



УДК 504.75.05

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ НА УРОЖАЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В АРИДНОЙ ЗОНЕ

Холбаев Б.М.

Кандидат технических наук, профессор
Каршинский инженерно-экономический институт
E-mail: xolbayev_b@mail.ru

Якубов Т.Б.

ассистент
Каршинский инженерно-экономический институт
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7461938>

ARTICLE INFO

Received: 27th September 2022
Accepted: 10th October 2022
Online: 22nd October 2022

KEY WORDS

генезис, многомерную
регрессию, адекватное
уравнение, однофакторная
нелинейная связь.

ABSTRACT

в статье приведены влияние показателей эколого-мелиоративного состояния на урожай сельскохозяйственных культур в аридной зоне.

С первых дней независимости Республики Узбекистан была чётко определена стратегия развития сельского хозяйства, в основе которой лежала диверсификация сельского хозяйства, отход от ориентации на хлопчатник как монокультуру, самообеспеченность продовольственными товарами, достижение зерновой и, в целом, продовольственной независимости.

На заседании правительства 21 января Первый Президент Узбекистана Ислам Каримов заявил, что сельское хозяйство страны остро нуждается в модернизации, техническом и технологическом обновлении.

Согласно постановлению Первого Президента РУЗ за номером No 1958 от

19 апреля 2013 года «О мерах по рациональному использованию водных ресурсов и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на период 2013-2017 года» осуществляются огромные работы в орошаемых землях страны.

В то же время, подчеркнул Первый Президент, мелиоративное состояние орошаемых земель вызывает большую озабоченность. Около 49% орошаемых земель засолены в различной степени, причем около 18% – это сильно и средnezасоленные земли, свыше 23% относится к категории земель с низким бонитетом.

Засоленные почвы обязательный компонент как естественных, так и антропогенных ландшафтов аридных

территорий [1,2,3]. Засоленность является одним из основных генетических признаков аридных почв, а также свойством, лимитирующим их плодородие. Вопросы классификации, генезиса и мелиорации почв аридных регионов не могут быть решены без детального исследования засоленных почв, точного учета их распространения и прогноза развития (рис.1.1).

Статистическая обработка данных включала многомерную регрессию второго порядка урожайности как функции от следующих показателей: объема водоподачи за год (W), объема внесения удобрений (U), среднего значения уровня грунтовых вод (H), минерализации грунтовых вод ($M_{гр}$) и засоления почвы по сумме солей (C), т.е.

$$\frac{Y}{Y_{max}} = f = \left(\frac{W}{W_{опт}}, \frac{M}{M_{опт}}, U, H, C \right); \quad (1.1)$$

