.Ә.**<sup>2</sup>, оқытушы, usen\_1972@mail.ru

<sup>1</sup>*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан*

<sup>2</sup>*И.Әбдікәрімов атындағы Қызылорда аграрлық техникалық жоғары  
колледжі, Қызылорда қ., Қазақстан*

**Андатпа.** Мақалада Қызылорда облысының оңтүстік аймағы жағдайында судан шөбі егісінде жоғары өнімділікті қамтамасыз ететін агротехникалық зерттеу нәтижелері келтірілген. Жүргізілген тәжірибе нәтижесінде судан шөбінен мол өнім қалыптастыратын оңтайлы тұқым себу әдістері мен нормалары анықталды.

**Тірек сөздер:** судан шөбі, себу нормасы, себу әдісі, далалық шығымдылық, өсімдіктердің сақталуы, өнімділік.

**Кіріспе.** Ауыл шаруашылығы өндірісін ұлғайту – ел дамуының маңызды әлеуметтік-экономикалық міндеттерінің бірі. Мал шаруашылығын дамыту ерекше назар аударуды талап етеді, оның өнімділігін арттыру сапалы мал азығымен қамтамасыз етуді күшейтпейінше мүмкін емес. Қазіргі уақытта шаруашылықтар тарапынан малазықтық дақылдардың түрлік құрамы жеткілікті түрде пайдаланылмайды. Сонымен қатар, жаһандық жылыну да малазығы өндірісі үшін құрғақшылыққа төзімді жаңа дақылдарды пайдалануды және егістік алқаптарының құрылымын қайта қарауды қажет етеді [1].

Судан шөбі (*Sorghum sudanense stapf*), ол сондай-ақ судандық немесе судандық құмай атауларымен қатар қолданылады, қоңырбас немесе дәнді дақылдар тұқымдасына жататын құмайдың мәдени тұқымдасының алуан түрі [2].

Бұл түрге негізінен бір жылдық шөптесін өсімдіктер жатады. Өсімдік бұта түрінде өседі, оның биіктігі 50 см-ден 3 метрге дейін өзгеруі мүмкін. Өсімдіктің сабағы тік, тығыз жапырақты, қолайлы жағдайда сабақтарының саны 120 данаға жетеді [3].



Судан шөбі – дәнді дақылдар тұқымдасының ең бағалы азықтық шөптерінің бірі [4]. Құрғақшылыққа төзімділік, жасыл масса мен пішеннің жоғары сапасы мен өнімділігі, орудан немесе жайылымнан кейін қайта өсу мүмкіндігі дақылдың кең көлемде өсіруге мүмкіндік береді. Судан шөбінің малазықтық құндылығы жоғары: 1 ц жасыл шөпте орта есеппен 1,3 кг сіңімді протеин және 17 малазықтық бірлік болады. Судан шөбінің 1 ц пішенінде 6,5 кг сіңімді ақуыз және 52 малазықтық бірлік бар. Судан шөбінің жасыл массасы мен пішенінде қант көп және оны ауылшаруашылық жануарларының барлық түрлері оңай жейді [5].

Шукис Е.Р. судан шөптерінің басты артықшылығы оның жоғары әлеуетті өнімділігі деп есептеді. Оның көп жылғы зерттелген басқа да біржылдық дәнді дақылдардың өнімділігімен салыстырғанда бұл дақыл сұлы, тары, могар, чумиза сияқты тұқымдардан жоғары екені және жүгері мен тәтті құмай будандарынан кейін екінші орында болды [6].

Экологиялық икемділігі, қолданудың әмбебаптылығы және жоғары тағамдық құндылығы оны біржылдық дәнді шөптер арасындағы ең жақсы жемдік өсімдіктердің біріне айналдырады [7]. Бұл дақыл тұзға, құрғақшылыққа төзімді, жаздың екінші жартысында жауын-шашынды толық пайдаланады және қайта оруға немесе жайылымға жарамды жақсы жер үсті массасын құрайды. Жасыл массаның өнімділігі бойынша (бір вегетациялық кезеңге 2-3 орып алуға болады) судан шөбі көптеген басқа жем-шөп дақылдарынан жоғары [8].

Ауаның +12...+13<sup>0</sup>С және одан төмен температурада судан шөптері өсуін тоқтатады және дамуы кешіктіріледі, оның дамуы үшін оңтайлы температура +20...+30<sup>0</sup>С. Судан өсімдіктері жылуды жақсы көреді, оның тұқымдары 10 см тереңдікте 8-10<sup>0</sup>С температурада өне бастайды, ең аз аяздан және –3...–4 температурада өскіндер мен өсімдіктер қатты зақымдалып барлық өскіндер толығымен жойылады.

Судан шөптері топыраққа талап етілмейді. Ол басқа дақылдарға қарағанда тұздылыққа жақсы төзеді, бірақ батпақты және тығыздалған топырақта, сондай-ақ жер асты сулары жақын егістіктерде өсе алмайды.

Судандық жасуша плазмасының физиологиялық сипаттамалары басқа шөптерге қарағанда құрғақшылықтың теріс әсеріне көбірек қарсы тұруға мүмкіндік береді. Дақыл суаруды талап етеді, бірақ шамадан тыс ылғалға төзбейді.

Өсу мен даму ерекшеліктерін жеткіліксіз білу, сондай-ақ Қызылорда облысы жағдайында дұрыс өсіру әдістерінің жоқтығы судан шөптерін өндіріске енгізудегі негізгі кедергілердің біріне айналды. Біз жүргізген зерттеулер Қызылорда облысының ауыспалы күріш егісінде судан шөптерінің өсіру кезінде алынған тәжірибелік мәліметтер мақала жазуға негіз болды.

**Зерттеудің мақсаты** – Қызылорда облысының оңтүстік аймағы жағдайында судан шөбінің оңтайлы тұқым себу әдістері мен себу нормаларын негіздеу.

**Зерттеу әдістері.** Зерттеулер Шиелі ауданы «Ақмая» шаруа қожалығының егіс алқаптарында жүргізілді. Участке топырағы – шалғынды-батпақты, мөлдектердің жалпы ауданы 780 м<sup>2</sup>, қайталанымы – үшеселік, орналасуы – жүйелік. Тәжірибеде судан шөбінің Қазақстандық 3 сорты қолданылды. Алғы дақыл – күріш. Танаптық тәжірибе жүргізу агротехникасы Қызылорда облысында күріш ауыспалы егісі дақылдарын егу кезінде көктемгі-дала жұмыстарын өткізу бойынша аймақтық ұсынымдарына сәйкес орындалды [9]. Вегетациялық кезеңде тәжірибе егісі 3 рет суарылды. Фенологиялық бақылаулар белгіленген алаңшалардағы 25 өсімдіктерімен жүргізіліп отырды. Әрбір фазаның басталуына 10% өсімдіктердің, толық – 75% өсімдіктердің шығуы қабылданды [10].

**Мәселенің зерттелу жағдайы.** Тұқым себу нормасын дұрыс таңдаған кезде өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін ең қолайлы жағдайлар жасалады. Тұқым себу нормасының өсімдік өнімділігі мен өнімділігіне әсерін алғашқы зерттеушілердің бірі Габерландт болды. Дәнді дақылдардың тұқым себу нормасы төмендеген кезде далалық шығымдылық құрылымының көрсеткіштері жақсаратынын және бұл өсімдіктердің жалпы өнімділігін арттыруға ықпал ететіні анықтады. Дегенмен, аудан бірлігінен ең жоғары өнім тұқым себу нормасы жоғарылағанда қалыптасады.

Дақылдардың оңтайлы тығыздығын құру мәселесінің өзектілігі шығымдылықты анықтайтын көптеген үнемі өзгертін факторлармен түсіндіріледі. Тұқым себудің сандық нормасы өсімдіктердің морфологиясына, сорттың биологиялық ерекшеліктеріне, аймақтың экологиялық жағдайына, өсіру мақсатына, себу әдісіне байланысты [11].

Оңтайлы себу нормасын таңдаған кезде тұқымдық материалдың себу сапасын, жер бедері мен танаптың түрін, дақылдардың сорттарын ескеру қажет. Шамадан тыс себу нормасы тұқымның шамадан тыс жұмсалуына әкеліп соғады және ауылшаруашылық дақылдарының жатып қалуға және ауруға шалдығу қаупін арттырады.

Бастапқы өсуді жылдамдатудың, жоғары өнім алудың және өсімдіктердің генетикалық әлеуетін жүзеге асырудың маңызды шарты – тұқым себудің оңтайлы әдісін таңдау. Өнімділігі жоғары дақылдарды қалыптастыру кезіндегі ең маңызды талаптардың бірі – себу әдісі, яғни тұқымның аудан мен тереңдік бойынша оңтайлы және біркелкі таралуы. Өсімдіктердің қоректену аймағының конфигурациясы себу әдісіне байланысты [12].

Осылайша, ғылыми әдебиеттерді талдау малазықтық дақылдардың өнімділігіне тұқым себу нормасының әсері анықталды. Әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларда әртүрлі сорттардың егістік дақылдарының, соның

ішінде судан шөбінің себу нормасы әртүрлі болуы мүмкін. Осыған байланысты, Қызылорда облысы жағдайында судан шөптерінің себу әдістері мен нормалары зерттеу өзекті болып табылады.

**Зерттеу нәтижелері.** Судан шөбі тұқымдарының далалық шығымдылығы зерттелген факторлардың әсерінен өзгеріп отырды. 2023-2024 ж.ж. жүргізілген екі жылдық тәжірибелер Қазақстандық 3 сорты тұқымдарын себу қатараралығын 15 см (бақылау) қабылдағанда далалық шығымдылық 68,7-72,5% аралығында өзгертінін көрсетті. Әсіресе, себу нормасы 3,0 млн/га нұсқасында далалық шығымдылық ең жоғары мәнге ие болды (72,5%). Бақылау ретінде алынған 2,5 млн. дана нұсқада аталған көрсеткіш 72,3%-ды құрады. Тұқым себу нормасын бақылау нұсқасынан төмендету далалық шығымдылықты шамамен 1,1-3,1%-ға, ал норманы 3,5 млн/га етіп қабылдау тұқым шығымдылығын 3,6%-ға төмендейтіні анықталды (1-кесте).

1-кесте. Тұқым себу әдістері мен нормаларының судан шөбі тұқымдарының далалық шығымдылығына әсері, (2023-2024 ж.ж. орташа)

Тұқым себу нормасы, дана/га (А)	Қатараралығы, см (В)				Орташа (А)
	15 (бақылау)		30		
	дана/м <sup>2</sup>	%	дана/м <sup>2</sup>	%	
1,5 млн	103,8	69,2	99,3	66,2	101,6
2,0 млн	142,4	71,2	142,0	71,0	142,2
2,5 млн (бақылау)	180,8	72,3	179,5	71,8	180,2
3,0 млн	217,5	72,5	209,1	69,7	213,3
3,5 млн	240,6	68,7	235,2	67,2	237,9
Орташа (В)	177,0		173,0		

Жалпы алғанда, қатараралық 15 см (бақылау) етіп қабылдағанда тұқымның далалық шығымдылығы аздап жоғары болатыны анықталды.

Егу әдісі өсімдіктердің жеткілікті қоректік алаңға ие болуы үшін және оның пішіні топырақта тамырлардың және жер үсті массасының кеңістікте оңтайлы таралуына ықпал ететіндей өсімдіктердің осындай таралуын қамтамасыз етуі керек. Бірлік ауданда олардың белгілі бір саны үшін қатардағы көршілес тұқымдар арасындағы орташа қашықтық неғұрлым көп болса, тұқымдардың аудан бойынша таралуы соғұрлым біркелкі болады.

Вегетация кезеңінде судан шөбі өсімдіктерінің ору алдындағы сақталуы тәжірибедегі себу әдісі қатараралығы 15 см (бақылау) нұсқаларында 89,1-92,0% деңгейінде болса, қатараралығы 30 см мөлдектерде бұл көрсеткіш себу нормасына қарай 88,4-91,1% аралығында өзгеріп отырды. Яғни, себу нормасы төмендеген сайын өсімдіктердің де сақталуы төмендейтіні байқалды (2-кесте). Демек, тұқымдарды

қатарарлықты 15 см (бақылау) орналастыру судан шөбі өсімдіктерінің сіпселену фазасында сақталуына жақсы ықпал етті деуге болады.

Көптеген зерттеулер көрсеткендей, судан шөптерінің 1 кг жасыл массасы сіпселену фазасының басында жиналғанда 0,18-0,22 бірлік сіңімді ақуыз, 30 г-ға жуық күл элементтері және 60 мг каротин түзеді. Біздің тәжірибелерде бірінші орым судан шөбі сіпселену кезеңінде жүргізілді және жасыл массасының өнімділігіне зерттелген факторлардың әсері бар екені байқалды. Тұқымның далалық шығымыдылығы мен өсімдіктердің ору алдындағы жақсы сақталуы мол өнім құрауға себеп болды. Тұқымдарды қатарарлығы 15 см (фактор В) орналастыру және себу нормасы 3,0 млн/га етіп қабылдау судан шөбінен 4,1 т/га жасыл масса алуға мүмкіндік берді (3-кесте).

2-кесте. Тұқым себу әдістері мен нормаларының судан шөбі өсімдіктерінің ору алдындағы сақталуына әсері, (2023-2024 ж.ж. орташа)

Тұқым себу нормасы, дана/га (А)	Қатараралығы, см (В)				Орташа (А)
	15 (бақылау)		30		
	дана/м <sup>2</sup>	%	дана/м <sup>2</sup>	%	
1,5 млн	92,5	89,1	89,6	90,2	91,1
2,0 млн	128,5	90,2	128,9	90,8	128,7
2,5 млн (бақылау)	164,2	90,8	163,5	91,1	163,9
3,0 млн	200,1	92,0	189,2	90,5	194,7
3,5 млн	219,2	91,1	207,9	88,4	213,6
Орташа (В)	160,9		155,8		

3-кесте. Тұқым себу әдістері мен нормаларының судан шөбі жасыл массасының өнімділігіне әсері, т/га (2023-2024 ж.ж. орташа)

Тұқым себу нормасы, дана/га (А)	Қатараралығы, см (В)		Орташа (А)
	15 (бақылау)	30	
1,5 млн	2,8	2,6	2,7
2,0 млн	3,1	3,0	3,0
2,5 млн (бақылау)	3,6	3,3	3,4
3,0 млн	4,1	3,5	3,8
3,5 млн	3,7	3,4	3,5
Орташа (В)	3,5	3,2	3,3

**Қорытынды.** Қызылорда облысының оңтүстік аймағы жағдайында судан шөбін жасыл масса мақсатында өсіру кезінде оңтайлы тұқым себу

әдісі 15 см және себу нормасы 3,0 млн/га жоғары өнімділікті қалыптастыратыны анықталды.

**Аннотация.** В статье представлены результаты агротехнических исследований, обеспечивающих высокую продуктивность при выращивании суданской травы в условиях южной зоны Кызылординской области. В результате опытов определены оптимальные способы и нормы высева семян, формирующие высокий урожай суданской травы.

**Ключевые слова:** суданская трава, норма высева, способ посева, полевая всхожесть, сохранность растений, урожайность.

**Annotation.** The article presents the results of agrotechnical research that ensures high productivity when growing Sudanese grass in the conditions of the southern zone of the Kyzylorda region. As a result of the experiments, the optimal methods and rates of seed sowing were determined to form a high yield of Sudanese grass.

**Key words:** sudan grass, seeding rate, sowing method, field germination, plant safety, yield.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. Таутенов И.А., Нургалиев Н.Ш., Бекжанов С.Ж. Освоение засоленных земель рисовых систем путем возделывания солеустойчивых кормовых культур // Harvard Journal of Fundamental and Applied Studies. - 2015. - №1 (7). – P. 164-175.
2. Биктимиров Р.А., Лукманова Ф.Х. Продуктивность суданской травы в Предуральской степи // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 2. – С. 25-27.
3. Ковтунова Н.А. Биологические особенности роста и развития суданской травы // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 6. – С. 48-51.
4. Насиев Б.Н. Изучение влияния высоты среза на продуктивность суданской травы. Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки. 2020;(4(92)): – С. 282-286.
5. Алтунин Д.А. Салмин Л.Н., Шушкарина Л.Т. Эффективность применения минеральных удобрений под суданскую траву, возделываемую на сено на южных черноземах Северной Кулунды // Кукуруза и сорго. – 2003. – № 9. – С. 12-13.
6. Шукис Е.Р. Особенности селекции суданской травы в Алтайском крае // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2016. – № 7. – С. 29-36.
7. Жанатқызы А., Сейлгазина С.М., Курманбаев С.К., Закиева А.А., Камзина Г.О. Урожайность сортов суданской травы в условиях северо-востока Казахстана. Материалы международной научной конференции 20-22 сентября, 2023= «Food quality and food safety» (FQFS) materials of the

international scientific conference 20-22 september. – Астана: КАТИУ им. С. Сейфуллина, 2023. – С.8-10.

8. Бородычев В.В., Кравченко Е.А., Дедова Э.Б., Кониева Г.Н. Влияние норм высева разных сортов суданской травы на урожай зеленой массы при орошении // Мелиорация и водное хозяйство. – 2012. – №2. – С. 14-16.

9. Рекомендации по проведению весенне-полевых работ в Кызылординской области. – Астана, 2011. – 62 с.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов // – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

11. Жукова М.П., Володин А.Б., Капустин С.И., Капустин А.С. Комплексная оценка новых сортов суданской травы и сорго-суданковых гибридов // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – № 3 (27). – С. 33-37.

12. Дубенок Н.Н., Бородычев В.В., Дедова Э.Б., Кравченко Е.А. Технология возделывания суданской травы на сено на бурых полупустынных почвах Калмыкии // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 2. – С. 49-53.

**ГРНТИ 68.05.01:**

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПЛАНИРОВКИ СЛАБЫХ ПОЧВ**

**Зарбалиев М.С.<sup>1</sup>, к.т.н.,  
Умбетова Ш.М.<sup>2</sup>, к.т.н.,  
Мейрамкулова К.С.<sup>3</sup>, д.б.н.,  
Ижанов Б.Д.<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Азербайджанский архитектурно-строительный университет,  
г.Баку, Азербайджанская Республика*

*<sup>2</sup>Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда,  
Республика Казахстан*

*<sup>3</sup>Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,  
г.Астана, Республика Казахстан*

**Андатпа:** Қызылорда облысының суармалы жерлеріндегі топырақ-мелиоративтік зерттеулер нәтижелері топырақтың тұздану және эрозия процестерінің күшеюін көрсетеді. Судың тапшылығы жағдайында және топырақ құрылымының бұзылуын болдырмау үшін, озық топырақ өңдеу әдістері, соның ішінде Бурт және Кулис технологиялары қолданылды. Бұл әдістер топырақ құнарлылығын сақтауға және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері, әсіресе, тұзданған және құнарсызданған жерлерде топырақтың



сапасын қалпына келтіру үшін арнайы өңдеу әдістерін қолданудың маңыздылығын дәлелдеді.

**Кілт сөздер:** *топырақ-мелиоративтік зерттеулер, суармалы жерлер, Қызылорда облысы.*

**Введение.** В состав почвенно-мелиоративных исследований почвенного покрова на орошаемых землях в Кызылординской области Республики Казахстан входят следующие виды работ: периодическое проведение солевых съемок засоленных земель, агро-мелиоративное и рекогносцировочное обследование для контроля за изменением состояния почвенного покрова.

Результаты многолетних наблюдений за мелиоративным состоянием почвенного покрова орошаемых земель области подтверждают, что в процессе эксплуатации орошаемых земель происходит постоянное снижение плодородия почв, проявляющееся в уменьшении запасов гумуса и элементов питания, ухудшении водно-физических свойств почв, развитии процессов эрозии, засоления и осолонцевания почв.

Наиболее интенсивное развитие эти процессы получили за последние 7-8 лет. Это является следствием реформирования сельского хозяйства. Из-за недостатка денежных средств и материальных ресурсов на ирригационных системах не проводится ремонт оросительных и коллекторно-дренажных систем, постоянно происходят нарушения режимов орошения, не соблюдается агротехника, система ротации и соблюдения севооборотов. В процессе этих нарушений ухудшается мелиоративное состояние орошаемых земель и активизируются процессы засоления и эрозии почв.

Для планировки орошаемых земель существует несколько ключевых методов и технологий, обеспечивающий равномерное увлажнение почвы и повышение эффективности использования водных ресурсов. Вот несколько основных подходов, описанных в различных источниках [1-2]:

1. Геодезическая подготовка и разбивочные работы, которая включает подготовку поверхности, очистку участка от кустарниковых зарослей и мусора, вспашку и боронование поверхности участков с микрорельефом. Затем выполняется сглаживание поверхности с помощью тяжелых грейдеров или длиннобазовых планировщиков [3].

2. Технология планировки поля - технология предусматривает грубое выравнивание, послойное уплотнение насыпаемого грунта, окончательную планировку и контроль качества выполненных работ. Используются специализированные машины для нарезки борозд по заданному уклону и уплотнение их ложа для обеспечения устойчивого профиля поверхности.

3. Методы уменьшения объема планировочных работ - проектирование проводится с учетом существующего рельефа, что позволяет сократить объем работ. Планировка может осуществляться под

топографическую поверхность или наклонную плоскость в зависимости от почвенных условий.

4. Применение специальных машин и механизмов - используются скреперные агрегаты для срезки грунта с возвышений и его перемещения в впадины, что позволяет достичь равномерного распределения грунта и оптимального увлажнения поля при поливе.

Эти методы помогают создать оптимальные агротехнические условия для равномерного распределения влаги и повышения урожайности сельскохозяйственных культур на орошаемых землях.

Планировка орошаемых земель изменяет культуру земледелия. Она относится к числу важных сельскохозяйственных мероприятий. Это мероприятие обеспечивает равномерное распределение влаги и значительно повышает урожайности сельскохозяйственных культур. На таких орошаемых землях увеличивается производительность труда поливальщиков. По сравнению поливные и оросительные нормы на неровных землях в 1,5 - 2,0 раза превышает расчетные. Надо отметить, что планировка повышает эффективность промывки засоленных земель. Основные требования к планировке назначаются от способа и техники полива, вида культуры, местных условий и толщины плодородного слоя почвы.

Для полива по сквозным бороздам при планировке участка надо соблюдать проектные продольные и поперечные уклоны. Уклоны должны обеспечивать, чтобы вода не растекалась по поверхности и не размывала почву. Если планировка позволила поливать по бороздам наибольшей длины с минимальной эрозией она считается высококачественной. В ряде хозяйств в республиках Средней Азии, и Азербайджана, и Казахстана длина борозды доходит до 400 м и более. При этом равномерность полива обеспечивается на 90%.

Для возделывания риса применяют в полив затоплением. В связи с этим подготавливают большие чеки между оросительными каналами. Эти большие чеки имеют 3-4 га и более площадей. Если участки чеков имеют большие уклоны, тогда их строят с уступами. Обычно чеки строятся в прямоугольных формах. При таких условиях поднимается уровень механизации полевых работ. Сущность и технология базовой планировки орошаемых земель достаточно подробно объяснены в результатах обширных исследований [1, 2].

Однако решения ряда вопросов остается проблемой, включая:

1. Снижение трудоемкости сглаживания или уменьшение производительности;

2. Повышение точности сглаживания:

Засаженным рисом полях:  $\pm 5 \div 10$  мм;

На зерновых и хлопковых полях:  $\pm 30$  мм.

3. Сохранение структуры почвы, поддержание структуры пахотных земель.

Решением этих задач занимались Российский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации, Новочеркасский институт гидротехники и мелиорации и Узбекский СХНИИ Механизации и Электрификации.

Решение первой проблемы ищут путем добавления к текущему графику проекта или максимального увеличения размеров квадратов (40х40м или 50х50м) и сокращения некоторых технологических процессов (например, промежуточная вспашка почвы).

Решение ситуации второго выпуска выравнивание ведется на первом этапе под водой (на водном зеркале).

Решение третьей проблемы ищется в выводе на территории машины специальных с низкой силой давления.

Известно [4, 5], что при повышении точности планировки земель за рубежом большое предпочтение отдают автоматизации; включая США и Франция. Для этой цели в 1980 году в Азербайджан было привезено сложное устройство, работающее более чем на 100 лазерных лучах [6]. Их использовали на скреперах, бульдозерах и других машинах. Однако в силу ряда причин поскольку она не зарекомендовала себя в нашей республике, основная планировка земель до сих пор проводится по старой технологии. Многолетний опыт показывает, что основной причиной уменьшения производительности выровненных почв является не только уплотнение почвы тяжелыми машинами, но и ослабление растительного плодородного слоя почвы, богатого органическими веществами. При этом если первый фактор влияет на ответственность производительности земли в течение 1-2 лет, во второй фактор влияет на нее в течение длительного времени.

На орошаемых землях Азербайджанской Республики плодородный слой почвы находится в пределах 10÷55 см. Интересно, что на Кура-Аразской равнине в пределах 40-50 сантиметровой слоя плодородие почвы снижается сверху вниз. Верхний части почвы в толщине 20 см была значительно выше продуктивности чем нижних слоях грунта 20-30 см. Этот вопрос было определено в течение 5 лет исследования в совхозе «28 апреля» Евлахского района и колхозе имени С.Вургун Гейчайского района. Отсюда можно сделать вывод, что после выравнивания почвы верхний слой должен быть сохранен.

Почвы Апшеронского района Азербайджанской республики относятся к категории слабых почв. Средняя глубина растительного слоя 12-15 см. Коэффициент водопроницаемости почвы высокий, а рельеф сложной. Поэтому сельское хозяйство ведется небольшими полосами, ручной труд высок, а уровень механизации очень низок [7]. Одним из основных способов снижения трудоемкости сельского хозяйства региона

заключается в осуществлении макрорегулирования в сфере селекционным методом.

Впервые мы занимались этим вопросом. Мы провели в 1980 и 1983-годах планировочные работы различными технологиями (по 5 картам) на 10 гектар земли и поставили опыты (на основании хозяйственных договоров). Площадь каждой карты равна 2 гектар. На первой карте участка сглаживание не проводилось. На второй карте проведена макропланировка,  $\Delta h = \pm 5$  см; на третьем участке планировка выполнена разовым методом кулис. В зоне кулисной планировки снимают растительный слой, проводят грубую планировку чека с помощью скреперами с послойной отсыпкой грунта в насыпь оросителя.

Отсыпaeмый грунт в насыпи уплотняют катками, в процессе отсыпки и уплотнения поливают водой, закрывают этих зон растительным грунтом и разрезают чеки грейдером и нарезают чековые канавки. Планировка должна быть с точностью  $\pm 5$  см.

На четвертой карте (участке) планировка проведена буртовым методом. Сначала верхний слой почвы срезают глубиной 15-20 см и перемещают в бурты на нулевые полосы. После выравнивания площадки его возвращают на прежнее место. При этом способе чтобы уменьшить расходы надо выбирать рациональные схемы производства работ, уменьшать грунтопоток и более эффективно использовать землеройно – транспортные машины.

На пятой карте участок выравнивалось 2 раза засыпкой, повторным методом Кулиса. Мы по согласованию с крестьянским хозяйством, сохранили форму с целью орошения Поддерживают его 3-4 кратном поливом. На всех картах в почву в 1,2 и 3-й год вносилось одинаковое количество органических и химических удобрений.

Результаты 5 летнего опытов указаны на рисунке 1 в графике  $Q=f(m)$ . Из графика видно, что продуктивность почвы на территории, где проводилась макропланировка, снизилась на 40% по сравнению с естественной продуктивностью земли по обоим растениям.

В картах (№3,4,5) почвах защищенный растительным слоем урожайность увеличилась на 40-50% по обоими культурами, особенно по кормовой свекле. По методу Кулиса и одноразовое (карта №3) и двухкратное (карта №5) засыпка оказывают примерно одинаковое влияние на продуктивность почвы. Методом Бурта можно считать наиболее эффективным методом повышения урожайности на отдельно взятом участке территории. При этом методе плодородие почвы в 1,6÷1,8 раза выше, чем на несглаженной земле. Однако на охраняемых территориях много сорняковой травы. Урожайность в поле веденный макропланировкой за 5 лет не увеличилась.

Анализ многолетнего опыта показывает, что существует необходимость проведения культурно - технических и гладких работ на орошаемых землях Абшеронского района.

Однако плодородный слой почвы должен быть сохранен в целом , а выравнивание не должно производиться повсеместно, оно должно быть необязательным.

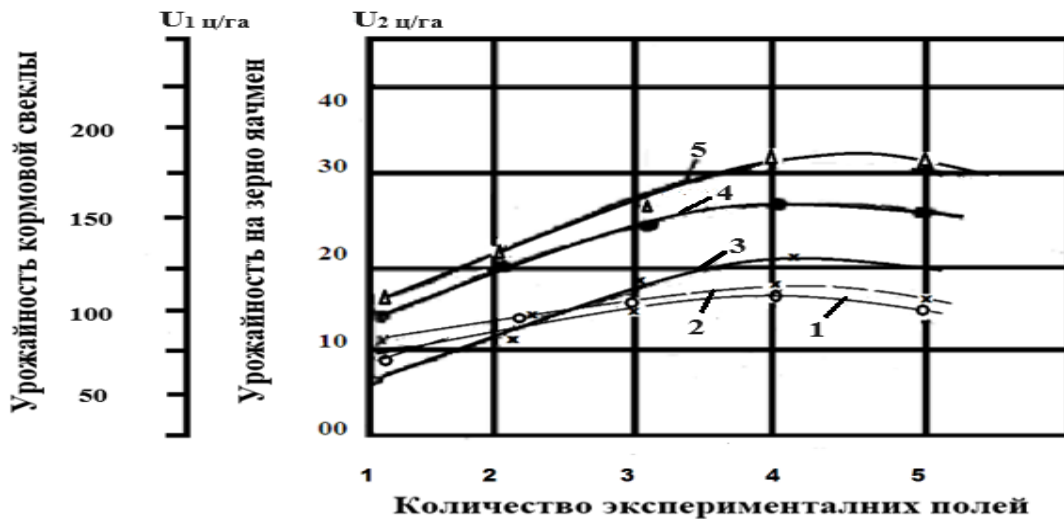


Рисунок 1 - Влияние выравнивание почвы на урожайность на опытных участках

Кривые 1, 2, 3 - продуктивность почвы на зерновом растении (ячмене). На делянках 1, 3, 5 года соответственно, Кривые 4, 5 - продуктивность кормовой свеклы на 2-й и 4-й год соответственно

Несмотря на то, что на земле, выравненной технологией (карта №2), прошло 20 лет, на участках, где растительность сильно ослаблена, она почти не восстановилась. Подводя итоги исследований, можно сделать вывод, что благоприятным можно считать планировку в слабых грунтах по технологии Бурта или Кулиса.

**Благодарность:** Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования по научным, научно-техническим программам на 2023-2025 годы BR21882415 «Разработка технологии безопасной утилизации сточных вод для полива кормовых культур и древесных насаждений в условиях дефицита воды в Кызылординской области.

**Аннотация:** Результаты почвенно-мелиоративных исследований орошаемых земель Кызылординской области показывают усиление процессов засоления и эрозии почвы. В условиях дефицита воды и для сохранения структуры почвы применялись методы Бурта и Кулиса. Эти методы позволяют сохранить плодородие почвы и повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Результаты исследования подтверждают

необходимость применения специальных методов обработки почвы для восстановления ее качества, особенно на засоленных и деградированных участках.

**Ключевые слова:** почвенно-мелиоративные исследования, орошаемые земли, Кызылординская область.

**Annotation.** The results of soil-reclamation studies of irrigated lands in the Kyzylorda region reveal an increase in soil salinization and erosion processes. In conditions of water scarcity and to preserve soil structure, advanced soil treatment methods, including the Burt and Kulis techniques, were applied. These methods help maintain soil fertility and improve crop yield. The study results confirm the importance of using specific soil treatment methods to restore soil quality, especially on saline and degraded lands.

**Keywords:** soil-reclamation studies, irrigated lands, Burt method, Kulis technology, Kyzylorda region.

### Литература

1. Матниязов Б.К., Разработка технологии и средств механизации при планировке орошаемых земель в условиях Туркменистана // Молодой ученый. - 2016. - № 11 (115). - С. 421-424.
2. Атажанов А.У., Ирмухамедова Л. Х., Атажанов А.А. Технология планировки орошаемого поля, обеспечивающая равномерность увлажнения // Молодой ученый. - 2017. - № 8 (142). - С. 43-46.
3. Гаджиев Т.М. Технология планировки орошаемых земель. - М., 1986. - С. 56-74.
4. Ахмеджанов М.А. Планировка аридных земель. - М., 1984. – С. 67-82.
5. Ясинецкий В.Г., Фенин Н.К. Организация и технология гидромелиоративных работ - М. Агропромиздат, 1986. – С. 26-31.
6. Еферемов А.Н. Планировка земель с применением лазерных систем. – М: ООО «Литера-Принг», 2014. - 130 с.
7. Мелиорация земель/ под ред. А.И.Голованова - М.: Изд-во «Лань», 2015. - 816 с.



**ГРНТИ 626.81:633.18(574.54)**

## **ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ ВОДОЙ НА СОЛЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ**

**Султанбекова П.С.**, к.т.н., доцент, Parida.sultanbekova@mail.ru  
**Дуанбекова А.Е.**, ст.преподаватель

*Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова, г.Шымкент,  
Казахстан*

**Аннотация.** Плодородие земель является главным фактором получения гарантированного урожая сельскохозяйственных культур. В аграрной науке уже многие десятилетия во всем мире продолжают обширные научные и практические исследования по изучению влияния той или иной современной или нетрадиционной агротехники возделывания сельскохозяйственных культур на сохранение и улучшение плодородие земель.

Особенно данное направление актуально на землях с неблагоприятным мелиоративным состоянием и низкой обеспеченностью пресной оросительной водой, при котором не дается возможность проводить промывки засоленных почв в связи с нехваткой пресной воды и заболоченностью земель. В наших исследованиях, кроме всего, также была поставлена задача по изучению влияния использования коллекторно-дренажных вод с возделыванием различных сельскохозяйственных культур на агрохимические свойства почвы.

**Ключевые слова:** коллекторные дренажные воды, почва, засоления, орошаемые земли

**Введение.** Территория Мирзачульского массива орошения характеризуется от светлых сероземов до лугово-сероземных. Главной особенностью орошаемых почв является низкое содержание в них питательных элементов и засоления почвогрунтов. Среди мелиоративных процессов, происходящих в почвенном покрове, поступление солей корнеобитаемый слой почвы, которое вызывает серьезную обеспокоенность у мелиораторов, так как засоление почв значительно снижает урожайность сельскохозяйственных культур и является динамичным процессом, требующим постоянного контроля, а также принятия неотложных мер по борьбе с ним [1-3].

**Материалы и методы исследования.** Изучение солевого режима почв является очень важным признаком качества почв. Особенно на орошаемых землях, где основной причиной поступления солей в почву является уровень минерализованных грунтовых вод [2-5].

В частности, при проведении почвенно-солевой съемки по принятой методике устанавливается степень и тип химизма засоления орошаемых почв, пространственное распространение засоленных земель, а также выявляются причины развития процессов соле накопления, взаимосвязь засоления почв с водохозяйственными условиями и режимом грунтовых вод [4].

В подготовительный период производится выбор первоочередных массивов и определение сроков и объемов проведения солевых съемок. Собирается и анализируется фондовый материал, подбирается топографическая основа. При проведении съемки наиболее целесообразно использовать материалы аэрофотосъемки, со сроком давности не более 2-х лет.

В полевой период проводится рекогносцировочное обследование объекта. В процессе рекогносцировочного обследования производится выделение наиболее крупных контуров засоленных земель, определение границ почвенных типов и подтипов. По материалам рекогносцировки определяется количество и густота заложения почвенных выработок.

Для определения степени и типа засоления почвогрунтов массива орошения были использованы материалы РГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, где регулярно проводятся почвенно-мелиоративные и лабораторные изыскательские работы (рис.1), результаты которых за 2023 год и многолетние за период 1998-2023 годы приведены в таблицах 1 и 2 .



Рисунок 1 - Процесс отбора почвенных образцов на химический анализ и проведения лабораторных анализов почв

Как видно, по таблице 1 в 2023 году на орошаемых землях области распространены слабозасоленные почвы на площади 77,1 тыс.га (14%),

среднезасоленные на 58,4 тыс.га (11%) и сильнозасоленные почвы на 40,7 тыс.га (7%) (рис.2). Наибольшие площади средне и сильно засоленных земель выделено в Мактааральском, Жетысайском, Шардаринском и Отырарском районах.

Таблица 1 - Распределение орошаемых земель Туркестанской области по степени засоления за 2023 год, гектар

Районы	Незасоленные	Слабозасоленные	Средне-засоленные	Сильно-засоленные
Арысский	19786	3886	2354	2836
Байдыбекский	15429	-	-	-
Казыгуртский	13398	1340	-	-
Мактааральский	25870	15832	16395	4936
Жетысайский	33748	15997	22178	11358
Ордабасинский	35821	2927	750	347
Отырарский	20481	14075	6399	7064
Сайрамский	20796	-	-	-
Сарыагашский	25278	2500	-	-
Келесский	24817	-	-	-
Сузакский	6409	298		745
Толебийский	16439	-	-	-
г. Кентау	64583	3324	1073	2089
Тюлькубасский	21804	-	-	-
Шардаринский	30387	16924	9324	11368
г.Шымкент	25311	-	-	-
Всего	400357	77103	58473	40743

Главной причиной засоления почв на юге Казахстана является поступление солей в почву из грунтовых минерализованных вод в процессе их испарения. Грунтовые воды на недопустимый уровень поднимаются в последствие неэффективной работы оросительных и дренажных систем, которые длительное время эксплуатируются без надлежащего технического оснащения и ремонта [3-6].

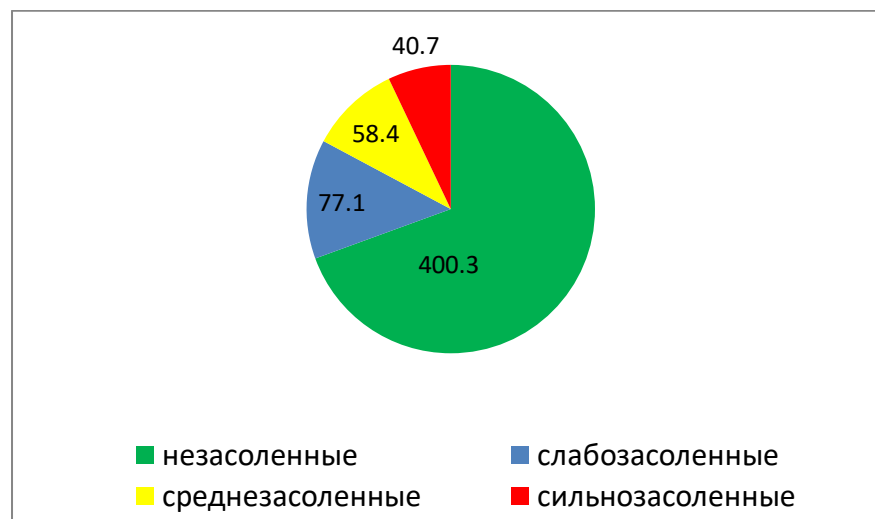


Рисунок 2 - Распределение орошаемых земель Туркестанской области по степени засоления за 2023 год, тыс.га

По данным агрометриоративного обследования большинство существующих на сегодняшний день скважины вертикального дренажа простаивают в вегетационный период, а на работающих скважинах коэффициент полезной работы не достигают проектного (0,75-0,85). Горизонтальные дренажи из-за длительной эксплуатации, отсутствия ремонта и обслуживания также на большей площади орошаемых земель неэффективны.

Основным способом борьбы с засолением почв являются промывки, эффективность которых зависит от сроков их проведения, выбранной нормы и качества подготовки земли. Для условий Туркестанской области наиболее оптимальным сроком проведения промывок средней, сильной и очень сильно засоленных земель является осенне-зимний (ноябрь-декабрь) период [5].

Промывки слабозасоленных земель можно совместить с весенней влагозарядкой. Рекомендуемые сроки (ноябрь-декабрь) обусловлены особенностями химизма засоления почвы области. По данным химических анализов в солевом составе водной вытяжки засоленных почв преобладают сульфаты, растворимость которых находится в прямой зависимости от температуры почв. В ноябре-декабре почвы еще не успевают остыть и сохраняют накопленное за лето тепло. Кроме того, в этот период отмечается наибольшая глубина залегания грунтовых вод и низкая испаряемость. Рекомендуемые нормы промывок для засоленных земель области представлены в таблице 2 [5-7].

Таблица 2 - Промывные нормы для почв с различной степенью засоления

№	Степень засоления	Механический состав почв	Промывные нормы, тыс. м <sup>3</sup> /га
1	Слабозасоленные	легкие суглинки средние суглинки тяжелые суглинки	2,5-3,0 3,5-4,0 4,0-5,0
2	Среднезасоленные	легкие суглинки средние суглинки тяжелые суглинки	5,0-7,0 7,0-8,0 8,0-9,0
3	Сильнозасоленные	легкие суглинки средние суглинки тяжелые суглинки	9,0-10,0 10,0-11,0 11,0-12,0
4	Очень сильнозасоленные	суглинки	более 12,0

Водно-солевой режим является очень важным признаком качества почв, существенно влияющий, не только на урожайность возделываемых культур, но и на агрофизические, агрохимические, а также, микробиологические свойства почв.

Источниками поступления солей в верхние корнеобитаемые горизонты почвы являются:

- минерализованные грунтовые воды;
- дефляция соледержащих горных пород и аккумуляция в пониженных участках земли;
- трансформация горных пород в токсичные для растений водно-растворимые соединения;
- инпульверизация с поверхности высохших соленых озер, солончаков;
- вторичное растворение солей различными водами и аккумуляция в верхнем горизонте почвы.

На орошаемых землях основной причиной поступления солей и формирование засоленных в различной степени почв являются минерализованные грунтовые воды (вторичное засоление) [6].

В связи с этим важное значение имеет изучение водного режима почвы, наблюдение за состоянием и уровнем грунтовых вод. Типами водного режима засоленных почв юга Казахстана являются импермацидный, экссудативный и ирригационный. Этим типам почвы свойствен низкий коэффициент увлажнения - меньше единицы.

Поступление солей в корнеобитаемый слой почвы основной части орошаемых земель области происходит в условиях ирригационного десуктивно-выпотного и ирригационного экссудативного подтипов водного режима, т.е. при слабой дренированности территории подъеме к поверхности земли в процессе орошения минерализованных грунтовых вод. Критической глубиной залегания грунтовых вод считается 2 метра, но она может варьировать в пределах от 80 см до 3,5 м в зависимости от



механического состава почвы. В процессе орошения необходимо не допустить подъем грунтовых вод ближе 2-х метров от поверхности земли. Однако, по данным гидрорежимных наблюдений, в 2023г. (на после поливной период) площадь с глубиной залегания грунтовых вод более 2м, в целом по объекту исследований составила порядка 40% основной причиной этого является не соблюдение установленных режимов орошения.

**Заклучение.** Нами были проанализированы многолетние наблюдения, выполненные по области, которые показали, что после промывных и влагозарядковых поливов почвогрунтов происходит сезонное рассоление почв при этом, основные изменения происходят в основном в слое почв 0-100 см, причем, особенно рассоляются верхние горизонты. Но, затем в межполивные периоды и по окончанию поливного сезона происходит реставрация засоления и миграция солей в верхние горизонты. Применение возвратных вод в такие периоды обеспечивает получение приемлемых урожаев сельскохозяйственных культур. Вместе с тем, постоянное применение минерализованных возвратных вод на орошение сельскохозяйственных культур повышает риск засоления почв. В связи с этим, необходимо в осенне-зимние периоды необходимо ежегодно проводить эксплуатационный промывки пресной водой нормой не более 3,0-4,0 тыс.м<sup>3</sup>/га.

**Андатпа:** Жердің құнарлылығы ауылшаруашылық дақылдарының кепілдендірілген өнімін алудың негізгі факторы болып табылады. Аграрлық ғылымда көптеген онжылдықтар бойы бүкіл әлемде егін өсірудің осы немесе басқа заманауи немесе дәстүрлі емес агротехникасының жердің құнарлылығын сақтауға және жақсартуға әсерін зерттеу бойынша ауқымды ғылыми және практикалық зерттеулер жалғасуда.

Бұл бағыт әсіресе қолайсыз мелиорациялық жағдайы бар және тұщы суару сумен қамтамасыз етілуі төмен жерлерде өзекті, бұл ретте тұщы судың жетіспеушілігіне және жердің батпақтануына байланысты сортаң топырақты жууға мүмкіндік берілмейді. Біздің зерттеулерімізде, сонымен қатар, топырақтың агрохимиялық қасиеттеріне әртүрлі дақылдарды өсірумен коллекторлық-дренажды суларды пайдаланудың әсерін зерттеу міндеті қойылды.

**Кілт сөздер:** коллекторлық дренажды сулар, топырақ, тұздану, суармалы жерлер.

**Annotation.** Land fertility is the main factor in obtaining a guaranteed crop yield. In agricultural science, extensive scientific and practical research has been going on all over the world for many decades to study the influence of one



or another modern or non-traditional agricultural crop cultivation techniques on the preservation and improvement of land fertility.

This area is especially relevant on lands with a poor reclamation condition and low availability of fresh irrigation water, in which it is not possible to wash saline soils due to a shortage of fresh water and swampy lands. In our research, among other things, the task was also set to study the effect of the use of collector and drainage waters with the cultivation of various crops on the agrochemical properties of the soil.

**Keywords:** *collector drainage waters, soil, salinization, irrigated lands.*

### Литература

1. Анзельм К.А., Керимшеев С.Т., Досжан Н., Абдурахимов В.З., Эсанбеков М.Ю. - «Основы знаний по мелиорации засоленных земель». Рекомендация. РГУ «ЮК ГГМЭ» МСХ РК. - Шымкент, 2014. - 31с.
2. Мороз И.К. Улучшение засоленных земель. Алмата, Кайнар, 1993 г., С.40.
3. Денисов Ю.М. Математическая модель процессов тепло-, влаго- и солепереноса в почвогрунтах. В кн.: Математическое моделирование гидрогеологических процессов. Изд-во СО АН СССР, Новосибирск, 1984, с. 49-55.
4. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Олжабаева А.О., Байманов Ж.Н. Разработка агромелиоративных мероприятий по освоению деградированных земель рисовых оросительных систем // Известия НАН РК Серия аграрных наук. – 2016. - №3 (33), 55с.
5. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Абикенова С.М. Эколого - экономическое обоснование повышения продуктивности орошаемого земледелия в бассейне реки Сырдарья // Материалы международной научно-практической конференции «Международный Фонд Спасения Арала – 20 лет на пути сотрудничества». – Алматы, 2013. С. 183-190.
6. Руководство по управлению засоленными почвами / под ред. Р. Варгаса, Е. И. Панковой, С. А. Балюка, П. В. Красильникова, Г. М. Хасанхановой; ФАО. Рим, 2017. 153 с.
7. Бекбаев Р.К. Эколого-мелиоративная оценка коллекторно-дренажных вод для интегрированного использования на ирригационных системах. Труды КазНИИВХ, Тараз, 2016г., том I, 108 с.

