

METHOD FOR DETERMINING PARAMETERS OF DRIP IRRIGATION CROP

Annotation

On the basis of the results of field research in a production cooperative «Tastobe» Zhambyl district of Zhambyl region of Kazakhstan, to test low pressure drip system to irrigate tomato in the arid zones of Kazakhstan, including the development of modules drip system and drip method of determination of the parameters of drip irrigation crop.

Keywords: system, drip irrigation, drip, experience, treatment, water, water consumption rate and culture.

УДК 556 (470.57)

Козыкеева А.Т., Кирейчева Л.В., Даулетбай С.Д.

*Казахский национальный аграрный университет,
ГНУ ВНИИГиМ Россельхоз академии
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати*

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ВОДОСБОРОВ БАСЕЙНА РЕКИ ШУ

Аннотация

На основе систематизации и системного анализа информационно-аналитических материалов о формировании и функционировании ландшафтов и агроландшафтов определен коэффициент экологической стабильности и устойчивости техноприродных систем водосбора в бассейна реки Шу.

Ключевые слова: система, оценка, анализ, бассейн, водосбора, ландшафт, агроландшафт, экология, устойчивость, стабильность.

Введение

В основе современного подхода природопользования (sustainable development) лежит экологический императив, под которым понимаются требования сохранения окружающей среды при условии экологического равновесия. Природное экологическое равновесие - это баланс средообразующих компонентов и естественных процессов, обеспечивающий длительное существование определенных ландшафтных систем или их эволюцию в ходе системы природопользования. При этом, исходя из общебиологических представлений функционирования ландшафтных и агроландшафтных систем, то есть выполнения им ресурсовоспроизводящих, природоохранных и других функций в природной системе, требуется необходимость постоянное поддержание его производственно-экологического потенциала.

С экологической точки зрения современный ландшафт - это целостная система взаимосвязанных и взаимодействующих компонентов, требующих оценку устойчивости современного ландшафта (в том числе и аграрного) и его оптимизации в условиях антропогенной деятельности. Понятие «устойчивость», по отношению к ландшафту можно рассматривать, как способность сохранять свои структуру и функции при внешних воздействиях.

Основой комплексной характеристики и системной оценки ландшафтной неоднородности и изменчивости в процессе сельскохозяйственного использования служат материалы количественного и качественного анализа состояния агроэкосистем. Параметрами их устойчивости являются функции, режимы и свойства почвы; структура, организация и продуктивность агрогеоценозов; интенсивность и сбалансированность биогеохимических круговоротов. Рассматривая вопросы оптимизации агроэкосистем и агроландшафтов, очень важно располагать методами их комплексной характеристики и системой количественных оценок [1].

Цель исследований

Для комплексного обустройства бассейна рек Шу базирующихся в создании высокопродуктивного и экологически устойчивого агроландшафта производить оценки экологической устойчивости ландшафтов водосбора.

Материалы и методика

В качестве основного методологического подхода при формировании устойчивого и продуктивного агроландшафта принимался системный анализ, предполагающий комплексное изучение основных факторов, влияющих на развитие агроландшафтов.

Для оценки степени экологической устойчивости ландшафта можно использовать методы определения коэффициента экологической стабилизации ландшафта ($K_{эсл}$) с использованием качественных и количественных показателей (характеристик) биотических и абиотических элементов ландшафта. При этом метод определения основан на сопоставлении площадей, занятых различными элементами ландшафта с учетом положительного или отрицательного воздействия их на природную среду.

В этом случае коэффициент экологической стабилизации выражается соотношением [1]:

$$K_{эсл} = \sum_{i=1}^n F_{см} / \sum_{i=1}^m F_{нсм} ,$$

где $F_{см}$ - площади, занимаемые сельскохозяйственными культурами и растительными сообществами, оказывающими положительное влияние на ландшафт (леса, зеленные насаждения, естественные луга, заповедники, заказники и пахотные земли, используемые для выращивания многолетних трав - клевера, люцерны, травяных смесей и других); $F_{нсм}$ - площади, занимаемые нестабильными элементами ландшафта (ежегодно обрабатываемая пашня, земли с неустойчивым травяным покровом, площади под застройкой и дорожной сетью, зарастающие и заиленные водоемы, места добычи полезных ископаемых, другие участки земель, подвергающихся антропогенному опустошению).