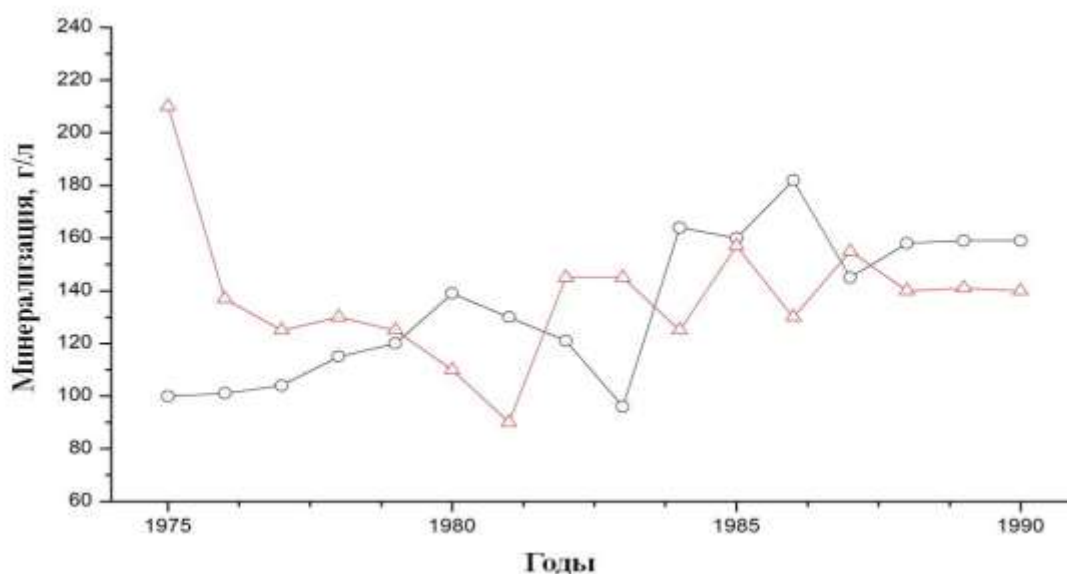


Рис.1.1. Динамика объема и минерализации ДСВ по годам.

Для обработки результатов использовались следующие уравнения:

$$Y = b_0 + b_1 \frac{W}{W_{опт}} + b_2 \frac{M}{M_{опт}} + b_3 U + b_4 H + b_5 C + b_6 \left(\frac{W}{W_{опт}} \right)^2 + b_8 U^2 + b_9 H^2 + b_{10}; \quad (1.2)$$

где U_{max} – максимальное значение урожайности хлопчатника для рассматриваемой зоны с учетом плодородия почвы; $Q_{опт}$ – оптимальное значение оросительной нормы; $M_{опт}$, M – оптимальное и фактическое значение водоотдачи до поступления соответствующих фаз развития культуры.



Для обработки данных использовалась программа «SIGMA plot», которая позволяет подобрать адекватное уравнение к фактическим данным и рассчитать величины и ошибки параметров в зависимости от функции и независимых переменных (коэффициент корреляции). Нелинейная регрессия решается посредством алгоритма Макварта-Левенберга, который основан на минимизации суммы квадратов отклонений расчетных значений функций от имеющихся данных. Выполненные автором расчеты показали, что значения параметров по их коэффициентам корреляции оказались незначимы для подобранной зависимости. Следовательно, не найдено адекватно описывающее корреляционное соотношение между урожайностью и факторами, его формирующими. Поэтому нами устанавливались однофакторная нелинейная связь между урожайностью, объемом водоподачи и отдельными показателями мелиоративного состояния. Показатели мелиоративного состояния формируются под воздействием протекающих в природной среде природно-мелиоративных процессов, которые, в свою очередь, определяют мелиоративный режим и влияют на урожай сельскохозяйственных культур.

К основным показателям, определяющим мелиоративный режим, следует отнести:

1. Пределы регулирования влаги в корнеобитаемом слое почвы;
2. Глубина урвня грунтовых вод;

3. Интенсивность влагообмена между корнеобитаемым слоем почвы и грунтовыми водами;

4. Содержание токсичных солей в почве;

5. Минерализация поливной воды и соотношение в ней катионов натрия, кальция, магния.

Все вышеуказанные показатели эколого-мелиоративной ситуации, определяются мелиоративными мероприятиями и, в первую очередь, зависят от объема и динамики водоподачи. С другой стороны, продуктивность земель, выраженная через урожайность сельскохозяйственных культур, также зависит от показателей мелиоративного режима.

Остановимся подробнее на функциональных связях урожайности с показателями эколого-мелиоративной ситуации.

Регулирование влаги в почвенном слое осуществляется путем водоподачи на поле. На рис. 1.2 приведена зависимость урожайности $/Y/$ хлопчатника от водообеспеченности для условий нижней части Кашкадарьинской области и ключевых участков, построенная на основании статических материалов. Эта зависимость позволяет в условиях дефицита водных ресурсов определить экономически целесообразную меру снижения оросительной нормы.

На рис. 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 показаны функциональные связи урожайности с показателем эколого-мелиоративной ситуации. Многолетняя среднегодовая минерализация оросительной воды с периода освоения изменялась в пределах 0,8-1,01 г/л.