**FTAMP 631.8**

## **ЖОСПАРЛАНҒАН ДАҚЫЛ ӨНІМДЕРІНЕ ҚАЖЕТТІ ТЫҢАЙТҚЫШ МӨЛШЕРІН АНЫҚТАУ ӘДІСТЕМЕСІ**

**Бегалиев Қ.Б.<sup>1</sup>**, ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
**Омаров Қ.А.<sup>2</sup>**, география ғылымдарының кандидаты  
**Далдабаева Г.Т.<sup>2</sup>**, техника ғылымдарының кандидаты  
**Сәруарова Г. Ә.**, 2 курс студенті

*<sup>1</sup>Ы Жахаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми зерттеу институты, Қызылорда қ., Қазақстан*

*<sup>2</sup>Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан*

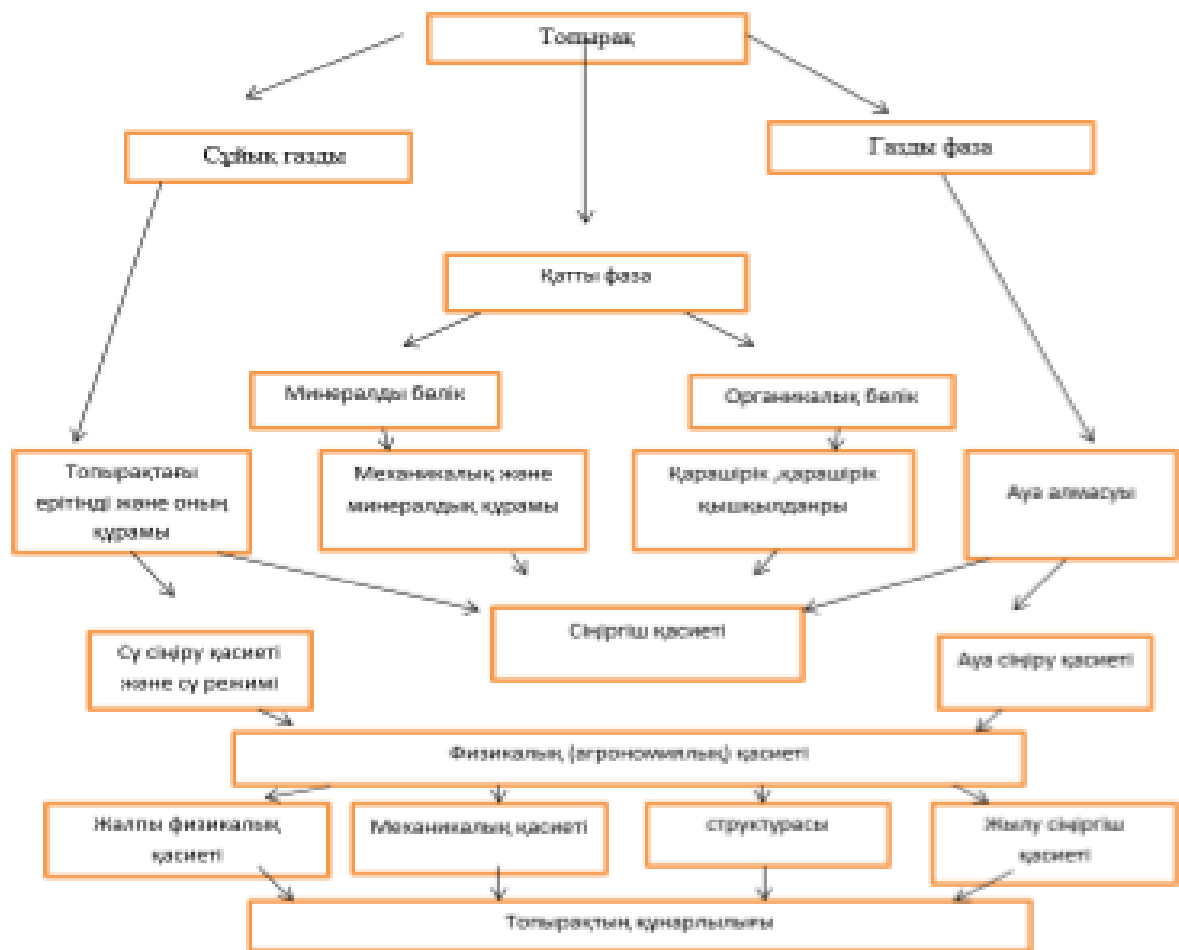
**Андатпа.** Мақалада жаздық бидайдың жоспарланған өніміне байланысты әр түрлі тыңайтқыш түрлерінің мөлшері (әсер ететін затымен және физикалық) салмақтарын анықтау әдістемелері қарастырылған.

***Кілт сөздер:*** *Топырақ, құнарлылық, дақыл, сорт, өнім, тыңайтқыш.*

Ауылшаруашылығы сала өндірісінде дақылдарды орналастыру кезеңінде өнім бағыттарына байланысты тәсілін, мерзімін және сортын дұрыс таңдау және жұмыстарды кезең-кезеңімен орындау-жоғары, сапалы, өзіндік құны төмен өнім алу кепілі. Қазіргі таңға дейін егіншілік саласы дәстүрлі әдіспен жүргізіліп келді. Егіншілік мәдениеті ғылымның жетік, озық тәжірибе нәтижелерінің арқасында дәлме-дәл егіншілік жүйесіне ауысуда. Мұнда кешенді агротехникалық, мелиоративтік жүйе, іс-шараларды озық үлгіде ұйымдастыру, цифрлық бағыт, жерді, суды тиімді пайдалану, топырақ құнарлығын арттыру мен қатар қоршаған ортаны қорғау. Егін шаруашылығы мен мал шаруашылығын қатар дамыту бағытында, мал азықтың әр тараптандыру дақылдарының орны бөлек. Елімізде егін шаруашылығын дамытудың негізгі бағыттары сорт үлгілерін көбейту өңірдегі тұқым шаруашылығын өркендетіп, шаруашылықты осы бағытта мамандандыру. Дақыл өнімінің артуы, жергілікті жерге бейімделген сорт, дақылдардың сорттық агротехникасын жүргізу арқылы суармалы жерлердің экономикалық пайдалану тиімділігі артады. Егіншілік саласына қойылып отырған соңғы негізгі талаптар бойынша, дақыл өнімдерін терең өңдеу, осы бағытта ғылыми-негізде жаңа цехтар салу, сондай-ақ типтік заманауи қоймалар салу, сақтау технологияларын қатаң сақтау. Өнімді терең өңдеу, дайындау, сақтау, логистика, маркетинг, қызметтерін дұрыс ұйымдастыру, егіншілік шаруашылығының экономикалық тиімділігі арта түседі. Дәлме-дәл егіншілікте иновациялық соңғы цифрландыру бағытындағы тәсілдерді қолдана отырып, өндірілетін

өнімнің өзіндік құнын төмендету, салынған қаржылардың өтелу мерзімін қысқарту арқылы егіншілік пен мал шаруашылығының экономикасының көтерілуі арқылы, шаруалардың тұрмыстық әл ауқаты артады.

Танапқа егісті орналастыру алдында топырақтың физикалық және химиялық құрамы ескеріледі. Білікті маман дақылды орналастыру кезеңінде, дақыл мен сорт таңдалып, ауа және топырақ қабатындағы жылулық температурасына сәйкес дақылдың егу мерзімі, тәсілі, өнім бағытына қарай егілу нормасы анықталады.



Топырақ қасиеті және құрамы

Дақыл өніміне топырақтың құнарлығы мен топырақ ортасының әсерлері өте жоғары. Дақылды орналастыру алдында топырақ үлгілері 0-10, 10-20, 20-30 см айдалмалы қабаттан топырақ құрамындағы жылжымалы N, P, K мөлшерлері анықталып, 0-80 қабаттағы үлгіден рН топырақ ортасы зертқаналық зерттеулер арқылы анықталып агрохимиялық картограмма жасалып, дақыл, жоспарлы өнім, өнім бағыттарына сәйкес, минералды тыңайтқыш түрлері мен 1 га берілетін ә.е.з. мөлшерлері анықталады.

**Жоспарланған дақыл өніміне қажетті тыңайтқыш мөлшерін анықтау есеп әдістемесі.**

Агрохимия, топырақтану пәндерін оқытуда студенттерге агрономиялық білім берумен қатар есеп шығарудың маңызы зор. Берілген тапсырмалар бойынша қажетті минералды тыңайтқыш мөлшерін анықтау үшін студент химия, физика, математика, ғылымын ұштастыра алған студент теориялық білімдерін, өмірде практика жүзінде қолдануына зор мүмкіншілік туады. Сонымен 1га фосфор калий тыңайтқыштарының қажетті мөлшерлері анықталады.

$$D(P2O5) = \frac{100 \times 60 - 270 \times 15}{25} = 78 \text{ кг ә.е.з}$$
$$D(K2O) = \frac{100 \times 120 - 210 \times 40}{80} = 45 \text{ кг ә.е.з}$$

Вегетациялық маусым аралығында топырақтағы сіңімді азот құрамы өте аз өзгеріп отырады. Сондықтан азот тыңайтқыш мөлшерін есептеген кезде, өткен жылғы алынған орташа өніммен, жоспарланып отырған қосымша өнім есепке алынады.

Жаздық бидай өнімі соңғы жылы әр гектарынан 25 ц/га өнім алынған, биылғы жылы өнімді жоспарлағанда азот тыңайтқышын қосымша 15 ц/га есептеу қажет. Жаздық бидайдың 1 тонна негізгі өнім жинауға 40 кг азотты пайдаланса, бірінші жылға азот тыңайтқышының пайдалану коэффициенті 70%.

$$D(N) = \frac{40 \times 15 \times 100}{70} = 86 \text{ кг}$$

Жаздық бидайдың әр гектардан 40 ц өнім алу үшін, 1 гектарға 86 кг азот, 78 кг фосфор, 45 кг калий тыңайтқыштар (ә.е.з кг есебінде керек екендігі анықталды). Өндірістік жағдайда минералды тыңайтқыш қоймаға физикалық салмақпен есептеледі.

Тапсырма 1. Топырақтағы өсімдікке сіңімді қоректі заттарды ескере отырып, жоспарлаған өнімге сәйкес, қажетті минералды тыңайтқыш мөлшерін есептеу:

$$D = \frac{(B - \frac{n \times Kn}{100}) \times 100}{Ky} = \frac{100B - n - Kn}{Ky}, (1)$$

Мысалы: суармалы жерден жаздық бидайдан әр гектарынан 40ц өнім үшін берілетін минералды тыңайтқыш мөлшерін анықтау керек. Топырақтағы айдалмалы қабаттағы жылжымалы фосфор 3 мг, жылжымалы калий 7м г мөлшерінде. Жаздық бидай 1т өнім өндіруге жұмсалатын фосфор мөлшері 15кг болса, калий 30кг тең.

Жаздық бидайдың жоспарланған өнімі 40ц/га болғанда 1 га қажетті фосфор мөлшері 60кг, ал калий тыңайтқышы 120кг ә.е.з. қажет етеді. Айдалмалы қабаттағы фосфор құрамы 105кг (3×35), калий 210кг (7×30) топырақтағы суарылған кезде алынатын қоректік заттар фосфорды 15%,калийды 40% тең,пайдалану коэффициенті алынады, ал тыңайтқыштан фосфорға 25%, ал калийге 80% коэффициенті қолданылады.

Шешуі: суару кезеңінде топырақтан алынатын фосфор, калий % мәнiмен тыңайтқышқа фосфор, калийге қолданылатын коэффициент мәндерi белгiлi.

$$x = \frac{D \times 100}{2}; \quad (2)$$

Мұнда:  $x$  - тыңайтқыш нормасы, кг/га;  
 $D$  - әсер ететін заты (ә.е.з.), кг/га;  
2 - берiлетiн тыңайтқыштың ә.е.з.% құрамы.

Шаруашылықта суперфосфат,  $P_2O_5$  20%, калий тұзы  $K_2O$  40%, аммиак селитрасы 35%

1.  $X = \frac{80 \times 100}{20} = 400$  кг/га  $P_2O_5$  (суперфосфат)
2.  $X = \frac{45 \times 100}{40} = 112$  кг/га, калий тұзы 40%
3.  $X = \frac{86 \times 100}{35} = 246$  кг/га аммиак селитрасы.

Жаздық бидайға физикалық салмақ есебiмен қоймадан 40 ц/га жоспармен өнiм алу үшiн, 400 кг суперфосфат, 112 кг калий 40 % тұзы, 246 кг/га аммиак селитрасы босатылады.

**Аннотация.** В статье рассматривается методика решения задач потребности различных видов удобрений (с действующим веществом и физическим) в зависимости от планируемого урожая яровой пшеницы.

**Ключевые слова.** Почва, плодородие, культура, сорт, урожай, удобрение.

**Annotation.** The article discusses the methodology for solving the problems of the needs of various types of fertilizers (with active substance and physical), depending on the planned harvest of spring wheat.

**Keywords.** Soil, fertility, culture, variety, harvest, fertilizer.

#### Пайдаланылған әдебиеттер

1. Жанзақов М.М, Бегалиев Қ.Б., Агрономия негiздерi (I, II бөлiм). – Алматы: Эпиграф. - 2021.
2. Бегалиев К.Б. Қазақстандағы ауыспалы егiстердi жопалау және игерудi агротехникалық негiздерi. Әдiстемелiк нұсқау. – Қызылорда, 2019.
3. Методическое руководство по курсу Агрехимии. – Алматы, 2023.
4. Graham, P. H. (2009). Principles of Crop Production: Theory, Techniques, and Technology. Pearson Education.
5. Haug, A. N. (2007). Fertilizer Use and Efficiency. CRC Press.
6. Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., Beaton, J. D. (2014). Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management (8th ed.). Pearson Prentice Hall.

**ҒТАМР 68.31.21**

## **СЫРДАРИЯ ӨЗЕНІ СУЫНЫҢ САПАЛЫҚ ҚҰРАМЫ**

**Калманова Г.К., а/ш.ғ.м., аға оқытушы**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан*

**Андатпа.** Сырдария өзені – Қызылорда облысының жалғыз су артериясы. Су мамандарының зерттеулері негізінде Қызылорда қаласы бойынша су ластануының комплексті индексі (СЛКИ) – 2,2, яғни жер үсті су сапасы класы бойынша – «мөлшерлі ластанған деңгейін» көрсетті. Бұл өз кезегінде көптеген мәселелерді шешуді талап етеді.

**Кілт сөздер:** *өзен суының сапасы, минерализация, ластанған су, суармалы алқап, ландшафттар, Сырдария өзені бассейні, биологиялық айналым, геологиялық айналым, мелиоративтік жүктеме, суару жүйесі.*

Сырдария өзені – Орта Азиядағы аса ірі су жолының күре тамыры. Сырдария өзені бастауын теріскей Алатауы жоталарындағы көлдер мен мұздықтардан алып, Арал теңізіне құяды, ұзындығы 2863 км, оның 430 км Түркістан облысы жерінен, 1281 км Қызылорда облысынан өтеді. Қызылқұммен шектесетін Шардара сахарасын басып өтіп, Оңтүстік солтүстік-батысқа қарай ағады. Сырдарияға Арыс, Бөген, Келес, Қырықкелес, т.б Қаратау баурайларынан бастау алатын майда өзендер құяды [1-3].

Сырдария өзені – Қызылорда облысының орталық аумағынан өтетін жалғыз өзен болғандықтан, өзеннің жағдайы облыс аумағының экологиясына тікелей әсер етеді.

Өзен суының сапасына егін шаруашылығында суаруға пайдаланылып тасталынатын жоғары минерализациялы коллекторлы-дренажды сулар әсер етеді. Қызылорда облысының аумағына дейін 140 коллектордан жалпы көлемі 12 км<sup>3</sup> су тасталынады.

Қызылорда облысының аумағына 3 қашыртқыдан: К-1 оң жағалық Түгіскен, К-2 сол жағалаулық Түгіскен және К-3 Көксу қашыртқыларынан тасталынады.

Қызылорда облысы аумағында Ұлттық Гидромет орталығымен белгіленген 4 гидробекет бойынша Сырдария өзенінің су сапасы бақыланады. Қызылорда облысы бойынша экология департаменті бекітілген кестеге сәйкес қыс айларында ай сайын, ал вегетациялық кезеңде айына екі рет өзенді 4 нүктеден – Жаңақорған ауданы, Қызылорда қаласына кіре берісте және шыға берісте, Қазалы ауданынан судың сапалық құрамына бақылау жүргізеді.



Соңғы кезде Сырдария өзенінің сапалық көрсеткіштеріне байланысты бұқаралақы ақпарат құралдарында және т.б ақпарат көздерінде Сырдария суының ластануы жайлы деректер мен мәліметтер жариялануда [4].

**Кесте 1. Сырдария өзені суының 2006-2023 жж. сапалық мінездемесі  
Арал-Сырдария бассейндік инспекциясы» РМК мәліметі**

Көрсеткіш тер Створлар Жылдар	pH	Минера лиза ция	БПК 5	Ca	Mg	SO <sub>4</sub>	Cl	NO 2	N O <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>
Шардара 2006	7,2	1080,0	1,4	200	45,7	296	124	0,04	23, 2	0,4
2007	7,2	1086	1,42	200,1	45,8	297	121	0,03 3	7,6	0,7
2008	7,2	1091	1,40	200	45,7	296	122	0,02 5	7,5	0,6
2009	7,2	1086	1,42	200,1	45,7	296	121	0,03 2	7,5	0,7
2010	8,09	1020	1,82	126	55,6	457	86,5	0,03 7	1,7	0,05
2011	8,02	1052	1,68	134	57,3	428	100,1	0,03 2	1,8	0,06
2012	8,20	1070	1,61	129	60,2	329	131,5	0,03 0	2,1	0,23
2013	8,19	1042	1,70	132	65,9	458	82,4	0,02 8	1,5 9	0,56
2014	8,0	918	3,0	116	63,1	188	121	0,02 0	1,6	0,56
2015	8,03	744	2,14	92,5	61,0	344	161	0,03 0	3,5 0	0,57
2016	8,05	1111	2,28	131	59,9	461	197,4	0,03 2	22, 3	0,02
2017	7,8	940	1,1	130	85,3 1	511,4	88,7	0,00 4	7,9	0,4
2018	8,04	960	1,97	128	60,5	479,5	90	0,06 8	3,4	0,3
2019	7,6	913	1,8	110	63,6	497	98,3	0,09	7,8	0,140
2020	7,59	1165,1	2,3	103,0 7	42,9	528,5	94,5	0,08	7,9 7	0,181

*«Орта Азия және Қазақстанның су қауіпсіздігі мен суармалы егіншілігі:  
проблемалары және шешу жолдары» халықаралық симпозиум*

2021	7,9	1450,6	2,94	103,7	34,6	526,8	94,5	0,08	8,1	0,181
2022	7,9	1257,6	2,37	81,3	28,4	401,3	88,4	0,015	8,56	0,103
2023	7,9	1320,8	2,56	94,3	31,2	500,8	90,6	0,09	8,3	0,153
Қызылорда										
а										
2006	7,2	1208,8	1,97	105,6	62,6	503,4	125,2	0,02	3,15	0,25
2007	7,18	1028,7	2,15	90,4	51,41	408,4	146,68	0,036	6,24	0,24
2008	7,25	1136,89	2,12	87,1	47,68	436,2	118,84	0,087	2,94	0,29
2009	7,20	1361,2	1,88	99,44	50,97	452,4	181,99	0,019	3,25	0,37
2010	7,15	986,9	2,16	89,82	39,08	380,2	183,7	0,020	5,00	0,19
2011	7,25	1194,9	2,0	91,09	80,2	411,5	155,98	0,020	2,85	0,28
2012	7,20	1287,6	2,0	85,02	66,9	472,5	64,06	0,020	3,78	0,23
2013	7,17	1061,0	2,0	98,5	60,92	590,5	166,5	0,073	5,19	0,20
2014	7,20	1235,7	1,17	108,2	55,8	448,5	129,4	0,046	3,55	0,30
2015	7,20	1120	2,4	99,5	44,5	325,5	145,5	0,055	4,45	0,32
2016	7,20	1200	1,10	105	43,44	535,4	110	0,046	4,40	0,30
2017	7,20	1490	1,10	124	38,0	354,0	158	0,018	5,7	0,40
2018	7,8	1133	1,14	95,33	43,2	395,8	120,2	0,048	7,94	0,01
2019	7,2	1340	1,08	40,14	42,2	382,4	124,0	0,008	0,12	0,02
2020	7,7	1468,4	1,2	40,0	34,56	446,6	118,2	0,004	0,25	0,02
2021	8,0	1388,7	1,0	70	39,0	405	106,4	0,006	0,14	0,10
2022	7,7	1395,1	1,0	65	38	416	97,2	0,005	0,29	0,11
2023	8,07	1140,67	1,1	45,02	35,5	297	89,73	0,012	0,32	0,095
Қазалы										

*«Орта Азия және Қазақстанның су қауіпсіздігі мен суармалы егіншілігі:  
проблемалары және шешу жолдары» халықаралық симпозиум*

2006	7,2	1426	2,24	132	88,7	412,8	203,5	0,02 2	3,9 4	0,23
2007	7,19	1460,8	2,52	107,3	80,3	513,3	159,1	0,03 8	10, 0	0,29
2008	7,20	1376	2,26	125	49,4	508,8	126,5	0,03 3	4,9 8	0,29
2009	7,21	1467	1,98	103,5	47,3 9	460,2 8	138,8 9	0,02 1	4,6 9	0,38
2010	7,20	1220	2,16	30,0	44,9 5	406,5 6	113,4 4	0,03 7	5,0 3	0,38
2011	7,20	1459	1,92	116,0	94,3	424,7	152,4 4	0,01	3,3 0	0,39
2012	7,20	1459	1,92	116,0	94,3	424,7	152,4 4	0,01	3,3 0	0,39
2013	7,25	1460	1,92	116,0	94,7	424,7	152,4 4	0,0	0,0 3	0,39
2014	7,15	1400	1,02	145,5	60,0 2	485,0	180,0	0,04 4	1,0	0,33
2015	7,15	1310	1,0	133,0	530 2	354,3	164,0	0,06 0	2,1	0,40
2016	7,20	1320	1,0	133,0	42,1 0	520,2	175,0	0,04 4	2,2	0,39
2017	7,22	1355	1,0	133,0	45,0	155	133	0,05 5	3,4	0,25
2018	7,5	1420	1,02	89,51	35,5	345	120,5	0,08	2,2	0,01
2019	7,5	1420	1,2	48,25	33,5	322,8	122,2	0,00 8	0,2 1	0,02
2020	7,6	1469,7	1,2	42,8	33,4	443,3	125,0	0,00 5	0,2 8	0,02
2021	8,0	1446,1	1,0	80	42,7	420	120,1	0,00 6	0,1 1	0,09
2022	7,6	1363,9	1,09	74,2	37,1 3	394	106,9 3	0,00 5	0,1 3	0,098
2023	7,9	1187,9 1	1,16	62,16	34,5	336	100,4 9	0,01 8	0,3 9	0,115

"Қазақстан Республикасы Су ресурстары және ирригация министрлігі су ресурстарын реттеу, қорғау және пайдалану комитетінің Су ресурстарын реттеу, қорғау және пайдалану жөніндегі Арал-Сырдария бассейндік инспекциясы» РМК мекемесінен Сырдария өзені суының сапасына 2023 жылы жүргізілген жұмыстар бойынша су сапасы төменгідей:

- сульфаттар бойынша – 3,6 есе шекті рауалды көрсеткіш (Әрі қарай – ШРК)

- магний бойынша – 1,1 есе

- кермектілік – 1,2 есе белгіленген нормативтерден артады.

Қалған анықталған компоненттер бойынша көрсеткіштер белгіленген нормативтерден аспаған. Ал жоғарыда көрсетілген ШРК-ден арту анықталған дерегі тек сульфат бойынша жоғары – 3,6. Сульфаттар судағы өсімдік және жануарлар тектес ағзалардың ыдырауынан пайда болады және барлық дерлік жер үсті суларында кездесетін анион, ар кермектілік пен магнийдің мөлшерден артуының себебі де табиғи фактор болып табылады. Ал судағы мыстың концентрациясының нормативтен асуы соңғы 10 жыл аралығында кейбір кезеңдерде ғана орын алған, нақтырақ – 2006ж, 2008ж, 2014ж және 2014ж кездеседі. Бірақ бұл мөлшерден ауытқу деректері 1,2-2,2 шамасында, яғни мөлшерлі ластанған деңгейден аспайды.

Қызылорда қаласы бойынша су ластануының комплексті индексі (СЛКИ) – 2,2, яғни жер үсті су сапасы класы бойынша – «мөлшерлі ластанған деңгейін» көрсетті. Жалпы жер үсті сулары комплексті ластану индексі бойынша 4 деңгейде: 1-ге дейін нормативті таза, 1,0-мен 3,0 арасында мөлшерлі ластанған, 3,0 – 10,0 арасында жоғары ластанған, 10-нан жоғары төтенше жоғары ластанған болып табылады.

Бірнеше ондаған жылдар бойы Қызылорда облысында инженерлік игерілген жерлерде орналасқан күріш ауыспалы егістіктеріндегі атқарылған жұмыстар барысында қоршаған ортаны қорғау мен топырақта жүретін табиғи процестерді ескерілмей, тек өнімнен барынша жоғары өнімділікті алу көзделді. Бұл өз кезегінде топырақтың деградациясына: эрозия, өнім мен қоршаған ортаның пестицидтер қалдықтарымен, ауыр металл тұдарымен, тыңайтқыштармен ластануына, аурулардың қозуына, көлдер мен өзендердің кебуіне және т.б. әкеліп соқтырды. Нәтижесінде суару суының сапасы төмендеп, Арал теңізінің түбінен тұз шаңының көптеп көтерілуіне және климаттық континентальдыққа ауысуына әсерін тигізді.

Талдау көрсеткендей, Сырдарияның төменгі ағысындағы суармалы жерлерді қарқынды суарудың 30 жылдық кезеңі ландшафттардың экологиялық-мелиорациялық жағдайларының қатты нашарлауына әкелді.

Ландшафттардың қалыпты экологиялық жұмыс істеуін қамтамасыз ететін ең маңызды шарттары суармалы судың ең аз шығыны мен тиімді сенімділікке ие суару жүйесі элементтерінің конструкцияларымен үйлескен оңтайлы мелиоративтік жүктеме болып табылады.

Қорыта келгенде айтылған мәселелер бойынша қосымша жүргізілетін зерттеулер ескеруі керек:

- ландшафттардағы судың биологиялық және геологиялық айналымдары мен заттардың ағындарын терең реттеу әдістері мен технологияларын әзірлеу;

- Сырдария бассейніндегі өзен суының сапасын реттеу әдістерін әзірлеу;
- антропогендік мелиоративтік жүктеменің өзгеру қарқындылығына байланысты табиғи-экологиялық жағдайдың өзгерістерінің үлгілерін әзірлеу;
- қанағаттанарлық экологиялық-мелиоративтік жағдайды тудыратын мелиоративтік режимнің параметрлерін әзірлеу.

**Аннотация.** Река Сырдарья - единственная водная артерия Кызылординской области. На основании исследований специалистов водного хозяйства комплексный индекс загрязнения воды (КИЗВ) по городу Кызылорда – 2,2, т. е. по классу качества поверхностной воды – показал «уровень умеренного загрязнения». Это, в свою очередь, требует решения многих проблем.

**Ключевые слова:** *качество речной воды, минерализация, загрязненная вода, орошаемый массив, ландшафты, бассейн реки Сырдарья, биологический круговорот, геологический круговорот, мелиоративная нагрузка. оросительная система.*

**Annotation.** The Syrdarya River is the only waterway of the Kyzylorda region. Based on the research of water specialists, the integrated water pollution index (IWOI) for the city of Kyzylorda – 2.2, i.e. by surface water quality class – showed the «level of metered pollution». This, in turn, requires solving many problems.

**Keywords:** *river water quality, mineralization, polluted water, irrigated area, landscapes, Syrdarya river basin, biological cycle, geological cycle, reclamation load. irrigation system.*

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі:**

1. Кошкаров С.И. Мелиорация ландшафтов в низовьях реки Сырдарья. Алматы: Гылым, 1997.-268с.
2. Шомантаев А.А. Гидрохимический режим водотоков и сельскохозяйственное использование сточных и коллекторно-дренажных вод в низовьях реки Сырдарья. Кызылорда, 2001.-252с.
3. Отчет Арало-Сырдарьинского бассейнового водохозяйственной инспекции (г.Кызылорда) за 2023г.
4. Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Куприянова Т.П. Основы ландшафтного анализа. М.: Наука, 1988.-191с.

**ҒТАМР 70.01.99:**

## **СУ РЕСУРСТАРЫН ҚҰҚЫҚТЫҚ ҚОРҒАУ ТҮСІНІГІ**

**Қуанышбек Г.Қ.**, ВРВ-23-1М оқу тобының 2-курс магистранты

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан*

**Андатпа:** Су ресурстарын құқықтық қорғау өзекті, өткір әлеуметтік-экономикалық және экологиялық мәселе болып табылады. Қазақстан Республикасының қазіргі және болашақ ұрпағының денсаулығы, қоршаған ортаның фаунасы мен флорасы су ресурстарының жағдайымен тікелей байланысты. Су ресурстарының сарқылуы мен ластануы мәселелері Қазақстанның 2030 жылға дейінгі даму стратегиясында маңызды басымдық ретінде қарастырылған. Бұл стратегия шеңберінде үкімет су ресурстарын сақтау және ұтымды пайдалануға бағытталған кешенді шараларды жүзеге асыруда. Су ресурстарын қорғаудың құқықтық тетіктерін жетілдіру және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету қазіргі қоғамның негізгі міндеттерінің бірі болып отыр.

**Кілт сөздер:** *су ресурстары, құқықтық қорғау, ластану, тұрақты даму, экологиялық қауіпсіздік, Қазақстан.*

**Кіріспе.** Қазіргі таңда су ауыл шаруашылығының, өнеркәсіптің, энергетиканың және экономиканың басқа салаларының, қоршаған ортаның тұрақтылығын анықтайтын негізгі фактор болып табылады. Судың санитарлық-эпидемиологиялық қауіпсіздікті сақтауда одан да үлкен рөлі бар. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ) мәліметтері бойынша, судың жетіспеушілігі мен ластануы дамушы елдер халқының денсаулығының жаһандық нашарлауының негізгі себептері болып табылады.

Су ресурстарын құқықтық қорғау өзекті, өткір әлеуметтік-экономикалық және экологиялық мәселе болып табылады. Оған Қазақстан Республикасының қазіргі және болашақ халық денсаулығы, қоршаған ортаның фаунасы мен флорасы және оны мекендеушілер жағдайы байланысты. Бүгінгі күні теңіздердің, көлдердің және басқа да су объектілерінің сарқылуы мен ластануы салдарынан су тапшылығы қауіпі төніп тұр және бұл мәселеге немқұрайлылық танытуға болмайды.

Су проблемаларын шешу 1998 жылғы қаңтарда Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаев бекіткен Қазақстанның 2030 жылға дейінгі даму стратегиясындағы маңызды басымдықтардың бірі болып табылады. Осы стратегия шеңберінде Үкіметтің іс-қимыл жоспары су ресурстарын, ең алдымен, Қазақстан азаматтарының денсаулығы мен



әл-ауқатын қамтамасыз ету тұрғысынан қарастыра отырып, су ресурстарын сақтауға және ұтымды пайдалануға бағытталған кешенді шараларды жүзеге асыруды көздейді. Мұндай ұлттық бағдарламаға алғаш рет жүйелі негізде су ресурстарын пайдаланудың саяси, экономикалық, әлеуметтік, экологиялық компоненттері, олардың елдің су-ресурстық әлеуетін сақтау мен дамытудағы өзара байланысы енгізілді.

**Материалдар мен тәсілдер:** Су ресурстарын құқықтық қорғау ұғымы. Су объектілерін қорғау суды қорғауға қарағанда кеңірек. Су емес, су объектілері құқықтық қорғауға жатады, өйткені су сұйық, қатты және газ күйінде болатын сутегі мен оттегінің химиялық қосылысы болып табылады (Ресей Федерациясының Су кодексінің 1-бабы), ал Қазақстан Республикасының Су кодексі бойынша - "су" заңды ұғымы су объектілерінде шоғырланған барлық сулардың жиынтығын қамтиды.

Суды құқықтық қорғау-Су құқығы институты, экологиялық құқықтың ажырамас бөлігі. Өз кезегінде, суды құқықтық қорғау — бұл қазіргі және болашақ ұрпақтың мүддесі үшін су ресурстарын ластанудан, сарқылудан ұтымды пайдалануды, молықтыруды және қорғауды қамтамасыз ететін құқықтық шаралар жүйесі.

Суды құқықтық қорғау шараларының жүйесі тек су заңнамасының нормаларын ғана емес, сонымен бірге экологиялық құқықтың жалпы нормаларын, жер, тау, орман, фауналық құқықтың нормаларын құрайды.

Суларды құқықтық қорғау нормалары суларды халықаралық-құқықтық қорғау нормаларына сәйкес келуге тиіс.

Су заңнамасымен реттелетін жағалау белдеулерін, жерлерді, су қорғау аймақтарын қорғауға байланысты туындайтын құқықтық қатынастар да су ресурстарын қорғау объектілері болып табылады.

Қазақстан Республикасының су қоры мемлекеттік су кадастрына енгізілген немесе енгізілуге жататын Қазақстан Республикасының аумағы шегіндегі барлық су объектілерінің жиынтығын қамтиды. (ҚР Су кодексінің 4-бабы)

Қазақстан Республикасы Су кодексінің 5-бабына сәйкес ҚР су объектілеріне шекарасы, көлемі және су режимі бар құрлық бетінің рельефтерінде және жер қойнауында судың шоғырлануы жатады. Олар: теңіздер, өзендер, оларға теңестірілген каналдар, көлдер, мұздықтар және басқа да жер үсті су объектілері, жер асты сулары бар жер қойнауының бөліктері.

Су құқығы принциптері су заңнамасының демократиялық басталуының қажетті элементі болып табылады. Суды құқықтық қорғау институтының келесі принциптері тұжырымдалған. Жалпы және арнайы принциптерді ажыратуға болады. Жалпыға мыналар жатады:

- халықтың негізгі өмірі мен қызметі болып табылатын сулардың мемлекеттік маңызын тану;
- халықтың суға әділ және тең қол жеткізуі;

-су алуды қысқартуға және судың зиянды әсерін азайтуға мүмкіндік беретін заманауи технологияларды игере отырып, кешенді және ұтымды су пайдалану;

-халықты ауыз су және тұрмыстық қажеттіліктер үшін сумен басым қамтамасыз ету;

-су объектілерін оларды қорғаумен кешенді пайдалану;  
суды пайдалану ақысы;

-су ресурстарына, қоршаған ортаға және халыққа залалдың алдын алу және оған жол бермеу;

-су заңнамасының талаптарын бұзғаны үшін жауапкершіліктің бұлтартпастығы;

-су қорын пайдалану және қорғау жөніндегі міндеттерді шешуге жұртшылықты тарту және жариялылық;

-Қазақстан Республикасы су қорының жай-күйі туралы ақпаратқа жол беру;

-Қазақстан Республикасы ратификациялаған халықаралық нормалар мен халықаралық шарттар негізінде трансшекаралық суларды пайдалану.

Суды қорғаудың арнайы принциптері ретінде мыналарды атауға болады:

-су объектілерінің табиғи тазалығын сақтау;

-су объектілерінің тазалығына теріс әсер ететін заңды және жеке тұлғалар қызметінің салдарын жою.

Суды қорғаудың бұл негізгі принциптері басқа су қорғау шараларынан ерекшеленеді, өйткені олар міндетті шараларды қабылдауды талап етеді (барлық заңды және жеке тұлғалардың міндеттеріне заңнамалық тәртіппен енгізілуге тиіс).

Су объектілерін антропогендік процестерден қорғау үшін арнайы принциптер бөлінеді, дегенмен олар экологиялық процестегі өзара байланысына байланысты құқықтың жалпы экологиялық принциптері ретінде өз ерекшеліктерін жоғалтпайды.

Қазақстан Республикасындағы суларды құқықтық қорғау теориясы мен практикасының көптеген аспектілері осы уақытқа дейін қарастырылмаған, егер қаралған болса да, толық және жан-жақты қарастырылмаған. Қате тұжырымдар мен пайымдаулар бар.

Суды құқықтық қорғау ұғымы Қазақстан Республикасы су заңнамасының міндеттеріне сүйене отырып айқындалады. Қазақстан Республикасы су заңнамасының міндеттері халықтың, экономика салаларының, қоршаған табиғи ортаның мұқтажы үшін суды ұтымды пайдалануды қамтамасыз ету мақсатында су қатынастарын реттеу ғана емес, сонымен қатар су ресурстарын ластанудан, бітелуден және сарқылудан қорғау, судың зиянды әсерінің алдын алу және жою, су қатынастары саласындағы заңдылықты нығайту болып табылады.

Зерттеу көрсеткендей, Қазақстан Республикасының бақылау органдары жүйесінде олардың функцияларын нақты ажырату жоқ. Бақылау органдарына атқарушы, өкілді билік органдары, министрліктер, ведомстволар, арнайы орталық органдар мен қоғамдық ұйымдар жатады және олардың қызметі әртүрлі нормативтік актілермен реттеледі. Сондықтан Қазақстан Республикасының Үкіметі бекітетін бақылаудың барлық түрлерін жүргізудің бірыңғай қағидаларын әзірлеу және қабылдау қажет. Бұл Қазақстан Республикасының халқын 2030 Стратегиясында көзделген таза табиғи сумен қамтамасыз ету жолындағы бірінші кезектегі іс-шара болып табылады.

Тағы да айта кету керек, Су ресурстарын құқықтық қорғау өзекті мәселе болып табылады.

Біріншіден, су бірінші тұтынылатын объект болып табылады. Адам және барлық биоресурстар үшін.

Екіншіден қауіпті экологиялық жағдай туындады. Табиғатта таза судың болмауына байланысты суды тұтыну. Қазақстан Республикасы ІІМ Бас медициналық басқармасының анықтамасында: "халықты қатерсіз ауыз сумен қамтамасыз ете отырып, аса ауыр жағдай қалыптасқанын ескерсек, бұл жіті ішек инфекцияларымен, вирустық гепатитпен сырқаттанушылықтың өсуіне алып келеді, біз су үшін сүзгілерді қолдануды ұсынамыз", - делінген хабарламада.

Бұл Қазақстан Республикасының ПҰАЖ, 1998 ж. № 42-43 жарияланған "қоршаған орта және Халық денсаулығы" үкіметтік деректермен расталады. 381-бап, онда демографиялық аспектілердің нашарлағаны көрсетілген-туу коэффициенті төмендеді, орташа өмір сүру ұзақтығы, халық өлімінің өсуі артты. Мұның бәрі қазіргі уақытта аумақтың белгілі бір бөлігінде техногендік экологиялық апат аймақтары қалыптасқандығына байланысты, негізгі өнеркәсіптік көздерден шамамен 6 млн. көптеген түрлі ластанулар, экономикалық қызметтің әсерінен барлық өзендер мен су объектілерінің гидрохимиялық, гидрологиялық, санитарлық режимі айтарлықтай өзгерді. Республиканың барлық ірі өзендерінде зиянды заттардың болуы санитарлық нормаларға сәйкес келмейді. Олардың кейбіреулері пестицидтер мен гербицидтердің жоғары мөлшерін анықтады. Топырақтағы металдардың концентрациясы рұқсат етілген деңгейден ондаған есе асатын техногендік аймақтар қалыптасады.

**Қорытынды:** Қорыта айтқанда, экономикалық қызметтің әсерінен барлық дерлік өзендер мен су объектілерінің гидрохимиялық, гидробиологиялық, санитарлық режимі айтарлықтай өзгерді. Қоршаған орта объектілерінің нашарлауы азық-түлік сапасының нашарлауына әкелді. Халықтың көп бөлігінің тамақтануы ұтымсыз және жеткіліксіз. Қоршаған ортаның экологиялық-гигиеналық қолайсыздығы аурулардың 80% - себепкері және халықтың өлімінің шамамен 20% - на жауапты. Табиғатта тұрақты су алмасу болмайды; жеке су объектілерінің және олардың белгілі

бір сегменттерінің ластануы бүкіл су жүйесінің тазалығына теріс әсер етеді. Сондықтан су объектілерін "өзін-өзі тазарту" теориясы даулы болып табылады. Көптеген су объектілерін зерттеу көрсеткендей, ластанғаннан кейін олар бастапқы ортаға қалпына келтіру үшін істен шығады, үлкен қаражат пен ұзақ мерзімді қажет етеді. Ағынды сулармен ластанудың жоғары деңгейімен бірде-бір су қоймасы оған адам көмегі жіберілмейінше қалпына келмейді.

Мұндай жағдайларда халықтың денсаулығын сақтау, соның ішінде суларды ластанудан қорғау саласындағы ғылыми зерттеу бірінші кезектегі теориялық және практикалық маңызға ие. Зерттеу нәтижелері практикалық экологиялық және заң шығару іс-шараларын қабылдау кезінде республиканың табиғат қорғау және заң шығарушы органдары ескеруі тиіс.

***Аннотация:** Правовая защита водных ресурсов является актуальной и острой социально-экономической и экологической проблемой. Здоровье нынешнего и будущего поколений Казахстана, состояние флоры и фауны окружающей среды тесно связаны с состоянием водных ресурсов. Проблемы истощения и загрязнения водных ресурсов признаны важными приоритетами в Стратегии развития Казахстана до 2030 года. В рамках этой стратегии правительство реализует комплексные меры, направленные на сохранение и рациональное использование водных ресурсов. Совершенствование правовых механизмов защиты водных ресурсов и обеспечение экологической устойчивости являются одними из ключевых задач современного общества.*

***Ключевые слова:** водные ресурсы, правовая защита, загрязнение, устойчивое развитие, экологическая безопасность, Казахстан.*

***Annotation.** The legal protection of water resources is a pressing socio-economic and environmental issue. The health of current and future generations in Kazakhstan, as well as the state of the environment's flora and fauna, is closely tied to water resources. Issues of water resource depletion and pollution are recognized as key priorities in Kazakhstan's Development Strategy until 2030. Within this strategy, the government implements comprehensive measures aimed at preserving and rationally using water resources. Improving legal mechanisms for water resource protection and ensuring ecological stability are among the primary objectives of modern society.*

***Keywords:** water resources, legal protection, pollution, sustainable development, ecological safety, Kazakhstan.*

#### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Қазақстан Республикасы Конституциясы 30 тамыз 1995 ж.
2. Қазақстан Республикасы «Су кодексі» 9 шілде 2003 ж.

3. Қазақстан Республикасының «Экологиялық кодексі» 9 қаңтар 2007 ж.
4. ҚР «Ерекше қорғалатын табиғи аумақтары туралы» заңы 2006 ж.
5. "Халықтың санитарлық-эпидемиологиялық салауаттылығы туралы" Қазақстан Республикасы Заңының жобасы туралы, 2002 ж.
6. "Қазақстан Республикасының Ұлттық қауіпсіздігі туралы" ҚР Заңы Қоршаған орта және Халық денсаулығы / / Қазақстан Республикасының ПҰАЖ - №42-43 .-Б. 381.
7. Кенжебаев С.К., Тлеубердин Х.А., Абраменков Г.С. Голубая нива.- Алма-Аты: Кайнар, 1984.- С. 14.

**ҒТАМР 68.31.21:**

## **ҚАЛАЛЫҚ АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ СУАРУ ҮШІН ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ**

**Ыдырыс А.С.,** ВРВ-22-3м (з) оқу тобының магистранты  
**Умбетова Ш.М.,** ғылыми жетекші, техника ғылымдарының кандидаты,  
қауымдастырылған профессор

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан*

**Аннотация:** Су тапшылығы жағдайында Қызылорда облысында сарқынды суларды ауыл шаруашылығында қолдану өзекті мәселе болып табылады. Бұл зерттеу суармалы егіншілікте сарқынды суларды пайдалану арқылы су ресурстарын үнемдеу, суаруға жұмсалатын шығынды азайту және топырақ құнарлылығын арттыруға бағытталған. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, сарқынды сулармен суару қоршаған ортаға зиян келтірмей, жемшөп дақылдарының жоғары өнімділігін қамтамасыз етіп, топырақтың экологиялық-мелиоративтік жағдайын жақсартып алады.

**Кілт сөздер:** сарқынды су, су ресурстары, суару, ауыл шаруашылығы, Қызылорда облысы.

**Кіріспе.** Бүгінгі күні жылдан жылға өсіп келе жатқан қоршаған ортаға антропогендік жүктемелер оны қорғау міндеттерін бірінші орынға қояды, ал адам қызметінде табиғи ресурстардың көбірек көлемін пайдалану оларды ұтымды пайдалану қажеттілігіне әкелді. Сондай-ақ, уақыт өте келе қоғамның суға деген қажеттілігі артып келеді, бұл өз кезегінде ағынды сулардың көп мөлшерде жиналуына әкеледі. ТМД қалаларында жыл сайын 500 км-ден астам ағын су өндіріледі. Ағынды суларда улы тұздар, ауыр металдар, фенол, мазут, сынап, кір және



көптеген биогендік элементтер болуы мүмкін. Бұл заттардың барлығы су объектілеріне түсіп, елеулі экологиялық алаңдаушылық тудырады. Осы проблемаларға байланысты бүгінгі таңда су ресурстарының тапшылығы оларды пайдаланудың оңтайлы және дұрыс шешімдерін іздеуге бағытталған.

Климаттың жаһандық өзгеруінен туындаған су ресурстарының азаюы жағдайында Қызылорда облысының ағынды суларын суару және ауыл шаруашылығын суландыру үшін пайдалану суармалы су тапшылығы проблемаларын шешудің басым бағыттарының бірі болып табылады.

**Материалдар мен тәсілдер:** Су ресурстарын пайдаланудың кешенділігін едәуір арттыра алады ағынды сулармен суару. Ол суару үшін құрамында органикалық қосылыстары бар суды пайдалануға, су көздеріне шығарылатын ластанған ағынды сулардың көлемін азайтуға және суару үшін алынатын тұщы судың мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді. Ағынды сулар топырақтың табиғи қасиеттерін өзгертеді, бірақ қалыпты мөлшерде дұрыс суарылған кезде олардың құнарлылығының тұрақты өсуін қамтамасыз етеді. Бұл ретте Ағынды суларды тазарту және оларды кәдеге жарату бір мезгілде жүзеге асырылады [1]. Жүргізілген талдау көрсеткендей, әлемдік ауыл шаруашылығы жыл сайын 2,8 мың км<sup>3</sup> – тен астам тұщы су жұмсайды-оның әлемдік тұтынуының 70% - на дейін немесе әлемдік өнеркәсіптен 7 есе көп. Бұл көлемнің барлығы дерлік суаруға кетеді [5].

Жыл сайын Қазақстанда 6 млрд. м<sup>3</sup> астам сарқынды су түзіледі. Жақын болашақта көлем 30-40% - ға артады. Бүгінгі күні бұл сулар алдын-ала тазартылғаннан кейін тоғандарда, сүзу өрістерінде жиналады немесе жақын маңдағы су көздеріне төгіліп, оларды ластайды. Шын мәнінде, Қазақстанда тазартылған сарқынды сулармен суарудың жалпы ауданы 20,0 мың гектардан аспайды. Әлемдік тәжірибеде ағынды сулар жемшөп дақылдарын суару үшін үлкен жетістікке жетеді. Сонымен, Израильде тазартудан кейінгі ағынды сулардың 87% - ы екінші рет қолданылады. Мысалы, Испания ауылшаруашылық қажеттіліктері үшін ағынды сулардың 17%, Австралия – 10%, Италия – 8%, Греция – 5% пайдаланады. Қазақстанда ағынды суларда жемшөп өндірісін дамыту өзекті және уақтылы міндет болып табылады.

Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығында Ағынды суларды пайдалану кезінде биологиялық тазарту станциясының болуы міндетті шарт болып табылады. Ағынды сулар резервуарға еш қорықпай жіберілетіндей дәрежеде тазартылған жағдайда ғана, әрине, санитарлық ережелерді мұқият сақтай отырып, оларды ауылшаруашылық мақсаттары үшін қауіпсіз пайдалануға болады. Суару үшін ағынды суларды қолданудың қосымша артықшылығы-олардың құрамындағы өсімдік қоректік заттармен топырақты ұрықтандыру. Бұл ең алдымен азот, калий тұздары, фосфаттар, сондай-ақ органикалық заттардың қалдықтары. Биологиялық тазартудан



өткен ағынды суларда (жылына бір тұрғынға шаққанда) өсімдіктердің өсуі үшін маңызды қоректік заттардың шамамен келесі мөлшері бар: азот-4 кг; фосфаттар-1 кг; калий-2,5 кг; органикалық заттар-7 кг [2]. Сондай-ақ, ағынды суларда мыс, хром, марганец, натрий бар, тыңайтқыштардың негізгі бөлігі еріген түрінде болады. Ағынды суларды жыл бойы пайдаланбағанның өзінде, бұл қоректік заттар дақылдардың өнімділігін арттыруда маңызды рөл атқарады, сондықтан бұл жағдайда Ағынды суларды "құнды тыңайтқыш" деп айтуға болады. Әрине, ағынды суларда кездесетін қоректік заттардың мөлшері өсімдіктердің қалыпты өсуі үшін жеткіліксіз, сондықтан топыраққа минералды тыңайтқыштарды қосымша енгізу қажет. Алайда, бұл жағдайда тағайындалған дозалар таза сумен суарылатын егістік алқаптарына қарағанда айтарлықтай аз болуы мүмкін. Ағынды суларда өсімдіктерге зиянды заттар, ауру тудыратын бактериялар мен гельминт жұмыртқалары болуы мүмкін, сондықтан шикі тағам ретінде пайдаланылатын көкөністерді ағынды сулармен суаруға жол берілмейді [3].

Ағынды сулар арнайы учаскелерде суару үшін қолданылады-ауылшаруашылық суару алқаптары (БЖҰ). Бұл-жыл бойы ағынды сулардың белгілі бір мөлшерін үздіксіз қабылдау үшін оларды тазарту немесе толық тазарту және суару үшін пайдалану мақсатында жабдықталған су шаруашылығы объектілері. Бұл жағдайда Ағынды суларды тазарту топырақ микрофлорасының, күннің, ауаның әсерінен және өсімдік тіршілігінің әсерінен болады. Ағынды суларды биологиялық тазартудан, ылғалдандырудан және тыңайтқыштан кейін ПЭО дәнді және сүрлем дақылдарын, шөптерді, көкөністерді өсіру, ағаштар мен бұталарды отырғызу үшін қолданылады [4].

Ауылшаруашылық суару алқаптарында ауылшаруашылық пайдалану мен ағынды суларды залалсыздандырудың негізі топырақтың судағы ластануды ұстап қалу және оның құнарлылығын арттыру мүмкіндігі болып табылады. Ауыл шаруашылығында Ағынды суларды пайдалану-су ресурстарын кешенді пайдалану және қорғау шараларының бірі.

Сондай-ақ, ауыл шаруашылығында қайталама суды пайдалану әрдайым мүмкін емес екенін ескеру керек, мысалы, егер мұндай технологияны қолдану жоспарланған ауылшаруашылық жерлері өте шалғай аймақта немесе төменгі биіктік деңгейінде орналасса.

Ағынды сулардың суаруға жарамдылығы ауданның климаттық ерекшеліктерін және суармалы учаскенің топырақ-мелиоративтік жағдайларын ескере отырып, судың химиялық талдауы бойынша бағаланады. Суаруға жарамды деп суару суармалы учаскенің Мелиоративті жағдайына және топырақтың құнарлылығына теріс әсер етпейтін, ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі мен өсірілген өнімнің сапасын төмендетпейтін, топырақта улы заттар Жиналмайтын ағындарды қарастырған жөн. Ағынды сулармен суару топырақтың

тұздануына, тұздануына, өсімдіктердің өсуі мен дамуына кедергі келтірмеуі, егістік өнімділігінің төмендеуіне әкелмеуі керек [5].

Сондықтан суару кезінде ағынды суларды қажетті топыраққа дейін тазартуға қол жеткізу нақты топырақ-климаттық жағдайларды, ағынды сулардың гидрохимиялық құрамы мен химиясына ғылыми негізделген көзқарасты, дақылдарды суару ассортименті мен технологиясын дұрыс таңдауды, Топырақтың құрамы мен қасиетінің өзгеру факторларын, өнім сапасын, олардың жер асты суларының динамикасына және экологиялық-экономикалық әсеріне әсерін ескеруді талап етеді суару үшін ағынды суларды пайдалану көрсеткіштері.

Қазіргі уақытта отандық және шетелдік ғылымда ауыл шаруашылығында Ағынды суларды ұтымды және ақылға қонымды пайдаланудың ғылыми тұжырымдамасын жасауға көптеген талпыныстар бар. Ағынды сулардың өсіп келе жатқан көлемін кәдеге жарату үшін оларды суару алқаптарында тазартудың табиғи әдісі көбірек қолданыла бастады, мұнда ағынды сулардағы қоректік заттар жемшөп дақылдарының жоғары, тұрақты өнімін алу үшін барынша қолданылады. Бұл жағдайда суармалы алқаптарды элеуметтік-экономикалық, экономикалық және технологиялық аспектілері бар табиғи тазарту мен зарарсыздандырудың соңғы буыны ретінде қарастыруға болады.

Ежелгі ғасырда Египетте, Вавилонда, Персияда, Грецияда, Рим империясында суару алқаптарының пайда болу тарихы туралы айтатын болсақ, ағынды сулар суару және ұрықтандыру үшін пайдаланылды. Ауыл шаруашылығы мен ауыл шаруашылығында тұрмыстық ағынды суларды пайдалану қазіргі уақытта, әсіресе құрғақ климаты бар елдерде кең таралған. Дренаждар саябақтарды, ашық көгалдарды, гольф алаңдарын, жол бойындағы жасыл жолақтарды суару үшін қолданылады. Механикалық тазартудан кейін Мехико, Канада және АҚШ-тың ағынды сулары әртүрлі дақылдарды суару үшін қолданылады: жоңышқа, сұлы, арпа, бұршақ, бұрыш, бұршақ, қызанақ, бидай. Бірақ суару алқаптарында табиғи немесе жасанды дренаждар бар. Суару нормасы 8,2-16,4 м<sup>3</sup>/га аралығында.

Калькуттада (Үндістан) әлемдегі ең үлкен (4400 га) жүйе бар, оған тазартылмаған тұрмыстық ағынды сулар мен жаңбыр суы кіреді. Тоғандарда 5-6 ай ішінде тауарлық массаға жететін тұқы мен тілапия өсіріледі. Мұндай тоғандардың өнімділігі 1000 кг/га — дан асады. мұнда механикалық тазартудан кейін тәулігіне 18,6 млн. м<sup>3</sup> көлеміндегі ағынды сулар қант қамысы, темекі, мақта және жемшөп шөптерін суару үшін қолданылады.

Қалалық Ағынды суларды кеңінен пайдалану Израильде жүзеге асырылады, онда тазартылған ағынды суларды жинауға және қайта пайдалануға арналған бірнеше жүз бассейндер мен резервуарлар

орнатылған, олардың көлемі 2000 жылы 300 миллион текше метрден асқан. Бұл елде барлық қалалық ағындардың 70% - дан астамы жойылады.

Бүгінгі таңда ТМД елдерінде 300 мың гектардан астам жер ағынды сулармен суарылады. КСРО-да салынған тұрмыстық ағынды суларды суару жүйелерінің ішіндегі ең ірісі-Киев маңындағы Бортника жүйесі, суару алаңы 23,3 мың гектар. Суармалы жерлер негізінен Жемшөп дақылдары-жүгері, бұршақ дақылдары, тамыр дақылдары, көпжылдық шөптер үшін пайдаланылады [6].

Алтай өлкесінде қалалық ағынды сулармен суарудың ұзақ тәжірибесі жинақталды. Суару режимі таза су үшін қолданылатынмен салыстырылды және дақылдарды су тұтыну бойынша жүзеге асырылды (норма 3000 м<sup>3</sup>/га). Минералды тыңайтқыштардың толық кешенін ағынды сулармен бірге беру қажеттілігі анықталды. Қаланың ағынды суларымен суарудың оңтайлы режимі Батыс Сібір жағдайында сапа талаптарына сәйкес келетін 1 гектардан 5-6 тонна дәнді шөптердің жасыл массасын алуға мүмкіндік берді.

Көпжылдық, кеңінен қойылған ғылыми зерттеулер мен өндірістік тәжірибенің нәтижесінде суару алқаптары Ағынды суларды тазарту қондырғылары ретінде бекітіліп, олардың ауылшаруашылық тиімділігі танылды.

Қазіргі уақытта ТМД елдерінде 400 мың гектардан астам жер ағынды сулармен суарылады. Қазақстанда суару үшін қалалық Ағынды суларды пайдаланумен 1970 жылдан бері айналысып келеді. Республиканың оңтүстігі мен оңтүстік-шығысындағы қала маңындағы жерлер негізінен суарылды. Сарқынды суларды пайдаланған шаруа қожалықтарының тәжірибесі (Алматы облысы Бурундай, Іле, Қаскелең; түбе - Жамбыл қос;) және қазақстандық ғалымдардың ғылыми-зерттеу жұмыстарының материалдары (о. з. Зубаиров, А. А. Ақжанов, А. и. Мұсаев, А. Т. Айманов, В. М. Константинов, М. Жиенбаев, А.А. Шомантаев, ж. Н. Байманов, Тайманов Б. Б., Жүргенов Ж. С. және т.б.) осы шаруашылықтардың аумағында жүргізілген сарқынды суларды пайдаланудың пайдалану санитарлық ережелерін сақтай отырып, өсімдіктердің өсуі мен дамуында, өнім ретінде және топырақ құрамында ешқандай жағымсыз құбылыстар анықталмағанын көрсетті. Елімізде су ресурстарының тапшылығы жағдайында қолда бар сарқынды су ресурстарымен (жылына 6,0 млрд.м<sup>3</sup> астам) 600 мың гектарға дейін жерді суаруға болады. Шын мәнінде, тазартылған ағынды сулармен суарудың жалпы ауданы 20,0 мың гектардан аспайды.табиғи судың мұндай үлкен мөлшері пайдасыз жоғалады.

Осыған байланысты ауыл шаруашылығында су ресурстарын пайдаланудың жаңа жолдарын іздеу ерекше өзекті болып табылады. Ағынды суларды қайталама пайдалану тұщы судың жетіспеушілігімен (шектеулі қорлармен) күресудің маңызды факторы болып табылады және

су ресурстарын ұтымды пайдалануды, осылайша аймақтың экологиялық жағдайын төмендетуді қамтамасыз етеді.

Болашақта суарудың заманауи технологияларын енгізе отырып, суару алаңын едәуір арттыруға болады; ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін 2-4 есе арттыруға; суару кезінде су шығынын 3-4 есе азайтуға; өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру көлемін іс жүзінде екі есеге арттыруға; өсімдік шаруашылығының жалпы өніміндегі суармалы егіншіліктің үлесін 50% - ға дейін жеткізуге болады.

Ұзақ мерзімді перспективада суармалы жерлердің ауданын ағымдағы 1,5 млн гектардан 3,5 млн гектарға дейін жеткізу жоспарлануда, осылайша суармалы жерлердің жалпы егістік алқаптағы үлесі 16% -, ал жалпы өнім көлемі 2,4 трлн. теңге.

Қызылорда облысының агроклиматтық, топырақ, жер және су ресурстары ауыл шаруашылығы дақылдарын табысты өсіруге және жоғары өнім алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, егін өсірудің дәстүрлі технологиясында қолданылатын қолданыстағы суару техникасы мен технологиялары суармалы егіншіліктің әлеуетті мүмкіндіктерін толық пайдалануға мүмкіндік бермейді.

Су ресурстарының шектен тыс шектелуі және ақылы су пайдалану жағдайында елдің Оңтүстігіндегі суармалы жерлерде ауыл шаруашылығы дақылдарын өндірудің тиімділігін арттырудың маңызды шарты тазартылған сарқынды суларды пайдалана отырып, су үнемдеу техникасы мен суару технологиясын және ресурстарды үнемдейтін өңдеу технологияларын кеңінен енгізу болып табылады. Бұл суармалы жерлерде ауыл шаруашылығы дақылдарының тұрақты, бәсекеге қабілетті өнімін алуға мүмкіндік береді.

Қойылған міндеттерді шешу үшін суармалы егіншілікте сарқынды суларды пайдалана отырып суару әдістері мен технологияларын жетілдіру маңызды мәнге ие болады, бұл Қызылорда облысының Ауыл шаруашылығы жерлерін мелиорациялаудағы өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Қазақстанда суаруды дамытуды талдау ауыл шаруашылығы дақылдарын суарудың есептік су қажеттілігі мен режимдерін айқындау тәсілдерін қайта қарау қажеттігін айғақтайды. Қазіргі жағдайда жекелеген дақылдар бойынша ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру технологиясының, оның ішінде суару режимінің бұзылуына байланысты жобалық деңгейден 20-30%-ға төмен.

Суармалы жерлердің қалыптасқан қолайсыз жай-күйінің және суармалы дақылдардың төмен өнімділігінің себебі суаруды жеткіліксіз жетілдірілген нормалау болып табылады, бұл ретте жиынтық су тұтынуды айқындау мәдениеттің биологиялық қасиеттері мен метежағдайларды ескере отырып қана жүргізіледі. Мұндай модельді пайдалану максималды өнімділікке бағытталған және судың артық шығынына әкеледі. Болашақта

топырақтың қалыптасқан су режимін, белсенді бетінің жай-күйін, метеожағдайларын, биологиялық ерекшеліктері мен экологиялық жағдайларын ескере отырып, жалпы су тұтынуды анықтауға негізделген суаруды ғылыми негізделген нормалау ұсынылады.

**Қорытынды.** Бұл тәсілмен шаруашылық-тұрмыстық және өнеркәсіптік сарқынды суларды жинақтағышқа ағызу көлемі ғана емес, сонымен қатар суару суын үнемдеу, минералды тыңайтқыштар элементтерімен суару алқаптарын қамтамасыз ету, топырақтың құнарлылығы және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі артады. Осылайша, суаруға белсенді су алу, агротехника мен суару режимдерін сақтау кезеңінде Қызылорда қаласының сарқынды суларын пайдалану жемшөп дақылдарының жоғары өнімділігін ғана емес, сонымен қатар топырақтың құнарлылығын арттыруды және олардың экологиялық-мелиоративтік жағдайын жақсартуды қамтамасыз етеді.

**Аннотация:** В условиях дефицита воды использование сточных вод в сельском хозяйстве Кызылординской области является актуальной задачей. Данное исследование направлено на оптимизацию использования сточных вод в ирригации, что позволяет экономить водные ресурсы, снижать затраты на орошение и повышать плодородие почвы. Результаты исследования показали, что полив сточными водами может обеспечивать высокую урожайность кормовых культур, улучшать экологическое и мелиоративное состояние почв без вреда для окружающей среды.

**Ключевые слова:** *сточные воды, водные ресурсы, орошение, сельское хозяйство, Кызылординская область.*

**Annotation.** In the context of water scarcity, using wastewater in agriculture in the Kyzylorda region is a pressing issue. This study focuses on optimizing wastewater use in irrigation to save water resources, reduce irrigation costs, and increase soil fertility. The study results showed that irrigation with wastewater can support high crop yields, improve the ecological and reclamation state of soils, and have minimal environmental impact.

**Keywords:** *wastewater, water resources, irrigation, agriculture, Kyzylorda region.*

**Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

[1] Юшманов О.Л., Шабанов В. В., Галямина и. Г. және т. б. Су ресурстарын кешенді пайдалану және қорғау. - М.: Агропромиздат, 1985. – 303 б.

[2] Рандольф Р. ағынды сулармен не істеу керек. Неміс тілінен аударма: и.Б. Палеес. - М.: Құрылыс Баспасы, 1987. — 120 б.



[3] Санпиннің санитарлық ережелері мен ережелері 2.1.7.573-96 "суару және ұрықтандыру үшін ағынды сулар мен олардың жауын-шашынына қойылатын гигиеналық талаптар".

[4] Ж. С. Мұстафаев, А. Т. Шегенбаев. Коммуналдық-тұрмыстық және өнеркәсіптік объектілерді су тұтыну мен су бұрудың экологиялық проблемасы. АӨК экологиясы және қоршаған ортаны қорғау мәселелері. Өскемен, 2000ж.

[5] Мырзахметов М. М., Аширбаев к.ш., Қожахан А. К., Үмбетова ш. м., Өтеғұлов Н. И. "суды үнемдейтін менеджмент–Қазақстанның өнеркәсіптік кәсіпорындарында пайдалана отырып, суды интеграцияланған басқаруды енгізу құралы"// "Қазақстан Республикасы Ұлттық Инженерлік академиясының хабаршысы "журналы", №3 (73), 2019, Б. 214-220.

[6] ш.м. Үмбетова, Н. В.Сидорова, ж. Серікбаева агроөнеркәсіптік кешеннің түрлі салаларында Шығыс карьерінің суын пайдалану мүмкіндігі туралы//Сәтбаев оқуларының еңбектері "дәстүрлі проблемалардың инновациялық шешімдері: Инженерия және технология, Алматы, 2018ж.- Б. 1676 – 1680.

[7] Ибатуллин С. Р. Қазақстанның су ресурстары және ирригацияны дамыту мүмкіндіктері // қоғамның инновациялық даму мәселелері: қазіргі және болашақ. - Алматы: "Эверо", 2009. –Б. 15-35.

[8] Григорьев м.С., Ахмедов А. Д. топырақ ішілік суарудың Топырақтың су-физикалық қасиеттеріне және жемшөп дақылдарының өнімділігіне әсері. СБ.ғылым. тр.: Ауыл шаруашылығы дақылдарының су жинайтын технологиялары.- Волгоград, 2001. - 3 б.

**ҒТАМР 70.01.99: 70.25.01:**

## **САРҚЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАЛАЙТЫН ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАБДЫҚТАР МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ**

**Хамзаев А.С.,** ВРВ-22-3М(з) оқу тобының 2-курс магистранты

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан*

**Андатпа:** Қазіргі кезде Қазақстан Республикасында қоршаған ортаны қорғау мәселесіне ерекше назар аударылуда, оның ішінде өнеркәсіптік сарқынды суларды тазалау маңызды орын алады. Сарқынды сулардағы негізгі ластаушылар май және мұнай өнімдері болып табылады. Бұл мақалада сарқынды суларды тазалау бойынша әлемдік тәжірибе мен заманауи құрылғыларды, атап айтқанда, гидромеханикалық процестерді



тиімді пайдаланудың әдістері қарастырылады. Зерттеулерге сәйкес, заманауи технологиялардың көмегімен сарқынды суларды қайта өңдеу экологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімді. Өндірістік зерттеулердің нәтижесінде май зауыттарындағы сарқынды суларды өңдеу әдістері мен қондырғылардың тиімділігі бағаланды.

**Кілт сөздер:** *сарқынды сулар, май және мұнай өнімдері, гидроциклон, маногидроциклон, вакуум, тазалау технологиялары, экологиялық тиімділік, су ресурстарын қорғау.*

**Кіріспе.** Қазіргі кезде әлемде және Қазақстан Республикасында қоршаған ортаны ластанудан қорғауға үлкен көңіл бөлінуде. Аталған мәселені шешу жолдарының бірі – су көздеріне тасталатын зиянды заттардың көлемін күрт азайту. Жер үсті және жер асты суларының негізгі лаस्ताушылары май және мұнай өнімдері бар өнеркәсіп сарқынды сулары болып саналады.

Соңғы жылдары әлемдік тәжірибе көрсеткендей, ескірген, сапасыз тахалау технологиялар мен ірі құрылғылардың орнына тиімді шағын құрылғылар және құрылымдар пайдаланылуда, оның ішінде гидромеханикалық процестердің жетілдірген конструкциялары (гидроциклон, гидроэлеватор, эжектор, гидроағымдық сораптар), тұндырғыштар, май-мұнай ұстағыштар, флотация, коалесценция және т.б. Қарапайым құрылғыларды қолдана отырып, жаңа технология үлгілерін өндіріске енгізуде, сарқынды суларды май-мұнай өнімдерінен тазалау гидромеханикалық процестердің жалпы заңдылықтарын білуді қажет етеді.

**Материалдар мен тәсілдер:** Заманауи құрылымдардың тиімді жұмыс істеуі үшін оларды пайдалану және механизациялау деңгейін арттыру қажет. Болашағы бар үдемелі бағытқа қысымды гидроциклонды сорғыларды (эжекторлар, гидроэлеваторлар, вакуумды-маногидроциклондар) кеңінен қолдану және өлшеу-бақылау құралдарын енгізу арқылы қол жеткізуге болады. Бұл жағдай жоғары технологиялар, жаңа техникалық құрылғыларды жасау қажеттілігін туындатады [1]. Гидроциклонды қондырғыларды қолдану бірқатар басымдылыққа ие: сарқынды судың құрамындағы механикалық және май-мұнай өнімдерін жоғарғы деңгейде тазалау мүмкіншілігі, жылжымалы бөлшектердің болмауы, сыртқы шағын габариттік көлемі, қарапайым конструкциялары және т.б. Алайда вакуум гидроциклонды қондырғылардың кеңінен өнеркәсіпте қолданылмауы ағымдық процестер теориясы мен конструкцияларының толық зерттелмегенімен болып отыр [2,3].

Сарқынды суды тазартып, айналмалы және тұйықталған жүйелерде қайта пайдалану экологиялық және экономикалық тиімді тәсіл болып табылады. Бұл жағдайда кешенді технологиялық схема қажет, ол барлық өнеркәсіп бөлімшелерінен тасталатын сарқынды суларды талаптарға сай тазалап, қайта айналымға пайдаланады, ол біріншіден қоршаған ортаға

зиянын келтірмейді, екіншіден, өндіріске қажетті алатын таза су көлемін күрт азайтуға мүмкіндік береді.

Соңғы 15-20 жылда ТМД елдерінің басылымдарында жарық көрген ғылыми мақалаларды, монографияларды, оқулықтарды, патенттерді сараптауда көрсетілгендей, май-мұнай өнімдері бар сарқынды суларды тазалауда өндірістің әртүрлі салалары үшін көптеген технологиялық үлгілер және құрылымдар қолданылған, сонымен қатар қолданыстағы технологияларды жақсартуға септігін тигізетін ұсыныстар жасалған [4,5].

Қазіргі уақытта құрамында май-мұнай өнімдері бар ақаба суларын тазарту үшін техникалық құралдарды жобалау және таңдау кезінде экстенсивті ірі, қымбат, энергияны көп талап ететін технологиялардың орнына шағын құрылғылар мен қондырғыларды қолдана отырып тазалаудың интенсивті тазалау түріне ауысу бағыты байқалды.

2009-2011 жылдарда май зауыттарындағы сарқынды судың сапасы мен көлемін анықтау үшін "Шымкентмай" АҚ-да өндірістік зерттеулер жүргізілді. Кәсіпорын негізгі майлы дақылдарды өңдеуді меңгерген: мақта, күнбағыс, мақсары, қыша, рапс, соя және зығыр.

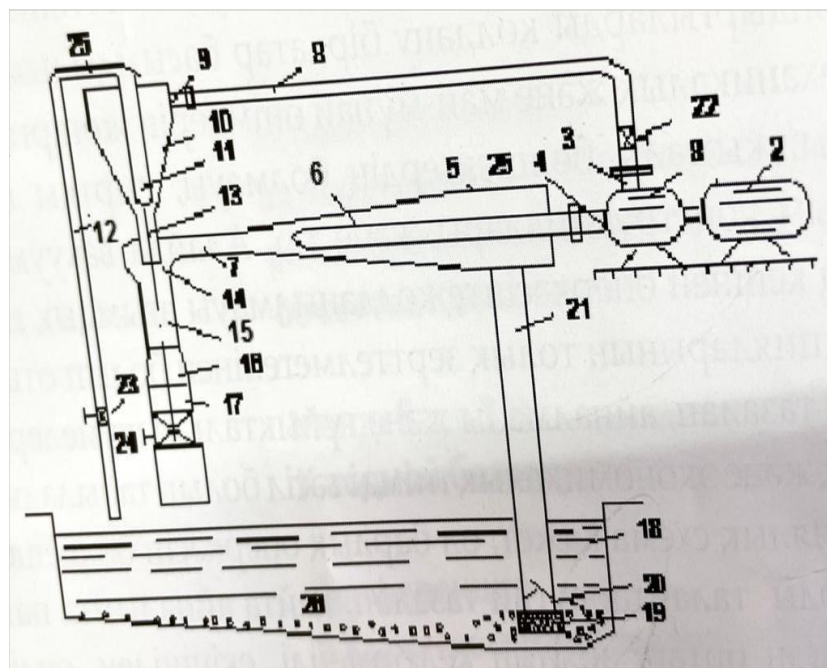
Көп жылдық өндірістік бақылаулар көрсеткендей, кәсіпорында таза суды пайдалану және сарқынды су көлемі жылдан жылға артуда. Мысалы, суды пайдалану 2005 жылы 615,48 мың  $m^3$  болса, ал 2011 жылы 1093,2  $m^3$  дейін өсті, сәйкесінше сарқынды су көлемі 474,72-ден 746,89  $m^3$  артты [6].

Шымкентмай АҚ-ның өндірістік сарқынды суларын ластану сипаты бойынша шартты-таза (су сүзу цехы, шаруашылық-тұрмыстық сулар) және ластанған (дайындау, экстракция, май тазалау және сабын жасау цехтарынан) деген түрлерге бөлінеді. Цехтардың түріне байланысты сарқынды сулардың сапасы кең ауқымда өзгереді. Ол төмендегі 1-кестеде көрсетілген.

Зертханалық тәжірибе жүргізген қондырғының жалпы көрінісі 1-суретте келтірілген (Инновациялық патент №20781 KZ).

1-кесте. Сарқынды сулардың сапасы

рН	6-8
°С	25-65
қалқымалы заттар	280-2100 мг/л
майлы заттар	260-3120 мг/л
күрғақ қалдықтар	310-3600 мг/л
БОҚ5	460-4850 мг/л
ХОҚ	220-3110
хлоридтер	200-480 мг/л
сульфаттар	90-300мг/л



1 – ортадан тепкіш сорап; 2 – қозғалтқыш; 3 – арынды құбыр; 4 – сорғыш; 5 – вакуумгидроциклон; 6 – май ұстағыш; 7 – қоюлатқыш; 8 – арынды құбыр; 9 – маногидроциклонға кіріс құбырша; 10 – маногидроциклон; 11 – май байытқыш; 12 – май өнімдеріне арналған құбыр; 13 – жұмыс соплосы; 14 – қабылдау камерасы; 15 – араластыру камерасы; 16 – диффузор; 17 – пульпаны алып кетуші; 18 – бак; 19 – гидроқоспа қабылдағыш; 20 – кері клапан; 21 – сорғыш құбыр; 22,23,24 – вентильдер; 25 – май аққыш; 26 – бак.

1-сурет. Вакуумды және маногидроциклонды шламды май ұстағыштардың тәжірибелік құрылғысының кескіні

Зертханалық қондырғы: электрлі двигателінен, ортадан тепкіш сораптан, вакуум-гидроциклоннан, май ұстағыштардан, арынды режимде жұмыс істейтін маногидроциклоннан, май байытқыштардан, гидроэлеватордан және өзге де көмекші элементтерден тұрады.

Гидроциклонды сорғы қондырғысы су құю арқылы іске қосылады. Стенд ерекшелігі базалық ортадан тепкіш сорапты тиімді қолдану болып табылады.

Сораптың сорғыш желісінде вакуумгидроциклон орнатылады, ол сорапқа қатты бөлшектердің түсуіне жол бермейді, сонымен қатар май ұстағышта жеңіл фазаның бөлінуін қамтамасыз етеді. Алайда, бұл жеңіл фазамен су да болады. Май өнімін байыту үшін оны азайту керек. Байыту процесі маногидроциклонда май байытқыштың көмегімен жүзеге

асырылады. Маногидроциклоннан шығарылған су гидроэлеватордың жұмыс соплосына жөнелтіледі, яғни ол қабылдау камерасында вакуумның құрылуын қамтамасыз етеді. Вакуумгидроциклоннан қоюлатқышқа келіп түсетін шлам (қатты қалдықтар) гидроэлеватормен сорылып, ары қарай құбыр арқылы пайдалану орнына дейін тасымалданады. Зертханалық стендте жұмыс құрылғысының тұйықтығын қамтамасыз ету үшін құбырдан шығатын гидроқоспаның барлық компоненттері баққа кері тасталады. Ол үшін вентильдер жабылып, жүйеге ауаның кіруін болдырмайды[7].

**Қорытынды.** Республикада тамақ өнеркәсіптерінен тасталатын сарқынды сулардың көлемі және сапасы кәсіпорындардың қуаттылығына, шығарылатын өнімдердің асортименті мен өңделетін шикізаттың түріне, қолданылатын технологиялардың тиімділігіне, тазалау техникалық құралдардың жаңалығына, суды тиімді пайдалану деңгейіне және т.б. байланысты.

Сарқынды судағы ластаушы заттарды үш компонентті ортаға бөлетін шлам+мұнай өнімдері+су вакуум және маногидроциклонды сорғы қондырғыларының жаңа конструкциялары жасалып, дайындалып, зерттеулер жүргізілді. Салыстырмалы су өтімі, қысымның абсолюттік мәні және вакуум гидроциклон мен маногидроциклонның тесіктерінен өтетін сұйықтың ішіндегі шөгінді және жеңіл заттардың қоюлану мөлшері баяндалды. Вакуум және маногидроциклонды сорғы шлам – мұнай ұстағыштың жұмыс істеу режимі зерттелді. Гидроциклондағы ұсталатын түйіршіктердің шекаралық размерін анықтайтын формулалар келтірілген. Алғашқы рет бір бетті құйынды гидроэлеватордың толық гидравликалық есебі жасалды.

**Аннотация:** В настоящее время в Республике Казахстан особое внимание уделяется вопросам охраны окружающей среды, в том числе важное место занимает очистка промышленных сточных вод. Основными загрязнителями сточных вод являются масла и нефтепродукты. В данной статье будет рассмотрен мировой опыт по очистке сточных вод и методы эффективного использования современных устройств, в частности гидромеханических процессов. Согласно исследованиям, переработка сточных вод с помощью современных технологий является экологически и экономически выгодной. В результате производственных исследований была оценена эффективность методов обработки сточных вод и установок на маслозаводах.

**Ключевые слова:** *сточные воды, масло и нефтепродукты, гидроциклон, маногидроциклон, вакуум, технологии очистки, экологическая эффективность, защита водных ресурсов.*

**Annotation.** Currently, in the Republic of Kazakhstan, special attention is paid to environmental protection issues, including industrial wastewater treatment. The main pollutants of wastewater are oils and petroleum products. This article will consider the world experience in wastewater treatment and methods of effective use of modern devices, in particular, hydromechanical processes. According to research, wastewater treatment using modern technologies is environmentally and economically beneficial. As a result of production studies, the effectiveness of wastewater treatment methods and installations at oil refineries was evaluated.

**Keywords:** *wastewater, oil and petroleum products, hydrocyclone, hydrocyclone, vacuum, purification technologies, environmental efficiency, protection of water resources.*

#### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

1. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронцев Ю.В. Очистка производственных сточных вод. М., Стройиздат, 1995. – 320 с.
2. Джумабеков А.А., Абдурманов А.А., Жангужинев Е.М., Ибраева Н.А. Обратные и замкнутые системы водоснабжения промышленных предприятий Казахстана: оценка, совершенствование, прогноз. Алматы, «Парасат», 2011. – 364 с.
3. Абдурманов А.А. Струйные аппараты, теория и практика. Тараз, 2011. – 200 с.
4. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод. М., 2006. – 243 с.
5. Жуков А.И. Методы очистки производственных сточных вод. Справочное пособие М.: Стройиздат, 1977. – 208 с.
6. Поваров А.И. Очистка сточных вод предприятий масложировой промышленности. М., Пищевая промышленность, 1976. – 216 с.
7. Производственный технологический регламент по очистке сточных вод АО «Шымкентмай», РНСПОРК00393301-010-2004, Шымкент, 2004. – 136 с.



**GTAMP 70.01.99:**

## **СУ ТАПШЫЛЫҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА КҮРІШ АУЫСПАЛЫ ЕГІСІНДЕ ҚАНТ ҚҰМАЙЫ ДАҚЫЛЫНЫҢ СУ РЕЖИМІН НЕГІЗДЕУ**

**Бердібек А.Ә.**, МРОЗ-2-1Д оқу тобының 1-курс доктаранты  
*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан*

**Андатпа.** Құмай-Африкадан шыққан және негізінен ыстық, құрғақ аймақтарда өсірілетін дәнді дақылдардың бір түрі. Бұл құрғақшылыққа төтеп бере алатын және зиянкестер мен ауруларға төзімді дақыл. Құмай әлемнің көптеген бөліктерінде, әсіресе Африка мен Үндістанда негізгі негізгі тағам болып табылады, онда ол ботқа, нан және кускус сияқты әртүрлі тағамдарды дайындау үшін қолданылады. Құмай сонымен қатар қант қамысынан жасалған сірне тәрізді құмай сірне деп аталатын тәтті сиропты жасау үшін қолданылады. Азық-түлік ретінде пайдаланудан басқа, құмай малға жемдік астық ретінде, сондай-ақ биоотын және басқа да өнеркәсіптік өнімдерді өндіру үшін де қолданылады.

**Кілт сөздер:** су ресурстары, қант құмайы, тұрақты даму, экологиялық қауіпсіздік, су тапшылығы, ауыспалы егістік, ауылшаурашылық, суару режимі.

**Кіріспе.** Құмай-астық тұқымдасына жататын өсімдіктің бір түрі. Бұл африкадан шыққан және негізінен ыстық, құрғақ аймақтарда өсірілетін дәнді дақыл. Құмайдың ботаникалық классификациясы келесідей: Патшалық: Өсімдіктер (өсімдіктер), Субкингдом: Трахеобионта (тамырлы өсімдіктер), Бөлім: Магнолиофит (гүлді өсімдіктер). Құмайдың құрғақшылыққа төтеп беруге мүмкіндік беретін терең, жақсы дамыған тамыр жүйесі бар. Өсімдіктің топыраққа дейін өсетін негізгі тамыры, сондай-ақ негізгі тамырдан тармақталатын көптеген бүйір тамырлары бар. Тамыр жүйесі топырақтан су мен қоректік заттарды сіңіріп, өсімдікке қолдау көрсете алады. Құмайдың сабағы биік, тік, әдетте биіктігі 1-4 метрге дейін жетеді. Ол әдетте жасыл түсті, бірақ өсімдік жетілген сайын сары немесе қоңырға айналуы мүмкін. Сабақ жапырақтары мен бұтақтары бекітілген нүктелер болып табылатын түйіндерден және түйіндер арасындағы бос орындар болып табылатын интеродтардан тұрады. Жапырақтары ұзын, тар және жалпақ, әдетте ұзындығы 30-100 см және ені 2-6 см болады. Олар сабақтың бойымен кезектесіп орналасады және үшкір ұшы мен ұсақ тістелген жиегі бар. Жапырақтары әдетте жасыл түсті болады, бірақ өсімдік жетілген сайын сары немесе қоңырға айналуы мүмкін. Құмайдың гүлдері кішкентай және көзге көрінбейді, әдетте жасыл



немесе күлгін түсті болады. Олар өсімдікте шоғырланып орналасады және кішкентай, қағаз тәрізді бұтақтармен қоршалған. Гүлдердің аталық және аналық бөліктері бар, олар желмен немесе жәндіктермен тозаңданады. Құмайдың жемісі өсімдікте кластерлерде өндірілетін дән. Дән қатты, қағаз тәрізді қабықпен қоршалған және әдетте ақ, сары немесе қызғылт түсті болады. Оның пішіні дөңгелек немесе ұзынша, ақуызы мен энергиясы жоғары [1-4].

**Материалдар мен тәсілдер:** Құмай өсіру және өндіру технологиясы дақылдың өсуі мен өнімділігін оңтайландыруға, сондай-ақ оның азық-түлік, жем-шөп немесе өнеркәсіптік дақыл ретінде тұрақтылығы мен өміршеңдігін қамтамасыз етуге бағытталған бірқатар қадамдарды қамтиды. Мұнда құмай өсіру және өндіру технологиясы бойынша су тапшылығы жағдайында күріш ауыспалы егістігінде егжей-тегжейлі қадамдық нұсқаулық берілген. Ең алдымен дұрыс сортты таңдау керек. Құмай-бұл әртүрлі өсу жағдайларына бейімделген жан-жақты дақыл. Құмайдың әр түрлі сорттары бар, олардың әрқайсысының өзіндік ерекшеліктері бар. Сіздің нақты өсу жағдайларыңызға, соның ішінде климатқа, топырақ түріне және астықты мақсатты пайдалануға жақсы сәйкес келетін сортты таңдау маңызды. Құмай сортын таңдау кезінде ескеру қажет кейбір жалпы факторларға мыналар жатады:

**Өсімдіктің биіктігі:** Құмай өсімдіктерінің биіктігі әртүрлілігіне қарай 1 метрден 4 метрге дейін өзгеруі мүмкін. Қысқа сорттарды жинау оңайырақ болуы мүмкін, бірақ биік сорттардың өнімділігі жоғары болуы мүмкін.

**Өсу мерзімі:** Құмай сорттарының пісіп-жетілуі әртүрлі болуы мүмкін, кейбір сорттары 60 күнде жетіледі, ал басқалары 120 күнге дейін созылуы мүмкін. Сіздің вегетациялық кезеңіңізге жақсы сәйкес келетін сортты таңдау.

**Құрғақшылыққа төзімділік:** Құмай-құрғақшылыққа төзімді дақыл, бірақ кейбір сорттары басқаларға қарағанда құрғақшылыққа төзімді. Егер сіз құмайды суару шектеулі жерде өсіретін болсаңыз, құрғақшылыққа төзімділігімен танымал сортты таңдау.

**Зиянкестер мен ауруларға төзімділік:** құмайдың Кейбір сорттары басқаларға қарағанда зиянкестер мен ауруларға төзімді. Егер сіз зиянкестер мен аурулардың пайда болу қаупі жоғары жерде құмай өсіретін болсаңыз, онда осы мәселелерге төзімділігі жоғары сортты таңдау [5-7].

Құмай органикалық заттарға бай, жақсы құрғатылған, құнарлы топырақта жақсы өседі. Отырғызу алдында топырақты қопсыту және арамшөптер мен қоқыстарды кетіру үшін топырақты өңдеу немесе жырту арқылы дайындау керек. Осы уақытта өсіп келе жатқан өсімдіктерді қажетті қоректік заттармен қамтамасыз ету үшін тыңайтқыштар да енгізілуі мүмкін. Құмайдың оңтайлы өсуі үшін топырақтың рН мәні 6,0-ден 7,0-ге дейін болуы керек. Құмай әдетте тұқым себетін немесе

отырғызғышты пайдаланып отырғызылады, ол тұқымды топырақта белгілі бір тереңдікте және аралықта орналастырады. Тұқым шамамен 1-2 дюйм (2,5-5 см.) тереңдікте отырғызылып, бір-бірінен шамамен 6-12 дюйм (15-30 см.) қашықтықта орналасуы керек. Тұқымның жақсы өнуін қамтамасыз ету үшін оны топырақпен жауып, жақсылап суару керек. Құмай отырғызудың оңтайлы уақыты климат пен орналасқан жеріне байланысты, бірақ ол әдетте көктемде немесе жаздың басында отырғызылады. Құмай дұрыс өсу мен дамуды қамтамасыз ету үшін вегетациялық кезеңде үнемі суаруды қажет етеді. Дақылдың өсуін ынталандыратын жапырақтарды суламау үшін суаруды өсімдіктердің түбінде жасау керек. Су мен қоректік заттар үшін бәсекелестікке жол бермеу үшін арамшөптерді де бақылау керек. Құмай-құрғақшылыққа төзімді дақыл, бірақ оның дұрыс өсуі үшін аздап су қажет. Қажетті су мөлшері климат пен топырақ жағдайына байланысты болады. Құмай салыстырмалы түрде аз күтімді қажет ететін дақыл болып табылады, бірақ ол оңтайлы өсу мен өнімділікті қамтамасыз ету үшін тыңайтқыштың пайдасын көреді. Тыңайтқыштарды топырақ сынамасының нәтижелері бойынша енгізу керек, ол топырақтағы қоректік заттардың деңгейін көрсетеді және тыңайтқыштың тиісті мөлшерін ұсынады. Азот, фосфор және калий құмайдың өсуі үшін ең маңызды қоректік заттар болып табылады және оларды коммерциялық тыңайтқыштарды қолдану арқылы немесе компост немесе жануарлардың көңі сияқты органикалық заттарды қолдану арқылы қамтамасыз етуге болады. Құмай әдетте зиянкестер мен ауруларға төзімді, бірақ оған әлі де белгілі бір мәселелер әсер етуі мүмкін. Құмайға әсер етуі мүмкін кең таралған зиянкестерге сабақты тесіктер, тли және шегірткелер жатады. Құмайға әсер етуі мүмкін жалпы ауруларға жапырақ таты, бастың дақтары және мамық көгеру жатады. Зиянкестер мен аурулармен күресуге химиялық пестицидтерді қолдану арқылы немесе ауыспалы егіс, санитария және өсімдіктерді дұрыс орналастыру сияқты мәдени бақылау әдістерін қолдану арқылы қол жеткізуге болады. Құмай әдетте астық пісіп, өсімдік құрғаған кезде жиналады. Дәнді әдетте а комбайн немесе астықты өсімдіктен бөлетін басқа механикалық комбайн. Содан кейін астық кептіріледі, тазартылады және пайдалануға дайын болғанша сақталады. Құмай үшін оңтайлы жинау уақыты астықтың алуан түріне және мақсатты пайдаланылуына байланысты. Құмай дәнін мақсатына қарай әртүрлі тәсілдермен өңдеуге болады. Азық-түлік үшін астықты ұнға айналдыруға немесе басқа тағамдар жасауға пайдалануға болады. Жем үшін астықты ұнтақтауға немесе тұтас малға беруге болады. Биотын үшін астықты этанол немесе басқа биотын алу үшін пайдалануға болады. Бұл аурулардың, зиянкестердің, арамшөптердің ауырлығы құмай дақылының нақты жағдайлары мен жағдайларына байланысты өзгеруі мүмкін. Кейбіреулер өсімдіктің өнімділігі мен денсаулығына көбірек әсер етуі мүмкін, ал басқалары шектеулі әсер етуі мүмкін. Мұнда құмайға әсер етуі мүмкін аурулардың, зиянкестердің және арамшөптердің тізімі және

олардың әсері мен ауырлығы берілген. Сабақ шірігі: құмай өсімдігінің сабағына әсер ететін саңырауқұлақ ауруы. Бұл өсімдіктің қурап, өлуіне әкелуі мүмкін және ол жұқтырған өсімдік материалының қозғалысы арқылы таралады. Жапырақ күйдіргі: құмай өсімдігінің жапырақтарына әсер ететін саңырауқұлақ ауруы. Бұл жапырақтардың сарғайып, құлап кетуіне әкеледі және өнімділікті төмендетуі мүмкін. Қара дақ: құмай өсімдігінің жапырақтарына әсер ететін саңырауқұлақ ауруы. Бұл жапырақтарда қара, дөңгелек дақтардың пайда болуына әкеледі және өнімділікті төмендетуі мүмкін. Тот: құмай өсімдігінің жапырақтарына әсер ететін саңырауқұлақ ауруы. Бұл жапырақтарда қызғылт-қоңыр пестуалардың пайда болуына әкеледі және өнімділікті төмендетуі мүмкін. Мамық көгеру: құмай өсімдігінің жапырақтарына әсер ететін саңырауқұлақ ауруы. Бұл жапырақтардың сарғайып, құлап кетуіне әкеледі және өнімділікті төмендетуі мүмкін. Зиянкестер келесідей: Сабақты бұрғылаушылар жәндіктер: құмай өсімдігінің сабағына еніп, оның әлсіреуіне немесе өлуіне әкелетін жәндіктер. Құмай өсімдігінің жапырақтары мен сабақтарына зақым келтіруі мүмкін ұсақ, шырын соратын жәндіктер. Шегірткелер құмай өсімдігінің жапырақтары мен сабақтарын жеп, оның өнімділігін төмендетеді. Құмай миджі құмай өсімдігінің гүлдеріне зақым келтіріп, өнімділігін төмендететін шыбын. Су, қоректік заттар және жарық үшін құмай өсімдігімен бәсекелесе алатын шөпті арамшөптер көптеп кездеседі [8, 9].

Құмай (*sorghum bicolor*) - азық-түлік, жем және отынды қоса алғанда, әртүрлі мақсаттарда өсірілетін дәнді дақыл. Сондай-ақ оның әртүрлі мақсаттарда қолданылатын бірқатар жанама өнімдері бар. Құмайдың жанама өнімдері төмендегідей.

1. Құмай дәні: құмай дәні адамдар мен жануарларға қорек ретінде пайдаланылады. Оны ұнға ұнтақтап, нан басқа да тағамдар жасау үшін пайдаланады, сонымен қатар мал азығы ретінде де пайдаланады.

2. Құмай кебегі: құмай дәнінің кебек деп аталатын сыртқы қабатында талшықтар мен қоректік заттар көп. Ол тағамдық ингредиент ретінде және малға жем ретінде қолданылады.

3. Құмай сабаны: сабан деп аталатын құмай өсімдігінің сабақтары мал азығы ретінде, қағаз жасау үшін материал ретінде және биоотын өндіру үшін шикізат ретінде пайдаланылады.

4. Құмай майы: құмай тұқымында өсімдік майы ретінде, биодизель өндіру үшін шикізат ретінде және басқа да өнімдерді өндіру үшін шикізат ретінде алуға және пайдалануға болатын май бар.

5. Құмай шәрбаты: Құмай шәрбаты-құмай өсімдігінің шырынын қайнату арқылы жасалатын тәтті сироп. Ол тамақ өнімдері мен сусындарда тәттілендіргіш ретінде қолданылады, сонымен қатар косметика және фармацевтика сияқты басқа да өнімдерді өндіруде қолданылады.

6. Құмай спирті: Құмай этанолды және алкогольдің басқа түрлерін оның дәндерін немесе басқа жанама өнімдерін ашыту арқылы өндіру үшін пайдаланылуы мүмкін. Алкоголь отын, еріткіш және рекреациялық сусын ретінде пайдаланылады.

**Қорытынды:** Құмай-денсаулыққа, қоршаған ортаға және әлеуметтік игіліктерге бірқатар әлеуетті пайдасы бар жан-жақты және қоректік дән. Бұл бірнеше маңызды қоректік заттардың жақсы көзі, сонымен қатар құрғақшылыққа төзімді және өнімділігі төмен дақыл, ол басқа дәндерге қарағанда аз суды және аз кірісті қажет етеді, бұл бірқатар экологиялық пайда әкелуі мүмкін. Бұл әлемнің көптеген бөліктерінде маңызды азық-түлік көзі болып табылады және азық-түлік қауіпсіздігін, экономикалық дамуды, мәдени дәстүрлерді және тұрақты ауыл шаруашылығын қолдай алады. Қант құмайы бүкіл әлемде азық-түлік дақылы ғана емес, болашағы зор биоотын шикізаты ретінде қарастырыла бастады. Биоотын –бұл биомассаны қайта өндеудің негізі негізгі экономикалық өнімі, ол қазіргі уақытта биоретификация тәсілінің құрамында қосымша құнды өнімдерді өндіру үшін қолданылады. Бүгінгі күні, бұл қосылған құн өнімдері, әдетте, коммерциялық химия және ауылшаруашылық қалдықтары болып табылады. Алайда, дәнді дақылдар мен құмай биомассаларынан құнды биоактивті қосылыстар алуға мүмкіндіктер бар. Қатерлік ісік сияқты созылмалы аурулар таралған елдерде аурушандық пен өлімнің негізгі себептері болып табылады. Сол себепті, қабынуға қарсы, антиоксидантты, қатерлі ісікке қарсы және иммуномодулярлық функциялары бойынша астық пен қантты құмайдың биологиялық белсенді қосылыстары басты назарда. Құмай төрт түрлі қасиетіне байланысты бөлінеді: астық, жем, дәрілік, тәттілігіне байланысты биомассаға айналуы. Құрылымдық емес көмірсулардың едәуір мөлшері бар гибридтерде глюкозаны крахмалдан және глюканды целлюлозадан экстрациялауға және дифференциациялауға ерекше көңіл бөлінуде.

**Аннотация:** Сорго –это вид злаков, произрастающий в Африке и выращиваемый в основном в жарких, засушливых регионах. Это выносливая культура, которая может противостоять засухе и устойчива к вредителям и болезням. Сорго является основным продуктом питания во многих частях мира, особенно в Африке и Индии, где его используют для приготовления различных блюд, таких как каши, хлеб и кускус. Сорго также используется для приготовления сладкого сиропа, называемого сорговой патокой, похожего на патоку, получаемую из сахарного тростника. Помимо использования в пищу, сорго также используется в качестве фуражного зерна для скота, а также для производства биотоплива и других промышленных продуктов.

**Ключевые слова:** Водные ресурсы, сахарное сорго, устойчивое развитие, экологическая безопасность, дефицит воды, севооборот, сельское хозяйство, режим орошения.

**Abstract:** Sorghum is a type of cereal native to Africa and grown mainly in hot, arid regions. It is a hardy crop that can withstand drought and is resistant to pests and diseases. Sorghum is a staple food in many parts of the world, especially in Africa and India, where it is used to prepare various dishes such as porridge, bread and couscous. Sorghum is also used to make a sweet syrup called sorghum molasses, like the molasses made from sugar cane. In addition to being used as food, sorghum is also used as feed grain for livestock, as well as for the production of biofuels and other industrial products.