Одним из основных факторов нарастающей минерализации оросительных вод в магистральных каналах является сброс дренажной воды в ирригационную сеть. Как видно из рис. 1.3. наблюдается снижение урожайности хлопчатника с 40 ц/га до 22 ц/га. Связь значима, коэффициент корреляции составляет 0,76. Качество оросительной воды также оказывает влияние на формирование экологической ситуации.

Влияние водоподачи на формирование показателей эколого-мелиоративного состояния играет важную роль; чем больше водоподача, тем выше значение УГВ и сильнее засоление почв. Все это приводит к снижению плодородия почв [1,2,3].

Как видно из рис. 1.2 не наблюдается статистически обоснованной связи ($r=0,62$) при фактически имеющемся разбросе удельной водоподачи от 8 до 11 тыс.м³/га.

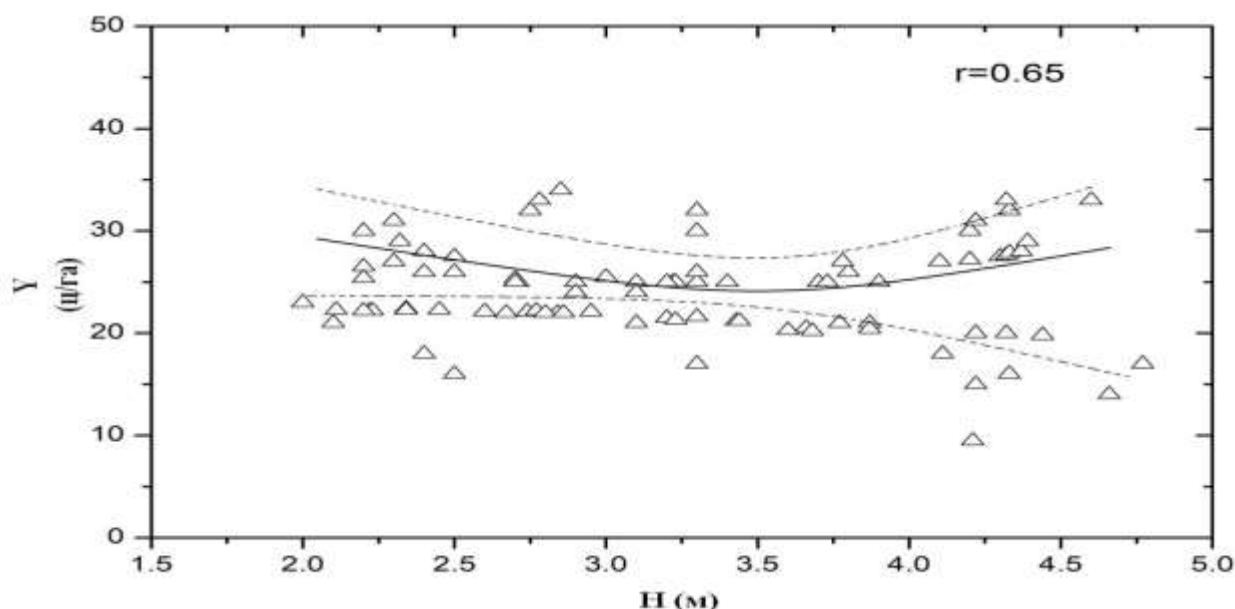


Рис.1.2. Зависимость урожайности хлопчатника (Y) от уровня грунтовых вод на поле (H) по восточной части 1 очереди орошения нижней части Кашкадарьинской области