**Keywords:** Water Resources, sugar sorghum, sustainable development, environmental safety, water scarcity, crop rotation, agriculture, irrigation regime.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Пигорев И.Я. Сахарное сорго-перспективная кормовая культура // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3. – С. 28-30.
2. Smith RH and Bhaskaran S (1986) Sorghum. In : Biotechnology in agriculture and forestry (Bajaj, Y.P.S. ed.), Springer-Verlag, New York, p. 220-223.
3. Tomes DT (1985) Cell culture, somatic embryogenesis and plant regeneration in maize, rice, sorghum and millets. In : Cereal Tissue and Cell culture (Bright, S.W.J. and Jones, M.G.K. eds.). Martinus Nijhoff / Dr. W. Junk Publishers, The Netherlands. p. 175-203.
4. Шорин п.М. Продуктивность сорго в зависимости от сроков сева и удобрений в предгорьях РСО-Алания. / Шорин П.М., Зангиева Ф.Т., Икоева В.А / Известия Горского государственного университета. Т. 47, Ч. 2, Владикавказ, 2010, С. 22-25.
5. Зангиева Ф.Т. Влияние сроков сева и минеральных удобрений на урожайность зернового сорго в лесостепной зоне РСО-Алания. / Зангиева Ф.Т., Шорин п.М., / Вестник научных трудов молодых ученых ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». Выпуск 46, Владикавказ, 2009, С. 15- 19.
6. Кузьмина, Н. А. Основы биотехнологии: учебное пособие для студентов биологического факультета / Н.А. Кузьмина. [www.biotechnolog.ru](http://www.biotechnolog.ru)
7. Padmaja PG, Shwetha BL, Swetha G, Patil JV. Oxidative enzyme changes in sorghum infested by shoot fly. J Insect Sci. 2014 Jan 1;14:193. doi: 10.1093/jisesa/ieu055. PMID: 25480976; PMCID: PMC5634055.



8. N Dercas, A Liakatas Water Resour. Manage., 2: 1585-600, 2007.
9. W Zegada-Lizarazu, A Monti A review on field management practices. Biomass Bioenergy., 40: 1-12, 2012.

**ҒТАМР 70.01.99:**

## **АРАЛ-СЫРДАРИЯ БАССЕЙНІНІҢ СУ РЕСУРСТАРЫН ҚОРҒАУ ШАРАЛАРЫН ӘЗІРЛЕУ**

**Қали Қ.Б.,** ВРВ-22-3М (з) оқу тобының 2-курс магистранты

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан*

**Аңдатпа:** Арал-Сырдария бассейнінің су ресурстарын қорғау мәселесі өте өзекті, себебі бұл аймақ экологиялық апат аймағына айналған және су тапшылығы халықтың өмір сапасына, ауыл шаруашылығына, экономикаға үлкен әсерін тигізуде. Бассейндегі су ресурстарының азаюы және сапасының нашарлауы аймақтық деңгейдегі тұрақтылық пен экожүйенің сақталуына үлкен қауіп төндіреді. Өзекті мәселелердің бірі – Арал теңізінің кеуіп, көлемінің күрт азаюы, бұл құбылыс климаттың өзгеруіне және аймақтың экологиялық жағдайының нашарлауына әкелді. Сонымен қатар, Сырдария өзенінің ластануы және оның суының дұрыс бөлінбеуі де негізгі мәселелердің бірі болып табылады.

**Кілт сөздер:** су ресурстары, су тапшылығы, су сапасының нашарлауы, тұрақтылық, экожүйе.

**Кіріспе.** Арал-Сырдария бассейні Қазақстан мен Орта Азияның бірнеше мемлекеттерін қамтитын маңызды гидрологиялық аймақтардың бірі. Арал теңізінің тартылуы мен Сырдария өзенінің су деңгейінің төмендеуі өңірдегі экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуына, экономикалық шығындарға және халықтың өмір сүру сапасының төмендеуіне әкеліп соқты. Су ресурстарының жетіспеушілігі ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіп секторына әсер етіп, аймақтың тұрақты дамуына кедергі келтіруде.

Бұл бассейндің су ресурстарын сақтау мен қорғау мәселесі халықаралық деңгейде үлкен маңызға ие болып отыр. Бассейнді тиімді басқару тек экожүйенің тұрақтылығын қалпына келтіріп қана қоймай, аймақтағы халықтың экономикалық әл-ауқатын жақсартуға бағытталған шараларды да қамтиды.



Осыған орай, Арал-Сырдария бассейніндегі су ресурстарын қорғау шараларын әзірлеу табиғи қорларды сақтау, экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету және су ресурстарын ұтымды пайдалану жолдарын іздеуді қажет етеді [1-3].

**Материалдар мен тәсілдер:** Су ресурстарын қорғау шараларының басты мақсаты – судың сапасын сақтау, экожүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз ету және су ресурстарының сарқылуын болдырмау. Қазақстандағы су ресурстарын қорғау мәселелері ерекше назарға алынған, себебі еліміздің кейбір аймақтарында су жеткіліксіздігі байқалады. Су ресурстарын тиімді басқару үшін су пайдалану мен қоршаудың кешенді тәсілдері қажет.

Негізгі шаралар мыналарды қамтиды:

1. Суды үнемдеу және тиімді пайдалану: Бұл үшін жаңа су үнемдеу технологияларын енгізу және ескі инфрақұрылымды жаңғырту керек .

2. Судың ластануын алдын алу: Су қоймалары мен өзендердің экологиялық жағдайын қорғау үшін химиялық заттар мен улы қосылыстардың шекті мөлшерлерін сақтау қажет .

3. Су ресурстарын басқарудың құқықтық реттелуі: Су ресурстарын басқарудың тиімділігін арттыру үшін халықаралық және ұлттық деңгейде заңнамалық шаралар қабылданады. Қазақстанда әртүрлі су бассейндерінде арнайы инспекциялар жұмыс істейді, олар су ресурстарын қорғау мен басқаруды қадағалайды .

4. Экологиялық қалпына келтіру жобалары: Арал-Сырдария бассейнінде экологиялық жағдайды жақсарту мақсатында арнайы жобалар іске асырылуда, мысалы, Солтүстік Аралды қалпына келтіру жобасы

Бұл шаралар су ресурстарын қорғаудың негізі табылады және Қазақстанның тұрақты экологиялық және экономикалық дамуына ықпал етеді.

Бассейннің негізгі ерекшеліктері мен проблемалары:

1. Арал теңізінің тартылуы: Сырдария өзені Арал теңізіне құятын негізгі су көздерінің бірі болғанымен, ХХ ғасырдың екінші жартысынан бастап Аралдың тартылуы және көлемінің азаюы экологиялық апатқа әкелді. Бұл негізінен суармалы егіншілікті кеңейту мен ирригациялық жүйелердің тиімсіз пайдаланылуынан туындады.

2. Су ресурстарының жетіспеушілігі: Өзен ағысының төмендеуі суарылатын егістік жерлердің ұлғаюымен байланысты, бұл өзен суының деңгейіне және сапасына үлкен әсер етті. Сондай-ақ климаттың өзгеруі мен аймақтағы халық санының өсуі су тапшылығын одан әрі тереңдетуде.

3. Су сапасының нашарлауы: Өзен сулары ауыл шаруашылығындағы тыңайтқыштар мен пестицидтер, сондай-ақ өнеркәсіптік қалдықтармен ластанып, олардың сапасын төмендетеді. Бұл экожүйелердің нашарлауына және жергілікті тұрғындардың денсаулығына қауіп төндіреді.

4. Аймақтық су ресурстарын басқару: Бассейн бірнеше мемлекеттердің аумағында орналасқандықтан, су ресурстарын басқару және бөлісу мәселелері бойынша мемлекеттер арасында келіспеушіліктер туындайды. Бұл су тапшылығы жағдайын нашарлатып, экологиялық мәселелерді шешуді қиындатады.

5. Экологиялық тұрақтылықты қалпына келтіру жұмыстары: Соңғы жылдары аймақта Аралды қалпына келтіру және су ресурстарын тиімді басқару бойынша түрлі жобалар жүзеге асырылуда. Соның ішінде Сырдария өзенінің ағысын реттеу және Кіші Арал теңізін сақтау жобалары аймақтың экологиялық тұрақтылығын жақсартуға бағытталған.

Арал-Сырдария бассейнін сақтау және оны тиімді басқару үшін кешенді шаралар қабылдау қажет, оның ішінде су ресурстарын бөлісуде көрші мемлекеттермен ынтымақтастықты күшейту, суды үнемдеуді ынталандыру және экологиялық жобаларды жүзеге асыру басты бағыттар болып табылады.

Арал-Сырдария бассейнінің су ресурстарын қорғау үшін бірқатар шаралар әзірлеу маңызды, себебі бұл аймақтың экологиялық жағдайы тұрақсыз және су ресурстарының жетіспеушілігі байқалады. Су ресурстарын қорғау бойынша төмендегідей негізгі шараларды ұсынуға болады:

1. Су ресурстарын тиімді пайдалану: Ауыл шаруашылығында және өнеркәсіпте суды үнемдеу технологияларын енгізу. Тамшылатып суару, жаңбырлатып суару сияқты үнемді суару әдістерін кеңінен қолдану.

2. Топырақ және су эрозиясын бақылау: Жердің тозуын болдырмау үшін топырақты қорғау әдістерін қолдану, соның ішінде ағаш отырғызу және қорғаныштық ормандарды құру.

3. Суды ластаудан қорғау: Өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтарды тазарту жүйелерін жетілдіру. Ластануды болдырмау үшін суды қайта пайдалану технологияларын дамыту және енгізу.

4. Халықаралық ынтымақтастық: Арал-Сырдария бассейніндегі су ресурстарын басқару аймақтық мәселе болғандықтан, көршілес елдермен тиімді ынтымақтастық орнату маңызды. Бірлескен су ресурстарын басқару стратегияларын әзірлеу және келісімдерге қол жеткізу қажет.

5. Жергілікті экожүйені қалпына келтіру: Арал теңізі аймағындағы экожүйелерді қалпына келтіру жұмыстарын жалғастыру, су қоймаларын тиімді басқару және жаңа жасанды су қоймаларын құру арқылы табиғи су балансын қалпына келтіру шараларын жүргізу.

6. Халықты ақпараттандыру және білім беру: Су ресурстарын қорғаудың маңыздылығы туралы халық арасында түсіндіру жұмыстарын жүргізу. Су үнемдеу және оны тиімді пайдалану туралы білімді арттыру.

Бұл шаралар аймақтың экологиялық жағдайын жақсартуға және су ресурстарын ұзақ мерзімді қорғауға мүмкіндік береді [4-6].

**Қорытынды:** Қорытындылай келе, су ресурстарын қорғау шаралары қоршаған ортаның тұрақты дамуы үшін маңызды болып табылады. Бұл шаралар табиғи су көздерін үнемді пайдалану мен экологиялық қауіпсіздікті сақтау үшін бағытталған. Оған су үнемдеу технологияларын енгізу, жерасты су көздерін қорғау, су сапасын бақылау, халықаралық ынтымақтастықты нығайту және климаттық өзгерістерге бейімделу шаралары кіреді.

Су ресурстарын басқаруды тиімді жүргізу үшін трансшекаралық су ағындарын қорғау, халықты экологиялық біліммен қамту және жаңа технологиялар мен әдістерді енгізу аса маңызды. Мысалы, су үнемдеудің озық әдістері, ақылды суару жүйелері, жаңбыр суын жинау сияқты шаралар суды үнемдеуді және экологиялық әсерді азайтуды мақсат етеді.

Су ресурстарын қорғау үшін кешенді стратегия мен нақты іс-шаралар жоспары қажет. Ол су сапасын жақсарту, экологиялық зиянды азайту, сондай-ақ халықтың өмір сүру сапасын қамтамасыз ету бағытында жүзеге асырылуы тиіс.

**Аннотация:** Вопрос охраны водных ресурсов аральско-Сырдарьинского бассейна очень актуален, так как этот регион стал зоной экологической катастрофы, и нехватка воды оказывает большое влияние на качество жизни населения, сельское хозяйство, экономику. Сокращение и ухудшение качества водных ресурсов в бассейне представляют серьезную угрозу стабильности и сохранению экосистем на региональном уровне. Одной из актуальных проблем является пересыхание и резкое уменьшение объемов Аральского моря, явление, которое привело к изменению климата и ухудшению экологической обстановки региона. Кроме того, загрязнение реки Сырдарья и неправильное распределение ее воды также являются одними из основных проблем.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, нехватка воды, ухудшение качества воды, устойчивость, экосистема.

**Annotation:** The issue of protecting the water resources of the Aral-Syrdarya Basin is very relevant, as this region has become an ecological disaster zone and water scarcity has a huge impact on the quality of life of the population, agriculture, and the economy. The decline and deterioration of Water Resources in the basin pose a serious threat to sustainability and ecosystem preservation at the regional level. One of the most pressing problems is the drying up of the Aral Sea and a sharp decrease in volume, this phenomenon has led to climate change and a deterioration in the ecological situation in the region. In addition, one of the main problems is the pollution of the Syrdarya River and the incorrect distribution of its water.

**Keywords:** water resources, water scarcity, water quality degradation, sustainability, ecosystem.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Кузьмин, В. П. (2005). *Арал теңізінің экологиялық мәселелері және оның салдары*. - Алматы: Ғылым. – 2005.
2. Шарипов, М. Ш. (2014). *Арал-Сырдария бассейні: экологиялық ахуал және су ресурстарын басқару мәселелері*. Ташкент: Өзбекстан Республикасы Ғылым академиясы. - 2014.
3. Қойшыбаев, А. Т., Қалиев, Ә. А. (2012). *Қазақстанның су ресурстарын басқару мәселелері*. Алматы: Қазақ университеті. - 2012.
4. Аманжолов, Ә. М., Мұсабеков, А. Ш. (2010). *Су ресурстары және экология*. Астана: Елорда. - 2010.
5. Сидоров, В. Л., Громов, В. П. (2018). *Климаттың өзгеруі және су ресурстарын басқару: Арал-Сырдария бассейні бойынша зерттеулер*. Алматы: Білім. – 2018.
6. Рахманкулов, С.М. (2017). *Арал-Сырдария бассейнінің экологиялық жағдайы және су мәселелерін шешу жолдары*. Қызылорда: Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті. – 2017.

ҒТАМР 68.31.21:

### ҚЫЗЫЛОРДА СУАРМАЛЫ МАССИВІНДЕ ҚАШЫРТҚЫ-КӘРІЗ СУЛАРЫН АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ДАҚЫЛДАРЫН СУАРУҒА ПАЙДАЛАНУ

**Айбекқызы А.**, МРОЗ-24-1д оқу тобының 1-курс докторанты,

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан*

**Аңдатпа:** Қызылорда облысындағы суармалы жерлердің гидрогеологиялық-мелиоративтік жағдайларын жақсарту және су ресурстарын тиімді пайдалану маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Бұл мақалада коллекторлық-дренаждық суларды қайта пайдалану және суармалы егіншіліктің жағдайына әсерін зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеуде су ресурстарының тапшылығын азайту және жердің құнарлығын арттыру мақсатында түрлі технологиялар мен шаралар талданды. Қорытындысында су ресурстарын ұтымды басқарудың тиімді әдістері мен суармалы жерлерді жақсарту бойынша ұсыныстар берілді.

**Кілт сөздер:** гидрогеологиялық-мелиоративтік жағдай, су ресурстары, коллектор-дренаж сулар, Қызылорда облысы, суармалы жерлер.

**Кіріспе.** ХХІ ғасырдың ең өзекті проблемасы – су. Расында адамзат үшін ауадан кейінгі қажеттілік суда. Сусыз тіршілік тығырыққа тіреліп, жойылу қаупі төнеді. Ал су – шектеулі ресурс. Қазір әлем елдері арасында оның көзін иелену үшін күрес шиеленісіп, кейбір аймақтарда геосаясаттың аса маңызды факторына айналып келеді. Бүгінде су қорының проблемасы ең өткір болып отырған аймақ – Африка және Орталық Азия. Оның ішінде Қазақстанның жағдайы – өте күрделі. Елдегі су ресурсының 40% астамын құрайтын Ертіс, Іле, Сырдария, Жайық, Тобыл, Есіл және Шу секілді елдің бас өзендері көрші Ресей, Қытай, Тәжікстан, Қырғызстаннан бастау алады.

Оңтүстіктегі жағдай да осыған ұқсас. Мысалы, Сырдария өзенінің жағдайын қысқаша шолайық. Ішкі нарықты Түркістан облысының Жетісай, Мақтаарал, Шардара аудандары мақта, жеміс-жидек пен бақша дақылының жартысына жуығымен қамтып, Қызылорда облысы күріштің 90% өндіріп отыр десек, мұның бәрі Сырдың ырысы екендігі анық [1-2].

Күріш алқаптарының көлемін қазіргі деңгейден күрт азайтуға болмайтыны және күріш өсіруге су үнемдейтін тамшылатып немесе жаңбырлатып суару технологиясын қолдану мүмкін еместігі белгілі. Тығырықтан шығудың бір жолы – ауыспалы егіс тәртібін сақтай отырып, лазерлік тегістеу жұмыстарын жүргізу маңызды. Бұл – суды үнемдеудің ең тиімді жолы. Мәселен, күрішті 1 гектар аумақта өсіріп, баптау кезеңінде 28 – 32 мың текше метр аралығында су жұмсалатын болса, лазерлік тегістеуден өткен жерлерде су шығыны 24 мың текше метрге дейін төмендейді.

Мемлекет басшысының қолдауымен су тапшылығын төмендетуге нақты шаралар қабылданды. Президентіміз аталған күрделі мәселені саясиландыруға жол бермей, Сырдария өзенінің жоғары ағысында орналасқан мемлекеттермен нәтижелі келіссөз жүргізіп, тиісті көлемдегі судың бөлінуіне жағдай жасады. Ал трансшекаралық өзендер арқылы ел аумағына келген суды тиімді пайдалануды үйлестіру – Үкіметтің тікелей жауапкершілігінде.

Арал-Сырдария су шаруашылық бассейнінде суармалы егіншіліктің қарқынды дамуы Сырдария өзенінің суының сапасына күрт әсер етіп, екі негізгі салдарға алып келді. Яғни, тұщы су қоры азайды және қашыртқы-кәріз суларымен бірге ластаушы заттардың көлемі артты, оның ішінде негізгілері әртүрлі улы тұздар болып табылады. Нәтижесінде әртүрлі агрохимикаттардың қалдықтарымен ластанған суармалы жерлерден шыққан қашыртқы-кәріз сулары өзен суымен араласып, өзендегі қалған су ресурстарының сапасын нашарлатып отыр. Сонымен қатар тұздар мен агрохимиялық қалдықтармен ластанған ауыл шаруашылығы саласынан бөлек, ірі облыстардан шыққан өнеркәсіптік және коммуналдық саланың зиянды заттарының әсерінен болып жатқан ластануларды да айта кеткен жөн. Қазақстан аумағындағы Сырдария өзенінің суының сапасы Өзбекстан



территориясынан келіп түсетін ластаушы заттардың әсерінен қалыптасады. Көкбұлақ ауылы (шекара бекеті) маңындағы учаскеде өзен суына орташа жылдық көрсеткішпен 4 ШРК (шекті рауалы концентрация) тең нитриттер мен фенолмен ластанған сулар тасталады, сондай-ақ ондағы темір және мұнай өнімдері 1 ШРК дейін жетеді. Талдау үлгілерінің көпшілігінде нитриттердің мөлшері нормадан асып түседі, алайда бұл көрсеткіш бойынша ластанудың жоғары деңгейі, әдетте, байқалмайды. Вегетациялық кезеңде пестицидтермен айтарлықтай ластану байқалады. Шардара су қоймасының төменгі бөлігінде судағы пестицидтердің мөлшері айтарлықтай төмендейді, ал басқа ластаушы заттардың концентрациясы жоғары деңгейде қалып отыр. Өзеннің төменгі ағысында пестицидтермен ластану деңгейі жоғарылайды да қазіргі (Қазалы) атырауы аймағында ең жоғарғы көрсеткішке жетеді. Өзеннің осы бөлігінде басқа ластаушы заттардың ішінде мұнай өнімдерінің, нитритті азот пен органикалық заттардың концентрациясының артуы жүйелі түрде байқалады. Қазақстанның суармалы аймағындағы табиғи-экологиялық жағдайға суармалы егіншіліктің әсері Орталық Азия мен Қазақстандағы егіншілікті дамыту Концепциясымен айқындалған [3].

Қызылорда облысы суармалы массивтерінің гидрогеологиялық мелиоративтік жағдайлары оларға әсер етуші факторлар, экологиялық, экономикалық салдарлары талданып, жақсартудың ғылыми-практикалық негіздемелері зерттеліп, ұсыныстар жасалынады. Қазіргі таңда жаһандық климаттың өзгеруі, су ресурстарының тапшылығы әлемнің көптеген елдерінде, соның ішінде Орталық Азия мен Қазақстанның оңтүстік әңірінде, әсіресе, әлем назарындағы Арал аймағында айрықша сезілуде. Су ресурстарын тиімді пайдалану, суармалы егіншілікті қалыптасқан жағдайға бейімдеу және облыстың суармалы жерлерінің гидрогеологиялық-мелиоративтік жағдайларына үздіксіз мониторинг жасап, нәтижелерін талдау және қажетті шешімдер қабылдай отырып, жақсарту бағытында ұсыныстар жасау маңызды. Соңғы жылдары су шаруашылығы бағытында елімізде кешенді бағдарламалар қабылданып, жүзеге асуда. Дегенмен, көп жағдайда ғылыми-практикалық мәліметтердің терең талданбауына немесе толық еместігіне байланысты олардың нәтижелері ойдағыдай болмауды. Сондықтан, бұл мақалада суармалы егіншіліктегі гидрогеологиялық-мелиоративтік жағдайларды Қызылорда гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясының мәліметтерін зерттей отырып, нақты талдаулар жасау арқылы ғылыми-практикалық тұжырымдамалар жасалды [4].

Суармалы жерлердің гидрогеологиялық-мелиоративтік жағдайларының қалыптасуы жер асты суларының деңгейіне (ЖСД), олардың минерализациясына, топырақ құрамына, сонымен қатар ирригация, коллекторлы-дрендік жүйелердің жұмыс істеуі, суару суының сапасы, климаттық факторлар, агротехнологиялық шаралардың дұрыс



жүруіне тікелей байланысты. Бүгінгі күні Қызылорда облысының суармалы массивтерінің жағдайлары төмендегідей бағаланады: Жаңақорған-Шиелі массиві – салыстырмалы түрде жақсы; Қызылорда оң жаға және сол жаға массивтері – орташа; Қазалы сол жаға және оң жаға массивтері – ауыр. Әрине, мұндай бағалаулар массивтер аймағында әртүрлі болатындығы белгілі. Сондықтан, массивтердің жағдайын бағалау және жақсарту бағытындағы шаралар аса маңызды болып табылады.

**Қорытынды.** Суару жүйелерін пайдалану сапасының төмендігі және кәріздік жүйелердің нашар жұмыс істеуі жағдайында жер асты суларының минерализациялануы 249 жоғары аудандардың ұлғаю үрдісі байқалады. Бұл жағдай болашақта топырақтың тұздық режиміне теріс әсер етуі мүмкін, әйткені тұздың жинақталу қарқындылығы жер асты суларының тереңдігіне ғана емес, сонымен қатар олардың минерализациялануына да байланысты. Зерттеулер көрсеткендей, күріш алып жатқан тұзды топырақты мелиорациялау – тұздардың еруіне әсер ететін барлық факторлар дұрыс үйлескенде ғана сәтті және тиімділігі жоғары болуы мүмкін екендігін дәлелдейді. Бұған, ең алдымен, топырақты дұрыс әндеу, күріш ауыспалы егісінде әртараптандыру дақылдарының үлес салмағын арттыру, ауыспалы егіс жүйесін сақтау, суару жүйесін дұрыс пайдалану факторлары жатады. Сондықтан қалыптасып отырған жағдайда суармалы егістік жерлерінде гидрогеологиялық, экологиялық-мелиоративтік жағдайларын мониторинг жасау арқылы өзгерістерді оң бағытта қалыптастыру шараларын жобалау аса маңызды болып табылады.

**Аннотация:** Улучшение гидрогеолого-мелиоративного состояния орошаемых земель Кызылординской области и рациональное использование водных ресурсов является одной из ключевых задач региона. В данной статье представлены результаты исследования повторного использования коллекторно-дренажных вод и их влияния на состояние орошаемых земель. Исследование анализирует меры и технологии, направленные на снижение дефицита водных ресурсов и повышение плодородия почвы. В заключении даны рекомендации по эффективному управлению водными ресурсами и улучшению состояния орошаемых земель.

**Ключевые слова:** гидрогеолого-мелиоративное состояние, водные ресурсы, коллекторно-дренажные воды, Кызылординская область, орошаемые земли.

**Abstract:** Improving the hydrogeological and reclamation conditions of irrigated lands in the Kyzylorda region and the rational use of water resources are key tasks for the region. This article presents the results of studies on the reuse of collector-drainage water and its impact on the state of irrigated lands. The research analyzes measures and technologies aimed at reducing water

resource deficits and increasing soil fertility. Recommendations for effective water resource management and improving the condition of irrigated lands are provided.

**Keywords:** *hydrogeological and reclamation conditions, water resources, collector-drainage water, Kyzylorda region, irrigated lands.*

#### **Пайдаланылған әдебиеттер**

1. Т.П.Мейірманов, М.С.Сабыров, Р.Б.Жұмабаев «Қазақстандағы суармалы жер және оның тиімділігі. Алматы «Қайнар» 1982.
2. <file:///D:/Agriculture-2024-2-69.pdf>
3. <https://ecogofond.kz/wp-content/uploads/2022/12/CA.D>
4. <https://egemen.kz/article/337427-su-tapshylyghy-sebebi-men-saldary>

**2-секция: Сарқынды суларды тазарту технологиялары**

УДК ---- 502.37

**СИНТЕЗ И ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА  
НА ОСНОВЕ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ ДЛЯ СОРБЦИИ ЦЕЗИЯ**

**Кунарбекова М.С.**, магистр технических наук,  
**Сеймуханова Л.Н.**, магистр технических наук,  
**Жантикеев У.Е.**, магистр технических наук,  
**Сапаргалиева И.О.**, бакалавр технических наук,  
**Кудайбергенов К.К.**, PhD, ассоц. профессор,  
**Азат С. PhD.**, ассоц. профессор лаборатории инженерного профиля

*Satbayev University, г.Алматы, Казахстан*

**Аннотация.** Очистка воды от радиоактивного цезия-137, известного своей высокой токсичностью и длительным периодом полураспада, является важной экологической задачей. В рамках данного исследования разработаны композитные материалы на основе активированного угля, подвергнутые различным методам модификации для повышения сорбционной способности. В частности, были использованы термическая активация при 800°C, обработка гидроксидом калия (KOH), модификация мочевиной и ферроцианидной пропиткой (PB). Экспериментальные результаты показали, что такая комбинированная модификация существенно увеличивает способность угля сорбировать ионы цезия, обеспечивая их почти полное удаление из растворов. Предложенный подход имеет значительный потенциал для разработки систем водоочистки, способных эффективно задерживать радиоактивные элементы.

**Ключевые слова:** активированный уголь, композитный материал, сорбция цезия, очистка воды, радионуклиды

Удаление радиоактивных изотопов цезия из окружающей среды — одна из приоритетных задач современной экологии и ядерной безопасности [1]. Радиоактивный цезий-137, возникающий в результате ядерных реакций и аварий на атомных электростанциях, имеет длительный период полураспада и высокую биологическую активность, что представляет серьезную угрозу для здоровья людей и состояния экосистем [2-3].

Среди различных подходов к очистке водных ресурсов от ионов цезия особое внимание уделяется сорбции с использованием активированного угля. Активированный уголь отличается развитой

пористой структурой и большой удельной поверхностью, что придает ему отличные сорбционные свойства. Однако для увеличения селективности и сорбционной емкости по отношению к ионам цезия становится актуальным создание композитов на его основе с добавлением функциональных компонентов [4]. Цель данного исследования заключается в синтезе композитного материала на основе активированного угля и оценке его сорбционных характеристик в отношении ионов цезия.

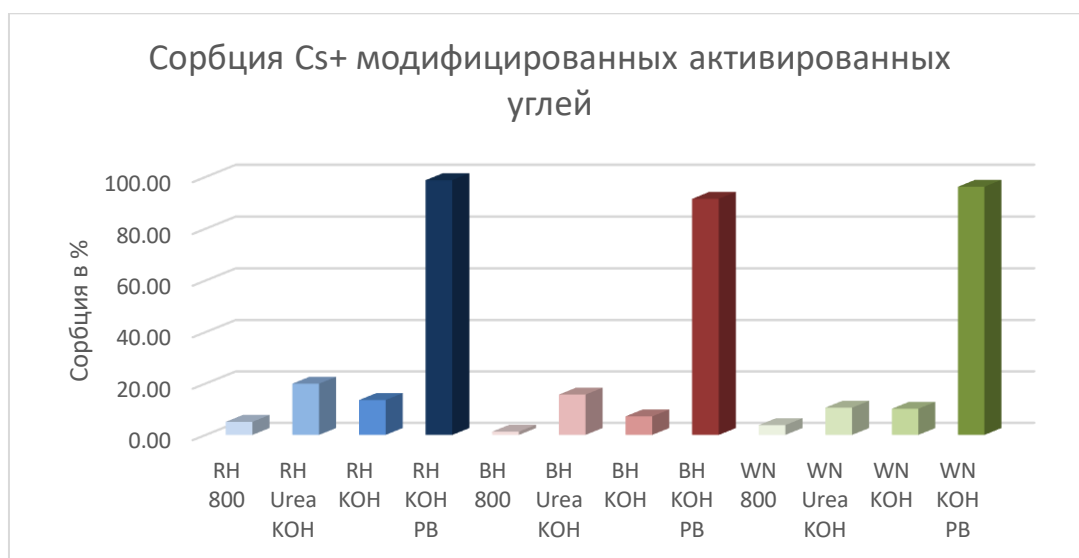


Рисунок 1 – Диаграмма сорбции Cs+ модифицированных активированных углей

Диаграмма наглядно показывает, что сорбционная способность ионов цезия (Cs+) сильно зависит от способа модификации активированного угля. Максимальную сорбцию, почти 100%, показал образцы, обработанные одновременно гидроксидом калия (KOH) и ферроционидной пропиткой (PB). Это указывает на то, что сочетание KOH и PB значительно улучшает сорбционные свойства материала, за счёт формирования более развитой пористой структуры и появления активных групп, способных лучше взаимодействовать с ионами цезия.

Образцы, прошедшие только термическую активацию, такие как RH 800 и BH 800, показали низкий уровень сорбции, что свидетельствует о том, что одной термической обработки недостаточно для эффективной сорбции цезия. Даже модификация KOH или мочевиной по отдельности дала менее впечатляющие результаты, чем их сочетание с ферроционидной пропиткой. Это подчеркивает ключевую роль ферроционидной пропитки в повышении сорбционных свойств композита.

#### **Благодарность**

Исследование проведено при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан по проекту грантового финансирования AP19577049 «Синтез, характеристика

и физико-химическое исследование сорбентов биомассового происхождения для очистки промышленных вод от радионуклидов».

**Аннотация.** Суды радиоактивті цезий-137-ден тазарту, оның жоғары уыттылығы мен ұзақ жартылай ыдырау кезеңіне байланысты маңызды экологиялық мәселе болып табылады. Осы зерттеу аясында сорбциялық қабілетін арттыру мақсатында әртүрлі модификациялық әдістерден өткен активтелген көмір негізіндегі композитті материалдар әзірленді. Атап айтқанда, 800°C-тағы термиялық активация, калий гидроксидімен (KOH) өңдеу, мочевиімен және ферроцианидтік (PB) модификация қолданылды. Эксперименттік нәтижелер мұндай кешенді модификация көмірдің цезий иондарын сорбциялау қабілетін айтарлықтай арттырып, оларды ерітінділерден толық дерлік алып тастауға мүмкіндік беретінін көрсетті. Ұсынылған тәсіл радиоактивті элементтерді тиімді ұстауға қабілетті су тазарту жүйелерін әзірлеуге үлкен әлеуетке ие.

**Тірек сөздер:** активтелген көмір, композитті материал, цезий сорбциясы, су тазарту, радионуклидтер

**Annotation.** Water purification from radioactive cesium-137, known for its high toxicity and long half-life, is a critical environmental challenge. In this study, composite materials based on activated carbon were developed and modified using various methods to enhance their sorption capacity. Specifically, thermal activation at 800°C, treatment with potassium hydroxide (KOH), modification with urea, and ferrocyanide impregnation (PB) were employed. Experimental results demonstrated that this combined modification significantly increases the carbon's ability to sorb cesium ions, achieving near-complete removal from solutions. The proposed approach shows strong potential for developing water purification systems capable of effectively capturing radioactive elements.

**Key words:** activated carbon, composite material, cesium sorption, water purification, radionuclides

#### **Список литературы:**

1. Танкевич Е.А., Никитин А.Н., Концевая И.И., Симончик Ю.К. Изменение биологической доступности цезия-137 в торфяной почве из зоны отчуждения чернобыльской аэс при развитии в ней различных физиологических групп почвенных микроорганизмов // Веснік МДПУ імя І. П. Шамякіна. 2023. №2 (62).

2. Комиссарова О.Л., Парамонова Т.А., и другие. Сравнительный анализ биологической миграции цезия-137 и стабильного калия в агроценозах черноземной зоны// Вестник Московского университета. Серия 17. Почвоведение. 2022. №4.

3. Sokolovsky P. V. et al. Сорбция радионуклидов цезия из водных растворов на природных и модифицированных глинах //Сорбционные и хроматографические процессы. – 2014. – Т. 14. – №. 5.

4. Kunarbekova, M., Busquets, R., Sailaukhanuly, Y., Mikhalovsky, S., Toshtay, K., Kudaibergenov, K., & Azat, S. (2024). Carbon adsorbents for the uptake of radioactive iodine from contaminated water effluents: A systematic review. *Journal of Water Process Engineering*, 67, 106174. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2024.106174>

---

UDC 546.05+661.183.

**Күріш сабаны мен қауызын мұнай шламымен бірге өңдеуде  
байланыстырғыштарды пайдалану арқылы түйіршіктелген  
белсендірілген көмір алу**

**Диярова Б.М. магистр, аға оқытушы**  
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті

E-mail: [banu\\_92\\_06@mail.ru](mailto:banu_92_06@mail.ru)

**Аннотация:** Бұл зерттеу жұмысында күріш қалдығымен мұнай шламын байланыстырушылармен бірге өңдеу арқылы түйіршіктелген белсендірілген көмір алу үрдістері зерттелді. Күріш қалдығы мен мұнай шламына 5 түрлі байланыстырушыны, атап айтсақ, лигносульфонат, карбоксиметилцеллюлоза, крахмал, желатин және поливинилацетат желімін пайдалану арқылы белсендірілген көмір түйіршіктералынды. Жүргізілген зерттеулер нәтижесі бойынша түйіршіктелген белсендірілген көмір алудың оңтайлы қатынасы ретінде күріш қауызы:мұнай шламы:желатин = 9:1:2 қатынасы болатыны анықталды. JSM-6510 LA – сканерлеуші электронды микроскоп көмегімен түйіршіктелген белсендірілген көмір құрылымы зерттелді. Зерттеу нәтижесі бойынша 9:1:2 қатынастағы күріш қауызы мен мұнай шламына желатинды қосу арқылы алынған белсендірілген көмір БАУ-МФ маркасына сәйкес келеді.

**Кілт сөздер:** белсендірілген көмір, күріш қауызы, күріш сабаны, мұнай шламы, байланыстырғыш, белсендіру, карбонизация, түйіршік.

**Кіріспе.** Қарқынды дамып келе жатқан әлем елдері алдында су мен ауаны ластаушы заттардан тазарту және ауылшаруашылық қалдықтары мен мұнай қалдықтарын кәдеге жарату қазіргі таңдағы өзекті экологиялық мәселелердің бірегейі. Ауылшаруашылық қалдықтарының бірі күріш қалдығына тоқталатын болсақ, жыл сайын күрішке деген қажеттіліктің өсуіне байланысты күріш өндірісі қарқынмен жүргізілуде, мысалы



Қазақстанда Қызылорда облысының өзінен 2018 жылы 473 мың тонна, 2019 жылы 530 мың тонна, 2020 жылы 551 мың тоннадан астам күріш өндірілген. Күрішті өңдеу барысында әр тоннасына 0.2 тонна күріш қауызы және 1.35 тонна күріш сабаны қалдығы қалады. Жиналған қалдықты пайдалану және кәдеге жарату бойынша жұмыстар екі бағыт бойынша жүргізілген, яғни күріш қалдығын өртеу арқылы жылу және электр энергиясын өндіру және күріш қалдығының минералды құрамдас бөлігінен кремний диоксидін алу. Сонымен қатар, күріш қалдығының негізгі мөлшерін күріш өсірушілер өртейді немесе кәрізге төгеді, яғни бұл жағдай қоршаған ортаның ластануына әкеледі. Екінші мәселе бұл — мұнай қалдықтары. Олар мұнай отынын, майлар мен майлау материалдарын сақтау, тасымалдау, пайдалану процестерінде түзілетін құрамы мен физика-химиялық қасиеттері бойынша әртүрлі көмірсутекті қоспалар және тауарлық сапасын жоғалтқан және мақсаты бойынша одан әрі пайдалануға жарамсыз мұнай өнімдері. Мұнай қалдықтарын жою барысы әр түрлі жолдармен жүргізіледі. Оларды: қайта өңдейді, тұрақтандырады, өртейді немесе жерге көмеді. Қоршаған ортаға түскен мұнай өнімдері мен мұнай қалдықтары улы және жарылғыш, өртке қауіпті ластағыштар. Мұнай қалдықтарының түзілуі кез-келген қала мен аймақтардың күрделі экологиялық жағдайын нашарлатады. Күріш және мұнай қалдықтарының артуы мәселенің шешу деңгейінің маңыздылығының артып жатқанын көрсетеді. Үшіншіден, осы қалдықтарды тиімді сорбенттерге өндіру саласындағы зерттеулер мен әзірлемелерді енгізудің мәселелері артта қалуында. Күріш қалдықтарымен мұнай қалдықтарын тиімді қолдану Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешеніндегі су мен ауаны зиянды қоспалардан тазарту жөніндегі іс-шараларды жетілдіруге ықпал етеді. Күріш қалдықтары мен мұнай қалдықтарын қайта өңдеу аймақтық экологиялық жағдайды жақсартуға және экономиканың өсуі үшін маңызды мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Күріш қалдықтарын және мұнай қалдықтарын жоғары адсорбциялық қасиеттері бар сорбенттерге қайта өңдеу, бір жағынан, осы қалдықтарды жою мәселелерін шешуге және екінші жағынан, ауыз су мен ағынды суларды тазарту үшін жақсы сорбенттер алуға болады.

Сорбент ретінде көп жағдайда белсендірілген көмір таңдалады, себебі басқа сорбенттерге қарағанда практикалық артықшылығы құрамындағы көміртегіні кез келген шикізаттан, соның ішінде жанама өнімдерден немесе өндірістік процестердің қалдықтарынан да алуға болады [1-5].

Белсендірілген көмір негізінен құрамында көміртегісі бар табиғи, синтетикалық және жасанды материалдардан алынады.

Бұл уақытқа дейін белсендірілген көмір табиғи шикізат көздерінен, яғни күріш сабаны [6] мен қауызы [7], кокос қалдықтары [8], жержаңғақ

қабығы [9], пальма қабығы [10], жаңғақ қабығы [11], жүгері қалдығы және кант қамысы [12] сияқты ауылшаруашылық қалдықтарынан алынған.

Белсендірілген көмір өте ұсақ кеуектердің үлкен көлемдік үлесіне ие болуына байланысты нақты беттің түзілуіне әкеледі [13]. Әдетте белсендірілген көмірдің беткі ауданы 600-ден 1200 м<sup>2</sup>/г дейін, ал кей деректерде 2000 м<sup>2</sup>/г жоғары мәні көрсетілген [14, 15]

Белсендірілген көмірді өндіру технологиясы термоөңдеудің негізгі кезеңдерінен басқа (карбонизация және бу-газды белсендіру), көмір шаңын байланыстырғышпен араластыру және алынған көмірдің құрамын біріктіру процестерін қамтиды.

Карбонизация процесі көміртегі мөлшерін жоғарылатады және бастапқы кеуектілікті қалыптастырады, ал белсендіру процесі ұсақ кеуектердің құрылымын жақсартуға көмектеседі.

Белсендірілген көмірдің алғашқы өнімі биочар — бұл бастапқы материалдағы көміртегі мөлшерін көбейту үшін қыздыру процесін қолдана отырып карбонизация арқылы алынған көміртегі негізіндегі материалдар [16]. Біздің [17] әдебиеттегі зерттеу жұмысымызда биочар алудың оңтайлы жағдайы анықталған. Биочарды химиялық және физикалық жолдармен белсендіру яғни, оны ары қарай жетілдіру арқылы белсендірілген көмір алынады.

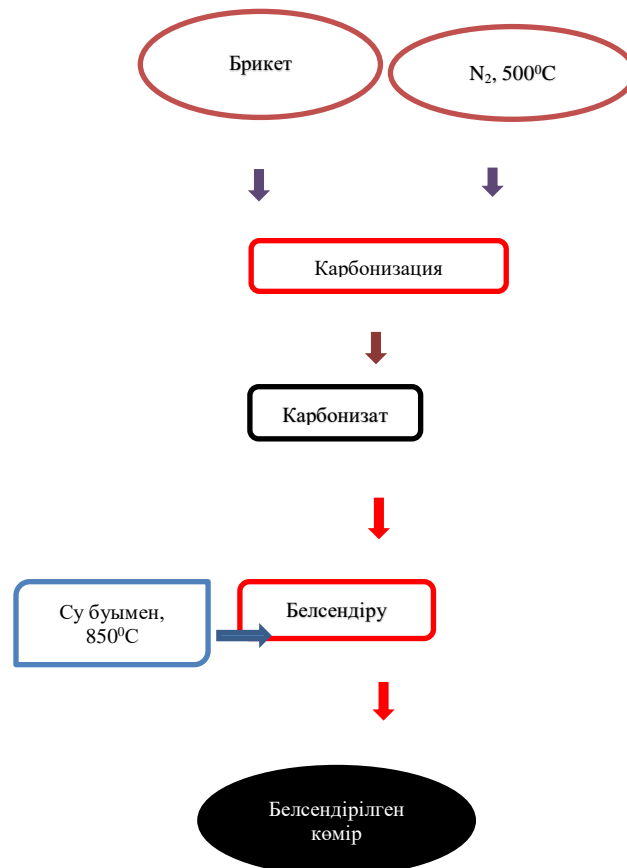
Белсендірілген көмір әмбебап және тиімді адсорбент, өйткені оның үлкен беткі ауданы, құрылымы микрокеуекті, жоғары адсорбциялық қасиеті және белсенді реакциялық беті бар. Ол тамақ және химия өнеркәсібінде, ағынды суларды тазартуда, еріткіштерді қалпына келтіруде, ауаның ластануымен күресуде және гидрометаллургия сияқты әртүрлі салаларда кеңінен қолданылады [13]. Кейде бұл салаларда белсендірілген көмірді қолдану үшін жоғары механикалық беріктік пен жақсы адсорбциялық қасиеттерге ие болу қажет. Бұл қасиеттерді арттыру үшін көмір бөлшектерін жабысқақ материалдармен араластыруды және біріктіруді қамтитын түйіпшіктеу процесі қолданылады. Әдетте, бұл процесс соңғы өнімдердің механикалық беріктігін арттырады. Түйіршіктердің сапасы қолданылатын шикізат пен байланыстырғыштың түрімен, сондай-ақ түйіршіктеу мен белсендіруге байланысты операцияларды дәл орындау әдісімен анықталады.

Әдеби деректерден [18-20] белсендірілген көмірді түйіршіктеудің әртүрлі әдістерін табуға болады. Сонымен қатар ағылшын ғалымдары Рис-Джонс [21] және Шинзель [22] көмірді түйіршіктеу процестерін қарастырған. Ал, Тейлор [23] жартылай коксты түйіршіктеудің негізгі аспектілерін және шикі түйіршіктерді қалыпталған коксқа айналдырудың теориялық суретін ұсынған. Кларк пен Марш [24] көмір түйіршіктерінің қасиеттеріне әсер ететін факторлардың әсерін зерттеген.

Біздің [25, 26] әдебиеттердегі зерттеу жұмыстарымызда күріш қалдығынан және күріш қалдығымен мұнай шламын бірге өңдеу арқылы

белсендірілген көмір алудың оңтайлы жағдайлары анықталған. Ал бұл мақаламызда белсендірілген көмірдің механикалық беріктік және сорбциялық қасиеттерін арттыру үшін байланыстырғыштарды, яғни лигносульфонат, карбоксиметилцеллюлоза, крахмал, желатин және поливинилацетат желімін қосу арқылы түйіршіктелген белсендірілген көмір алудың оңтайлы қатынасын анықтау мақсатында кеңейтілген зерттеу жүргізілді. Зерттеу барысында белсендірілген көмір түйіршіктерін алуға байланыстырғыштардың әсері зерттелді.

**Тәжірибелік бөлім.** Күріш қалдығы және мұнай шламы Қызылорда облысынан жинап алынды. Жиналған күріш қалдығы зертханада жуылды және суға 15 минутқа қалдырылды. Содан соң, күріш қалдығы 1 тәулікке бөлме температурасында кептірілді. Кептірілген қалдықты зертханада 0.25 мм өлшемге дейін ұнтақталды. Ұнтақталған күріш қалдығымен (қауыз бен сабан) мұнай шламына байланыстырғышты төмендегі 1-5 кестелердегі қатынастарда қосу арқылы түйіршіктер алынды. Алынған түйіршікті карбонизациялау азот атмосферасында 500°C температурада, ал белсендіру 850°C температурада су буымен BR-12 NFT сериялы жоғары температуралы вакуумдық түтікті пеште жүргізілді.



1-сурет — Белсендірілген көмір алу сызбасы.

Белсендірілген көмірдің йод бойынша адсорбциялық белсенділігі, су бойынша жалпы кеуектер көлемі, ылғалдың массалық үлесі, үйінділік тығыздығы және метилен көгі бойынша адсорбциялық белсенділік стандартты әдістермен анықталып, есептелінді.

Ылғалдылықтың массалық үлесін анықтау үшін белсендірілген көмірден 1 г өлшеніп алынды. Алынған белсендірілген көмірді алдын-ала өлшенген бюксқа салады. Бюкстың қақпағын ашып кептіргіш шкафқа 105-110<sup>0</sup>С-қа 1 сағатқа қояды. Белгіленген уақыттан соң бюксты кептіргіш шкафтан алып эксикаторға 15 минутқа салқындатады. Содан соң кептірілген белсендірілген көмірдің массасы өлшенеді және есептеулер жүргізіледі [27].

Йод бойынша адсорбциялық белсенділікті анықтау үшін белсендірілген көмірдің белгілі бір бөлігіне калий йодидіндегі 0.1 моль/дм<sup>3</sup> концентрациядағы йод ерітіндісі қосылып, араластырғыш қондырғыда қарқындылығы 100-125 тербелісте 15 минут бойы шайқалды. Одан кейін ерітінді тұнғанша күтіп, титрлеу үшін пипеткамен қажетті көлемді алады да индикатор ретінде крахмалды пайдаланып, көк түс жойылғанша 0.1 моль/дм<sup>3</sup> натрий тиосульфаты ерітіндісімен титрлейді [28].

Су бойынша жалпы кеуектердің жинақтық көлемін анықтау үшін 0.5-10<sup>4</sup> нм аралығындағы кеуектерді 15 минут қыздыра отырып суда қайнатып, 8 кПа қысымда сорғылау арқылы судың артық мөлшерін бөліп, таразыда өлшеу арқылы анықтайды. Белсендірілген көмірдің үйінділік тығыздығын анықтау белгілі бір көлемдегі белсендірілген көмірді нормалап нығыздап, массасын өлшеу арқылы іске асырылды [29, 30].

**Нәтижелер және талқылау.** Күріш қалдығымен (қауызы және сабан) мұнай шламына байланыстырғышты қосу арқылы түйіршік алынды. Алынған түйіршік құбырлы пешке салынып, герметикалық түрде жабылып, түтік цилиндрден жеткізілетін азот газымен толтырылды, карбонизация процесі минутына 10<sup>0</sup>С-тан 500<sup>0</sup>С-қа дейін көтеріліп, осы температурада 100 минут ұсталды, ал белсендіру 850<sup>0</sup>С температурада карбонизат және су буының 2:1 қатынасында жүргізілді. Байланыстырушы қатынасының белсендірілген көмірдің шығымы мен физика-химиялық қасиетіне әсері зерттелді.