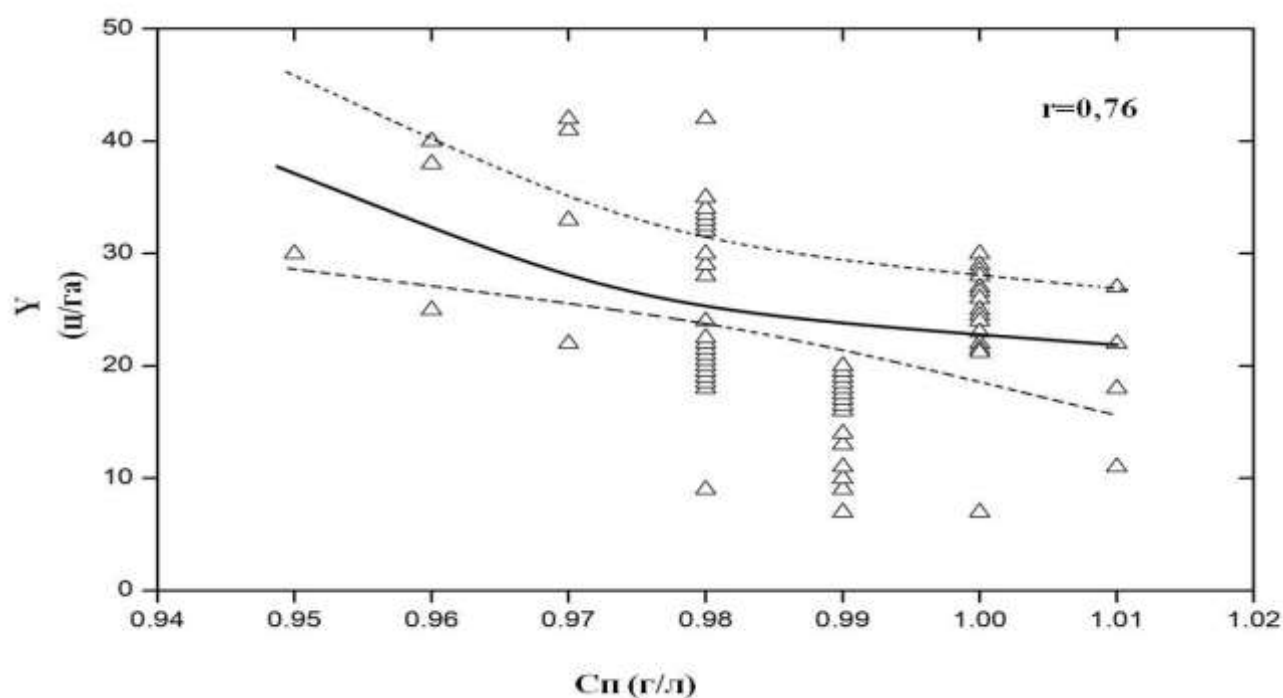


Рис. 1.3. Зависимость урожайности хлопчатника (Y) от минерализации поливной воды (C_n) по восточной части нижней части Кашкадарьинской области

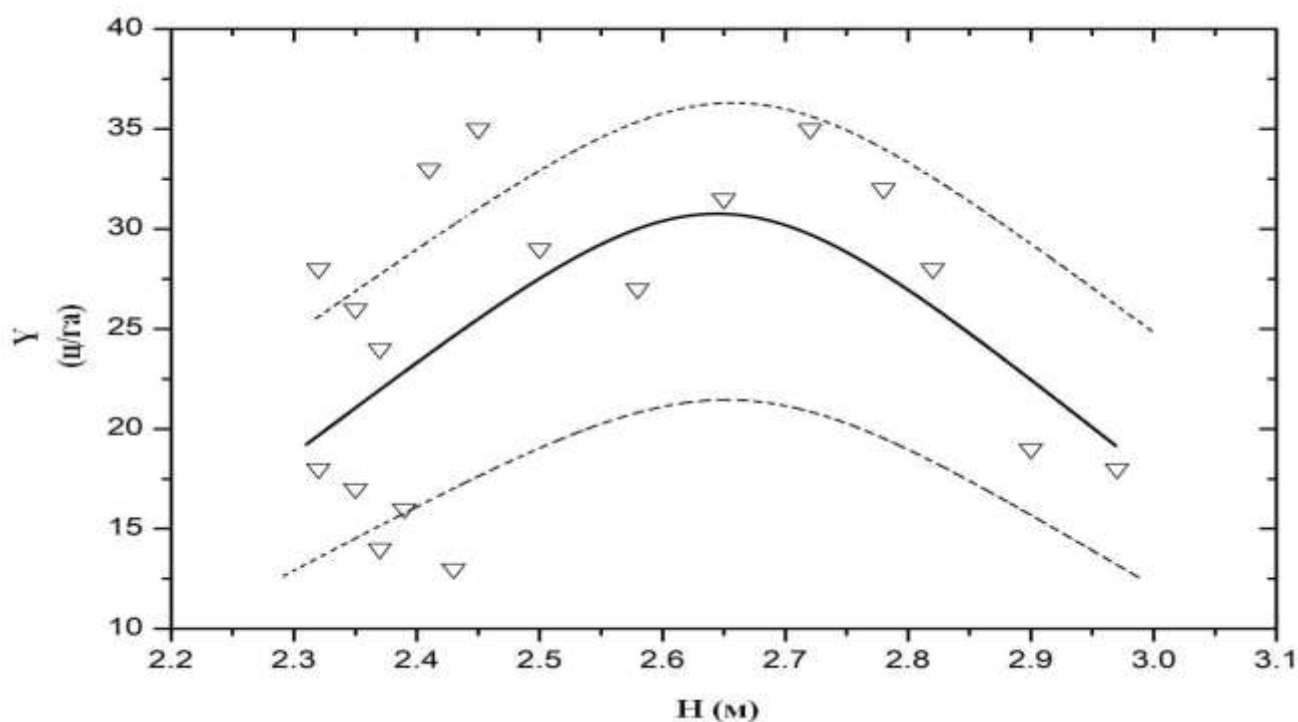


Рис. 1.4. Зависимость урожайности хлопчатника от уровня грунтовых вод на поле фермерского хозяйства им. Чули Бегимкулова нижней части Кашкадарьинской области