**Кесте 1 - Күріш сабаны мен қауызын мұнай шламымен бірге өңдеуде байланыстырғыш ретінде лигносульфонатты пайдалану арқылы алынған белсендірілген көмір қасиеттері**

Эксперименттік зерттеулердің нәтижесі				
Көрсеткіш	Күріш сабан	Күріш сабаны:	Күріш қауызы	Күріш қауызы:
	ы:	Мұнай шламы:	:	Мұнай шламы:
	лигно	Лигносульфонат	лигно	Лигносульфонат
	сульф		сульфон	

	онат				ат			
Қатынас	10:1	9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1:2	10:1	9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1: 2
Карбонизация температурасы, °С	500							
Карбонизат шығымы, мас %	61.57	53.76	74.5	84.3	68.14	81.75	71.11	79.0 7
Белсендіру температурасы, °С	850							
Су: карбонизат қатынасы	2:1							
Белсендірілген көмірдің шығымы, мас. %	35.92	33.99	29.86	24.72	34. 83	28.07	35.29	32.7 3
Йод бойынша адсорбциялық белсенділік, %	39.37	55.88	62.33	64.77	31. 75	48.26	54.61	61.1 7
Су бойынша жалпы кеуектер көлемі, см <sup>3</sup> /г	0.929	0.930	0.946	0.950	0.5 51	0.563	0.571	0.58 4
Білгалдың массалық үлесі, %	1.49	1.56	1.68	2.39	1.1 9	1.29	1.81	1.88
Үйінділік тығыздығы, г/дм <sup>3</sup>	233.94	239.5 9	246.01	251.8 6	35 1.2 7	362.95	367.17	392. 18
Метилен көгі бойынша адсорбциялық белсенділік, мг/г	432.20	412.3 5	431.10	411.1 2	34 4.5 0	355.50	362.70	352. 70

1-кестеде күріш қалдығы, мұнай шламы және байланыстырушы лигносульфонатты 10:1, 9:1:1.1, 9:1:1.25, 9:1:2 қатынастарында қосу арқылы түйіршіктелген белсендірілген көмір алынды. Күріш қалдығы:мұнай шламы:лигносульфонаттың негізінде түйіршіктелген белсендірілген көмірдің ең үлкен мәндерді йод бойынша адсорбциялық белсенділігі күріш сабанында 64.77 %-ды, күріш қауызында 61.17 %-ды, су бойынша жалпы кеуектер көлемі күріш сабанында 0.950 см<sup>3</sup>/г, күріш қауызында 0.584 см<sup>3</sup>/г, үйінділік тығыздығы күріш сабанында 251.86 г/дм<sup>3</sup> күріш қауызында 392.18 г/дм<sup>3</sup> көрсетті. Алынған нәтижелер бойынша

түйіршіктелген белсендірілген көмір алудың оңтайлы қатынасы ретінде 9:1:2 қатынасы болатыны анықталды. Оңтайлы қатынаста алынған белсендірілген көмір БАУ -А маркасына сәйкес келеді.

**Кесте 2 - Күріш сабаны мен қауызын мұнай шламымен бірге өңдеуде байланыстырғыш ретінде карбоксиметилцеллюлозаны пайдалану арқылы алынған белсендірілген көмірдің қасиеттері**

Көрсеткіш атауы	Эксперименттік зерттеулердің нәтижесі							
	Күріш сабаны: Карбоксиметилцеллюлоза	Күріш сабаны: Мұнай шламы: Карбоксиметилцеллюлоза			Күріш қауызы: Карбоксиметилцеллюлоза	Күріш қауызы: Мұнай шламы: Карбоксиметилцеллюлоза		
Қатынас	10:1	9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1: 2	10:1	9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1:2
Карбонизация температурасы, °С	500							
Карбонизат, шығымы мас %	76.5	84.25	64.44	77.6 6	71.19	70.5	87.18	72.63
Белсендіру температурасы, °С	850							
Су:карбонизат қатынас	2:1							
Белсендірілген көмір шығымы, мас. %.	22.59 %	29.6 %	36.71 %	26.6 5%	35%	35.7 %	31.74 %	31.67 %
Йод бойынша адсорбциялық белсенділік, %	33.08	33.12	39.31	49.5 3	50.65	53.23	68.58	69.78
Су бойынша жалпы кеуектер көлемі, см <sup>3</sup> / г	0.672	0.712	0.762	0.85 2	0.741	0.764	0.772	0.789
Ылғалдың массалық үлесі, %	2.30	2.71	2.73	2.78	0.9	1.37	1.66	1.79
Үйінділік тығыздық, г / дм <sup>3</sup>	219.23	223.0 5	229.75	257. 61	413.35	428.4 5	456.10	476.0 2
Метилен көгі	386.37	380.2	385.25	341.	351.20	356.0	360.77	371.1



бойынша адсорбциялық белсенділік мг/г		0		35		0		7
---	--	---	--	----	--	---	--	---

2-кестеде күріш қалдығы, мұнай шламы және карбоксиметилцеллюлозаны 10:1, 9:1:1.1, 9:1:1.25, 9:1:2 қатынастарында қосу арқылы түйіршіктелген белсендірілген көмір алынды. Күріш қауызы:мұнай шламы: карбоксиметилцеллюлозаның 9:1:2 қатынасында түйіршіктелген белсендірілген көмірдің йод бойынша адсорбциялық белсенділігі 69.78%-ды, су бойынша жалпы кеуектер көлемі 0.789 см<sup>3</sup>/г, үйінділік тығыздығы 476.02 г/дм<sup>3</sup> және метилен көгі бойынша адсорбциялық белсенділігі 371.17 мг/г ең жоғары көрсеткіштерді көрсетті. Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша түйіршіктелген белсендірілген көмір алудың оңтайлы қатынасы ретінде күріш қауызы:мұнай шламы: карбоксиметилцеллюлозаның 9:1:2 қатынасы анықталды. Оңтайлы қатынаста түйіршіктелген белсендірілген көмір БАУ-А маркасына сәйкес келеді.

**Кесте 3 - Күріш сабаны мен қауызын мұнай шламымен бірге өңдеуде байланыстырғыш ретінде желатинді пайдалану арқылы алынған белсендірілген көмірдің қасиеттері**

Көрсеткіш	Эксперименттік зерттеулердің нәтижесі							
	Күріш сабаны: желатин	Күріш сабаны: Мұнай шламы: желатин			Күріш қауызы: желатин	Күріш қауызы: Мұнай шламы: желатин		
Қатынас	10:1	9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1:2	10:1	9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1:2
Карбонизация температурасы, °С	500							
Карбонизат шығымы, мас %	78.86	71.28	70.56	80.53	70.3	76.28	69.8	62.86
Белсендіру температурасы, °С	850							
Су: карбонизат қатынасы	2:1							
Белсендірілген көмірдің шығымы, мас. %	25.06	30.07	26.07	27.41	35.9	34.23	33.8	37.08

Йод бойынша адсорбциялық белсенділік, %	32.8	51.5	59.9	71.2	72.24	87.63	88.45	89.72
Су бойынша жалпы кеуектер көлемі, см <sup>3</sup> /г	0.94	0.99	0.99	0.91	0.50	0.42	0.49	0.56
Блғалдың массалық үлесі, %	0.70	1.09	0.50	2.30	2.65	1.99	2.18	2.21
Үйінділік тығыздығы, г/дм <sup>3</sup>	241.36	232.73	201.12	201.52	463.19	458.45	459.06	433.99
Метилен көгі бойынша адсорбциялық белсенділік, мг/г	372.29	370.12	378.78	380.74	335.82	341.56	345.51	356.01

3-кестеде күріш қалдығы, мұнай шламы және желатинді 10:1, 9:1:1.1, 9:1:1.25, 9:1:2 қатынастарында қосу арқылы түйіршіктелген белсендірілген көмір алынды. Күріш қауызы:мұнай шламы: желатиннің 9:1:2 қатынасында түйіршіктелген белсендірілген көмірдің ең жоғары мәндерге яғни, йод бойынша адсорбциялық белсенділігі 89.72 %-ды, су бойынша жалпы кеуектер көлемі 0.560 см<sup>3</sup>/г, үйінділік тығыздығы 433.99 г/дм<sup>3</sup> және метилен көгі бойынша адсорбциялық белсенділігі 356.01 мг/г ие болды. Зерттеу нәтижесі негізінде түйіршіктелген белсендірілген көмір алуда күріш қауызы:мұнай шламы: желатиннің 9:1:2 қатынасы оңтайлы қатынасы болатыны анықталды. Оңтайлы қатынаста түйіршіктелген белсендірілген көмір БАУ-МФ маркасына сәйкес келеді.

**Кесте 4 - Күріш сабаны мен қауызын мұнай шламымен бірге өңдеуде байланыстырғыш ретінде крахмалды пайдалану арқылы алынған белсендірілген көмірдің қасиеттері**

Көрсеткіш	Эксперименттік зерттеулердің нәтижесі							
	Күріш сабаны: крахмал	Күріш сабаны: Мұнай шламы: крахмал			Күріш қауызы: крахмал	Күріш қауызы: Мұнай шламы: крахмал		
Қатынас	10:1	9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1: 2	10:1	9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1:2
Карбонизация температурасы, °С	500							

Карбонизат шығымы, мас %	75.3	74.6	72.8	76.05	74.41	72.14	70.59	73.09
Белсендіру температурасы, °С	850							
Су: карбонизат қатынасы	2:1							
Белсендірілген көмірдің шығымы, мас. %	32.17	29.31	31.8	29.5	36.44	29.55	36.11	33.00
Йод бойынша адсорбциялық белсенділік, %	49.38	56.86	41.70	48.06	71.11	79.67	82.14	84.12
Су бойынша жалпы кеуектер көлемі, см <sup>3</sup> /г	1.08	1.03	0.99	0.95	0.61	0.66	0.58	0.58
Ылғалдың массалық үлесі, %	2.29	0.40	0.40	0.27	0.43	0.51	0.40	0.19
Үйінділік тығыздығы, г/дм <sup>3</sup>	209.19	222.10	237.64	254.41	460.91	456.95	447.80	409.91
Метилен көгі бойынша адсорбциялық белсенділік, мг/г	417.54	397.45	416.55	396.12	329.77	330.82	347.19	337.14

4-кестеде күріш қалдығы, мұнай шламы және крахмалды 10:1, 9:1:1.1, 9:1:1.25, 9:1:2 қатынастарында қосу арқылы түйіршіктелген белсендірілген көмір алынды. Күріш қауызы:мұнай шламы: крахмалдың 9:1:2 қатынасында түйіршіктелген белсендірілген көмірдің ең үлкен йод бойынша адсорбциялық белсенділігі 84.12 %-ды, су бойынша жалпы кеуектер көлемі 0.580 см<sup>3</sup>/г, үйінділік тығыздығы 409.91 г/дм<sup>3</sup> және метилен көгі бойынша адсорбциялық белсенділікті 337.01 мг/г мәндерді көрсетті. Зерттеу нәтижелері бойынша түйіршіктелген белсендірілген көмір алуда күріш қауызы:мұнай шламы: крахмалдың 9:1:2 қатынасы оңтайлы қатынасы болатыны анықталды. Оңтайлы қатынаста түйіршіктелген белсендірілген көмір БАУ-МФ маркасына сәйкес келеді.

**Кесте 5 - Күріш сабаны мен қауызын мұнай шламымен бірге өңдеуде байланыстырғыш ретінде поливинилацетат желімін пайдалану арқылы алынған белсендірілген көмірдің қасиеттері**

Көрсеткіш	Эксперименттік зерттеулердің нәтижесі			
	Күріш	Күріш сабаны:	Күріш	Күріш қауызы:

	сабан ы: полив инила цетат	Мұнай шламы: поливинилацетат			қауыз ы: полив инила цетат	Мұнай шламы: поливинилацетат		
		9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1: 2		9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1: 2
Қатынас	10:1	9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1: 2	10:1	9:1:1 .1	9:1:1. 25	9:1: 2
Карбонизация температурасы, °С	500							
Карбонизат шығымы, мас %	73.99	74.16	71.4	70.1	70.1	75.6	89.6	83.2
Белсендіру температурасы, °С	850							
Су: карбонизат қатынасы	2:1							
Белсендірілген көмірдің шығымы, мас. %	30.4	25.6	21.9	38.1	26.2	27.8	31.1	21.5
Йод бойынша адсорбциялық белсенділік, %	40.64	39.37	41.91	38.1	38.1	44.45	39.37	36.8 3
Су бойынша жалпы кеуектер көлемі, см <sup>3</sup> /г	0.928	0.819	0.939	0.94 5	0.511	0.519	0.519	0.62 9
Блғалдың массалық үлесі, %	0.2	0.2	0.8	0.1	1.8	1.3	2	1
Үйінділік тығыздығы, г/дм <sup>3</sup>	226.24	220.3 6	204.06	225. 87	386.51	372.4 9	357.99	487. 38
Метилен көгі бойынша адсорбциялық белсенділік, мг/г	242.51	252.4 6	240.11	180. 41	228.75	254.5 7	245	171. 21

5-кестеде зерттеу нәтижелері бойынша күріш қалдығы, мұнай:шламы және поливинилацетат желімін 10:1, 9:1:1.1, 9:1:1.25, 9:1:2 қатынастарында қосу арқылы түйіршіктелген белсендірілген көмір алынды. Күріш қауызы:мұнай шламы: поливинилацетат желімінің 9:1:1.1 қатынасында түйіршіктелген белсендірілген көмірдің йод бойынша адсорбциялық белсенділігі 44.45 %-ды, су бойынша жалпы кеуектер көлемі 0.519 см<sup>3</sup>/г, үйінділік тығыздығы 357.99 г/дм<sup>3</sup> және метилен көгі бойынша адсорбциялық белсенділікті 245.57 мг/г ең жоғары мәндерді көрсетті. Зерттеу нәтижелері бойынша түйіршіктелген белсендірілген көмір алу

үшін күріш қауызы:мұнай шламы: поливинилацетат желімінің 9:1:1.1 қатынасы оңтайлы қатынасы болатыны анықталды Оңтайлы қатынаста түйіршіктелген белсендірілген көмір ДАК маркасына сәйкес келеді.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша ең оңтайлы нұсқа ретінде күріш қауызы:мұнай шламы:желатиннің 9:1:2 қатынасы анықталды. Карбонизация 500<sup>0</sup> С температурада, ал белсендіру 850<sup>0</sup> С температурада су буымен жүргізілді. Оңтайлы қатынаста түйіршіктелген белсендірілген көмірдің карбонизат бойынша шығымы 62.86%-ды, белсендірілген көмір шығымы 37.08%-ды, йод бойынша адсорбциялық белсенділігі 89.72%-ды, ылғалдың массалық үлесі 1%-ды, үйінділік тығыздығы 433.99 г/дм<sup>3</sup>, метилен көгі бойынша адсорбциялық белсенділік 356.01 мг/г көрсетті. 2-суретте. күріш қауызы:мұнай шламы: желатиннің 9:1:2 қатынасында түйіршіктелген белсендірілген көмір суреті.



*2-сурет. Күріш қауызы:мұнай шламы:желатиннің 9:1:2 қатынасынан алынған түйіршіктелген белсендірілген көмір*

Күріш қауызы:мұнай шламы:желатиннің 9:1:2 қатынасында түйіршіктелген белсендірілген көмір микрофотографиясы 3 және 4-суретте көрсетілген, онда алынған адсорбенттің кеуекті құрылымының дамуын көруге болады

### **ҚОРЫТЫНДЫ**

Қорытындылай келе, біздің тәжірибелік жұмысымызда 5 байланыстырушы яғни, карбоксиметилцеллюлоза, лигносульфонат, крахмал, желатин және поливинилацетат желімі ұсынылды.

Тәжірибелік зерттеу нәтижелері негізінде белсендірілген көмір түйіршіктерінің беткі қасиеттері және салыстырмалы механикалық қасиеттері бойынша байланыстырушыларды салыстырғанда ең жоғары көрсеткішті желатин, ал крахмал, карбоксиметилцеллюлоза және лигносульфонат орташа мәнді және ең төменгі көрсеткішті поливинилацетат желімін негізінде алынған белсендірілген көмір көрсетті.

Күріш және мұнай қалдықтарын байланыстырғыш пен бірге өңдеу арқылы сұйық ортаны адсорбциялауға арналған түйіршіктелген

белсендірілген көмір алынды. Зерттеу нәтижелері бойынша түйіршіктелген белсендірілген көмір БАУ-МФ маркасына сәйкес келеді.

## ӘДЕБИТЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Deiana, A.C., Petkovic, L.M., and Noriega, S.E., Carbón activado a partir de materias primas regionales. Información Tecnológica - Chile, 9(5), p. 89 (1998).
2. Rivera-Utrilla, J., Bazaoui, A., Yaacoubi, A., Dhabi, A., Bennouna, C., Phan Tan Luu, R., Maldonado-Hodar, F.J., Moreno-Castilla, C., 2001. Optimization of conditions for the preparation of activated carbons from olive-waste cakes. Carbon 39, 425–432.
3. Dastgheib, S.A., Rockstraw, D.A., 2001. Pecan shell activated carbon: synthesis, characterization, and application for de removal of copper from aqueous solution. Carbon 39, 1849–1855.
4. Hayashi, J., Horikawa, T., Muroyama, K., Gomes, V., 2002. Activated carbon form chickpea husk by chemical activation with K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>: preparation and characterization. Micro. Mesoporous Mat. 55, 63–68.
5. Milich, P., Muller, F., Pñriz, J., Vivy, G., Tancredi, N., 2002. The influence of preparation methods and surface properties of activated carbons on Cr (III) adsorption from aqueous solutions. Separ. Sci. Tech. 37 (6), 1453–1467.
6. GAO, P., Liu, Z.H., Xue, G., Han, B. & Zhou, M.H. 2011. Preparation and characterization of activated carbon produced from rice straw by (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> activation. Bioresource Technology 102: 3645-3648.
7. Muniandy, L., Adam, F., Mohamed, A.R. & Ng, E.P. 2014. The synthesis and characterization of high purity mixed microporous/mesoporous activated carbon from rice husk using chemical activation with NaOH and KOH. Microporous Mesoporous Material 197: 316-323.
8. MohdIqbalin, M.N., Khudzir, I., MohdAzlan, M.I., Zaidi, A.G., Surani, B. & Zubri, Z. 2013. Properties of coconut shell activated carbon. Journal of Tropical Forest Science 25(4): 497-503.
9. Wu, M., Guo, Q. & Fu, G. 2013. Preparation and characteristics of medicinal activated carbon powders by CO<sub>2</sub> activation of peanut shells. Powder Technology 247: 188-196.
10. Rugayah, A.F., Astimar, A.A. & Norzita, N. 2014. Preparation and characterization of activated carbon from palm kernel shell by physical activation with steam. Journal Oil Palm Research 26: 251-264.
11. Yu, Q., Li, M., Ning, P., Yi, H. & Tang, X. 2014. Preparation and phosphine adsorption of activated carbon prepared from walnut shells by KOH chemical activation. Separation Science Technology 49: 2366-2375.
12. Srenscek-Nazzal, J., Kaminskaa, W., Michalkiewiczza, B. & Korenb, Z. 2013. Production, characterization and methane storage potential of KOH-



activated carbon from sugarcane molasses. *Industrial Crops and Products* 47: 153-159.

13. Bansal, R.C., Donnet, J., and Stoeckli, F., *Active Carbon*. Marcel Dekker, Inc. New York, (1988). Cenzano, J.M. and Cenzano, A.M., *Tecnología y legislación del vino y bebidas derivadas*. AMV Ediciones - Mundi Prensa, Madrid (1994).

14. Otowa, T., Shiraishi, M., Tanibata, R., Tanaka, N., 1992. Production and adsorption behavior of Maxsorb: high surface area active carbon, In: *Proc. Int. Carbon Conf.* pp. 944–946.

15. Nakagawa, K., Mukai, S.R., Suzuki, T., Tamon, H., 2003. Gas adsorption on activated carbons from PET mixtures with a metal salt. *Carbon* 41, 823–831.

16. Sumrit, M., Supattra, I. & Laddawan, A. 2015. Effect of temperature on micropore of activated carbon from sticky rice straw by H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> activation. *Carbon: Science and Technology* 7: 24-29.

17. Appazov N.O., Duisembekov B.A., Bazarbayev B.M., Diyarova B.M., Assylbekkyzy T., Magaiya S. B., Akylbekov N.I., Zhapparbergenov R.U., Kurbanbayev A.I., Baimbetova G.Z. (2020) Method for producing biochar from rice husk and straw [Sposob polucheniya biochara iz risovoy shelukhi i solomy] Patent for utility model of the Republic of Kazakhstan 5759 [Patent na poleznuju model' Respubliki Kazahstan 5759]. (In Russian).

18. MacDowall, J., *Method of Producing Granular Activated Carbon*. US Patent 5,162,286 (1992).

19. Yan, Z.Q., McCue, J., and Tolles, E., *Preparation of High Activity, High Density Activated Carbon with Active table Binder*. US Patent 5,538,932(1996).

20. Yamada, T. and Tsumuki, K., *Adsorbent Body Including Activated Carbon and Inorganic Binder for Bonding Together Activated Carbon Grains, and Method of Producing the Adsorbent Body*.US Patent 5,685,986 (1997).

21. Rhys Jones, D.C., *Briquetting*. In: Lowry HH Editor, *Chemistry of Coal Utilization*, 2nd supplementary volume. John Wiley & Son, New York (1963).

22. Schinzel, W., *Briquetting*. In: Lowry HH Editor, *Chemistry of Coal Utilization*, supplementary volume. John Wiley & Son, New York (1981).

23. Taylor, J.W., *Compaction and Cementing of Char Particles with a Tar-derived Binder*. *Fuel*, 67, 1945 (1988).

24. Clarke, D.E., and Marsh, H., *Factors Influencing Properties of Coal Briquettes*. *Fuel*, 68, p. 1031 (1989).

25. Appazov N.O., Turmanov R.A., Baynazarova S.R., Diyarova B.M., Shuragazieva A.T., Dzhiembraev B.Zh., Lygina O.S., Lyubchik A.I., Kurmanbaev R .X. (2019) Method for producing activated carbon from rice husk and oil sludge [Sposob polucheniya aktivirovannogo uglya iz risovoy shelukhi i nefteshlama]. Patent for utility model of the Republic of Kazakhstan 3821 [Patent na poleznuju model' Respubliki Kazahstan 3821]. (In Russian).

26. Appazov N.O., Zhusupbek U.A., Turmanov R.A., Lyubchik S.B., Lyubchik A.I., Lyubchik S.I., Lygina O.S., Bainazarova S.R., Bazarbayev

B.M. (2019) Method for obtaining activated carbon from rice straw and husk [Sposob polucheniya aktivirovannogo uglja iz risovoy solomy i shelukhi]. Patent for utility model of the Republic of Kazakhstan 3892 [Patent na poleznuju model' Respubliki Kazahstan 3892]. (In Russian).

27. GOST 12597-67 Metod for Determining the Mass Water Rates in Active coals and catalysts on their basis [Metod opredelenija massively doli vody v aktivnykh uglyakh i katalizatorakh na ikh osnove]. Moscow, Russia, 1989. (In Russian).

28. GOST 6217. Crushed active charcoal. Technical conditions [Ugol' aktivnyj drevesnyj droblenyj. Tehnicheskie uslovija]. Moscow, Russia, 2003. (In Russian).

29. GOST 17219. Active coals. Method for determining the total pore volume by water [Ugli aktivnye. Metod opredelenija summarnogo ob#ema por po vode]. Moscow, Russia, 1988. (In Russian).

30. GOST 16190. Sorbents. Bulk density determination method [Sorbenty. Metod opredelenija nasypnoj plotnosti]. Moscow, Russia, 1970. (In Russian).

## **КҮРІШ ҚАУЫЗЫ МЕН САБАНЫНАН БИОЧАР АЛУ**

**Бекхожаев М.Ғ.**– Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Инженерлі-технологиялық институты, Инжинирингтік технологиялар БББ, «Органикалық заттардың химиялық технологиясы» БББ 4-курс студенті.

**Аппазов Н.О.**- х.ғ.к., профессор. Қызылорда қаласы, 1200014,  
[mbekhozhaev07@gmail.com](mailto:mbekhozhaev07@gmail.com)

**Кілт сөздер:** биочар, күріш қауызы, күріш сабаны, термолиз, қайта өңдеу, тыңайтқыш, жаңартылатын отын.

**Мақсаты:** Күріш қауызы мен сабаны тәрізді ауылшаруашылық өсімдік қалдықтарынан биочар алу.

**Аңдатпа:** Биочар биомассаны термиялық өңдеу арқылы алынатын көміртеққұрамды материал, өзінің кеуекті құрылымына байланысты көптеген оң қасиетке ие, мысалы топырақтың қасиеттерін жақсартып ауа алмасуын, ылғал сақтауын, гумустың қалыптасуына оң әсер етеді, өсімдіктердің тамыр жүйесінің дамуын жақсартады. Күріш қауызы және сабанының термолизі түтікті пеште 300-500°C температурада азот атмосферасында іске асырылды. Термолиз өнімдері йод бойынша адсорбциялық белсенділік, су бойынша кеуектердің жинақтық көлемі, үйінділік тығыздық бойынша сипатталды.

**Зерттеу әдістері:** Алынған сорбенттің қасиеттері рентген-флуоресцентті спектрометрия, растрлы электронды микроскопия, калориметрия.

**Зерттеу нәтижелері:** Термолиз ұзақтығын арттырғанда сорбциялық сипаттамалар жақсарады, күріш сабанын 60 мин ұзақтықта және 300°C температурада термолиздегенде алынған биочар оңтайлы болып табылады, бұл жағдайда алынған өнімнің йод бойынша адсорбциялық белсенділігі 54,61%, су бойынша кеуектердің жинақтық көлемі 0,941 см<sup>3</sup>/г және үйінділік тығыздығы 169,29 г/дм<sup>3</sup> құрайды. Жұмыс ҚР ҒЖБМ BR21882415 бағдарламалық-нысаналы бағдарламасы аясында орындалды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Appazov N.O., Bazarbayev V.M., Assylbekkyzy T., Diyarova V.M., Kanzhar S.A., Magauiya S., Zhapparbergenov R.U., Akylbekov N.I., Duisembekov B.A. Obtaining biochar from rice husk and straw. News of the Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2021. – V.1. – №445. – P.66-74 <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1491.8>.
2. Аппазов Н.О., Дуйсембеков Б.А., Базарбаев Б.М., Диярова Б.М., Асылбекқызы Т., Магауия С.Б., Акылбеков Н.И., Жаппарбергенев Р.У., Курбанбаев А.И., Баимбетова Г.З. Патент на полезную модель №5759. Способ получения биочара из рисовой шелухи и соломы. Промышл. собственность. Офиц. бюлл. –2021. -№16.

## БЕЛСЕНДІРІЛГЕН КӨМІР АЛУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ШИКІЗАТТАРДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

**Канжар С. А.** Инженерлі-технологиялық институты, Инжинирингтік технологиялар БББ, «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығының 1-курс магистранты  
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

E-mail: [sakenkanzhar@gmail.com](mailto:sakenkanzhar@gmail.com)

**Аннотация:** Белсендірілген көмір — жоғары адсорбциялық қасиеттері бар әмбебап сорбент. Ол газдарды, бу және сұйық орталарды тазарту, зиянды заттарды сіңіру және суды фильтрациялау үшін кеңінен қолданылады. Бұл зерттеуде белсендірілген көмір алу әдістері мен қолданылатын шикізаттар қарастырылды. Белсендірудің бу-газ, химиялық және термолиз әдістері зерттеліп, олардың ерекшеліктері анықталды. Со-термолиз әдісі әртүрлі шикізаттарды біріктіріп, белсендірілген көмірдің сапасын жақсартуға мүмкіндік беретіні дәлелденді.

**Тірек сөздер:** белсендірілген көмір, адсорбция, шикізат, термолиз, со-термолиз

**Аннотация:** активированный уголь-универсальный сорбент с высокими адсорбционными свойствами. Он широко используется для очистки газов, паровых и жидких сред, поглощения вредных веществ и фильтрации воды. В этом исследовании изучались методы получения активированного угля и используемое сырье. Исследованы парогазовые, химические и термолизные методы активации, выявлены их особенности. Доказано, что метод Со-термолиза позволяет комбинировать различные виды сырья и улучшать качество активированного угля.

**Ключевые слова:** активированный уголь, адсорбция, сырье, термолиз, со-термолиз

**Annotation:** Activated Carbon is a universal sorbent with high adsorption properties. It is widely used to purify gases, steam and liquid media, absorb harmful substances and filter water. In this study, methods for obtaining activated carbon and the raw materials used were considered. Steam-gas, chemical and thermolysis methods of activation were studied and their features were identified. It has been proven that the co-thermolysis method allows you to combine different raw materials and improve the quality of activated carbon.

**Key words:** activated carbon, adsorption, raw material, thermolysis, co-thermolysis

**Зерттеу мақсаты:** Белсендірілген көмірді алудың тиімді әдістерін анықтап, әртүрлі шикізаттардың әсерін зерттеу.

**Зерттеу әдістері:** Бу-газ және химиялық активтендіру, термолиз және со-термолиз технологиялары, сканерлеуші электронды микроскопия (SEM) және инфрақызыл-Фурье спектроскопиясы (FTIR)

**Зерттеу нәтижелері:** Зерттеу барысында әртүрлі шикізаттардан алынған белсендірілген көмір үлгілерінің кеуекті құрылымы, адсорбциялық қасиеттері және химиялық құрамы анықталды. Өсімдік қалдықтарынан алынған белсендірілген көмірдің кеуектілігі жоғары, ал көннен алынған өнімнің күл мөлшері жоғары болды. Со-термолиз әдісі арқылы алынған өнімдер жоғары сапалы, төмен күлді және жоғары адсорбциялық қабілетке ие екені анықталды.

**Қорытынды:** Зерттеу нәтижелері белсендірілген көмір алудың тиімді әдістерін көрсетіп, әртүрлі шикізаттарды қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктерін анықтады. Со-термолиз әдісі қалдықтарды тиімді қайта өңдеп, жоғары сапалы белсендірілген көмір алу мүмкіндігін береді. Бұл әдіс экологиялық тұрғыдан тиімді және экономикалық тұрғыдан үнемді шешім болып табылады.

### Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Appazov N., Diyarova B., Turmanov R., Zhapparbergenov R., Lygina O., Tapalova A., Saduakaskyzy K., Dzhiembaev B. Processing of rice husk and straw into activated carbon. Bulgarian Chemical Communications, Volume 53, Issue 3 (pp. 265 - 268) 2021; <https://doi.org/10.34049/bcc.53.3.0195>
2. Diyarova B., Appazov N., Bazarbayev B., Dzhiembaev B., Lygina O., Tapalova A.S. Production of activated carbon granulated by treatment of rice husk and straw with an oil sludge using polyvinyl acetate as a binder. Egyptian Journal of Chemistry. Vol. 66, No. SI 13 pp. 1871 - 1878 (2023). DOI: 10.21608/EJCHEM.2023.210552.7969

## КҮРІШ ҚАУЫЗЫНАН НАТРИЙ АЛЮМОСИЛИКАТЫНЫҢ СИНТЕЗИ

**Серикбаев М.С.** – Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Инженерлі-технологиялық институты, Инжинирингтік технологиялар БББ, «Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығының 4-курс студенті, Қызылорда қаласы, 120000, [serikbaev\\_2016@mail.ru](mailto:serikbaev_2016@mail.ru)

**Аппазов Н.О.** – х.ғ.к., профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, «Физика-химиялық талдау» әдістері ИБЗ бас ғылыми қызметкері, Қызылорда қаласы, 120000, [nurasar.82@korkyt.kz](mailto:nurasar.82@korkyt.kz)

**Кілт сөздер:** күріш қауызы, натрий алюмосиликаты, адсорбент, алюминий сульфаты, натрий силикаты, йод бойынша адсорбциялық белсенділігі, рентген-флуоресцентті талдау, ИҚ спектроскопиясы, элементтік талдау.

**Мақсаты:** жоғарғы беттік ауданы мен ион алмасу қабілетіне байланысты әр түрлі салаларда табиғи және ағынды суларды тазарту үшін алюмосиликатты адсорбент жасау.

**Аңдатпа:** Күріш қауызынан натрий алюмосиликатын алу әдісі әзірленді, ол суды ауыр металдар мен органикалық ластаушы заттардан тазартуда тиімді. Әдіс экологиялық таза және үнемді, ауылшаруашылық қалдықтарын жою мәселесін шешеді.

### **Зерттеу нәтижелері:**

1. Адсорбциялық белсенділік: йод бойынша максималды сорбциясы (81,2%) 700°C температурада қол жеткізіледі, содан кейін кеуектердің деградациясына байланысты белсенділік төмендейді.

2. Элементтік құрамы: SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и және Na<sub>2</sub>O құрамы сорбциялық қасиеттерге әсер етеін температураға байланысты өзгереді.

3. ИҚ спектроскопиясы: Si-O-Si, Al-O-Si және Si-OH функционалды топтары бар алюминий силикат құрылымы расталды.



4. Бетінің морфологиясы: Талдау 700°C температурада сорбция үшін оңтайлы 0,1–1 мкм кеуекті құрылымды көрсетеді.

*Қорытынды:* Күріш қауызынан натрий алюмосиликатын синтездеу әдісі суды тазарту үшін экологиялық таза адсорбентті тиімді алуға мүмкіндік береді. 700°C температурада материал максималды сорбциялық белсенділікке жетеді, бұл оны суды тазартуға және катализатор ретінде пайдалы етеді. Күріш қауызын пайдалану ауылшаруашылық қалдықтарын жою мәселесін шешеді.

#### Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Аппазов Н.О., Айсауытова З.Ж., Ахатаев Н.А., Сыздықбаев М.И., Өтен Д.С. Патент на полезную модель №6951. Способ получения адсорбента на основе силиката кальция. Промышл. собственность. Офиц. бюлл. – 2022. - №11

2. Аппазов Н.О., Айсауытова З.Ж., Сыздықбаев М.И., Ахатаев Н.А. Патент на полезную модель №5305. Способ получения силикатного адсорбента. Промышл. собственность. Офиц. бюлл. – 2020. - №33

Жұмыс Ғылым және жоғары білім министрлігінің BR21882415 бағдарламалық-нысаналы бағдарламасы аясында орындалды.

## КҮРІШ ҚАУЫЗЫНАН ГИДРОТЕРМИЯЛЫҚ КАРБОНИЗАЦИЯ АРҚЫЛЫ ГИДРОЧАР АЛУ

**Тойбазарова А.Б.** – п.ғ.м., Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, «Физика-химиялық талдау» әдістері ИБЗ ғылыми қызметкері, Қызылорда қаласы, 120000.

E-mail: [toibazarovaaltnkul@gmail.com](mailto:toibazarovaaltnkul@gmail.com)

*Аңдатпа.* Бұл зерттеу жұмысы күріш қауызы сияқты ауыл шаруашылығы қалдықтарын гидротермиялық карбонизациялау арқылы өңдеуді қарастырады. Гидротермиялық карбонизация (ГТК) – биомассадан жоғары калориялық құндылығы мен кеуектілігі бар көміртекті материал алу үшін қолданылатын инновациялық әдіс. Жұмыста күріш қауызының ГТК үдерісі әртүрлі температуралық және уақыттық шарттарда зерттелді.

Алынған гидрокөмірдің физика-химиялық қасиеттері (кеуектілік, тығыздық, адсорбциялық белсенділік, химиялық құрамы) талданды. Зерттеу нәтижелері 800°C температурада көміртегінің жоғары мөлшері (41,22%) және йод бойынша ең жоғары адсорбциялық белсенділік (63,37%) анықталғанын көрсетті.



Алынған гидрокөмір суды және ауаны тазарту, топырақ құрамын жақсарту, сондай-ақ биоотын ретінде пайдалану үшін экологиялық және экономикалық тұрғыдан перспективалы материал болып табылады.

**Тірек сөздер:** гидрочар, гидротермалды карбонизация, күріш қауыздары, ауыл шаруашылығы қалдықтары, сорбент.

*Annotation.* This research paper deals with the treatment of agricultural waste such as rice husks by hydrothermal carbonization. Hydrothermal carbonization (GTK) is an innovative method used to obtain a carbon material with high calorific value and porosity from biomass. In the work, the process of GTC of rice husk was studied under different temperature and time conditions.

The physico-chemical properties (porosity, density, adsorption activity, chemical composition) of the resulting hydrocarbon were analyzed. The results of the study showed that at a temperature of 800°C, a high carbon content (41.22%) and the highest adsorption activity in terms of iodine (63.37%) were detected.

The resulting hydrocarbon is an environmentally and economically promising material for water and air purification, improving soil composition, as well as for use as biofuels.

**Key words:** hydrochar, hydrothermal carbonization, rice husks, agricultural waste, sorbent.

*Зерттеу мақсаты:* Күріш қауызынан гидротермалды карбонизация әдісі арқылы гидрочар алу процесін жасау және оңтайландыру, сондай-ақ алынған өнімнің физика-химиялық қасиеттерін және адсорбциялық ерекшеліктерін зерттеу.

*Зерттеу әдістері:* Күріш қауызы гидротермиялық карбонизация әдісі арқылы өңделіп, алынған гидрокөмірдің физика-химиялық қасиеттері зерттелді. Бұл мақсатта келесі зерттеу әдістері қолданылды:

1. *Шикізатты дайындау*

- Күріш қауызы ағынды және тазартылған сумен жуылып, шаң мен кірден тазартылды.
- Тазартылған қауыз 105°C температурада кептіргіш шкафында 24 сағат бойы кептірілді.
- Кептірілген материал ұсақталып, тәжірибелерге дайындалды.

2. *Гидротермиялық карбонизация*

- 40 грамм күріш қауызына 40 мл су қосылып, қоспа SNOI 3/1100 LHM01 пешінде 230°C-тан 800°C-қа дейінгі температураларда 1 сағат бойы өңделді.
- Реакция аяқталған соң, пеш бөлме температурасына дейін салқындатылды.
- Алынған гидрокөмір ұнтақталып, зерттеулерге дайындалды.

3. *Физикалық және химиялық қасиеттерді анықтау*

- *Кеуектілік пен құрылымдық талдау:*  
Алынған гидрокөмірдің құрылымы мен кеуектілігі

сканерлеуші электронды микроскоп (СЭМ) арқылы зерттелді. Өртүрлі температурада алынған үлгілердің микрофотографиялары құрылымның өзгерісін бағалау үшін қолданылды.

- *Элементтік құрамды талдау:* NEX CG Rigaku рентгендік флуоресцентті спектрометрі арқылы гидрокөмірдің химиялық құрамы анықталды ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  және т.б.).
- *Тығыздықты өлшеу:* Тығыздық гидрокөмірдің көлеміне қатысты массасын өлшеу арқылы анықталды.
- *Йод бойынша адсорбциялық белсенділік:* Йод адсорбциясы бойынша гидрокөмірдің сорбциялық қасиеттері зерттелді. Бұл көрсеткіш материалдың кеуектілік деңгейін бағалауға мүмкіндік берді.
- *Күлділік пен ылғалдылықты анықтау:* Көмірдің күл құрамын және ылғалдылық деңгейін анықтау үшін муфельді пеште кептіру және өлшеу әдісі қолданылды.

#### 4. Температураның әсерін зерттеу

- Алынған гидрокөмір өртүрлі температуралық шарттарда салыстырылып, температураның өнім шығымы, кеуектілік және химиялық құрамға әсері бағаланды.
- 

##### *Зерттеу нәтижесі.*

Карбонизация уақыты температураға байланысты 1-ден 4 сағатқа дейін өзгерді ( $230^\circ\text{C}$ -тан  $800^\circ\text{C}$ -қа дейін).  $800^\circ\text{C}$  температурада және 60 минуттық реакция уақыты кезінде көміртектің ең жоғары шығымы (41,22%) және йод бойынша адсорбциялық белсенділік 63,37% болды.

$800^\circ\text{C}$  температурада алынған гидрочар ең жоғары кеуектілік пен сорбциялық қасиеттерді көрсетті, бұл электронды микроскопия деректерімен расталды. Карбонизация температурасының артуы кеуектіліктің өсуіне және гидрочардың физикалық қасиеттерінің жақсаруына әкелді.

Элементтік құрамға жасалған талдау нәтижесінде  $\text{SiO}_2$  мөлшері  $230^\circ\text{C}$ -та 11,59%-дан  $800^\circ\text{C}$ -та 25,81%-ға дейін артқаны анықталды.

*Қорытынды:* Зерттеу нәтижесінде күріш қауызын өңдеу арқылы тиімді сорбент алу әдісі ұсынылды. Бұл әдіс ауыл шаруашылығы қалдықтарын қайта өңдеу арқылы экологиялық жүктемені азайтып, құнды өнім алуға мүмкіндік береді. Алынған гидрочар суды тазарту үшін адсорбент ретінде қолданыс табуы мүмкін. Жұмыс Ғылым және жоғары білім министрлігінің BR21882415 бағдарламалық-нысаналы бағдарламасы аясында орындалды.

*Пайдаланылған әдебиеттер:*

1. A. Khosravi, H. Zheng, Q. Liu, M. Hashemi, Y. Tang, B. Xing, Chemical Engineering Journal, 430 (4), 133142 (2022). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.133142>.
2. M. Kordi, N. Farrokhi, M.I. Pech-Canul, A. Ahmadikhah, Rice Science, 31 (1), 14 (2024). DOI:<https://doi.org/10.1016/j.rsci.2023.08.005>.
3. S. Masoumi, V.B Borugadda, S. Nanda, A.K.Dalai, Catalysts, 11 (8), 939 (2021).

## КҮРІШ ҚАУЫЗЫН КАЛЬЦИЙ СИЛИКАТЫНА ӨНДЕУ ЖӘНЕ ОНЫҢ СОРБЦИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

**Төлегенқызы М.** – Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,  
Инженерлі-технологиялық институты, Инжинирингтік технологиялар БББ-  
ның 2-курс магистранты  
[meruert.tolegenkyzy22@gmail.com](mailto:meruert.tolegenkyzy22@gmail.com)

**Анотация:** Бұл зерттеуде күріш қауызын кальций силикатына өңдеу арқылы жаңа экологиялық таза сорбент алынып, оның сорбциялық қасиеттері зерттелді. Күріш қауызынан натрий силикаты алынған соң, кальций хлоридімен өңделіп, кальций силикаты синтезделді. Алынған материалдың сорбциялық белсенділігі сулы ерітінділерден ауыр металл иондарын сорбциялау арқылы бағаланды. Эксперимент нәтижелері кальций силикатының тиімді сорбент ретінде қолданылу әлеуетін көрсетті, бұл әсіресе ауыр металдармен ластанған су көздерін тазарту үшін маңызды.

**Кілт сөздер:** күріш қауызы, кальций силикаты, сорбент, ағын суларды тазалау

**Анотация:** В этом исследовании путем переработки рисовой шелухи в силикат кальция был получен новый экологически чистый сорбент и исследованы его сорбционные свойства. После получения силиката натрия из рисовой шелухи его обрабатывали хлоридом кальция и синтезировали силикат кальция. Сорбционную активность полученного материала оценивали путем сорбции ионов тяжелых металлов из водных растворов. Результаты эксперимента показали потенциал использования силиката кальция в качестве эффективного сорбента, что особенно важно для очистки источников воды, загрязненных тяжелыми металлами.

**Ключевые слова:** рисовая шелуха, силикат кальция, сорбент, очистка сточных вод

**Annotation:** In this study, by processing rice husks into calcium silicate, a new environmentally friendly sorbent was obtained and its sorption properties

were investigated. After obtaining sodium silicate from rice husks, it was treated with calcium chloride and calcium silicate was synthesized. The sorption activity of the obtained material was evaluated by sorption of heavy metal ions from aqueous solutions. The results of the experiment showed the potential of using calcium silicate as an effective sorbent, which is especially important for cleaning water sources contaminated with heavy metals.

**Key words:** rice husk, calcium silicate, sorbent, wastewater treatment

Мақсаты: Күріш қауызынан кальций силикаты негізіндегі экологиялық таза сорбент алу және оның сорбциялық қасиеттерін зерттеу.

Жұмыстың міндеттері:

Күріш қауызын әртүрлі градуста кальций силикатына өңдеу;

Алынған материалдың йод бойынша адсорбциялық белсенділігін анықтау;

Сорбент үшін оңтайлы өңдеу температурасын анықтау.

Зерттеу әдістері: Синтез процесі әртүрлі температураларда жүргізілді (300-900°C). Алынған сорбенттің қасиеттері рентген-флуоресцентті спектрометрия, растрлы электронды микроскоп және ГОСТ 6217-74 стандарты бойынша йод адсорбциясын анықтау арқылы зерттелді.

Зерттеу нәтижелері:

- 700°C температурада өңделген сорбенттің йод бойынша адсорбциялық белсенділігі ең жоғары ( $A = 56\%$ ) болды.
- Сорбенттің ауыр металдарды сулы ортадан тиімді сорбциялау қасиеті анықталды.

Қорытынды: Зерттеу барысында күріш қауызын қайта өңдеу арқылы алынған кальций силикатының ауыр металдарды адсорбциялау қабілеті жоғары екені дәлелденді. Бұл материалды ағын суларды тазарту үшін қолдану экологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімді әдіс болып табылады.

#### *Пайдаланылған әдебиеттер тізімі*

1. Patil N. B., Sharanagouda H. Rice husk and its applications: Review. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 2017.
2. Pham Thi Mai Thao, Kiyoo H. Kurisu, Keisuke Hanaki. Greenhouse gas emission mitigation potential of rice husks for the An Giang Province, VietNam. Biomass and Bioenergy, 2011.
3. Handayani L., Aprilia S., Abdullah, et al. Sodium Silicate from Rice Husk Ash and Their Effects as Geopolymer Cement. Polymers, 2022.
4. Shukla S.S., Chava R., Appari S., et al. Sustainable use of rice husk for the cleaner production of value-added products. J. Environ. Chem. Eng., 2022

**3-секция:** Ұшқышсыз ұшу аппараттарын және ауыл шаруашылығы дақылдарын суару үшін жаңартпалы энергетиканы қолдану мүмкіндіктері

**GTAMP 44.01.13**

**ЖИНАҚТАУШЫ ЭНЕРГЕТИКА: ЭНЕРГИЯНЫ ҮНЕМДЕУГЕ  
АРНАЛҒАН "ЖАСЫЛ" ИННОВАЦИЯЛАР**

**Базартай Ш.Е., ЭЭ-22-3М(з) оқу тобының 2-курс магистранты**  
e-mail: shapagat.bazartay@mail.ru

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан Республикасы*

**Аңдатпа:** Экология үшін күрес, экономикалық дамудың энергия тиімділігін арттыруға деген ұмтылыс, әлемде жасыл энергетика құру. ЖЭК электр энергиясын өндіру және желілік энергия жүйелеріне жеткізу үшін пайдалану Қазақстанның энергия тапшылығы бар аудандарында экономикалық тиімді болып табылады демек, жаңартылатын энергетика Республиканың шалғай өңірлерін дамытудың негізгі факторы болуы мүмкін. ЖЭК қазір Қазақстан энергетикалық кешенді дамыту векторларының бірі болып табылады. Бұған мемлекет пен бизнес құрылымдарының оларды енгізу процесіне көбірек көңіл бөлуі дәлел бола алады. ЖЭК ресурстардың болуына және технологиялардың бейімделу дәрежесіне, өндірушілердің өздері үшін де, тұтынушылар үшін де жоғары болмауы керек жартылай энергияның өзіндік құнына байланысты.

**Кілт сөздер:** жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК), автономды қондырғылар, жинақтаушы энергетика, электрмен жабдықтау жүйелері.

**Кіріспе.** Қазіргі уақытта энергияны үнемдеу мәселесі бүкіл әлемде бірінші орында тұр, өйткені индустрия мен технология үнемі алға жылжуда және бұл электр энергиясы шығындарының айтарлықтай өсуіне, кәсіпорын шығындарының өсуіне және кәсіпорын өндіретін өнім құнының өсуіне әкеледі.

Бәсекелестіктің артуы жағдайында кәсіпорындар электр энергиясын тұтынуды азайту жолдарын іздеуге және ұлғайтуға міндетті жеке өндірістердің энергия тиімділігін арттыруды талап етеді. Мемлекеттік құзыреттілікте энергияны үнемдеу мәселелерінің маңыздылығын заңдар базасы дәлелдейді.

Біздің Республикамыздың "Қазақстан-2050" жылжыту стратегиясында "жасыл экономикаға" және жаңа индустриялық революцияға көшу қажеттілігі қарастырылады. Дамудың үшінші кезеңіндегі маңыздылығы бойынша жаңа индустриялық революция-бұл қоғамның стратегиялық дамуы, жаңартылатын және баламалы энергия көздерін (ЖЭК) кеңінен қолданумен байланысты.



Жеке энергия тұтынушыларының көпшілігіне аз мөлшерде қуат қажет (жүздеген ватттан ондаған киловаттқа дейін), сонымен қатар олардың көпшілігі электр қондырғысының бағасы маңызды және негізгі фактор емес, ең маңыздылары-көрсеткіштер сенімділік, ресурстың ұзақ мерзімділігі, ағымдағы пайдалану шығындарының төмендігі.

Автономды қондырғылар осы талаптарға жауап береді, жаңартылатын энергия көздерін қолданумен жұмыс істейтіндер, мысалы, күн, жел, су қондырғыларын жатқызуға болады. Бұл қондырғылар тұрғын үйлердегідей ЖЭК қондырғыларын қолданудан сапалы және нақты көрсеткіштерді анықтауға бағытталған энергия тиімділігі үшін және негізгі жүйеден ықтимал қауіпін азайту үшін өндірістік ауқымда электрмен жабдықтау жүйелері болып табылады [1, 22-25б.]