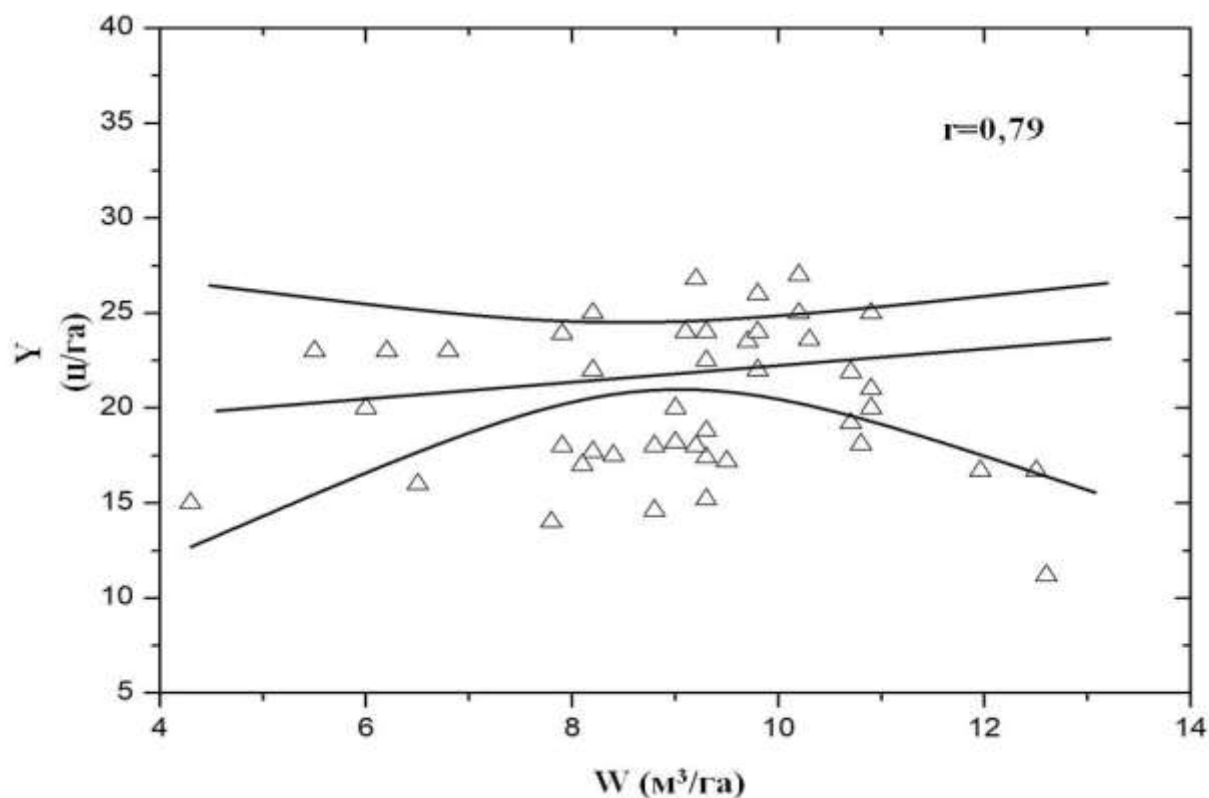


Рис. 1.5. Зависимость урожайности хлопчатника (Y) от объема водоподачи (W) по нижней части Кашкадарьинской области.

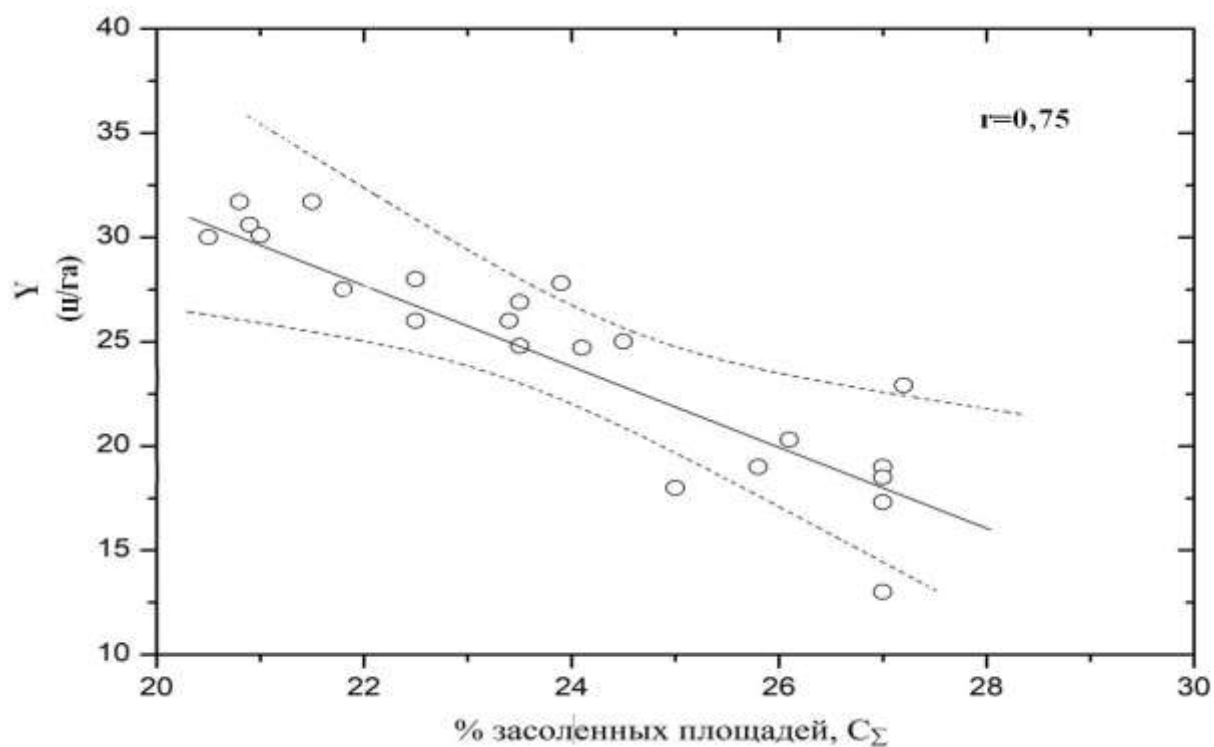


Рис. 1.6. Зависимость урожайности хлопчатника от содержания -токсичных солей по фермерскому хозяйству имени Чули Бегимкулова.



Нами также сделана попытка установить корреляционную связь между урожайностью и УГВ (рис. 1.3). Наблюдается снижение урожайности (Y) при близких грунтовых водах, что может быть связано с переувлажнением и засолением почв, а также при глубоком уровне ГВ промывной режим и вымыв не его фоне питательных веществ и микроэлементов из почвы. Оптимальное значение УГВ по ключевому участку фермерскому хозяйству имени Чули Бегимкулова составляет 2,5-2,7 м.

Урожайность в значительной степени зависит от содержания токсичных солей (рис. 1.6). По данным на ключевом участке наблюдается резкое снижение урожайности с 32 до 19 ц/га в зависимости от % засоленных площадей.

Таким образом, приведенные материалы доказывают, что водохозяйственная деятельность влияет не только на урожайность сельскохозяйственных культур, но и формирует эколого-мелиоративную ситуацию на объекте. Для рассматриваемых условий оптимальная водоподача нетто на поля хлопчатника составляет 8-10 тыс.м³/га. В свою очередь, показатели эколого-мелиоративной ситуации также оказывают значительное воздействие на формирование урожая. В этой связи

необходима оптимизация мелиоративного режима на базе регулирования объема и динамики водоподачи и водоотвода с орошаемого поля. Поэтому анализ водохозяйственной деятельности необходимо производить строго с учетом показателей эколого-мелиоративной ситуации [4,5,6,7].

Таким образом, выполненный нами анализ водохозяйственной деятельности за период с 1973 по 2016 год показал, что существующие эколого-мелиоративные условия значительно отличаются от проектных. Выявленные корреляционные связи между урожайностью и показателями мелиоративного состояния позволяют наметить мероприятия по улучшению эколого-мелиоративного состояния нижней части Кашкадарьинской области.

Автором проанализированы существующие подходы к оценке эколого-мелиоративного состояния и обоснованы основные характеристики эколого-мелиоративной ситуации, которые существенным образом влияют на урожайность сельскохозяйственных культур. Подобраны характерные зависимости урожайности от показателей мелиоративного состояния.

References:

1. Аверьянов С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель. –М.: Колос, 1978. -288 с.
2. Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режима орошаемых земель. -М.: Агропромиздат, 1985.
3. Кац Д.М. Прогноз мелиоративного состояния орошаемых земель. /Гидротехника и мелиорация, 1985. №11. –С.29-32.
4. Холбаев Б.М. и др. Эффективные стабилизаторы для буровых растворов из техногенных



отходов и вторичных ресурсов. Монография. –Ташкент :издательства «VORIS-NASHRIYOT», 18.06.2021. -172 с.

5. Холбаев Б.М. и др. Современное состояние проблемы разработки реагентов-стабилизаторов к буровым растворам. // Academy. Научно-методический журнал. – Москва, - № 7 (70), 2021. - С.12-15.

6. Турдиев, Ш., Комилов, Б., Раббимов, Ж., & Бўриев, С. (2022). Муродтепа майдонида излов-қидирув ишларини баҳолаш тамойиллари ва иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари. Eurasian Journal of Academic Research, 2(11), 246-250.<https://doi.org/10.5281/zenodo.7180213>