Қазақстанда жасыл энергетиканың үлесін 2025 жылы – 6%, 2030 жылы – 15%, 2050 жылы – 50%, ал 2060 жылы 80% арттыру жоспарланып отыр. Былтыр елімізде балама қуат көзін өндіретін 134 нысан тіркелген.

Оның ішінде 40 жел станциясы, 49 күн станциясы, 40 гидроэлектр станциясы, 5 биоэлектр станциясы бар. Олардың барлығы 2010 МВт қуат өндірген. 2018-2021 жылдары жасыл энергия өндірісі аукцион арқылы жүзеге асты. Оған 12 мемлекеттен 196 компания қатысты.

Бұл тәсіл өз тиімділігін көрсетіп отыр. Биыл Энергетика министрлігі 2025 жылға дейін жалпы қуаттылығы 100 гигаватт болатын жаңартылатын энергия көздерінің 59 жобасы пайдалануға берілетінін мәлім етті.

Қуаттылығы 170 Мегаватт болатын су-электр станциясы, 960 Мегаватт болатын жел-электр станциясы және 277 Мегаватт болатын күн-электр станциясы жобаланған. Осылайша, 2025 жылға қарай жаңартылатын энергия нысандарының жеңілдік қуаты шамамен 3 000 Мегаватты құрамақ [2, 3].

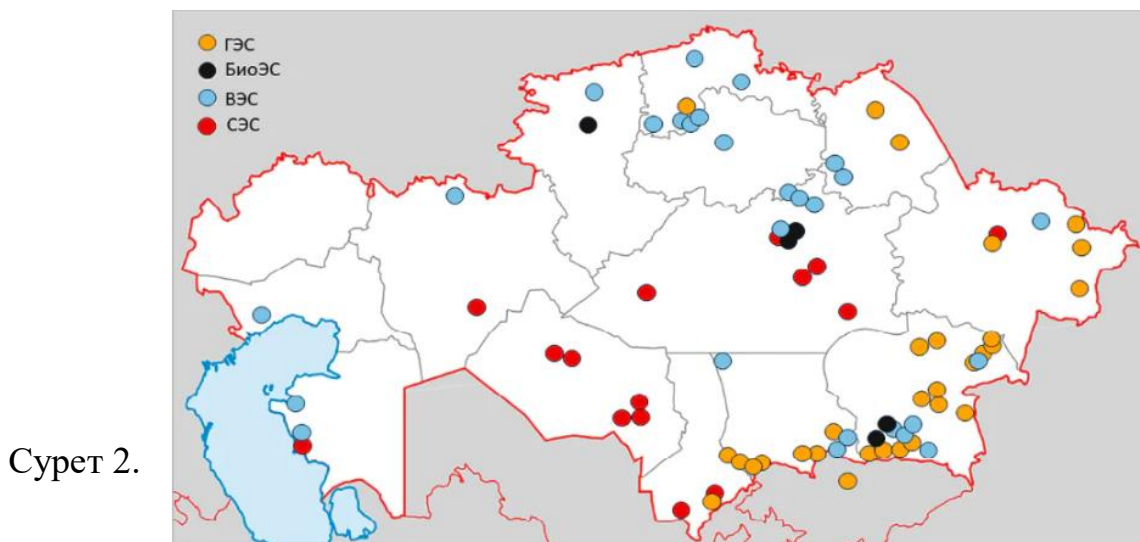


Сурет 1.  
Астанадағы  
Ұлы Дала



көшесіндегі гүл түріндегі күн батареялары жарықдиодты шамдары бар көше шамдарын "жасыл" электр энергиясымен қамтамасыз етеді.

Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасында жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК) негізінде жұмыс істеп тұрған 90 нысан бар.



Сурет 2.

Қазақстан аумағында жұмыс істеп тұрған жаңартылатын көздер станцияларының картасы

Қазақстан Республикасы Елдің ең шалғай өңірлеріне тұрақты экономикалық өсуді және қолжетімді электр энергиясын қамтамасыз ете алатын жаңартылатын энергетиканы дамытудың орасан зор әлеуетіне ие. Тарихи тұрғыдан ірі ГЭС Қазақстанның энергетикалық балансына елеулі үлес қосады, бірақ өңірдің биоотын, жел және күн энергиясын пайдалану әлеуеті де жоғары. Елдің энергетикалық балансындағы ЖЭК үлесі төмен болып қалуда.

Таяу болашақта технологиялық инновациялармен қамтамасыз етілетін шығындарды қысқарту және "жасыл" технологиялардың бәсекеге қабілеттілігін арттыру Қазақстан Республикасында ЖЭК әлеуетін арттыруға мүмкіндік береді.

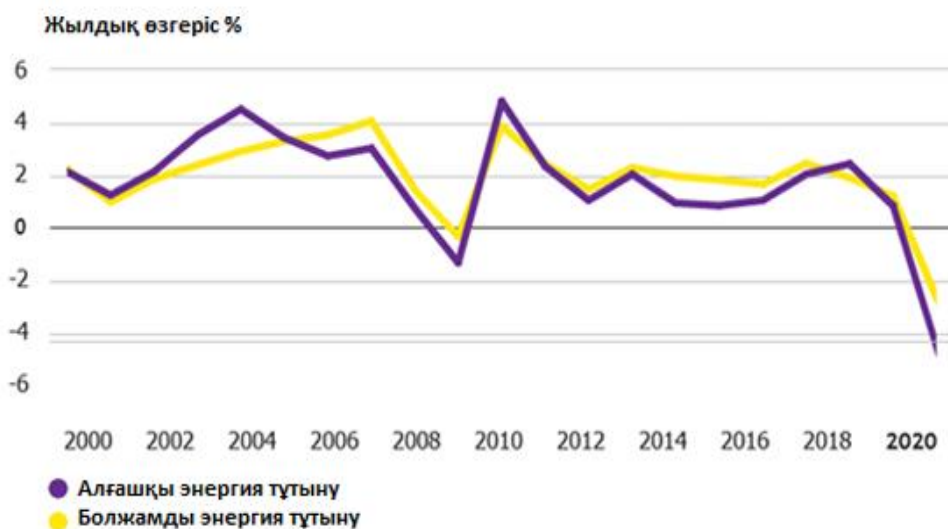
Аукциондық сауда-саттық тетігінің қолданылу кезеңінде ғана 2018-2021 жылдардан бастап ГЭС үшін тарифтердің төмендеуі 19%, ЖЭС үшін — 34% және СЭС үшін — 64% құрады.

Қазақстан Республикасының Үкіметі ЖЭК өндірушілеріне жеңілдікті тарифтер беруді жалғастыруда-бұдан басқа, ЖЭК секторын дамыту үшін ол орталықтандырылған электр желісіне қол жеткізе алмайтын үй шаруашылықтары мен кәсіпорындар үшін шағын ауқымды ЖЭК жобаларын (5 кВт-тан астам) орнатуға инвестициялардың 50% - өтейді. Қазақстан "жасыл" экономикаға көшу және тұрақты өсу қажеттілігін мойындайды, ЖЭК және энергия үнемдеу технологиялары саласындағы жобаларды іске асыруға жәрдемдеседі.

Қазақстан Республикасының Үкіметі Парламентпен бірлесіп, Қоршаған орта саласындағы бірқатар реформалар мен ауқымды жобаларға бастамашылық жасады — осылайша, ортақ институционалдық орта "жасыл" технологияларды кең ауқымда енгізу үшін жеткілікті қолайлы болып қала береді. Мемлекет нарық қатысушыларымен, қаржы институттарымен және қоғамдық ұйымдармен бірлесіп сектордың инвестициялық тартымдылығын жақсарту үшін ЖЭК саласындағы заңнаманы үздіксіз жетілдіріп отырады [3,4, 11-146.]

Вr.com мәліметі бойынша 2021 жылы әлемде жаңартылатын энергия көздерінен өндірілген электр энергиясы 3,7 триллион кВт/сағатқа жеткен. Бұл бір жыл бұрынғы көрсеткіштен 16,2%-ға артық. Салыстырар болсақ, 2020 жылы бұл көрсеткіш 3,1 трлн кВт/сағ құраған. Жалпы, жаңартылатын энергия көздерінен электр энергиясын өндіру жылдан-жылға артып келеді. Мысалы, 2021 жылдың көрсеткіштері 2016 жылмен салыстырғанда 50,6%, 2011 жылдан – 4 есе, 2001 жылдан – 15,8 есе, 1991 жылдан – 28,8 есе, 1981 жылдан – 68,4 есе, 1971 жылдан бері 131,1 есе өсті.

Баламалы көздерден өндірілген энергияның ең көбі Азия-Тынық мұхиты аймағының үлесінде. Ондағы көрсеткіш 1,7 триллион кВт/сағ, бұл бір жыл бұрынғыдан бірден 27,7%-ға артық. Яғни бұл әлемдегі «таза» электр энергиясының 46,2%-ы. Одан кейінгі орында Еуропа (946,5 млрд кВт/сағ) мен Солтүстік Америка (714,1 млрд кВт/сағ) тұр. Жалпы, осы үш негізгі макроөңір ЖЭК өндіретін барлық электр энергиясының 91,6%-ын қамтамасыз еткен. Оңтүстік және Орталық Америкада жаңартылатын энергия көздерінен электр энергиясын өндіру жыл сайын 15,2%-ға – 229,3 млрд кВт/сағ, Африкада 7,8% – 49 млрд кВт/сағ, Таяу Шығыста 18,3 % – 18,5 млрд кВт/сағатқа дейін өскен. Ал ТМД-да ЖЭК өндіру көлемі небәрі 9,6 млрд кВт/сағатты құрады [6].



3-сурет. Жаһандық энергия сұранысы: болжамды және нақты

Қазақстанда, сондай-ақ бүкіл әлемде ЖЭК пайдаланудың негізгі факторы энергетиканың қоршаған ортаға теріс әсерін төмендету қажеттілігі болып табылады. Қазақстан аумағының шамамен 50%-да желдің орташа жылдық жылдамдығы 4-5 м/с, ал бірқатар аудандарда желдің жылдамдығы 6 м/с және одан да көп. Бұл еліміздің жел энергетикалық ресурстарын пайдалану үшін өте жақсы перспективаларын айқындайды.

ЖЭК бойынша жаңа жобаларды іске асыру мәселесі Қазақстанда үшінші индустриялық революция тұжырымдамасын жүзеге асыру үшін ерекше өзектілікке ие болады. Астанадағы EXPO-2017 еліміздің жаңғыруына көшудің бастамасы болды. [1, 22-25б.]

**Қорытынды.** Жинақтаушы энергетика мен "жасыл" инновациялар болашақтың энергия жүйесін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Тиімді энергия пайдалану және экологиялық таза технологияларды енгізу қоғамның тұрақты дамуына, экологияны қорғауға және климаттық өзгерістермен күресуге көмектеседі.

Соңғы жылдары дәстүрлі емес энергия көздерін (жел, күн және т.б.) пайдалануды органикалық отын ресурстарын сарқымайтын және қоршаған ортаға аз әсер ететін энергия өндіру әдістерін дамытудың шұғыл қажеттілігі ретінде кеңейту үрдісі байқалды. Батареяларды пайдалану уақыт өте келе жел мен күн энергиясының ауыспалы түсуіне тұрақты сипат беруге мүмкіндік береді. Дербес құрылымдық бірлік ретінде энергия жинақтағыштардың электр энергетикалық жүйелеріне енгізілуі объективті себептерге байланысты.

Сонымен қатар, жақын болашақта қуатты ЖЭС пен АЭС энергия жинақтаушылармен біріктіретін ЭЭЖ балама жоқ. Жинақтаушы құрылғылар ЭЭЖ – ның толыққанды элементіне айналған кезде, максималды жүктеме мәселесі өткенге айналады.

Электрмен жабдықтаудың өзіндік ерекшелігі - үздіксіздік, өндіріс пен тұтынудың бір мезгілде болуы жоғалады. Энергия жинақтағыштарды қолдану салалары үздіксіз кеңейіп келеді, сәйкесінше олардың конструктивті орындалуына, техникалық-экономикалық көрсеткіштеріне және т.б. қойылатын талаптары да кеңейіп келеді – осының бәрі оларды жетілдіру және жан-жақты зерттеу жөніндегі жұмыстарды қарқындатуға ықпал етеді.

**Аннотация:** Борьба за экологию, стремление к повышению энергоэффективности экономического развития, создание зеленой энергетики в мире. Использование ВИЭ для производства электроэнергии и поставки в сетевые энергосистемы является экономически эффективным в энергодефицитных районах Казахстана, поэтому возобновляемая энергетика может стать основным фактором развития отдаленных регионов республики. ВИЭ сейчас является одним из векторов развития энергетического комплекса Казахстана. Об этом свидетельствует

повышенное внимание государственных и бизнес-структур к процессу их внедрения. ВИЭ зависит от наличия ресурсов и степени адаптации технологий, стоимости энергии, которая не должна быть высокой как для самих производителей, так и для потребителей.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии (ВИЭ), автономные установки, накопительная энергетика, системы электроснабжения.

**Annotation:** The struggle for Ecology, the desire to increase the energy efficiency of economic development, the creation of green energy in the world. The use of renewable energy for the production and supply of electricity to network Energy Systems is cost-effective in areas of Kazakhstan with a shortage of energy, therefore, renewable energy can be a key factor in the development of remote regions of the Republic. RES is now one of the vectors for the development of the energy complex in Kazakhstan. This is evidenced by the increased attention of the state and business structures to the process of their implementation. Res depends on the availability of resources and the degree of adaptation of technologies, the cost of partial energy, which should not be high for both the producers themselves and consumers.

**Keywords:** renewable energy sources (res), autonomous installations, accumulative energy, power supply systems.

**Әдебиеттер:**

1. Стратегия «Казахстан-2050»: новый курс состоявшегося государства, Послание президента Р.К. –лидера нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана, 14.02.2012.стр. 23
2. <https://aikyn.kz/213596/zhasyl-energetika-suranyaska-say-ondiris>.
3. С.Е. Соколов, И.С. Соколова современные проблемы электроэнергетики. Производство электроэнергии. Часть 1. Состояние, экологические аспекты и перспективы развития электроэнергетического комплекса Казахстана.стр 175
4. Программа по развитию электроэнергетики в Республике Казахстан на 2020–2030 годы: Постановление Правительства РК от 09.04.1999 №384 / Утр. силу ПП РК от 14.04.2010 №302.стр. 56-58.
5. <https://www.c-o-k.ru/articles/perspektivy-vozobnovlyаемoy-energetiki-v-respublike-kazahstan>.
6. <https://egemen.kz/article/338856-zhasyl-energetikanyh-kurdeli-kezenhi>.

FTAMP 44.37.01

## ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕДЕГІ КҮН ШОҒЫРЛАНДЫРҒЫШЫНЫҢ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Жармахан Қ.Қ., ЭЭ-23-1М оқу тобының 2-курс магистранты  
e-mail: [kzharmakhan02@mail.ru](mailto:kzharmakhan02@mail.ru)

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан Республикасы*

**Аңдатпа:** Күн шоғырландырғыш технологиялары (Concentrated Solar Power, CSP) күн энергиясын тиімді жинақтап, оны электр немесе жылу энергиясына түрлендіруге арналған заманауи әдістерді қамтиды. Бұл технологияларда күн сәулесін шоғырландыру үшін параболалық науалар, мұнаралық жүйелер және линейлі Френель сияқты түрлі жүйелер қолданылады. Аталған жүйелер жоғары температураға жету арқылы энергияны тиімді өндіруге мүмкіндік береді. Күн шоғырландырғыштарының басқару жүйелері астрономиялық және сенсорлық әдістерді пайдалана отырып, энергияны тұрақты түрде өндіруге және сақтау мүмкіндіктерін арттырады. CSP технологиялары жаңартылатын энергия көздеріне көшуге ықпал етіп, парниктік газдардың шығарылуын азайтуға көмектеседі, сондай-ақ әлемдік энергетикада экологиялық таза әрі экономикалық тиімді шешім бола алады.

**Кілтті сөздер:** Күн шоғырландырғыштары, Concentrated Solar Power (CSP), ПӘК, энергетикалық жүйе, гелиостаттар, параболалық айна

**Кіріспе.** Энергетикалық жүйедегі күн шоғырландырғышының басқару жүйесінің технологиясын жетілдіру күн энергиясын тиімді және тұрақты түрде пайдалану үшін өзекті болып табылады. Қазіргі таңда жаңартылатын энергия көздеріне деген қызығушылықтың артуы және экологиялық мәселелердің өсуі аясында күн энергиясының мүмкіндіктерін барынша тиімді пайдалану маңызды болып табылады. Күн шоғырландырғыштарының басқару жүйелері күн энергиясын тиімді жинақтап, оны жылу немесе электр энергиясына айналдыруға мүмкіндік береді. Бұл жүйелердің тиімді жұмыс істеуі үшін олардың басқару жүйелерін үнемі жетілдіру қажет.

Қазіргі әлем жаңартылатын энергия көздеріне көшу қажеттілігімен бетпе-бет келуде, өйткені қазба отынын жағуға негізделген энергия өндірудің дәстүрлі әдістері көмірқышқыл газының шығарылуына және қоршаған ортаға кері әсерін тигізеді. Энергияның ең перспективалы және экологиялық таза түрлерінің бірі – күн энергиясы. Ол Жердің кез келген дерлік нүктесінде қолжетімді және жақын болашақта сарқылмайтын



энергия көзі болып табылады. Алайда, күн энергиясының үлкен әлеуетіне қарамастан, ол әлі де болса фотоэлектрлік модульдерді енгізу мен пайдалану құнының жоғары болуы және күн радиациясының энергетикалық тығыздығының төмендігі сияқты мәселелерге тап болып отыр, бұл күн панельдерін орнату үшін үлкен аумақтарды талап етеді. Осындай жағдайда, күн концентраторлары күн энергиясын пайдалану тиімділігін арттырып, шығындарды азайтатын тиімді құралға айналады.

Күн шоғырландырғыштары, немесе ағылшын тілінде Concentrated Solar Power (CSP), күн энергиясын шоғырландыру арқылы электр энергиясын өндіретін технология. Бұл жүйеде айналар немесе линзалар күн сәулесін шағылыстырып, жоғары температураға дейін қыздырады, бұл энергия кейіннен су буын генерациялап, турбинаны айналдырып, электр энергиясын өндіруге пайдаланылады. Бұл жүйе көмір немесе газ станцияларымен ұқсас, тек айырмашылығы – отын орнына жаңартылатын күн энергиясын қолдануы.

Күн шоғырландырғышы – бұл күн сәулесін шағын аумақта шоғырландыруға арналған құрылғылар, бұл оның тығыздығын және тиісінше түрлендіру тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл құрылғылар күн энергиясын электр энергиясына айналдыру үшін фотоэлектрлік қондырғыларда, сондай-ақ жылу алу үшін жылу жүйелерінде қолданылады. Концентраторлардың басты артықшылығы – олар қымбат фотоқабылдағыштардың алаңын азайтып, олардың шығатын қуатын арттыруға мүмкіндік береді, бұл энергия өндіру құнының төмендеуіне ықпал етеді. Сонымен қатар, концентраторларды жоғары температураны қажет ететін қосымшаларда пайдалануға болады. Күн шоғырландырғышы күн сәулесінің тығыздығын арттыру принципі бойынша жұмыс істейді, яғни күн сәулелерін қабылдағыштың шағын бетіне бағыттайды. Бұл принцип оптика заңдарына негізделіп, жарықты шектеулі бетке жинап бағыттайтын айналар, линзалар және басқа да элементтерді пайдалануды көздейді. Осылайша, күн концентраторлары қымбат фотоэлектрлік элементтердің алаңын айтарлықтай азайтады, өйткені жүйенің тек шағын бөлігі — қабылдағыш — осы элементтерді қажет етеді. Бұл күн қондырғысының құнын төмендетуге және оның тиімділігін арттыруға ықпал етеді. Концентраторларды қолдану сонымен қатар күн энергиясын әртүрлі салаларда — автономды қуат жүйелерінен бастап ірі күн жылу электр станцияларына дейін қолдану мүмкіндіктерін кеңейтеді [1, 2-9т.]

**Материалдар мен әдістер.** Дәстүрлі күн панельдерінің ПӘК-і шамамен 15-22% болса, күн сәулесін шектелген кеңістікке бағыттайтын концентраторлар ПӘК-ны 40%-ға дейін және одан да жоғары деңгейге дейін арттыра алады. [2, 10-12т.]

Қазақстан – кең байтақ аумағы мен күн шуақты күндерінің молдығы арқасында күн энергиясын пайдалануда үлкен әлеуетке ие ел. Соңғы



жылдары Қазақстанда күн энергетикасы қарқынды дамып келеді. Табиғи жағдайлар, атап айтқанда күннің мол түсуі мен бұлтты күндердің салыстырмалы түрде аз болуы күн электр станцияларын, әсіресе елдің оңтүстік және орталық аймақтарында тиімді етеді. Қазақстан дәстүрлі фотоэлектрлік панельдерді орналастыруға шектеулі ресурстар жағдайында күн жылу электр станциялары (КЖЭС) бойынша жобаларды белсенді дамытып келеді. Күн концентраторлары осы жобалардың маңызды бөлігіне айналууда. Елде күн энергиясын шоғырландыру технологияларын дамыту бойынша алғашқы қадамдар жасалуда, алайда күн энергиясын шоғырландыру жүйелерін қолдану деңгейі бойынша Қазақстан АҚШ, Испания немесе Қытай сияқты жетекші елдерден артта қалып отыр. [3, 2-36.]

CSP технологиясының артықшылықтары мен кемшіліктері.

Артықшылығы	Кемшілігі
1. Жоғары түрлендіру тиімділігі: Күн концентраторлары 30%-дан 40%-ға дейінгі тиімділікке жетеді	1. Орнату құнының жоғарылығы: Күн концентраторлары станцияларын (CSP) салу құны айтарлықтай жоғары
2. Бұлтты күндері және түнде энергия өндіру: CSP жүйелеріндегі жылу аккумуляторлары энергияны 6-15 сағатқа дейін сақтай алады	2. Орналасу орнына талаптар: Ауа райы тұрақсыз немесе бұлтты аймақтарда жүйенің тиімділігі төмендейді.
3. Жоғары қуаттылық: Күн концентраторларының электр станциялары (мысалы, мұнаралық немесе параболалық қондырғылар) 50-ден 500 МВт-қа дейін электр энергиясын өндіре алады	3. Үлкен кеңістікті қажет етеді: CSP жүйесін орнату үшін айна немесе линза жүйелерін орналастыруға үлкен аумақ қажет
4. Зиянды шығарындылардың азаюы: Қуаты 100 МВт болатын бір ірі CSP жобасы көмір электр станциясымен салыстырғанда жылына шамамен 200 000 тонна CO <sub>2</sub> шығарындыларын азайта алады. [4, 7-10т.]	4. Су қажеттілігі: CSP қондырғылары көбінесе айналарды салқындату және тазалау үшін айтарлықтай суды қажет етеді

CSP қалай жұмыс істейді?

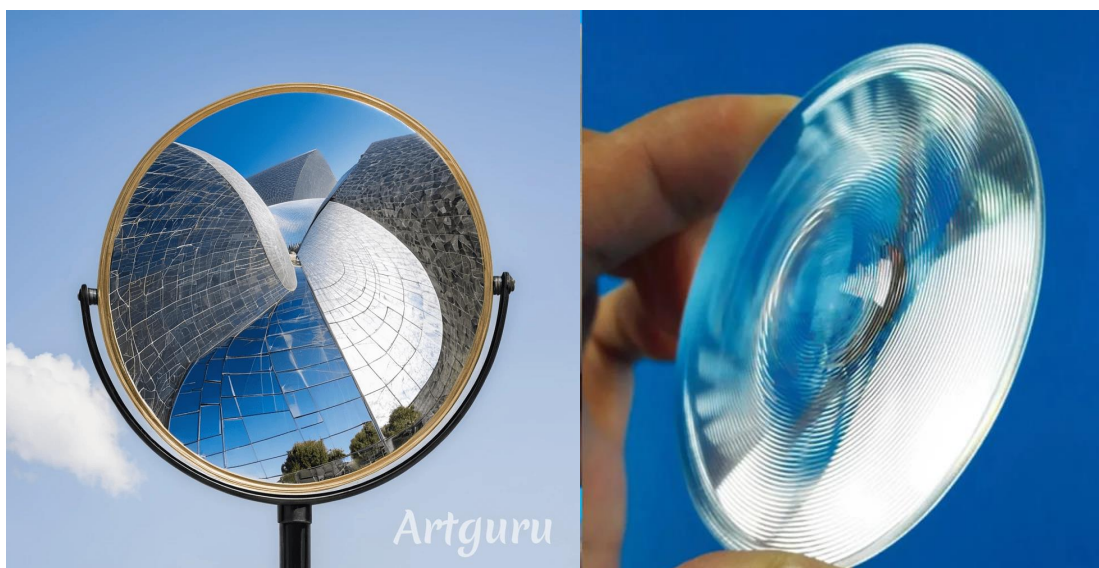
CSP жүйелерінде бірнеше негізгі технологиялар қолданылады:

1. Мұнаралық жүйелер: Көптеген айналар (гелиостаттар) күн сәулесін орталық мұнараға бағыттайды, онда жоғары температураға дейін

қыздырылған сұйықтық арқылы су буын өндіреді. Мұндай жүйелер қуаты 50-ден 500 МВт-қа дейінгі ауқымды қамтуы мүмкін, әрі энергияны сақтау мүмкіндігі бар, сондықтан энергияны түнде де өндіру мүмкін.

2. Параболалық науалар: Параболалық айналар күн сәулесін құбырдағы сұйықтыққа бағыттайды. Бұл сұйықтық 400°C-қа дейін қызады, содан кейін генераторды іске қосатын бу шығарады.

3. Линеялі Френель жүйесі: Параболалық айналарға қарағанда арзанырақ келеді, себебі бұл жүйеде жазық айналар пайдаланылады. Бұл жүйеде күн сәулесі құбырдағы сұйықтықты қыздырып, электр энергиясын өндіруге қолданылады. [1, 8-9т.]



1 сурет – Параболалық айналар (немесе параболаалық шағылыстырғыштар және Френель күн линзасы

#### Қазақстандағы күн энергиясы және CSP болашағы

Қазақстанның күн энергиясын дамытудағы әлеуеті зор, әсіресе Оңтүстік Қазақстан және Маңғыстау облыстары күн радиациясының жоғары деңгейімен ерекшеленеді. Еліміздің оңтүстік бөлігінде жылына орташа 2200-3000 күн сағаты бар, бұл CSP технологиясын енгізу үшін тиімді аймақтарды білдіреді. Сонымен қатар, Қазақстанның Жаңартылатын энергия көздерін дамыту жөніндегі 2030 стратегиясы аясында күн және жел энергетикасына назар аударылған.

Қазіргі таңда, Қазақстанда CSP технологиясы тек даму сатысында тұр. Бірқатар фотоэлектрлік күн станциялары (мысалы, Burnouye Solar және Nomad Solar) іске қосылды, бірақ CSP технологиясы ауқымды түрде қолданылмаған. Қазақстанның климаттық ерекшеліктеріне және күн радиациясының жоғары деңгейіне сүйене отырып, CSP жобалары елдің

оңтүстік аймақтарында (мысалы, Жамбыл және Түркістан облыстары) тиімді болады деп күтілуде.

Салыстырмалы мәліметтер:

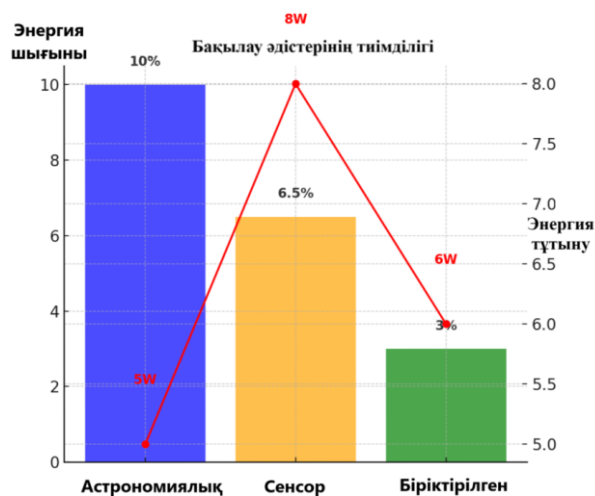
- Тиімділік: CSP қондырғыларының тиімділігі – 30-40%, ал қарапайым күн панельдерінікі 15-20%.
- Жылдық күн сағаты: Қазақстанның оңтүстігінде – 2200-3000 сағат.
- Энергия өндіру әлеуеті: 100 МВт қуаттылықтағы CSP станциясы жылына шамамен 200 000 тонна CO<sub>2</sub> шығарындысын азайта алады.

Күн концентраторларының тиімді жұмыс істеуі күннің қозғалысын дәл бақылауды талап етеді. Сонымен қатар, айна позициясын түзетуге жұмсалатын энергия шығындарын минимизациялап, күн сәулесінің барынша тиімді пайдалану қажет. Бұл жоғары дәлдікті және энергия тиімді басқару жүйелеріне деген қажеттілікті тудырады. [1, 8-9т.]

### Күн концентраторын басқару әдістері:

**Астрономиялық әдістің дәлдігі:** Астрономиялық әдіс, егер уақыт дәл орнатылса, айна орнынан ауытқуы 0,2–0,5 градусқа дейін болуы мүмкін. Алайда, ауа райының өзгеруіне байланысты бұл әдіс 2-3 градусқа дейін ауытқуы мүмкін.

**Сенсорлық әдістің энергия тұтынуы:** Сенсорлық басқару жүйелері датчиктерді және позицияны түзету үшін 5–10 Вт қуатты қажет етеді, бұл орнату түріне байланысты өзгереді. Бірақ бұл әдіс бұлтты жағдайда дәлдікті төмендетуі мүмкін. [5, 659-661б.]



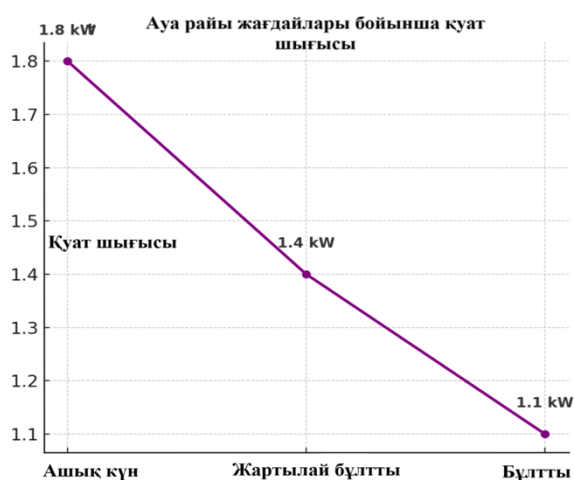
2 сурет – Күн концентраторын басқару әдістері

## Басқару алгоритмдерін жетілдіру:

**Оптимизациялық алгоритмдер** – мәліметтерге сәйкес, генетикалық алгоритмдер сияқты алгоритмдер айна позициясын реттеуге жұмсалатын энергияны 3–5 Вт-қа дейін төмендете алады, бұл басқаруға жұмсалатын энергияны 50%-ға дейін үнемдейді.

**Нейрондық желілерді пайдалану** – бір зерттеуде нейрондық желілерді пайдалану күн сәулесінің өзгерістерін болжау арқылы бұлтты жағдайда қуат жоғалтуларын 8-10% азайтты, бұл дәстүрлі бақылау әдістерімен салыстырғанда 5%-ға жоғары.

Ауа райы жағдайына байланысты шығыс қуаты



3 сурет – Ауа райы жағдайлары бойынша қуат шығысы

### Энергетикалық жүйеге интеграция:

Қуат өндіру – орташа күн концентраторы ашық ауа райында квадрат метрге 500–800 Вт қуат өндіре алады. Күннің белсенділігі мен күннің уақытына байланысты 10 м<sup>2</sup> алаңы бар орнату күніне 4–5 кВт•сағ қуат өндіреді.

Энергия тұтыну мен өндірудің қатынасы – ақылды желі (smart grid) жүйесінде күн концентраторларының өндірісін автоматты түрде реттеу жоғары күн белсенділігі кезінде дәстүрлі энергия көздерінен қосымша қуат қажеттілігін 10-15%-ға дейін азайтады.



4 сурет – Энергия үнемдеуді салыстыру

Қорытындылай келе заманауи басқару жүйесі бастапқы деңгеймен салыстырғанда генерация қуатын 10-15%-ға арттыруға мүмкіндік берді, ал басқаруға жұмсалатын энергия тұтынуын 20-30%-ға дейін азайтты. Есептеулер көрсеткендей, осы жүйені пайдалану кезінде орнату шығындарының қайтарымы 1–2 жылға қысқарады, дәстүрлі басқару жүйелерімен салыстырғанда. Күн ресурстары мен қолайлы климат сияқты әлеуетті артықшылықтарға қарамастан, Қазақстан күн концентраторларын дамыту мен оларды басқару жүйелерін жетілдіруде бірнеше қиындықтарға тап болады. Трекерлер мен арнайы айналар немесе линзаларды қолданатын күн шоғырландыру жүйелерін орнату және қызмет көрсету қымбат. Бұл технологияларды Қазақстан аумағында кеңінен енгізуге кедергі жасайтын фактор болып табылады. АҚШ және Қытай сияқты елдерден айырмашылығы, Қазақстанда күн шоғырландыру технологияларын кеңінен енгізу үшін дамыған инфрақұрылым әлі жоқ. Бұл өндіріс, жоғары температураларға төзімді материалдарды әзірлеу, сондай-ақ желімен интеграция мәселелеріне қатысты. Қазақстанда зерттеу орталықтары мен университеттер болғанымен, күн концентраторларының тиімділігін арттыруға және басқару жүйелерін жетілдіруге бағытталған ғылыми зерттеулер әлі де жеткіліксіз дамыған. Бұл қосымша инвестицияларды және әлемдік жетекші ғалымдармен және компаниялармен халықаралық ынтымақтастықты талап етеді.

Күн сәулесін жинақтайтын концентраторлардың негізгі артықшылықтары — жоғары тиімділік, сондай-ақ оларды көптеген климаттық жағдайларда, әсіресе күн сәулесі көп түсетін аймақтарда пайдалану мүмкіндігі. Сонымен қатар, бұл жүйелер басқа жаңартылатын энергия көздерімен біріктіріліп, олардың тұрақтылығы мен тиімділігін жақсарта алады.

Алайда, жоғары тиімділіктеріне қарамастан, күн сәулесін жинақтайтын концентраторлар белгілі бір шектеулерге ие, мысалы,



орнатудың жоғары құны, дәл орнатуды талап ету және орнатылатын жерге белгілі бір талаптар қою (мысалы, тікелей күн сәулесі қажет). Бұл технологияны жақсарту үшін қосымша зерттеулер мен әзірлемелерді талап етеді.

Осылайша, күн сәулесін жинақтайтын концентраторлар күн энергетикасын дамытудағы маңызды қадам болып табылады, әрі олардың одан әрі жетілдірілуі мен таралуы тұрақты энергия көздеріне көшу және қазба отындарына тәуелділікті азайтуда маңызды рөл атқаруы мүмкін. [1, 8-9т.]

**Аннотация:** Солнечные концентраторы — это инновационные технологии, которые собирают солнечную энергию и преобразуют её в тепловую или электрическую энергию. Эти технологии, в том числе солнечные батареи, параболические зеркала и линейные системы Френеля, повышают эффективность преобразования энергии за счёт повышения температуры. Различные методы управления, в том числе астрономическое и сенсорное наблюдение, обеспечивают точность системы и повышают эффективность её работы. Для стран, стремящихся к развитию новых источников энергии, использование солнечных батарей в долгосрочной перспективе может стать экологичным и экономически эффективным решением.

**Ключевые слова:** Солнечные концентраторы, Concentrated Solar Power (CSP), КПД, энергетическая система, гелиостаты, параболическое зеркало

**Annotation:** Solar concentrators are innovative technologies that collect solar energy and convert it into thermal or electrical energy. These technologies, including solar panels, parabolic mirrors and linear Fresnel systems, increase energy conversion efficiency by increasing temperature. Various control methods, including astronomical and sensory observation, ensure the accuracy of the system and increase its efficiency. For countries seeking to develop new energy sources, the use of solar panels in the long term can be an environmentally friendly and cost-effective solution.

**Keywords:** Solar concentrators, Concentrated Solar Power (CSP), efficiency, energy system, heliostats, parabolic mirror

Әдебиеттер:

1. Lovegrove, K., & Stein, W. (2012). Concentrating Solar Power Technology: Principles, Developments and Applications. Woodhead Publishing.

2. Duffie, J. A., & Beckman, W. A. (2013). Solar Engineering of Thermal Processes. Wiley

3. Mirasgedenov, A., Baigereyev, M., & Myrzakhmetov, B. (2020). Renewable Energy Development in Kazakhstan: Current Status and Future Opportunities. International Journal of Energy and Environmental Engineering



4. Behar, O., Khellaf, A., & Mohammedi, K. (2013). A Review of Studies on Central Receiver Solar Thermal Power Plants. Renewable and Sustainable Energy Reviews.

5. Tsoutsos, T., Frantzeskaki, N., & Gekas, V. (2005). Environmental impacts from the solar energy technologies. Energy Policy.

**ҒТАМР 44.09.37**

## **ҚЫЗЫЛОРДА Өңірінің күн және жел энергетикалық әлеуетін NASA POWER бағдарламасы арқылы бағалау**

**Жүнісов Ж.Т.**, ЭЭ-23-1М оқу тобының 2-курс магистранты

e-mail: jandos.junusov@gmail.com

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан Республикасы*

**Аңдатпа:** Бұл баяндамада Қызылорда облысының күн және жел энергетикалық әлеуеті NASA POWER бағдарламасы арқылы бағаланды. NASA POWER (Prediction of Worldwide Energy Resource) бағдарламасы климаттық деректерді жинақтап, күн мен жел энергиясының өнімділігін бағалауға мүмкіндік береді. Баяндамада Қызылорда облысының күн радиациясы мен жел жылдамдығының орташа көрсеткіштері негізінде жаңартылатын энергия көздерін пайдаланудың мүмкіндіктері қарастырылды. Күн энергиясының әлеуеті жоғары болғанымен, жел энергиясының тиімділігі де облыс үшін маңызды болып табылады. Күн және жел энергетикасын дамыту үшін Қызылорда облысының табиғи ресурстары мен климаттық жағдайларының оңтайлы үйлесімі көрсетілді. Бұл зерттеу Қызылорда облысындағы жаңартылатын энергия көздерін дамытуға бағытталған стратегиялық жоспарларды құру үшін негіз бола алады. Баяндамада энергия өндірудің тиімділігі, энергетикалық қауіпсіздік және экологиялық таза энергия көздерін дамыту бойынша ұсыныстар берілген.

**Кілт сөздер:** Қызылорда облысы, күн энергиясы, жел энергиясы, NASA POWER бағдарламасы, жаңартылатын энергия көздері, энергетикалық әлеует, энергия өндіру, экологиялық таза энергия.

**Кіріспе.** Қызылорда облысы — Қазақстанның оңтүстік-шығысында орналасқан, табиғи ресурстарға бай аймақтардың бірі. Бұл өңірдің күн мен жел энергетикалық әлеуеті өте жоғары, және бұл әлеуеттің дамуы Қазақстанның жаңартылатын энергия көздерін пайдалану бағдарламасының маңызды бөлігі болып табылады. NASA POWER (Prediction of Worldwide Energy Resource) бағдарламасы арқылы өңірдің

энергетикалық әлеуетін бағалау, жаңартылатын энергия көздерін тиімді пайдалану үшін маңыздылыққа ие[1].

#### *NASA POWER бағдарламасы*

NASA POWER бағдарламасы — әлемдегі әртүрлі аймақтардағы климаттық жағдайларды зерттеу үшін қолданылатын онлайн құрал. Бұл бағдарлама атмосфералық деректерді жинақтап, күн мен жел энергиясының әлеуетін бағалауға мүмкіндік береді. NASA POWER күн және жел энергиясының болжамды өнімділігі туралы ақпаратты қамтамасыз ете алады, бұл жаңартылатын энергия көздерін пайдалану жоспарларын жасау үшін қажетті деректерді береді[2]. NASA POWER бағдарламасы негізінде алынған деректер, әсіресе күн мен жел энергиясын өндіру үшін маңызды болатын параметрлерді есептеу және талдау үшін қолданылады. Бұл параметрлерге күн сәулесінің интенсивтілігі, орташа температура, жел жылдамдығы, күн сәулесінің ұзақтығы және басқа климаттық жағдайлар кіреді.

#### **Материалдар мен әдістер.** *Қызылорда облысының күн энергетикалық әлеуеті*

Қызылорда облысы Қазақстанның ең күнді аймақтарының бірі болып табылады. Бұл өңірде күн энергиясының потенциалы жоғары, өйткені жыл сайынғы күн сәулесінің орташа саны 2200-2600 кВт/м<sup>2</sup> аралығында болады. NASA POWER бағдарламасының мәліметтері бойынша, күн энергиясының мүмкіндігі бойынша Қызылорда облысы республиканың жетекші аймақтарының бірі болып табылады[3].

Күн энергиясының әлеуетін бағалауда күн радиациясының орташа жылдық мәні маңызды көрсеткіш болып табылады. Күн сәулесінің энергиясын есептеу үшін келесі формула қолданылады:

$$E=G \times A \times t$$

мұндағы:

E — күн энергиясының өндірілуі (кВт·сағ),

G — күн радиациясының интенсивтілігі (кВт/м<sup>2</sup>),

A — күн панельдерінің алаңы (м<sup>2</sup>),

t — уақыт (сағат).

Қызылорда облысында күн радиациясының интенсивтілігі, әсіресе жаз айларында 2200-2600 кВт/м<sup>2</sup> аралығында болады. Бұл көрсеткіш күн электр станцияларын салу үшін жоғары тиімділік береді[3].

Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің жанындағы күн-жел электр станциясында бірнеше жылдар бойы жүргізілген зерттеулер негізінде арнайы тандалған аумақ үшін күн радиациясының орташа жылдық мәні алынды. Қызылорда облысы ендігінде күн радиациясының орташа жылдық ағынының тығыздығы - 350 – 370 Вт/м<sup>2</sup> құрайды (метеостанциядан алынған күн инсоляциясы бойынша берілгендер, 2023 жыл).



1-сурет. Метеостанциядан алынған күн инсоляциясы бойынша берілгендер, 2023 жыл

### *Қызылорда облысының жел энергетикалық әлеуеті*

Жел энергетикасы да Қызылорда облысы үшін маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Бұл өңірде жел жылдамдығының орташа көрсеткіші айтарлықтай жоғары және әсіресе қаңтар мен ақпан айларында желдің жылдамдығы артатыны байқалады. NASA POWER бағдарламасы арқылы алынған деректер Қызылорда облысында жылына орта есеппен 5-7 м/с жел жылдамдығы бар екенін көрсетеді. Бұл жел энергиясын өндіру үшін қажетті минималды жылдамдықтың деңгейіне сәйкес келеді[4].

Жел энергиясының өндірілуі келесі формуламен есептеледі:

$$P=1/2 \cdot \rho \cdot A \cdot v^3 \cdot \eta$$

мұндағы:

- P — жел энергиясының өндірілуі (Вт),
- $\rho$  — ауаның тығыздығы ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ),
- A — жел турбинының айналатын алаңы ( $\text{м}^2$ ),
- v — желдің жылдамдығы (м/с),
- $\eta$  — жел турбинының тиімділігі.

Қызылорда облысындағы орташа жел жылдамдығы 5-7 м/с болғандықтан, жел энергетикасы айтарлықтай әлеуетке ие. Бұл желдің орташа жылдамдығы қазіргі заманғы жел турбиналары үшін өте тиімді болып табылады[4].

### *NASA POWER бағдарламасының артықшылықтары мен қолданылуы*

NASA POWER бағдарламасы арқылы алынған мәліметтер Қызылорда облысындағы күн және жел энергетикасының әлеуетін нақты бағалауға мүмкіндік береді. Бұл бағдарлама экологиялық таза энергия көздерін дамыту, энергетикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету және аймақтық энергия қажеттіліктерін шешу үшін тиімді құрал болып табылады[2].

Қызылорда облысының күн және жел энергетикалық әлеуетін бағалау негізінде жаңартылатын энергия көздерін дамыту үшін келесі бағыттар бойынша жоспарлар ұсынылуы мүмкін:

1. Күн энергиясын жинау және оны өндіру: Күн электр станцияларын салу арқылы энергия өндіру көлемін арттыру.
2. Жел энергиясын пайдалану: Жел электр станцияларын салу және жел энергиясын пайдаланудың тиімділігін арттыру. Орташа жылдық жел жылдамдығы 5-7 м/с болатын аймақтарда жел турбиналарын орнату тиімді.
3. Энергия сақтау жүйелерін дамыту: Жаңартылатын энергия көздерінен алынған энергияны тиімді сақтау және тұтынушыларға жеткізу үшін энергия сақтау жүйелерін дамыту.

*Қызылорда облысының күн және жел энергетикасының әлеуетін дамытудағы экономикалық әсерлері*

Қызылорда облысындағы күн және жел энергетикасын дамыту, тек экологиялық таза энергия өндіру ғана емес, сонымен қатар аймақтың экономикасына да әсер етеді. Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану жергілікті экономикаға инвестиция тарту, жұмыс орындарын ашу және энергетикалық тәуелсіздікті арттыру арқылы аймақтың экономикалық өсіміне ықпал етуі мүмкін. Қызылорда облысындағы күн және жел энергетикасын дамыту жобаларын жүзеге асыру кезінде құрылған инфрақұрылым, жұмыс орындары және қосымша салық түсімдері аймақтың экономиканың дамуына оң септігін тигізеді.

Жел және күн энергетикасын пайдалану арқылы облыс өзінің энергетикалық тәуелсіздігін арттырып, сыртқы энергетикалық көздерге тәуелділігін азайтуы мүмкін. Бұл жағдай елдің жалпы энергия қауіпсіздігін қамтамасыз етуге оң әсерін тигізеді.

*Қызылорда облысының энергетикалық саясатын дамыту*

Қазақстанның жаңартылатын энергия көздеріне қатысты саясаты 2009 жылдан бастап бастау алды. Осы уақыт ішінде Қызылорда облысы сияқты аймақтар үшін күн және жел энергиясының потенциалын толық пайдалануды көздейтін түрлі мемлекеттік бағдарламалар жасалды. Жаңартылатын энергия көздерін дамыту бойынша мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес, Қызылорда облысында күн және жел энергиясын пайдалану үшін бірнеше ірі жобалар іске асырылуда.

Қазақстан Республикасының «Жаңартылатын энергия көздерін дамыту» бағдарламасы облыстарды жаңартылатын энергия көздерінен пайда табуға бағытталған маңызды құжат болып табылады. Бұл бағдарламада аймақтарда күн және жел станцияларын орналастыруға арналған арнайы субсидиялар мен қаржылық қолдау көрсетіледі.

*Қызылорда облысындағы энергия сақтаудың мүмкіндіктері*

Күн мен жел энергетикасын дамытуға қойылатын басты талаптардың бірі — энергияны сақтау жүйелерін жетілдіру. Күн және жел энергиясының тұрақсыздығы мен өзгермелі болуына байланысты, өндірілуі тиіс энергияны тиімді сақтау маңызды. Қызылорда облысында

энергия сақтау технологияларының даму әлеуеті зор, өйткені аймақта күннің жоғары радиациясы мен тұрақты жел бар.

Энергия сақтау жүйелері арқылы энергияны артық өндіру кезеңдерінде жинақтап, тұтыну жоғары болатын уақыттарда қолданысқа енгізуге болады. Бұл жүйелер Қызылорда облысы үшін маңызды, өйткені олар жаңартылатын энергия көздерінің тұрақтылығын арттыруға және энергия жүйесінің жұмысын тиімді етуге мүмкіндік береді.

#### *Жаһандану және әлемдік тәжірибе*

Қызылорда облысының энергетикалық әлеуетін бағалауда әлемдік тәжірибені қарастыру да маңызды. Әлемнің көптеген елдері, әсіресе күн және жел энергетикасынан жоғары әлеуетке ие аймақтар, жаңартылатын энергия көздерін дамытуда үлкен жетістіктерге жетті. Мысалы, Германия, Қытай және АҚШ елдері күн мен жел энергетикасын тиімді пайдалану арқылы экономикаларын әртараптандырды, бұл Қазақстан үшін үлгі болуы мүмкін.

Қазақстанның күн және жел энергетикасының әлеуетін дамытуда осы елдердің тәжірибесі мен технологияларын пайдалану тиімді болар еді. Бұл технологиялармен танысу, Қызылорда облысы үшін арнайы жаңартылатын энергия жобаларын дамыту кезінде қолданылатын ең үздік тәжірибелерді ескеруді талап етеді.

#### *Энергия тиімділігін арттыру бойынша шаралар*

Қызылорда облысында жаңартылатын энергия көздерін пайдалану кезінде энергия тиімділігін арттыру үшін арнайы шаралар қарастырылуы керек. Бұл шараларға:

- Энергия тиімділігі жоғары құрылғыларды енгізу: әсіресе өнеркәсіптік секторда энергия тиімділігін арттыру.
- Қолданыстағы энергетикалық инфрақұрылымды жаңғырту: электр желілері мен сақтау құрылғыларын модернизациялау.
- Қоғамдық ағарту бағдарламалары: Қызылорда облысының тұрғындары мен кәсіпорындары үшін энергия үнемдеу мәдениетін қалыптастыру.

**Қорытынды.** Қызылорда облысының күн және жел энергетикалық әлеуеті өте жоғары және NASA POWER бағдарламасының көмегімен бұл әлеуетті нақты бағалауға мүмкіндік туып отыр. Бұл өңірдің энергия өндіру мүмкіндігі жаңартылатын энергия көздерін дамыту бойынша Қазақстанның стратегиясында маңызды рөл атқара алады. Бүгінгі таңда бұл әлеуетті толық пайдалану үшін ғылыми-зерттеу жұмыстарын жалғастыру және жаңа технологияларды енгізу қажет[3]. Күн және жел энергетикасын дамыту аймақтық экономикаға, экологияға және энергетикалық қауіпсіздікке оң әсерін тигізетін маңызды қадам болып табылады. Алайда, бұл әлеуетті толығымен пайдалану үшін жаңа технологияларды енгізу, энергия сақтау жүйелерін дамыту және әлемдік



тәжірибені ескере отырып, тиісті стратегиялар мен шаралар қабылдануы қажет.

**Аннотация:** В этом докладе оценивался потенциал солнечной и ветровой энергии Кызылординской области с помощью программы NASA POWER. Программа NASA POWER (Prediction of Worldwide Energy Resource) позволяет собирать климатические данные и оценивать характеристики солнечной и ветровой энергии. В докладе рассмотрены возможности использования возобновляемых источников энергии на основе средних показателей солнечной радиации и скорости ветра Кызылординской области. Хотя потенциал солнечной энергии высок, эффективность ветровой энергии также важна для региона. Показано оптимальное сочетание природных ресурсов и климатических условий Кызылординской области для развития солнечной и ветроэнергетики. Данное исследование может стать основой для разработки стратегических планов, направленных на развитие возобновляемых источников энергии в Кызылординской области. В докладе представлены рекомендации по повышению энергоэффективности, энергетической безопасности и развитию экологически чистых источников энергии.

**Ключевые слова:** Кызылординская область, солнечная энергия, энергия ветра, программа NASA POWER, возобновляемые источники энергии, энергетический потенциал, производство энергии, экологически чистая энергия.

**Annotation:** This report assessed the potential of solar and wind energy in the Kyzylorda region with the help of the NASA POWER program. The NASA POWER (Prediction of Worldwide Energy Resource) program allows you to collect climate data and evaluate the characteristics of solar and wind energy. The report examines the possibilities of using renewable energy sources based on the average solar radiation and wind speed of the Kyzylorda region. Although the potential of solar energy is high, the efficiency of wind energy is also important for the region. The optimal combination of natural resources and climatic conditions of the Kyzylorda region for the development of solar and wind energy is shown. This study can become the basis for the development of strategic plans aimed at the development of renewable energy sources in the Kyzylorda region. The report provides recommendations on improving energy efficiency, energy security and the development of environmentally friendly energy sources.

**Key words:** Kyzylorda region, solar energy, wind energy, NASA POWER program, renewable energy sources, energy potential, energy production, environmentally friendly energy.

**Әдебиеттер:**

1. NASA POWER, 2024. "Global Energy Resource Database". [Сілтеме: <https://power.larc.nasa.gov>] (қолжетімді дата: 10.11.2024)



2. ҚР Энергетика министрлігі, 2020. "Қазақстанның жаңартылатын энергия көздері".
3. А. Сейтқалиев, 2019. "Жаңартылатын энергия көздерінің әлеуеті: Қызылорда облысы мысалында". Жаңартылатын энергия және технологиялар журналы, 44 бет.
4. Ә. Жақсыбеков, 2021. "Қазақстанның энергетикалық нарығында күн және жел энергиясының орны". Энергетика және экология журналдары, 58-59 беттер.
5. Z. Akhmetov et al., 2020. "Assessment of Renewable Energy Potential in Kazakhstan". International Journal of Renewable Energy Research, 123 бет.
6. K. B. Wu, 2021. "The Role of Wind and Solar Energy in Central Asia's Energy Transition". Energy Policy Review Journal, 34 бет.
7. M. D. Lang, 2022. "Advances in Solar Power Systems: A Study on Efficiency Gains". Journal of Solar Energy Engineering, 89 бет.
8. R. T. Andreev, 2022. "Wind Energy Systems: The Future of Renewable Power in Central Asia". Renewable Energy Technologies Journal, 142 бет.

**ҒТАМР 44.09.37**

## **ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНДАҒЫ ЖАҢАРТЫЛҒАН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІ ЖОБАЛАРЫНЫҢ ДАМУЫ**

**Бедебекова С.Н.**, ЭЭ-24-1М оқу тобының 1-курс магистранты  
e-mail: saltanatbedebekovaa@gmail.com

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан Республикасы*

**Аннотация:** Қазіргі таңда әлемдік энергетика жүйесі экологиялық таза, тиімді және тұрақты энергия көздеріне көшу қажеттілігімен сипатталады. Жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК) деп аталатын энергия түрлерінің кеңінен қолданылуы мен дамуы электр энергиясын өндіру мен тұтынудың жаңа бағыттарын ашады.

Жаңартылатын энергия көздеріне негізделген электр станциялары электрмен жабдықтау жүйесінің тиімділігін арттырудың, экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудің және энергия тәуелсіздігін нығайтудың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады.

Қызылорда облысының жаңартылатын энергия көздерін дамытудың болашағы зор. Күн мен жел энергиясының жоғары әлеуетін ескере отырып, аймақты жаңартылатын энергия өндіру орталығына айналдыруға болады. Жаңартылатын энергия көздері соңғы жылдары Қазақстанның

энергетикалық кешенін дамытудың маңызды векторларының бірі болып табылады.

**Кілтті сөздер:** Жаңартылатын энергия көздері, күн энергиясы, жел энергиясы, Қызылорда облысы, экономика, экология

**Кіріспе.** Жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК) – қоршаған ортадан алынатын күн, жел, су ағындары, геотермалдық жылу энергиясы. Бұл көздер табиғи түрде толықтырылады, сондықтан дәстүрлі энергия генерациясына қарағанда жаңартылатын деп аталады.

Жаңартылатын энергия көздерінің ішінде ел үшін ең қолайлысы жел және күн энергиясы болып табылады. Жел энергетикасының әлеуеті Қазақстандағы энергияны тұтынудың орташа деңгейінен әлдеқайда жоғары және ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігінің мәліметі бойынша, елдің жыл сайынғы жел энергетикасының әлеуеті 920 млрд кВт/сағ электр энергиясына бағаланады. Сондай-ақ, ел жан басына шаққандағы күн радиациясының деңгейі бойынша әлемде бірінші орында тұр.

Қазақстандағы күн энергиясының әлеуеті шамамен жылына 1500-1600 кВт/м<sup>2</sup>, күн сәулесінің орташа жылдық ұзақтығы 2500 сағатты құрайды. Бұл тұрғыда елдің оңтүстік өңірінде, соның ішінде Қызылорда мен Оңтүстік Қазақстан облыстарында күн сәулесі ең жоғары. Бұл аймақтағы күн энергиясының әлеуетін айтарлықтай пайдалану аймақты қажетті энергиямен қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

Қазақстан Республикасының заңнамасында жаңартылатын энергия көздерін дамытуды мемлекеттік қолдаудың қолданыстағы жүйесі 2009 жылдан бастап бекітілген.

Қазақстанның энергетикалық саясаты ұлттық экономиканы диверсификациялау және экологиялық таза, жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) кеңінен қолдану бағытында дамып жатыр [1].

Қызылорда облысы-табиғи ресурстарға бай аймақ. Жергілікті климаттық жағдайлар мен табиғи әлеуеті осы өңірде жаңартылатын энергия көздерін тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Қызылорда облысында күн, жел және биомассадан алынатын энергияның зор әлеуеті бар. Бұл мақалада Қызылорда облысындағы жаңартылатын энергия көздерін дамыту мүмкіндіктері мен оны тиімді пайдалану жолдары қарастырылады.

*Қызылорда облысының табиғи ресурстары мен ЖЭК әлеуеті.* Қызылорда облысы Қазақстанның оңтүстік аймағында орналасқан және шөлейтті аймақтардың қатарына жатады. Осыған орай, облыстың табиғи ресурстарын ЖЭК үшін пайдалану мүмкіндіктері өте жоғары. Мәселен:

Күн энергиясы: Қызылорда облысында күн радиациясы жоғары, жылына 300 күндей күн ашық болып тұрады. Бұл көрсеткіш күн электр станцияларын салу үшін өте қолайлы жағдай жасайды.

Жел энергиясы: Облыстың кейбір аудандарында (әсіресе Қармақшы, Жаңақорған аудандарында) желдің жылдамдығы мен тұрақтылығы жоғары, бұл жел энергиясын пайдалану үшін жақсы жағдай туғызады. Қызылорда облысы бойынша жел энергиясын өндіруге арналған потенциалды аумақтар бар.

Биомасса және басқа энергия көздері: Биомасса және басқа энергия көздері: Қызылорда облысында ауыл шаруашылығы мен мал шаруашылығы өте жақсы дамыған, осыған байланысты биомасса сияқты жаңартылатын энергия көздерін пайдалану мүмкіндігі өте жоғары. Бұл энергия көзі экологиялық тұрғыдан таза болып табылады және жаңартылатын энергия ресурстарына жатады. Қызылордада биомасса энергиясын пайдаланудың бірнеше мүмкіндіктері бар:

1. **Ауыл шаруашылығы қалдықтары:** Қызылорда облысы мал шаруашылығы мен егіншіліктің дамыған аймағы болғандықтан, сүт, ет, күріш сияқты өнімдерден шыққан қалдықтарды биомасса ретінде қолдануға болады. Мысалы, күріш сабаны, жүгері қалдықтары, малдың көңі сияқты материалдар биогаз немесе биомасса отынына айналуы мүмкін.
2. **Мал шаруашылығының қалдықтары:** Жергілікті мал шаруашылығы өндірісінен шыққан көң мен басқа да органикалық қалдықтар биогаз өндірісі үшін қолданыла алады.
3. **Энергия өндіру зауыттары:** Биомасса энергиясын пайдаланатын қондырғылар мен зауыттар, мысалы, биогаз қондырғылары мен биомасса отындарын жағатын электр станциялар ашу мүмкіндігі бар.

Геотермалды энергетика станциясын салу тым қымбатқа түседі. Бірақ пайдалану шығыны өте төмен болғандықтан, арзан қуат алуға мүмкіндік мол. Бұл қуат жер қабатының жылуын кәдеге жарату дегенді білдіреді. Келешегі бар геотермалдық қор еліміздің оңтүстігі мен оңтүстік-батысында табылған. Негізгі геотермалдық аудандар: Шымкент қаласының маңында, Жамбыл, Қызылорда, Шу өзені алқабы, Қызылқұм шөлінің солтүстігі. Бірақ электр энергиясын өндіруде геотермалдық ресурстарды пайдалану жағы ойда да жоқ.

*Қызылорда облысындағы ЖЭК жобаларының дамуы.* Қазіргі таңда Қызылорда облысында жаңартылатын энергия көздерін дамыту мақсатында бірнеше жоба жүзеге асырылуда. Әрбір жоба өз кезегінде аймақтың энергетикалық жүйесін жетілдіруге және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге бағытталған.

Күн электр станциялары: Қызылорда облысында күн электр станцияларын салу жобалары қарқынды дамып келеді. Күн энергиясы-Қызылордадағы ең перспективті жаңартылатын энергия көзі болып табылады.

Бүгінде облыс, аудандар мен елді мекендер орталықтандырылған электрмен қамтамасыз ету жүйесіне қосылған. Облыста 10 121 шақырым

әр түрлі кернеуліктегі электрмен қамтамасыз ету желісі және 1867 дана электр энергиясын тарату қондырғылары қызмет атқаруда. Облыстағы электрмен қамту жүйесі кернеулігі 220/110/35/10/0,4 кВ желілері арқылы жүзеге асырылуда, олардың физикалық және моральды тозу деңгейі 67%. Облыстың тәуліктік электр энергиясын тұтыну көлемі шамамен 146 МВт. Электр энергияға қажеттіліктің шамамен 60-70 % сырт көздерден алынса, қалған 20-30% жергілікті генерация есебінен қамтамасыз етіледі. Өңірде электр энергиясының тапшылығы орын алды. Осыған байланысты 2020 жылы Қызылорда облысы Шиелі ауданында қуаттылығы 50 МВт құрайтын жоба жүзеге асырылды. Жылдық жоспарлы электр энергиясын өндіру көлемі шамамен 72 млн кВт\*сағ құрады.

Жалағаш ауданында қуаттылығы 28 МВт күн электр станциясының құрылысын жүргізіліп, ЖЭК объектісінің жылдық жоспарлы электр энергиясын өндіру көлемі шамамен 45 млн кВт\*сағ. құрады. станциясының құрылысы салынды.

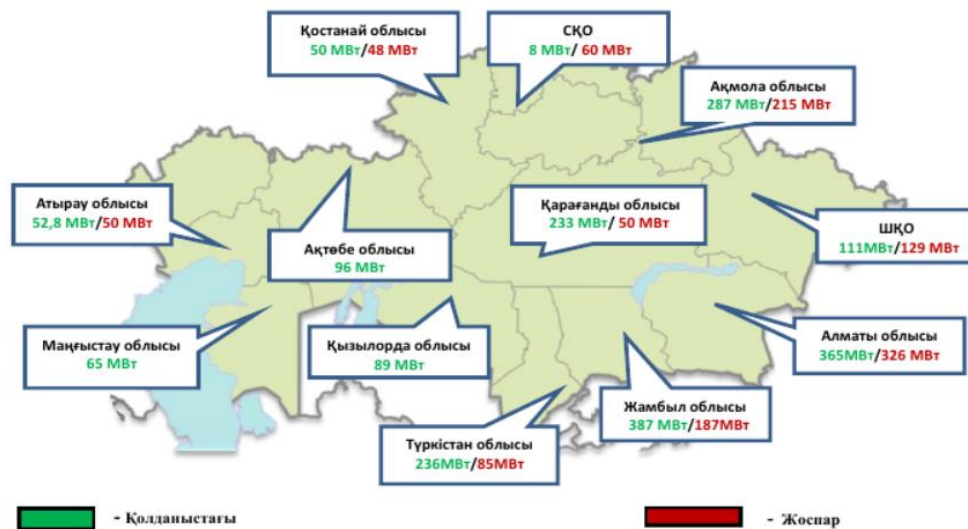
2021 жылы Жаңақорған ауданында жылдық жоспарлы электр энергиясын өндіру көлемі шамамен 19 млн кВт\*сағ. құрайтын, қуаттылығы 10 МВт күн электр станциясының құрылысы салынды.

Сонымен қатар, 20 МВт күн электр станциясы жобасын 50 гектар аумақта «Тесис» компаниясы Арал ауданында орналастыру жоспарланды. Келісім-шарт бойынша жобаны іске қосу мерзімі – 2024 жыл. Арал ауданының географиялық орналасуы мен климаттық жағдайы бойынша Қызылорда облысының күн энергиясын өндіруде әлеуеті жоғары. Есептеулерге қарағанда күн сәулесінің ұзақтығы жылына 2000-3000 сағатты құрайды екен.

Осы жобалардың жүзеге асуы электр энергиясын өндірудің жалпы көлеміндегі ЖЭК көздерінің үлесін 0,1 % – 7 % дейін қол жеткізуге мүмкіндік берді. Сондай-ақ, жоғарыда айтылған ЖЭК жобаларының іске асырылуы облыстың экономикалық дамуы мен әлеуметтік жағдайдың жақсаруына зор әсерін тигізеді.

Жел энергиясы жобалары: Қармақшы ауданында жел электр станциясы салу бойынша жобалар бар. 2023 жылы Қармақшы ауданында 100 МВт қуаттылығы бар жел электр станциясының құрылысы басталды. Бұл жоба облыстың энергетикалық тәуелсіздігін арттыруға және жел энергиясын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді [2-3].

Облыста ЖЭК-ің ірі жобаларымен қатар ҚР Инвестициялық салымдар кезінде агроөнеркәсіптік кешен субъектісі шеккен шығыстардың бір бөлігін өтеу бойынша субсидиялау қағидаларына сәйкес, орталықтандырылған электр жүйесіне қол жетімсіз жерлерде ауыл шаруашылықты дамыту мақсатында, шаруа қожалықтар өз кәсіптерін электрмен қамтамасыз ету үшін күн электр станцияларын кеңінен пайдаланды.



1-сурет. ҚР ЖЭК объектілерінің жалпы қуаты.

### 3. Жаңартылатын энергия көздерінің экономикаға әсері

Жаңартылатын энергия көздерін дамыту аймақтың экономикалық өсуіне оң ықпал етіп, жаңа жұмыс орындарын құруға мүмкіндік береді. Қызылорда облысында ЖЭК жобаларын жүзеге асыру бірнеше сала бойынша экономикалық тиімділіктер ұсынады:

1. Энергия тәуелсіздігі: ЖЭК-тің дамуы облыстың энергетикалық тәуелсіздігін арттырады, яғни электр энергиясын сырттан сатып алуға тәуелділік азаяды. Бұл облыстың энергетикалық қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

2. Жаңа жұмыс орындарын құру: Жаңартылатын энергия жобаларын іске асыру, әсіресе станциялар мен инфрақұрылымдарды салу, жаңа жұмыс орындарын ашуға мүмкіндік береді. Бұл өңірде жұмыссыздықты азайтуға ықпал етеді.

3. Туризм және инфрақұрылым: ЖЭК станцияларының салынуы облыс инфрақұрылымының дамуына да әсер етеді. Жаңартылатын энергия жобаларының жүзеге асырылуы экологиялық туризмді дамытуға да жол ашады.

Қызылорда облысының ЖЭК жобаларын дамытуда:

- Жергілікті билік пен кәсіпкерлердің ынтымақтастығы маңызды.
- Ғылыми зерттеулер мен инновациялық шешімдер енгізу арқылы жобалардың тиімділігін арттыру қажет.
- Халықаралық серіктестіктер мен инвестициялар тарту арқылы облыстың энергетикалық секторын дамытуға болады.

**Қорытынды.** Қызылорда облысы жаңартылатын энергия көздері үшін өте перспективті аймақ болып табылады. Күн, жел және биомасса сияқты табиғи ресурстарды тиімді пайдалану облыс экономикасын дамытуға, экологиялық жағдайды жақсартуға және энергетикалық



тәуелсіздікті арттыруға мүмкіндік береді. ЖЭК жобаларын жүзеге асыру облыстың энергетикалық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге септігін тигізеді. Бұл бағытта жасалған қадамдар Қазақстанның энергетикалық болашағына оң ықпал етіп, өңірдің тұрақты дамуына үлес қосады.

Қазақстанның энергия стратегиясы бойынша 2030 жылға дейін жаңартылатын энергия көздерінің үлесін 30%-ға дейін арттыру көзделіп отыр. Бұл мақсатқа жету үшін Қызылорда облысының ЖЭК әлеуетін толық пайдаланудың маңызы зор [4].

Өзімнің ЖЭК дамуына айтар ойым- әр ауданға күн электр станциясын салуды ұсынамын. Айналасына көгалдандыру жұмыстарын жүргізіп, аймағымыздың экологиялық жағдайын жақсарту мақсатында жүргізер едім. Жәнеде сол аймақтарда жаңа жұмыс көздері пайда болып, жұмыссыздық мәселелері шешіліп және облысымыздың экономикалық жағдайы жақсарады. Сонымен қатар, аудандардағы өнеркәсіп арзан бағада автоматтандыруға мол үлесін қосар еді.

**Аннотация:** Сегодня мировая энергетическая система характеризуется необходимостью перехода на экологически чистые, эффективные и устойчивые источники энергии. Широкое использование и развитие видов энергии, называемых возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ), открывает новые области производства и потребления электроэнергии.

Электростанции на основе возобновляемых источников энергии являются важным компонентом повышения эффективности системы электроснабжения, обеспечения экологической безопасности и укрепления энергетической независимости.

Кызылординская область имеет большие перспективы развития возобновляемых источников энергии. Учитывая высокий потенциал солнечной и ветровой энергии, регион можно превратить в центр производства возобновляемой энергии. Возобновляемые источники энергии являются одним из важнейших векторов развития энергетического комплекса Казахстана в последние годы.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, солнечная энергия, ветровая энергия, Кызылординская область, экономика, экология

**Annotation:** Currently, the world energy system is characterized by the need to switch to environmentally friendly, efficient and sustainable energy sources. The widespread use and development of the so-called renewable energy sources (res) forms of energy opens up new directions for the production and consumption of electricity.

Power plants based on renewable energy sources are an important component of improving the efficiency of the power supply system, ensuring environmental safety and strengthening energy independence.

Kyzylorda region has great prospects for the development of renewable energy sources. Given the high potential of solar and wind energy, the region



can be turned into a center for renewable energy production. Renewable energy sources are one of the most important vectors for the development of the energy complex of Kazakhstan in recent years.

**Keywords:** renewable energy sources, solar energy, wind energy, Kyzylorda region, economy, ecology

Әдебиеттер:

1. Қазақстан Республикасының «Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы» 2009 жылғы 4 шілдедегі № 165-IV Заңы.
2. Қазақстанда жаңартылатын энергияның рөлі біртіндеп артып келеді. Викторова, Полина (2023). Сілтеме: <https://kz.kursiv.media/en/2023-02-28/role-of-renewable-energy-gradually-increases-in-kazakhstan>
3. Бекулова С., Қаржы университеті, жаңа өнеркәсіптік революция жағдайындағы жаңартылатын энергия көздері Мәскеу (2021):
4. Төлегенова А.М. Ломоносов атындағы ММУ, Қазақстан облыстарын энергиямен қамтамасыз ету әлеуеті (2020).

**ҒТАМР 44.37.29**

**КҮН КОЛЛЕКТОРЛАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ  
АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫ DAҚЫЛДАРЫН КЕПТІРУ  
ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ**

**Байғабылов Ә.Б.,** ЭЭ-24-1М оқу тобының 1-курс магистранты  
e-mail: [bajga.student@gmail.com](mailto:bajga.student@gmail.com)

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан Республикасы*

**Аннотация:** Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығы өндірісінде күн энергиясын тиімді пайдалану үлкен маңызға ие. Күн коллекторларын қолдану арқылы ауыл шаруашылық дақылдарын кептіру технологиясын жетілдіру – энергия тиімділігін арттыру, экологиялық таза өнім алу және экономикалық шығындарды азайту мәселелерін шешуге бағытталған маңызды қадам. Бұл технология арқылы күн сәулесінің энергиясын жинап, оны ауыл шаруашылығы дақылдарын кептіру процесіне қолдану мүмкіндігі туындайды. Күн коллекторлары ауыл шаруашылығы өнімдерін кептіру үшін қажетті жылуды жинақтап, энергияны үнемдеп, қоршаған ортаны қорғауға үлес қосады. Сонымен қатар, мұндай тәсіл ауыл шаруашылығы өнімдерінің сақтау мерзімін ұзартуға, сапасын сақтауға және экономикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** күн коллекторлары, ауыл шаруашылық дақылдары, кептіру технологиясы, энергия тиімділігі, экологиялық таза, жаңартылатын

энергия көздері, ауыл шаруашылығы өндірісі, экономикалық тиімділік, қоршаған орта, сақтау мерзімі.

**Кіріспе.** Ауыл шаруашылығы өндірісінде өнімдерді сақтау және өңдеу маңызды мәселе болып табылады. Әсіресе, ауылшаруашылық дақылдарының сапасын сақтап, ұзақ мерзімге сақтауға арналған кептіру процесі ерекше назар аударуды қажет етеді. Күн энергиясын пайдалану арқылы ауылшаруашылық дақылдарын кептіру – экологиялық таза, тиімді және экономикалық тұрғыдан ұтымды шешімдердің бірі болып табылады [1].

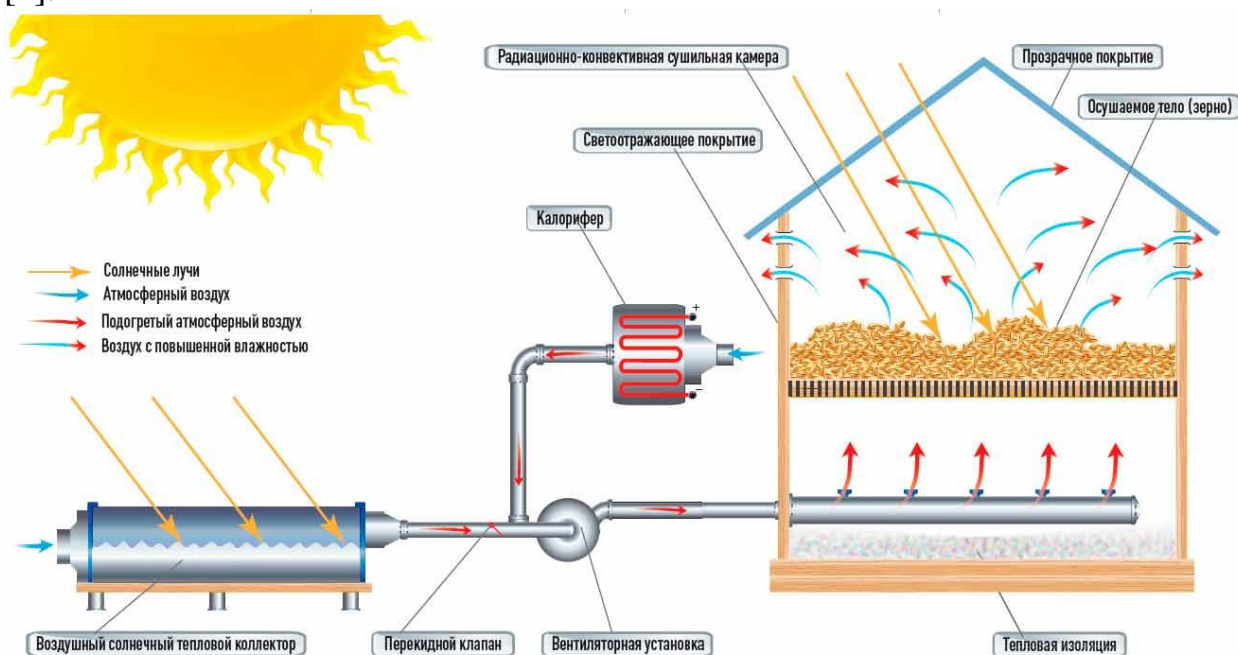


Рис. 1. Функциональная схема солнечной конвективной сушилки

1-сурет. Күн конвективті кептіргішінің функционалдық сұлбасы

Күн коллекторларының жұмыс принципі – күн сәулесін жинап, оны жылуға айналдыру. Бұл жылу, өз кезегінде, дақылдарды кептіруге пайдаланылады. Күн коллекторларының тиімділігі жоғары болған сайын, оларды қолдану арқылы кептіру процесін жылдамдатуға және энергия шығындарын айтарлықтай төмендетуге болады. Мұндай технология ауыл шаруашылығында энергия ресурстарын үнемдеуге, электр энергиясын тұтынуды азайтуға және өндірістік шығындарды төмендетуге мүмкіндік береді [1].

Күн коллекторларының артықшылықтары:

1. Энергияны үнемдеу – күн энергиясын пайдаланудың арқасында электр энергиясына немесе басқа отын түрлеріне деген қажеттілік төмендейді [2].

2. Қоршаған ортаға зиянсыз – бұл технология экологиялық таза болып саналады, себебі ол көмірқышқыл газын шығармайды және қоршаған ортаға ешқандай зиян келтірмейді [3].
3. Экономикалық тиімділік – жылдар өткен сайын күн коллекторларын пайдалану өндірістік шығындарды төмендетуге, сондай-ақ ауылшаруашылық өнімдерінің сапасын сақтауға көмектеседі [4].
4. Өнімнің сапасын сақтау – күн сәулесінің әсерінен кептіру дақылдардың құрамын бұзбай, олардың пайдалы қасиеттерін сақтауға мүмкіндік береді [5].
5. Ұзақ мерзімді сақтау – дұрыс кептірілген дақылдардың сақтау мерзімі ұзағырақ болады [6].

Күн коллекторларының қолдану аясы тек қана кептірумен шектелмейді. Олар сондай-ақ жылыту жүйелерінде, суды жылытатын құрылғыларда және басқа да ауылшаруашылық процестерінде кеңінен қолданылуы мүмкін. Технологияны одан әрі жетілдіру және тарату ауыл шаруашылығының экологиялық тұрақтылығын және экономикалық тиімділігін арттыруға ықпал етеді [1].

**Қорытынды.** Күн коллекторларын қолдану арқылы ауылшаруашылығы дақылдарын кептіру технологиясын жетілдіру – экологиялық таза және экономикалық тұрғыдан тиімді әдіс. Бұл технология өнімнің сапасын сақтауға, энергия шығындарын азайтуға және қоршаған ортаны қорғауға мүмкіндік береді. Жаңартылатын энергия көздерін пайдаланудың маңызды аспектісі ретінде, күн энергиясы ауыл шаруашылығындағы дәстүрлі кептіру әдістерінің кемшіліктерін жояды және энергия тәуелсіздігін арттырады. Ауыл тұрғындары үшін бұл әдіс қарапайым, қолжетімді және ұзақ мерзімді экономикалық тиімділікті қамтамасыз етеді.

Күн коллекторларының көмегімен кептіру әдісін енгізу және тарату ауылшаруашылығы өндірісінің тұрақтылығы мен өнімділігін арттырады. Бұл тәсіл, әсіресе, қуаңшылық жағдайларында тиімді, себебі ол өнімдерді тиімді кептіріп, оларды бұзылудан сақтайды және жыл бойы қолжетімділігін қамтамасыз етеді. Осы технологияны ауылшаруашылығында кеңінен қолдану ауылдың экономикалық дамуын ынталандырып, табиғат ресурстарын сақтауға бағытталған маңызды қадам болмақ. Осылайша, күн энергиясын пайдаланатын кептіру жүйелерін дамыту – ауыл шаруашылығының тұрақты дамуына және инновациялық өзгерістерге серпін беретін келешегі зор бағыт. Алдағы уақытта күн коллекторларының технологиялық мүмкіндіктерін жетілдіру арқылы өнімдерді өңдеу және сақтау процестерін одан әрі оңтайландыруға болады.

**Аннотация:** В настоящее время эффективное использование солнечной энергии в сельском хозяйстве приобретает все большее значение. Совершенствование технологии сушки сельскохозяйственных культур с использованием солнечных коллекторов — это важный шаг к

решению таких проблем, как повышение энергетической эффективности, получение экологически чистой продукции и снижение экономических затрат. Использование солнечных коллекторов позволяет собирать солнечную энергию и применять её для процесса сушки сельскохозяйственных культур. Солнечные коллекторы обеспечивают необходимое тепло для сушки, что способствует экономии энергии и защите окружающей среды. Кроме того, такая технология позволяет продлить срок хранения сельскохозяйственной продукции, сохранить её качество и повысить экономическую эффективность.

**Ключевые слова:** солнечные коллекторы, сельскохозяйственные культуры, технология сушки, энергетическая эффективность, экологически чистая продукция, возобновляемые источники энергии, сельское хозяйство, экономическая эффективность, окружающая среда, срок хранения.

**Annotation:** Currently, the efficient use of solar energy in agriculture is becoming increasingly important. The improvement of the drying technology of agricultural crops using solar collectors is a crucial step towards addressing issues such as enhancing energy efficiency, obtaining environmentally friendly products, and reducing economic costs. Solar collectors capture solar energy and apply it to the drying process of agricultural crops. These collectors provide the necessary heat for drying, contributing to energy savings and environmental protection. Moreover, this technology helps extend the shelf life of agricultural products, preserve their quality, and increase economic efficiency.

**Keywrds:** solar collectors, agricultural crops, drying technology, energy efficiency, environmentally friendly products, renewable energy sources, agriculture, economic efficiency, environment, shelf life.

#### Әдебиеттер:

1. Қалиев, М. Қ. (2016). *Ауыл шаруашылығы дақылдарын кептірудің жаңа технологиялары*. Ауыл шаруашылығы және өңдеу өндірісі, 2, 58-62. Қалиев, М. Қ. (2016). *Ауыл шаруашылығы дақылдарын кептірудің жаңа технологиялары*. Ауыл шаруашылығы және өңдеу өндірісі, 2, 58-62.
2. Косенко, А. В. (2017). *Жаңартылатын энергия көздерін қолдану ауылшаруашылығында: теориясы және практикасы*. Ауыл шаруашылығы экономикасы және инновациялық технологиялар журналы, 4(15), 25-35. Косенко, А. В. (2017). *Жаңартылатын энергия көздерін қолдану ауылшаруашылығында: теориясы және практикасы*. Ауыл шаруашылығы экономикасы және инновациялық технологиялар журналы, 4(15), 25-35. Габдуллин, А. С. (2020). *Күн энергиясы: теориясы мен технологиялары*. Алматы: Экономика және инновациялар баспасы.

3. Шарипов, Р. Р., Дүйсенов, А. Ә. (2018). *Ауыл шаруашылығында жаңа технологияларды енгізу: күн энергиясы және экологиялық әсері*. Экологиялық экономика, 4(12), 38-42. **Ли, Х., Чжоу, С.** (2020). *Технологии солнечных коллекторов для сушки сельскохозяйственных культур в условиях изменяющегося климата*. Международный журнал возобновляемых источников энергии, 6(23), 50-58
4. Бекасова, Г. Ж., Садиев, М. А. (2019). *Күн энергиясын қолдану арқылы ауылшаруашылық дақылдарын кептіру жүйелерінің тиімділігі*. Қазақстан ғылымы және білім журналы, 3(45), 44-50.
5. Ғабдуллин, А. С. (2020). *Күн энергиясы: теориясы мен технологиялары*. Алматы: Экономика және инновациялар баспасы.
6. Махмудов, С. Т. (2021). *Күн коллекторларының ауыл шаруашылығындағы орны мен тиімділігі*. Энергетика және экология, 2, 76-80.

**ҒТАМР 70.25.10**

## **КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚ СУЛАРДЫ ТАЗАРТУДЫН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Садуақас Ж.О.,** ЭЭ-24-1М оқу тобының 1-курс магистранты  
e-mail:saduakaszhaylyhan@gmail.com

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан Республикасы*

**Аннотация:** Бұл зерттеу қалдық суларды экологиялық таза әрі энергия үнемдеу әдістермен тазартудың өзекті мәселелеріне арналған. Қазіргі кезде қалдық суларды тазарту барысында энергия шығынын азайту және қоршаған ортаға зиян келтірмеу қажеттілігі туындап отыр, сол себепті күн энергиясын пайдалану арқылы тазарту әдістері перспективалы болып саналады. Баяндаманың негізгі мақсаты – күн энергиясын қолдану арқылы тұрмыстық қалдық суларды тиімді тазартудың инновациялық әдістерін зерттеу және олардың тиімділігін бағалау. Зерттеу барысында қалдық суларды тазарту үшін фотокатализаторлар, күн сәулесімен қыздырылатын дистилляциялық жүйелер, сондай-ақ күн энергиясын пайдаланатын микробтық тазарту әдістері қолданылды. Әрбір әдістің тиімділігі тәжірибе жүзінде талданып, экологиялық және экономикалық көрсеткіштер бойынша салыстырылды.

**Кілт сөздер:** Күн энергиясы, қалдық суларды тазарту, фото катализ, микробтық тазарту, экологиялық таза технологиялар, энергия үнемділігі.



**Кіріспе.** Қазақстанның табиғи ерекшеліктері мен климаттық жағдайлары күн энергиясын пайдалану мүмкіндіктерін зерттеуге қолайлы. Елдің көп бөлігі жыл бойы шуақты күндерді көреді, бұл күн энергиясын экологиялық таза және үнемді ресурс ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Осы мүмкіндіктерді тиімді қолдану арқылы тұрмыстық қалдық суларды тазартудың экологиялық тұрғыдан тиімді және шығынды азайтуға бағытталған тәсілдерін енгізуге болады.

*Күн энергиясының Қазақстандағы әлеуеті*

Қазақстан – күн энергиясын өндіруге мүмкіндік беретін, климаттық артықшылықтарға ие елдердің бірі. Әсіресе, оңтүстік өңірлерде күндізгі сағаттардың ұзақтығы, орташа есеппен, жылына 2200–3000 сағатқа жетеді. Бұл энергияны, мысалы, тұрғын үйлерде немесе өнеркәсіптік секторда су тазарту процестерінде қолдануға болады. Осылайша, қалдық суларды қайта өңдеу мәселелерін шешіп, халықты таза сумен қамтамасыз етуге үлес қосуға болады [1].



1-сурет. Күн энергиясын қолданатын су тазарту әдістері

**Материалдар мен әдістер.** Қазақстанда күн энергиясы негізінде қолдануға болатын бірнеше заманауи су тазарту әдістері бар:



**Фотокатализ принципі:** Бұл әдіс күн сәулесін пайдаланып, арнайы катализаторлардың әсерінен органикалық және бейорганикалық лаस्ताушыларды ыдыратуға негізделген. Күн энергиясы катализаторларды белсенділендіреді, бұл олардың реакция жылдамдығын арттырып, лаस्ताушы заттарды тотықтырады.

**Қолданылатын материалдар:** Титан диоксиді ( $\text{TiO}_2$ ), цирконий диоксиді ( $\text{ZrO}_2$ ) және басқа жартылай өткізгіштер.

**Зерттеу бағыты:** Фотокатализаторлардың тиімділігін арттыру, олардың қайта қолданылуын қамтамасыз ету, күн энергиясының әсерін барынша арттыру.

**Артықшылықтары:** Жоғары тазарту тиімділігі, экологиялық таза әдіс, күн энергиясының арзан әрі жаңартылатын көзі [2].

**Күн энергиясымен қыздырылатын дистилляция:** Қазақстанның су тапшылығы бар өңірлерінде суды буландыру және қайтадан конденсациялау арқылы тұздар мен ауыр металдардан тазарту – онтайлы әдістердің бірі. Буланған су қайта конденсацияланып, таза су ретінде пайдалануға дайын болады, бұл әсіресе ауыз су тапшылығын жоюға көмектеседі [4].

**Фотоллиз принципі:** Фотоллизде жарық энергиясы химиялық байланыстарды үзу үшін қолданылады. Күн сәулесінің энергиясы қалдық судың құрамындағы химиялық заттарды ыдыратуға көмектеседі.

**Қолданылатын әдістер:** Күн батареялары немесе арнайы оптикалық жүйелер көмегімен фотохимиялық реакциялар тудырылады.

**Зерттеу бағыты:** Фотохимиялық реакциялардың тиімділігін арттыру үшін жарықтың спектрін басқару және жүйенің тиімділігін көтеру [3].

#### **Күн электр энергиясымен жұмыс істейтін биореакторлар**

**Принципі:** Бұл әдіс күн энергиясы арқылы электр энергиясын алу және оны биореакторларда микроорганизмдермен қалдық суларды тазартуға пайдалану негізінде жұмыс істейді. Күн энергиясымен жұмыс істейтін биореакторлар биологиялық процестерді (микробтық ыдырау) жылдамдатуға көмектеседі.

**Қолданылатын әдістер:** Фотоэлектрлік жүйелер арқылы биореакторларды қуаттандыру, биомассаны көбейту және органикалық заттарды ыдырату.

**Зерттеу бағыты:** Күн энергиясымен жұмыс істейтін биореакторлардың тиімділігін арттыру, энергия тұтынуды төмендету және микроорганизмдердің тіршілік ету қабілетін жақсарту [5].



2- сурет. Күн электр энергиясымен жұмыс істейтін биореакторлар

### ***Интеграцияланған күн энергиясы мен жасыл химия.***

**Принципі:** Бұл әдіс күн энергиясы мен жасыл химия әдістерін біріктіре отырып, экологиялық таза әрі энергия үнемдейтін қалдық су тазарту процестерін ұсынады. Мысалы, күн энергиясымен жұмыс істейтін жасыл катализаторлар қолдану.

**Зерттеу бағыты:** Күн энергиясын пайдалану арқылы химиялық процестерді экологиялық тұрғыда оңтайландыру [6].

Күн энергиясымен су тазартудың артықшылықтары

**Экономикалық тиімділік:** Күн энергиясы қол жетімді болғандықтан, электр қуатына жұмсалатын шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

**Экологиялық пайдасы:** Күн энергиясын қолдану атмосфераға зиянды газдарды шығармайды және су тазарту барысында қоршаған ортаға теріс әсерін азайтады.

**Қолдану кеңістігі:** Бұл технологиялар тек тұрмыстық жағдайда емес, сонымен қатар өндірістік қалдықтарды өндеуде де қолданыла алады.

**Қорытынды.** Күн энергиясын қолдану арқылы тұрмыстық қалдық суларды тазарту инновациялық әдістері Қазақстанның су ресурстарын сақтау және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету жолындағы маңызды қадам болып табылады. Фотокатализ, күн энергиясымен

қыздырылатын дистилляция, фотолиз және күн энергиясымен жұмыс істейтін биореакторлар сияқты әдістер судың сапасын арттырып қана қоймай, оны экологиялық таза тәсілдермен жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Бұл әдістердің басты артықшылықтары – жаңартылатын энергия көздерін пайдалану арқылы энергия шығындарын азайту және қоршаған ортаға зиянды қалдықтардың әсерін төмендету. Күн энергиясын қолданатын су тазарту технологияларының тиімділігін арттыру үшін әрі қарай зерттеулер жүргізу және олардың қолданыс аясын кеңейту қажет. Фотокатализаторлардың тиімділігін жақсарту, жарық спектрін басқару және биореакторлардың жұмысын оңтайландыру сынды бағыттарда зерттеулерді тереңдету – болашақтағы табысты нәтижелерге жетелейтін қадамдар. Сонымен қатар, жасыл химия әдістерімен біріктірілген технологиялар су тазарту процестерін одан әрі экологиялық тұрғыда жетілдіруге мүмкіндік береді. Қорыта айтқанда, күн энергиясы негізінде су тазартудың заманауи әдістерін қолдану экономикалық тұрғыдан тиімді, экологиялық таза шешім бола отырып, Қазақстанның су тапшылығын жеңілдету және табиғи ресурстарды сақтау бағытында маңызды рөл атқарады. Бұл технологиялардың одан әрі дамуы еліміздің су шаруашылығы мен қоршаған ортаның тұрақтылығын қамтамасыз етуде маңызды орын алмақ.

**Аннотация:** Данное исследование посвящено актуальной проблеме очистки сточных вод с помощью экологически чистых и энергоэффективных технологий. В настоящее время требуется снизить энергозатраты на очистку сточных вод и уменьшить негативное влияние на окружающую среду, поэтому методы очистки с использованием солнечной энергии представляют большой интерес. Целью данной работы является исследование инновационных методов эффективной очистки бытовых сточных вод с использованием солнечной энергии и оценка их эффективности. В ходе исследования были применены методы фотокатализа, системы дистилляции, подогреваемые солнечным светом, а также микробные методы очистки, использующие солнечную энергию. Каждый метод был исследован экспериментально и сравнен по экологическим и экономическим показателям.

**Ключевые слова:** Солнечная энергия, очистка сточных вод, фотокатализ, микробная очистка, экологически чистые технологии, энергоэффективность.

**Annotation** This study addresses the urgent issue of treating wastewater through environmentally friendly and energy-efficient technologies. Reducing energy consumption in wastewater treatment and minimizing environmental impact are critical objectives, making solar energy-based treatment methods highly promising. The main goal of this thesis is to investigate innovative methods for efficiently treating domestic wastewater using solar energy and to

evaluate their effectiveness. The research employs methods such as photocatalysis, solar-heated distillation systems, and microbial treatment techniques that utilize solar energy. Each method was experimentally analyzed and compared based on environmental and economic parameters.

**Keywords:** Solar energy ,wastewater treatment , photocatalysis ,microbial treatment, environmentally friendly technologies ,energy efficiency.

**Әдебиеттер:**

1. Тұңғатаров А.М., Жантуарова Ж.Б. Қазақстандағы күн энергиясының әлеуеті // *ҚР экологиялық журнал*, 2018. – 85 б. – Қазақстанның әртүрлі өңірлерінде күн энергиясын пайдалану мүмкіндіктері туралы мәліметтер.
2. Сайлаубекова, Г. Б. *Жартылай өткізгіш фотокатализаторларды қолдану арқылы суды тазарту*. Жаратылыстану ғылымдары журналы, 2020.
3. Мұхамедияров, А. С. *Күн энергиясын қолдану арқылы фотолиз процесіндегі қалдық суларды тазарту*. Экологиялық химия журналы, 2021.
4. Жаңабаев, Б. Т., & Сатыбалдиев, Ж. К. *Күн энергиясын қолдану арқылы су тазарту: теориясы және практикасы*. Су және экология, 2019.
5. Байғозиев, А. М. *Биореакторлар мен күн энергиясы арқылы қалдық суларды биологиялық тазарту*. Алматы: Экологиялық зерттеулер институты, 2020.
6. Мұратова, Ж. С., & Сағындықова, Ә. Т. *Жасыл химия және күн энергиясының көмегімен қалдық суларды тазарту*. Астана: Экологиялық инновациялар орталығы, 2021.

**ҒТАМР 44.39.29**

**ЖЕЛ - ДИЗЕЛЬДІ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫ**

Алихан Ұ.Б., ЭЭ-24-1М оқу тобының 1-курс магистранты  
e-mail: [alikhhan.ulan@mail.ru](mailto:alikhhan.ulan@mail.ru)

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан Республикасы*

**Аннотация.** Бұл мақалада жел-дизельді электр станцияларының (ЖДЭС) жұмыс істеу принциптері, артықшылықтары мен кемшіліктері талқыланады. Жел-дизельді станциялар екі түрлі энергия көзін – жел энергиясы мен дизель генераторларын біріктіру арқылы тұрақты және үнемді энергия өндірудің заманауи тәсілі болып табылады. Жел энергиясы жеткіліксіз болған жағдайда дизель генераторлары іске қосылып, үздіксіз энергиямен қамтуды қамтамасыз етеді. Мақалада ЖДЭС-ның негізгі



компоненттері, автоматтандырылған басқару жүйесінің ролі, артық энергияны сақтау және тұтынушыларға жеткізу тәсілдері түсіндірілген. Жел-дизельді электр станцияларының экологиялық және экономикалық тиімділігі, сондай-ақ Қазақстандағы жел ресурстарын пайдалану болашағы қарастырылады. Мақала энергия көздерін тиімді пайдалану мен қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне қызығушылық танытқан оқырмандарға арналған.

**Кілт сөздер:** Жел-дизельді, энергия, станция, жел, дизель.

**Кіріспе.** Энергияны өндіру мен тұтыну – қазіргі заманның басты мәселелерінің бірі. Жаңа технологиялардың пайда болуы және экологиялық таза энергия көздеріне сұраныстың артуы жел-дизельді электр станцияларының (ЖДЭС) өзекті болуын қамтамасыз етеді. Бұл станциялар энергияны үнемдеудің тиімді әрі қоршаған ортаға зиянсыз тәсілі болып табылады. Жел-дизельді электр станциялары дәстүрлі дизельді генераторларды және жел энергиясын бір жүйеде біріктіреді, бұл олардың тұрақты және үнемді энергия көзі ретінде жұмыс істеуіне мүмкіндік береді.

Жел-дизельді электр станцияларының құрылымы мен жұмыс істеу принципі. Жел-дизельді электр станцияларының жұмыс жасау принципі екі түрлі энергия көзін біріктіруге негізделген. Бұл жүйелердің негізгі мақсаты – жел энергиясының көмегімен электр өндіру, алайда жел қуаты жетпеген жағдайда дизель генераторларын іске қосып, энергиямен үздіксіз қамсыздандыру. Жүйе автоматты түрде жұмыс істейді және энергия өндірудің тиімділігін арттыру үшін бірнеше компоненттен тұрады [1].

**Жел турбиналары:** Қуатты жел энергиясынан өндіретін турбиналар. Желдің күші турбиналарды айналдырады, ал олар генераторды іске қосып, электр энергиясын өндіреді.

**Дизельді генераторлар:** Жел жеткіліксіз болған кезде дизельді генераторлар қосымша энергия көзі ретінде іске қосылады. Бұл генераторлар дизель отынын пайдаланып, электр энергиясын өндіреді.

Желдің жылдамдығы тұрақты болмағандықтан, кейбір кездерде жел турбинасының қуаты азайып, қажетті энергияны қамтамасыз ету мүмкін болмай қалуы мүмкін. Осындай жағдайларда дизель генераторы іске қосылады:

**Қуат тапшылығы:** Жел қуаты төмендегенде, жүйе автоматты түрде дизель генераторын қосады. Генератор дизель отынын пайдаланып, механикалық энергияны электр энергиясына айналдырады.

**Резервтік энергия көзі:** Жел турбинасы толық қуатпен жұмыс істеп тұрса да, дизель генераторы резервте болады және оны қажет болғанда ғана іске қосады.



**Автоматтандырылған бақылау жүйесі:** Желдің күшін, энергия қажеттілігін және дизель генераторын бақылап отыратын контроллерлер жел қуаты жеткіліксіз болған сәтте генераторды автоматты түрде қосады.

Бұл жүйе жел турбиналарының тиімділігін арттырып, дизельді генераторлардың жүктемесін азайтуға мүмкіндік береді. Жел қуаты жеткілікті болғанда, дизельді генераторлар тоқтап тұрады немесе аз мөлшерде ғана жұмыс істейді. Бұл дизель отынын үнемдеуге және экологиялық ластануды азайтуға ықпал етеді [1].

**Материалдар мен әдістер.** Жел және дизель энергиясы тұрақты болғандықтан, артық энергияны сақтап, қажет кезде қолдану маңызды. Жел-дизельді станцияларда артық энергияны сақтайтын батареялар немесе аккумуляторлар қолданылады:

**Аккумуляторлар:** Желден алынған артық энергия аккумуляторларда сақталады. Егер жел азайып, дизель генераторы іске қосылса да, аккумуляторлар қуаттылықты қолдай алады.

**Энергияны үйлестіру:** Бақылау жүйесі энергия өндіру мен тұтынуды үнемі қадағалап отырады. Қуат қажеттілігі артса, дизель генераторы қосылады; ал егер қажеттілік азайса немесе жел энергиясы жеткілікті болса, дизель генераторы тоқтайды.

Жел-дизельді электр станцияларының басқару жүйесі жұмысты автоматты түрде реттеп отырады. Бұл жүйе келесідей қызметтерді атқарады:

**Энергия көздерін бақылау:** Жел турбинасының қуаттылығын және дизель генераторының жұмысын қадағалап, қажеттілігіне қарай ауыстырып отырады.

**Жел жылдамдығын өлшеу:** Жел жылдамдығының өзгеруін өлшеп, сәйкесінше турбинаның немесе генератордың жұмысын реттейді.

**Отынды үнемдеу:** Дизель генераторының жұмысын қысқа уақытқа қосып, отынды үнемдеу арқылы станцияның тиімділігін арттырады [2].

Жел-дизельді электр станцияларының артықшылықтары [3].

ЖДЭС-ның бірнеше маңызды артықшылықтары бар:

**Отын үнемдеу:** Жел энергиясын пайдалану дизель отынына деген тәуелділікті азайтады. Бұл отын шығынын төмендетіп, экономикалық тиімділікті арттырады.

**Экологиялық таза:** Жел энергиясы қоршаған ортаға зиянсыз, сондықтан ЖДЭС экологиялық тұрғыдан тиімді шешім болып табылады.

**Энергия көзі тұрақтылығы:** Жел энергиясы тұрақты болмаған жағдайда дизель генераторының резервтік ролі қуат тапшылығын болдырмайды.

**Оңай басқару:** Жел-дизельді жүйелер автоматты режимде жұмыс істеп, энергия көзіне байланысты жұмыс режимін өзгерте алады. Жел-дизельді электр станцияларының кемшіліктері [3].

ЖДЭС-тің кемшіліктері де бар:

**Жоғары бастанқы шығындар:** Жел турбиналары мен дизель генераторларын орнату шығындары жоғары болуы мүмкін.

**Ауа райына тәуелділік:** Желдің тұрақсыздығы электр өндіруді қиындатуы мүмкін, әсіресе, желсіз күндері дизель генераторларының қосылуына тура келеді.

**Техникалық қызмет көрсету шығындары:** Екі түрлі жүйені қолдау мен күтіп-баптау шығындары қосымша ресурстарды қажет етеді.

**Қорытынды.** Қазақстанның көптеген аймақтарында жел ресурстары жеткілікті болғандықтан, ЖДЭС құру мүмкіндіктері жоғары. Әсіресе, шалғай және электрмен қамтылмаған аудандарда бұл технология халықты үздіксіз электр энергиясымен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, елімізде энергияны үнемдеу және экологиялық таза энергия көздерін дамыту бағдарламаларының болуы жел-дизельді станцияларға деген сұранысты арттырады. Жел-дизельді электр станциялары – энергияны өндірудің үнемді әрі экологиялық таза әдісі. Бұл жүйелер отын үнемдеу, экологиялық әсерді азайту және энергия тұрақтылығын қамтамасыз ету сияқты артықшылықтарымен маңызды. Қазақстанда жел ресурстарының жеткілікті болуы ЖДЭС-ның дамуына қолайлы жағдай жасайды, әсіресе, шалғай аудандарда олардың тиімділігін айқындай түседі.

**Аннотация.** В этой статье обсуждаются принципы работы, преимущества и недостатки ветро-дизельных электростанций (ВДЭС). Ветро-дизельные станции – это современный способ устойчивого и экономичного производства энергии путем объединения двух различных источников энергии-ветроэнергетики и дизельных генераторов. При недостаточной ветровой энергии срабатывают дизельные генераторы, обеспечивающие бесперебойное энергоснабжение. В статье объясняются основные компоненты ВДЭС, роль автоматизированной системы управления, способы хранения и доставки избыточной энергии потребителям. Будет рассмотрена экологическая и экономическая эффективность ветро-дизельных электростанций, а также перспективы использования ветровых ресурсов в Казахстане. Статья предназначена для читателей, интересующихся вопросами рационального использования источников энергии и охраны окружающей среды.

**Ключевые слова:** Ветро-дизель, энергия, станция, ветер, дизель

**Annotation.** This article discusses the principles of operation, advantages and disadvantages of wind-diesel power plants (WDES). Wind and diesel power plants are a modern way of sustainable and economical energy production by combining two different energy sources - wind power and diesel generators. If there is insufficient wind energy, diesel generators are activated, ensuring

uninterrupted power supply. The article explains the main components of the WDES, the role of an automated control system, ways to store and deliver excess energy to consumers. The environmental and economic efficiency of wind-diesel power plants will be considered, as well as the prospects for using wind resources in Kazakhstan. The article is intended for readers interested in the issues of rational use of energy sources and environmental protection.

**Keywords:** Wind-diesel, energy, station, wind, diesel

### Әдебиеттер:

1. **International Renewable Energy Agency (IRENA).** (2020). *Hybrid Power Systems and Renewable Energy Integration*. Abu Dhabi: IRENA Publications. – Жел-дизельді жүйелерді қолдану арқылы энергия тиімділігін арттыру бойынша халықаралық тәжірибелер мен мысалдар.
2. **Шарипов, Д.А.** (2022). *Энергетикалық жүйелердің автоматтандырылуы*. Нұр-Сұлтан: Energy Press. – Энергетикалық жүйелердің, оның ішінде жел-дизельді станциялардың автоматтандыру технологиялары туралы ақпарат.
3. **Айтқұлов, С.Т.** (2021). "Жаңартылатын энергия көздерін интеграциялау." *Техника және технологиялар журналы*, 12(3), 45–53. – Жел-дизельді жүйелердің артықшылықтары мен кемшіліктерін талдайтын зерттеу мақаласы.

FTAMP 50.47.02

## ЛОКАЛДЫ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ КЕШЕНДЕРДЕГІ ЖҮКТЕМЕНІ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ БАСҚАРУ

Әкімбай Ә.Қ., ЭЭ-22-3М оқу тобының 2-курс магистранты  
e-mail: [aish7121@mail.ru](mailto:aish7121@mail.ru)

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан  
Республикасы*

**Аннотация:** жұмыста Smart Grid технологиясының талдауы және оның Қазақстандағы даму перспективалары келтірілген. Еуропа елдерінде Smart Grid іске асырудың табысты кейстеріне талдау жүргізілді және қолда бар деректер негізінде энергиямен жабдықтаудың ақылды желілері технологиясын енгізу тиімділігін есептеу жүргізілді.

**Кілт сөздер:** Hornsdale Power Reserve, Vehicle-to-Grid, Smart Grid.

**Кіріспе.** Smart Grid - электр энергиясын өндіру мен тұтыну туралы ақпаратты жинау үшін ақпараттық және коммуникациялық желілер мен технологияларды пайдаланатын, электр энергиясын өндіру мен таратудың тиімділігін, сенімділігін, экономикалық пайдасын, сондай-ақ тұрақтылығын

автоматты түрде арттыруға мүмкіндік беретін жаңартылған электрмен жабдықтау желілері.

Ресми түрде Smart Grid термині 2007 жылы АҚШ-тың энергетикалық тәуелсіздік және қауіпсіздік туралы заңнамасында рәсімделген. Желінің барлық элементтері мен қатысушыларының энергия тұтынуын қорғау, бақылау және оңтайландыру мақсатында ұлттық электр энергетикалық жүйені жаңғырту технологиясы осылай аталды.

Smart Grid - электр энергиясының екі жақты ағынын және электр желілері кешенінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін жаңа технологияларды, құралдарды қолдану есебімен энергия объектілері мен тұтынушылар арасындағы коммуникативтік ақпаратты қамтамасыз ететін автоматтандырылған жүйе.

**Журнал, оқу және нормативтік әдебиеттерге шолу.** Бұл жұмыста әдеби шолумен қатар, қазіргі әлемде көптеген жаңа жобалар бар екенін айтқым келеді. өз жемісін беретін Smart Grid-пен байланысты және бұл жобалар менің досым Ерғалиев Рахаттың дипломдық жұмыстарының арасында кездеседі (тақырыбы: "Smart Grid дамуындағы энергия жинақтаушылардың рөлі") :

1. "Hornsedale Power Reserve" бұл Оңтүстік Австралияда орналасқан энергияны сақтау жобасы. Оны "Tesla" компаниясы "Neoen" фермерлік компаниясымен бірлесіп әзірледі және іске асырды. Жоба ең жоғары сұраныс кезеңінде электр энергиясын сақтау және қамтамасыз ету үшін пайдаланылатын литий-ионды батареяларды орнату болып табылады.

2. "Оқшауланған Микрогрид" бұл орталықтандырылған электр желісіне қосылмаған шалғай немесе оқшауланған аймақтарды энергиямен қамтамасыз ететін оқшауланған микрожеліні құруға бағытталған бастама. Мұндай аймақтар шалғайдағы аралдар, таулы аймақтар, ауылдық жерлер немесе алыс қашықтыққа электр желілерін жүргізу қиын немесе орынсыз кез келген басқа орындар болуы мүмкін.

3. "Vehicle-to-Grid" электрмен жабдықтау жүйесінде белсенді қатысушы ретінде электромобильдерді пайдалануға бағытталған бастаманы білдіреді. Ол электромобильдер мен электр желісі арасындағы екі жақты байланыс тұжырымдамасына негізделген, мұнда электромобильдер желіден қуат алып қана қоймайды, сонымен қатар төмен қажеттілік кезеңдерінде энергияны желіге қайта жібере алады.

4. "Noor Energy 1 Solar Complex" бұл Дубайда, Біріккен Араб Әмірліктерінде орналасқан ең үлкен күн кешені. Бұл әлемдегі ең үлкен күн энергиясы жобаларының бірі және күн фотоэлектрлік және жылу технологияларын қамтитын күн энергиясының аралас қондырғысы [1].

"Smart GRID тұжырымдамасы негізінде электр энергетикасын инновациялық дамыту" монографиясында Электр энергетикасы саласындағы ең өзекті тақырыптардың бірі — Smart Grid тұжырымдамасы жазылған.

Тақырыптың танымалдығы әр түрлі сарапшылар мен компаниялардың, соның ішінде энергетикаға тікелей қатысы жоқ компаниялардың Smart Grid туралы айтуына әкеледі. Қазақстанда бұл келіспеушілік осы бағыттың пысықталу дәрежесі бойынша шетелдік әріптестерімізден төмен екендігімізбен де шиеленісе түседі. Шетелдегі Smart Grid тұжырымдамасының өзіндік тарихы бар- әзірленген тұжырымдамалық аппарат, енгізілген шешімдердің мысалдары, жалпы негіздерді де, осы модельді іс жүзінде жүзеге асырудың балама нұсқаларын да көру. Мүмкін, тақырыпқа деген қызығушылықтың артуы және оның көптеген аспектілері басты нәрсені қабылдауға кедергі келтіруі мүмкін-Smart Grid, біздің ойымызша, қазіргі техникалық тапсырмадан гөрі, энергия желілерін интеллектуализациялау саласында жеке сәтті техникалық шешімдерді енгізу өрісі болып табылады.

Біз Smart Grid алдағы жылдардағы зерттеулердің, талқылаулардың, перспективалық әзірлемелердің нәтижесінде қалыптасатын энергетиканың тұжырымдамалық моделінің негізі деп санаймыз. Бұл қарапайым жауаптарға дейін азайтылмаған болашақтың барлық энергиясының бейнесі. Бұл тек энергетикалық ғана емес, сонымен қатар көптеген басқа салалардағы компанияларға да қиындық туғызады — инновациялық дамуға, стандартты емес шешімдерді іздеуге, қалыптасқан тәжірибелер мен тәсілдерді түбегейлі қайта қарауға ынталандыратын сынақ.

Әрине, бұл тұжырымдаманы жүзеге асыру көп жұмысты қажет етеді. Ең алдымен, бірыңғай стандарттарға көшу және оларды халықаралық стандарттармен де, аралас салалармен де үйлестіру қажеттілігін атап өткім келеді -бұл ең алдымен машина жасау, телекоммуникация және ақпараттық технологиялар. Онсыз жүйенің барлық компоненттерін бір желіге біріктіру мүмкін емес. Бұл электр желісінің тиімділігі сияқты мақсатқа жетуге бағытталумен қатар (сенімділік, қауіпсіздік және сапа талаптарынан басқа) Smart Grid стандарттарын жаңа буынға жатқызады.

Интерактивтілік, өзін-өзі реттеу қабілеті сияқты сипаттамалардан басқа, Smart Grid және болашақ энергиясының тағы бір маңызды қасиетін атап өткен жөн, ол соңғы тұтынушының қажеттіліктеріне назар аудару. Бұл тұжырымдаманың негізгі ережелерін енгізудің негізгі драйвері болатын клиентке бағытталған тәсіл.

Алайда, Smart Grid-тің маңыздылығы тек осы модель ұсынатын мүмкіндіктерге байланысты деп айту қате болар еді. Smart Grid бағытындағы қозғалыс іс жүзінде энергияның өсіп келе жатқан тұтынуы мен энергия ресурстарының шектеулілігі жағдайында энергияны әлдеқайда тиімді ету үшін объективті және қатаң қажеттілікпен байланысты. Энергетикада Smart Grid моделін іске асыру энергияны генерациялау мен берудің қолданыстағы алгоритмдерін оңтайландыруға мүмкіндік беріп қана қоймайды, оның баламалы көздерін қолдану мүмкіндіктерін кеңейтеді, сонымен қатар компаниялардың даму стратегиясына елеулі түзетулер енгізеді, олардың



бизнес түрлеріне назарын өзгертеді және сайып келгенде энергетикалық компаниялардың өздері айтарлықтай өзгерістерге әкеледі.

Жоғарыда айтылған артта қалушылыққа қарамастан, біздің еліміздегі Smart Grid болашағына оптимизммен қарауға негіз бар. Біз неғұрлым жоғары технологиялық деңгейде — оның ішінде даму перспективаларын жақсы түсінумен жаңғыртуды жүргізе аламыз, ал бірыңғай энергетикалық жүйенің болуы біздің алдымызда осы бағытта бірегей тәжірибе алу мүмкіндігін ашады. Сонымен қатар, мемлекеттің энергетикаға қатысуының арқасында бірыңғай стандарттарды құру және қолдану мәселелері жан-жақты шешіледі деп үміттенуге болады.

Біз барлық заманауи энергияны және онымен бірге бүкіл әлемді өзгертетін шешімдерді іздеудеміз. Қазір Қазақстанда энергетиканың дамуы қандай жолмен жүретіні анықталады. Ол үшін бізге қолда бар мүмкіндіктердің барынша толық бейнесі қажет.

Жүргізілген талдау шетелде Smart Grid тұжырымдамасын әзірлеу және дамыту кезінде қабылданған мынадай бастапқы ережелерді тұжырымдауға мүмкіндік берді:

1. Smart Grid тұжырымдамасы электр энергетикасын (энергия жүйесін) жүйелі түрлендіруді көздейді және оның барлық негізгі элементтерін: генерацияны, беруді және таратуды (коммуналдық саланы қоса алғанда), өткізуді және диспетчерлеуді шығындайды.

2. Энергетикалық жүйе болашақта энергетикалық нарықтың барлық субъектілері мен басқа да мүдделі тараптар арасындағы энергетикалық, ақпараттық, экономикалық және қаржылық қатынастарды қолдауға арналған осындай интернет-инфрақұрылым ретінде қарастырылады.

3. Электр энергетикасын дамыту барлық мүдделі тараптардың оны дамыту мақсаттары мен жолдарын бірлесіп пайымдауы нәтижесінде әзірленген жаңа электр энергетикасының негізгі құндылықтарына барынша қол жеткізуді қамтамасыз ететін энергия жүйесінің және оның элементтерінің қолданыстағы функционалдық қасиеттерін дамытуға және жаңа функционалдық қасиеттерін жасауға бағытталуы тиіс.

4. Электр желісі (оның барлық элементтері) қол жеткізілген жетістіктерді айтарлықтай жақсартуға және энергия жүйесінің жаңа функционалдық қасиеттерін жасауға мүмкіндік беретін жаңа технологиялық базисті қалыптастырудың негізгі объектісі ретінде қарастырылады.

5. Тұжырымдаманы әзірлеу дамудың барлық негізгі бағыттарын жан-жақты қамтиды: зерттеулерден бастап практикалық қолдану мен таралымға дейін және ғылыми, нормативтік-құқықтық, технологиялық, техникалық, ұйымдастырушылық, басқарушылық және ақпараттық деңгейлерде жүргізілуі керек.

6. Тұжырымдаманы іске асыру инновациялық сипатқа ие және электр энергетикасындағы және жалпы экономикадағы жаңа технологиялық құрылымға көшуге серпін береді.

Smart Grid-тің дамып келе жатқан тұжырымдамасы шеңберінде барлық мүдделі тараптардың (мемлекет, тұтынушылар, реттеушілер, энергетикалық компаниялар, сату және коммуналдық ұйымдар, меншік иелері, жабдық өндірушілер және т. б.) талаптарының әртүрлілігі жаңа электр энергетикасының негізгі талаптары (құндылықтары) деп аталатын топқа дейін азаяды:

қолжетімділік - тұтынушыларды қашан және қай жерде қажет екеніне және ақылы сапаға байланысты шектеусіз энергиямен қамтамасыз ету;

сенімділік - физикалық және ақпараттық жағымсыз әсерлерге жалпы ажыратуларсыз немесе қалпына келтіру жұмыстарына жоғары шығындарсыз қарсы тұру мүмкіндігі, мүмкіндігінше тез қалпына келтіру (өзін-өзі қалпына келтіру);

үнемділік - тұтынушылар үшін электр энергиясының тарифтерін оңтайландыру және жүйелік шығындарды азайту;

тиімділік - электр энергиясын өндіру, беру, тарату және тұтыну кезінде ресурстардың, технологиялар мен жабдықтардың барлық түрлерін пайдалану тиімділігін арттыру; [2]

**Интеллектуалды қуат жүйесінің анықтамасы (Smart Grid).** Интеллектуалды энергия жүйесі (Smart Grid) әр елде электр энергиясы нарығының жағдайлары мен желілік топологиясына қатысты түсініледі және қолданылады. Smart Grid технологиясы негізінде Қазақстанның тиімді, теңдестірілген, жоғары технологиялық-логикалық энергия жүйесін құру-ауқымды және ұзақ мерзімді міндет болып табылады. Бұл міндетті шешу республиканың энергия тәуелсіздігін қамтамасыз етуге ықпал ететін болады және Қазақстанның ғылыми әлеуетінің инновациялық дамуы мен өсуін ынталандыратын болады.

Зияткерлік энергия жүйесі тұрақты, үнемді, қауіпсіз электрмен жабдықтауды және көрсетілетін қызметтердің сапасын, олардың қолжетімділігін арттыру мақсатында өзінің барлық қатысушыларының мінез-құлқын нақты уақыт режимінде басқару қабілетін болжайды және сенімділік пен қауіпсіздіктің жоғары деңгейін қамтамасыз ететін энергетикалық желінің барлық қатысушыларын интеграциялаудан техникалық-экономикалық пайда алуды білдіреді.

**Ағымдағы жағдай.** Әлемдік экономикалық дағдарыстар жаңа синтегеуріндер туғызады және мемлекеттік саясаттың халықты қажетті әлеуметтік қорғауды қамтамасыз етуге бағдарлануына байланысты мемлекеттің экономикаға көбірек қатысуына алып келеді. Соған қарамастан, біздің көз алдымызда болып жатқан цифрлық революция Қазақстанға цифрландыруды мемлекеттік саясат ретінде өзінің даму жоспарларына енгізу қажеттігіне алып келеді.

Мемлекет басшысы 2017 жылғы 31 қаңтардағы Қазақстан халқына Жолдауында цифрландыру өзегі болып табылатын Үшінші жаңғыру туралы жариялады, цифрлық технологияларды қолдана отырып құрылатын жаңа индустрияларды дамыту қажеттігін және "коммуникацияларды дамытуды, опто-талшықты инфрақұрылымға кеңінен қол жеткізуді қамтамасыз ету маңызды екенін атап өтті. Цифрлық индустрияны дамыту барлық басқа салаларға серпін береді". Цифрландыруға көшу үшін жағдай жасау қадамдарының бірі экономиканың дәстүрлі салаларын цифрлық трансформациялауды, адами капиталды дамытуды, мемлекеттік органдардың қызметін цифрландыруды, цифрлық инфрақұрылымды дамытуды, сондай-ақ Цифрлық технологиялар саласындағы кәсіпкерліктің экожүйесін дамыту саласындағы серпілісті қамтитын "Цифрлық Қазақстан" мемлекеттік бағдарламасы болды.

Болашақта электр энергетикасын дамытудың барлық факторлары мен олармен байланысты тәуекелдері дәстүрлі тәсілдерді, оның жұмыс істеу принциптері мен тетіктерін қайта қарауды, тұрақты дамуды, тұтынушылық қасиеттерін серпінді арттыруды және электр энергетикасын пайдалану тиімділігін қамтамасыз етуге қабілетті жаңа тәсілдерді әзірлеуді талап етеді. Бұл шешім электр энергетикасын инновациялық дамытудың жаңа тұжырымдамасын әзірлеуді талап етеді, ол бір жағынан қазіргі заманғы көзқарастарға, әлеуметтік және қоғамдық дамудың мақсаттары мен құндылықтарына, адамдар мен тұтастай қоғамның қалыптасатын және күтілетін қажеттіліктеріне сәйкес келеді, ал екінші жағынан-барлық салалардағы, салалардағы ғылыми-техникалық прогрестің негізгі тенденциялары мен бағыттарын барынша ескереді қоғамның өмірі мен қызметі. Мұндай тұжырымдама Smart Grid болады [3].

**Электр энергиясын өндіру секторы.** Қазіргі уақытта Қазақстанда электр энергиясын өндіруді ЖЭК қоса алғанда, әртүрлі меншік нысанындағы 200-ден астам электр станциялары жүзеге асырады.

Электр энергиясын өндіру секторында шешуді талап ететін мәселелер:

1) электр энергиясын өндіретін баламалы энергия көздерін, оның ішінде қайталама энергия ресурстарын пайдалану жолымен дамыту үшін ынталандырудың болмауы;

2) энергия өндіруші ұйымдардың негізгі және қосалқы жабдықтарының тозуының жоғары деңгейі және апаттылығы;

3) энергия өндіруші ұйымдардың энергия тиімді және энергия үнемдеуші технологияларды енгізуге мүдделілігінің болмауы;

4) электр энергиясы мен қуаттың, оның ішінде реттеуші қуаттардың тапшылығы;

5) Қазақстанның энергожүйесінің теңгерімсіздігі, ЖЭК-ті ауқымды интеграциялауға дайындылығы;

6) өңірлерде жылумен жабдықтауды дамыту сұлбаларының (жоспарларының) және жылу энергиясының елдік болжамды теңгерімінің болмауы;

7) жылу энергиясын өндіру және беру объектілерінің жай-күйіне мониторинг жүргізу жүйелерінің болмауы;

8) жергілікті жылумен жабдықтау жүйелерінде ко/үш-генерациялау әлеуетін толық пайдаланбау;

9) отандық энергетикалық объектілердің импорттық компоненттерге тәуелділігі.

Климаттың өзгеруі мәселелері және органикалық отынның болжамды тапшылығы жаңартылатын және баламалы энергия көздерін, ең алдымен жел, күн электр станциялары және басқаларын дамытуды ынталандырады. Болашақта мұндай көздердің саны тұрақты түрде өсіп, ортақ электр желісіне қосылады деп күтілуде олар желінің әртүрлі нүктелерінде болады. Яғни, болашақ электрмен жабдықтау жүйесіндегі генераторлық қуаттар қазіргідей шоғырланғанға қарағанда көбірек бөлінеді. Мұндай көздердің тән ерекшелігі-олардың салыстырмалы түрде аз қуаты және өндірілетін қуат параметрлерінің тұрақсыздығы.

Бүгінгі таңда электр энергиясын өндіру секторында Smart Grid-тің кейбір енгізілген элементтері: жиілік пен қуатты автоматты реттеу жүйелері (реттеу мүмкіндігі бар станциялардың аз саны), адаптивті аварияға қарсы автоматика, электр энергиясын коммерциялық есепке алудың автоматтандырылған жүйесі (АСКУЭ), қосалқы станцияны мониторингілеу және басқару жүйелері (СМиУ), технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған си-жүйесі (АСУТП).

**Халықаралық тәжірибеге шолу.** Батыс Еуропа мен АҚШ елдеріндегі энергия жүйелерінің дамуы бастапқыда нарықтық жағдайда болды және белгілі бір тұтыну мәдениеті қалыптасты. Еуропадағы кәсіпорындардан бастап үй шаруашылықтарына дейінгі көптеген тұтынушылар тұтынуды азайту және желідегі шығындарды азайту, өзін-өзі өндіру, электр энергиясын жинақтау және тұтынуды электр энергиясының бағасы сұраныс пен ұсыныс бойынша төмендеген кезде электр желісінің ең аз жұмыс уақытына қайта бөлу арқылы үнемдеуге тырысады. Осы мақсаттарға жету үшін тұтынушылар Smart Grid жүйелерін орнатуға және пайдалануға қаражат салады. Электрмен жабдықтаудың үзілуі және электр энергиясының сапасының жеткіліксіздігі үшін тұтынушы өтемақы алады және қажет болған жағдайда электр энергиясын жеткізушіні өзгерте алады, осылайша электрмен жабдықтаудың сенімділігін арттыру, электр энергиясының сапасын сақтау және шығындарды азайту үшін барлық деңгейдегі электр желілерінде Smart Grid жүйелерінің тиісті элементтерін енгізу тиімді. Дамыған Еуропа елдері мен АҚШ үкіметтері жаңартылатын энергия көздеріне көшу саясатын жүргізуде, бұл өз кезегінде электр энергиясын өндіруші мен тұтынушы арасындағы қашықтықты қысқарту арқылы желілердегі шығындарды азайтатын

таратылған генерацияға әкеледі, бірақ көптеген шағын энергия көздері бар желіні басқару әлдеқайда қиын. Ескі басқару технологияларымен мұны істеу мүмкін емес және Smart Grid енгізу қажет болады.

*Еуропалық Одақ.* Еуропалық технологиялық платформа Smart Grid интеллектуалды бақылау, басқару, байланыс және өзін-өзі қалпына келтіру технологияларымен бірге инновациялық өнімдер мен қызметтерді пайдаланатынын анықтайды:

1) барлық типтегі және технологиядағы генерацияларды қосу мен пайдалануды жеңілдету жақсы;

2) тұтынушыларға жүйенің жұмысын оңтайландыруға қатысуға мүмкіндік беру;

3) тұтынушыларға кеңірек ақпарат пен жеткізілім опцияларын ұсыну;

4) бүкіл электрмен жабдықтау жүйесінің қоршаған ортаға әсерін айтарлықтай төмендетуге;

Еуропалық Одақ қолданыстағы электр есептегіштерінің 80% - ақылды есептегіштермен алмастыруға ниетті.

Енгізілген Smart Grid технологиялары: интеллектуалды есептегіш инфрақұрылымы (Smart Meter/AMI), интеллектуалды желіні басқару (SNM), мобильді қосымшалар, сұранысты басқару (DSM), таратылған генерация интеграциясы, электр қуатын сақтау.

*Қытай.* Қытайда Smart Grid күш жігері үш негізгі бағытқа бағытталған:

1) генерацияны ұлғайту (технологияларға АЭС, СЭС, ЖЭС, СЭС кіреді);

2) электр энергиясын беру және тарату жүйелерін дамыту (технологияларға аса жоғары кернеулі желілер кіреді);

3) электр энергиясын өндіру секторында қоршаған ортаға әсерді азайту (зияткерлік есептегіштерді енгізу есебінен энергия тиімділігін арттыру, wams/WACS интеллектуалды басқару алгоритмдерін енгізу, көмір электр станцияларының шығарындыларын азайту көзделеді).

Енгізілген Smart Grid технологиялары: WAMS/WACS жүйесі, ақылды есептегіш инфрақұрылымы (Smart Meter/AMI), HVDC тұрақты ток желілері.

Қазақстанның зияткерлік энергожүйесін құрудың негізгі сипаттамалары:

1) бейімделу - желі ағымдағы режимдерге оңтайлы бейімделуі керек;

2) қолжетімділік - тұтынушыларды қажетті сападағы электр энергиясымен қамтамасыз ету;

3) сенімділік - жалпы ажыратуларсыз немесе қалпына келтіру жұмыстарына жоғары шығындарсыз физикалық және кибернетикалық теріс әсерлерге қарсы тұру мүмкіндігі, жұмыс қабілеттілігін барынша тез қалпына келтіру (өзін-өзі қалпына келтіру), сондай-ақ берілетін электр энергиясының талап етілетін сапасын қамтамасыз ету;

4) үнемділік - тұтынушылар үшін электр энергиясына тарифтерді оңтайландыру және жалпы жүйелік шығындарды азайту;



5) электр энергиясын өндіру, беру, тарату және тұтыну кезіндегі тиімділік;

6) қауіпсіздік - адамдар мен қоршаған орта үшін қауіпті электр энергетикасындағы жағдайларға жол бермеу [4].

**Аннотация:** В работе приводится анализ технологии Smart Grid и перспективы ее развития в Казахстане. Был проведен анализ успешных кейсов реализации Smart Grid в странах Европы и на основе имеющихся данных расчет эффективности внедрения технологии умных сетей энергоснабжения.

**Ключевые слова:** Hornsdale Power Reserve, Vehicle-to-Grid, Smart Grid

**Annotation:** The paper provides an analysis of Smart Grid technology and the prospects for its development in Kazakhstan. The analysis of successful cases of Smart Grid implementation in European countries was carried out and, based on available data, the calculation of the effectiveness of the implementation of smart grid technology was carried out.

**Keywords:** Hornsdale Power Reserve, Vehicle-to-Grid, Smart Grid

### **Әдебиеттер:**

1. Smart Grid электр желілерінің режимдерін басқару міндеттерінде жасанды интеллект әдістерін қолдану: монография / В. З. Манусов, Н.Хасанзода, П. В. Матренин. – Новосибирск: НМТУ баспасы, 2019 ж

2. Кобец б. б., Волкова М. О. Огороков В. Р. Smart GRID шетелде электр энергетикасын инновациялық дамыту тұжырымдамасы ретінде / энергетикалық саясат, № 6, 2009

3. Кобец б. б., Волкова М. А. Smart Grid тұжырымдамасы негізінде электр энергетикасын инновациялық дамыту. — М.: АТС энергиясы, 2010

4. [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.gov.kz%2Fuploads%2F2023%2F2%2F13%2Fbac54cd77302c01aab2a81c14ad5fc56\\_origin.al.2132142.docx&psig=AOvVaw1MGWZBa9R2hJouOA1\\_Oi7E&ust=1711487189551000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAcQrpoMahcKEwiog\\_o7hqJCFAXUAAAAAHQAAAAAQBA](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.gov.kz%2Fuploads%2F2023%2F2%2F13%2Fbac54cd77302c01aab2a81c14ad5fc56_origin.al.2132142.docx&psig=AOvVaw1MGWZBa9R2hJouOA1_Oi7E&ust=1711487189551000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAcQrpoMahcKEwiog_o7hqJCFAXUAAAAAHQAAAAAQBA)

ҒТАМР 44.29.39

**ЭЛЕКТР ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ АРАЛАС ӘДІСТЕРІН АУЫЛ  
ШАРУАШЫЛЫҚ DAҚЫЛДАРЫН ДАМУ ТУ МАҚСАТЫНДА  
ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ЖАСАУ (ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ  
ЖАҒДАЙЫНДА).**

**Серікбол С.Ғ.,** ЭЭ-24-1М оқу тобының 1-курс магистранты  
e-mail: [serikbol.sabyrzhan@gmail.com](mailto:serikbol.sabyrzhan@gmail.com)

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан  
Республикасы*

**Аннотация.** Бұл мақалада Қызылорда облысы жағдайында ауыл шаруашылық дақылдарын дамыту үшін электр технологияларының аралас әдістерін зерттеу және жасаудың маңызы қарастырылады. Ауыл шаруашылығы – Қазақстан экономикасының маңызды саласы, алайда Қызылорда облысында құрғақ климаттық жағдайлар өнімділікке кері әсерін тигізеді. Электр технологияларының аралас әдістері өсімдіктердің өсуін ынталандыру, су және топырақ ресурстарын үнемдеу, зиянкестермен күрес және өнімділікті арттыруда тиімді құрал бола алады. Зерттеу барысында топырақтың электрөткізгіштік қасиеттері және өсімдіктердің электр және электр магниттік өрістерге әсері талданды. Алынған нәтижелер көрсеткендей, бұл әдістерді қолдану ауыл шаруашылық өнімдерінің өнімділігін 15-20%-ға арттыруға және табиғи ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Мақалада электр технологияларын ауыл шаруашылығында қолданудың болашақтағы мүмкіндіктері мен артықшылықтары қарастырылады.

**Кілт сөздер:** Өнімділік, электр өрісі, электр магниттік өңдеу, топырақтың электр өткізгіштігі.

**Кіріспе.** Қазіргі таңда ауыл шаруашылығының тиімділігі мен өнімділігін арттыру үшін жаңа технологияларды енгізу және қолдану өте маңызды. Электр технологияларының аралас әдістері ауыл шаруашылығын модернизациялауға, ресурс үнемдеуге, топырақ сапасын жақсартуға және климаттық өзгерістерге бейімделуге мүмкіндік береді. Әсіресе, Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік-шығыс аймақтарында, соның ішінде Қызылорда облысында, су тапшылығы мен құрғақшылық мәселелері ауыл шаруашылығына айтарлықтай әсер етеді. Бұл мақалада электр технологияларының аралас әдістерін ауыл шаруашылығында қолдану, атап айтқанда, Қызылорда облысындағы ауыл шаруашылық дақылдарын дамытудағы мүмкіндіктері мен қиыншылықтары қарастырылады.

### *Электр технологияларының аралас әдістері және олардың тиімділігі*

Ауыл шаруашылығында электр технологияларының аралас әдістері егіншілікті жаңа деңгейге көтеруге мүмкіндік береді. Әсіресе, дәстүрлі егіншілік әдістері мен заманауи технологиялардың үйлесімі өнімділікті арттыруда маңызды рөл атқарады. Мысалы, жаңартылатын энергия көздерін, яғни күн мен жел энергиясын пайдалану арқылы суару жүйелерін жетілдіру, мал шаруашылығын автоматтандыру және егіншілік жұмыстарын оңтайландыру мүмкіндіктері кеңейуде.

Қызылорда облысы сияқты су ресурстары шектеулі аймақта, электр қуатын пайдаланатын суару жүйелері, әсіресе, күн батареялары мен жел генераторларының интеграциясы айтарлықтай экономикалық тиімділік береді [3]. Әлемдік тәжірибелер көрсеткендей, электр қуатымен жұмыс істейтін суару жүйелері өнімділікті арттырумен қатар, су үнемдеуді де қамтамасыз етеді. Мысалы, Нью-Йорк университетінің зерттеулеріне сәйкес, суару жүйелерінде қолданылатын күн энергиясы негізіндегі шешімдер ауыл шаруашылығында 20-30 % дейін су үнемдеуге мүмкіндік береді [1].

*Ауыл шаруашылығында электр технологияларын қолданудың артықшылықтары.*

Электр технологияларының аралас әдістері көптеген артықшылықтарға ие. Біріншіден, олар ауыл шаруашылығында энергия шығындарын азайтуға көмектеседі. Қызылорда облысы жағдайында электр энергиясын үнемдеу маңызды, себебі бұл аймақтағы ауыл шаруашылығы суару мен техникалық қызмет көрсету үшін көп энергия тұтынады. Электр қуатымен жұмыс істейтін құрал-жабдықтар мен машиналар, күн және жел энергиясы негізіндегі электр қуатын өндіретін жүйелер ауыл шаруашылығында экологиялық таза өндіріс тәсілдерін енгізуге мүмкіндік береді.

Екіншіден, электр технологияларын қолдану арқылы ауыл шаруашылығындағы жұмыс процестерін автоматтандыруға болады. Бұл фермерлерге өнімділікті арттыруға, еңбек шығындарын азайтуға және өндірістік процестерді оңтайландыруға мүмкіндік береді. Жаңартылатын энергия көздерін пайдаланатын суару жүйелері суару процесін автоматты түрде басқарып, топырақтың ылғалдылығын тұрақты сақтауға көмектеседі [2].

Үшіншіден, электр технологиялары ауыл шаруашылығындағы ақпараттық технологияларды енгізуге мүмкіндік береді. Смарт-фермерлік технологиялар топырақтың жағдайын бақылап, өсімдіктердің өсуін мониторинг жасауға, автоматты түрде тыңайтқыштар мен пестицидтер қолдануға мүмкіндік береді. Бұл тәсілдер өнімділікті арттырумен қатар, қоршаған ортаны қорғауға да ықпал етеді.

*Қызылорда облысындағы электр технологияларын қолдану ерекшеліктері.*

Қызылорда облысы климаттық жағынан өте құрғақ, су тапшылығы мәселесі маңызды орын алады. Бұл аймақта ауыл шаруашылығын дамыту үшін су үнемдеу технологияларын енгізу, соның ішінде жаңартылатын энергия көздерін қолдану өте өзекті. Осылайша, электр технологияларының аралас әдістері Қызылорда облысындағы ауыл шаруашылығын дамытуға елеулі үлес қосуы мүмкін.

*Қазақстандағы ауыл шаруашылығында су үнемдеу технологияларының қолданылуы бойынша зерттеулер көрсеткендей, Қызылорда облысында суару әдістері ретінде "но-тилл" технологиясы кеңінен қолданылуда. Бұл әдіс топырақты өңдемей-ақ дақылдарды егуге мүмкіндік береді және суару қажеттілігін азайтады. Сонымен қатар, топырақтың ылғалдылығын сақтауға көмектеседі. Бұл әдіс қазір әлемнің көптеген елдерінде, оның ішінде Қазақстанда да кеңінен қолданылып, оң нәтижелер көрсетуде [1].*

Қызылорда облысындағы ауыл шаруашылығында күн энергиясын қолданудың перспективасы зор. Күн батареялары арқылы электр қуатын өндіру және оны суару жүйелеріне қолдану экономикалық тұрғыдан тиімді. Бұл фермерлерге суару жүйелерін қолмен басқаруды жеңілдетіп, энергия шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Қызылорда облысындағы шаруалар күн батареяларын пайдалану арқылы электр қуатын үнемдеуде және өнімділікті арттыруда жақсы нәтижелерге қол жеткізуде [1].

*Электр технологияларын қолдану арқылы ауыл шаруашылығында экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету.*

Электр технологияларының аралас әдістері ауыл шаруашылығының экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Қызылорда облысындағы жағдайға тән экологиялық мәселелерді ескере отырып, электр технологиялары қоршаған ортаға зиян келтірмей, ауыл шаруашылығының тиімділігін арттыруға ықпал етеді. Жаңартылатын энергия көздері ауыл шаруашылығында экологиялық таза өндіріс тәсілдерін енгізуге мүмкіндік береді. Мұндай технологиялар жерді және суды үнемдеп, ауаға шығарылатын зиянды қалдықтардың көлемін азайтады [1,2].

**Қорытынды.** Электр технологиясының аралас әдістерін ауыл шаруашылығында қолдану Қызылорда облысындағы егіншіліктің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл әдістер тек өнімділікті арттырып қана қоймай, су және энергия ресурстарын үнемдеуге, қоршаған ортаны қорғауға ықпал етеді. Жаңартылатын энергия көздерін қолдану және инновациялық суару технологияларын енгізу Қызылорда облысында ауыл шаруашылығының дамуына зор үлес қосады. Алайда, осы технологияларды енгізу үшін фермерлерге қажетті білім беру, техникалық жабдықтар мен инфрақұрылымдарды жаңарту сияқты мәселелерді шешу қажет. Алдағы уақытта электр технологияларының аралас әдістері ауыл

шаруашылығын тиімді әрі тұрақты дамыту үшін маңызды рөл атқаруы ықтимал.

**Аннотация:** В статье рассматривается важность разработки и исследования комбинированных методов электротехнологии для развития сельскохозяйственных культур в условиях Кызылординской области. Сельское хозяйство является одним из ключевых секторов экономики Казахстана, однако засушливый климат области ограничивает продуктивность сельскохозяйственных культур. Комбинированные методы электротехнологии способны стимулировать рост растений, способствовать экономии водных и почвенных ресурсов, бороться с вредителями и увеличивать урожайность. В ходе исследования были изучены электрические свойства почвы и влияние электрических и электромагнитных полей на растения. Результаты показали, что применение этих методов позволяет повысить урожайность сельскохозяйственной продукции на 15-20% и эффективно использовать природные ресурсы. В статье обсуждаются перспективы и преимущества использования электротехнологий в сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** Урожайность, электрическое поле, электромагнитная обработка, электрическая проводимость почвы.

**Annotation:** This article examines the importance of developing and researching combined methods of electrical technology for the growth of agricultural crops in the Kyzylorda region. Agriculture is a key sector of Kazakhstan's economy, but the arid climate of the region limits crop productivity. Combined electrical technology methods can stimulate plant growth, conserve water and soil resources, control pests, and increase crop yields. The study analyzed the electrical properties of soil and the effects of electric and electromagnetic fields on plants. The results indicate that these methods can enhance agricultural productivity by 15-20% and optimize the use of natural resources. The article discusses the future prospects and benefits of using electrical technology in agriculture.

electrical technology, agricultural crops, Kyzylorda region, crop productivity, electric field, electromagnetic treatment, soil electrical conductivity, photosynthesis, water conservation, pest control.

**Keywords:** Crop productivity, electric field, electromagnetic treatment, soil electrical conductivity, water conservation, pest control.

Әдебиеттер:

1. World Bank. (2013). No-Till: A Climate-Smart Agriculture Solution for Kazakhstan. World Bank. <https://www.worldbank.org/en/results/2013/08/08/no-till-climate-smart-agriculture-solution-for-kazakhstan>



2. World Bank. (2013). Kazakhstan Agricultural Sector Review. World Bank. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/530061468775837582/kazakhstan-agricultural-sector-review>
3. FAO. (2020). Investment Opportunities for Climate-Smart Agrifood Technologies in Kazakhstan and Kyrgyzstan. FAO. <https://www.fao.org/europe/news/detail/Investment-opportunities-for-climate-smart-agrifood-tech-in-Kazakhstan-and-the-Kyrgyz-Republic/en>.

## МАЗМҰНЫ:

<b><i>1-секция: Суармалы егіншілік және ағаш екпелерінде сарқынды суларды пайдаланудың заманауи технологиялары мен экологиялық аспектілері</i></b>		
1.	Алғы сөз.....	3
2.	Качественный показатель подземных вод опытного участка модульной станции биологической очистки в поселке тасбогет.....	4
3.	Қызылорда облысы жағдайында құмай дақылының өсіру технологиясының ерекшеліктері.....	13
4.	Қызылорда облысы жағдайында бақша дақылдарын дамыту перспективасы.....	20
5.	Қазақстанда төгінді лас сулармен ауылшаруашылығы дақылдарын суғарудың маңыздылығы және тазарту әдістері.....	25
6.	Определение затрат солнечной энергии на сероземные почвы....	31
7.	Обоснование технологии уборки люцерны методом динамического программирования в условиях кызылординской области.....	35
8.	Суармалы жағдайда тұқым себу әдістері мен себу нормаларының судан шөбінің өнімділігіне әсері.....	41
9.	Разработка технологии для планировки слабых почв.....	47
10.	Влияние орошения коллекторно-дренажной водой на солевой режим почвы.....	54
11.	Жоспарланған дақыл өнімдеріне қажетті тыңайтқыш мөлшерін анықтау әдістемесі.....	61
12.	Сырдария өзені суының сапалық құрамы.....	65
13.	Су ресурстарын құқықтық қорғау түсінігі.....	71
14.	Қалалық ағынды суларды суару үшін пайдалану мүмкіндіктері..	76
15.	Сарқынды суларды тазалайтын техникалық жабдықтар мен технологияларды жетілдіру.....	83
16.	Су тапшылығы жағдайында күріш ауыспалы егісінде қант құмайы дақылының су режимін негіздеу.....	89
17.	Арал-сырдария бассейнінің су ресурстарын қорғау шараларын әзірлеу.....	95
18.	Қызылорда суармалы массивінде қашыртқы-кәріз суларын ауылшаруашылық дақылдарын суаруға пайдалану.....	99

<b>2-секция: Сарқынды суларды тазарту технологиялары</b>		
19.	Синтез и характеристика композитного материала на основе активированного угля для сорбции цезия	101
20.	Синтез и характеристика композитного материала на основе активированного угля для сорбции цезия.....	104
21.	Күріш сабаны мен қауызын мұнай шламымен бірге өндеуде байланыстырғыштарды пайдалану арқылы түйіршіктелген белсендірілген көмір алу.....	107
22.	Күріш қауызы мен сабанынан биочар алу.....	121
23.	Белсендірілген көмір алу технологиялары және қолданылатын шикізаттардың ерекшеліктері.....	122
24.	Күріш қауызынан натрий алюмосиликатының синтезі.....	124
25.	Күріш қауызынан гидротермиялық карбонизация арқылы гидрочар алу.....	125
26.	Күріш қауызын кальций силикатына өндеу және оның сорбциялық қасиеттерін зерттеу.....	128
<b>3-секция: Ұшқышсыз ұшу аппараттарын және ауыл шаруашылығы дақылдарын суару үшін жаңартпалы энергияны қолдану мүмкіндіктері</b>		
27.	Жинақтаушы энергетика: энергияны үнемдеуге арналған «жасыл» инновациялар.....	130
28.	Энергетикалық жүйедегі күн шоғырландырғышының басқару жүйесінің технологиясын жетілдіру.....	136
29.	Қызылорда өңірінің күн және жел энергетикалық әлеуетін nasa power бағдарламасы арқылы бағалау.....	144
30.	Қызылорда облысындағы жаңартылған энергия көздері жобаларының дамуы.....	150
31.	Күн коллекторларын қолдану арқылы ауылшаруашылығы дақылдарын кептіру технологиясын жетілдіру.....	156
32.	Күн энергиясын қолдану арқылы тұрмыстық қалдық суларды тазартудың инновациялық әдістерін зерттеу.....	160
33.	Жел - дизельді электр станциялары.....	165
34.	Локалды энергетикалық кешендердегі жүктемені интеллектуалды басқару.....	169
35.	Электр технологиясының аралас әдістерін ауыл шаруашылық дақылдарын дамыту мақсатында зерттеу және жасау (қызылорда облысы жағдайында).....	178