С помощью рассчитанных значений $K_{эсл}$, с экологической точки зрения ландшафта (территориальное целое) можно характеризовать следующим образом: нестабильный, с ярко выраженной нестабильностью ($K_{эсл} \leq 0.50$); нестабильный ($K_{эсл} = 0.51 - 1.00$); устойчиво стабильный ($K_{эсл} = 1.01 - 3.00$); стабильный ($K_{эсл} = 3.01 - 4.50$); стабильный, с ярко выраженной стабильностью ($K_{эсл} \geq 4.50$).

Биотехнические элементы ландшафта влияют на его устойчивость не в одинаковой степени. Для оценки этого влияния необходимо знать не только занимаемую ими площадь, но и их внутренние свойства и качественное состояние.

При оценке экологической устойчивости ландшафта можно принимать во внимание такие характеристики биоценозов, как влажность и профиль биотопа, стоимость

генофонда, структура биомассы, фиксация энергии, степень гемотрофии, региональная ценность, а в случае необходимости – и геологическое строение территории, местоположение и морфология поверхности.

Для оценки экологической устойчивости ландшафта в первом приближении можно использовать такие обобщенные показатели, как коэффициент экологической устойчивости или стабильности техноприродных или квазиприродных систем В.А. Баранова [2] и уровень эколого-геохимической устойчивости М.А. Глазовской [3]. При этом коэффициент экологической устойчивости (стабильности) ($K_{эу}$), учитывающий структуры биотических и абиотических элементов ландшафтов, их экологическую значимость определяется по формуле:

$$K_{эу} = \frac{1}{F} \sum_{i=1}^n f_i \cdot K_{эз} \cdot K_{зм},$$

где F – площадь природных и техноприродных систем (водосбора); f_i – площади i -того угодья; $K_{эз}$ – коэффициент, характеризующий экологическое значение отдельных биотехнических элементов: для широколиственных лесов -1.0; болот, водотоков и водоемов-0.79; смешанных лесов-0.63; лугов -0.62; -садов, лесных культур, лесополос-0.43; -хвойных лесов-0.38; пашни в среднем-0.14; площадь застройки и отчуждения под дорожную сеть-0.00; виноградники-0.29; огороды-0.50; пастбища-0.68; $K_{зм}$ – коэффициент геолого-морфологической устойчивости рельефа (принимается равным 1.0 для стабильного и 0.70- для нестабильного рельефа). Урбанизированные территории резко уменьшают экологическую стабильность водосбора, поэтому для них коэффициент стабильности принимается отрицательным и ориентировочно равным – 1.00 [4].

С помощью полученного таким способом значения можно оценить устойчивость исследуемого ландшафта по следующей классификации: нестабильная территория ($K_{эу} < 0.33$); мало стабильная ($K_{эу} = 0.34 – 0.50$); средне стабильная ($K_{эу} = 0.51 – 0.66$); стабильная территория ($K_{эу} \leq 0.66$).

Таким образом на основе коэффициента экологической устойчивости ландшафтов можно получить информацию о степени экологической устойчивости исследуемого ландшафта, для выбора соответствующих мероприятий по его защите и реформированию [5].

Результаты

Выполненный анализ состояния сельскохозяйственных и мелиорированных земель в бассейне реки Шу показал, что в настоящее время наблюдается широкомасштабное развитие деградационных процессов, вследствие чего уменьшается объем сельскохозяйственной продукции и понижается экологическая устойчивость агроландшафтов [6-10].

Для оценки экологической устойчивости ландшафтных и агроландшафтных систем бассейна реки Шу использована модель экологической стабильности и устойчивости [1-3], которая позволяет определить степень устойчивости агрогеосистемы в зависимости от структуры агроландшафта, объема проводимых мелиоративных мероприятий и агромелиоративных свойств почвы.

Ландшафтно-экологический анализ сельскохозяйственных угодий в бассейна реки Шу проводился на различных показателях с целью оценки хозяйственной нагрузки на ландшафтную систему в соответствии с его природной структурой.

Для расчета коэффициентов экологической устойчивости водосборов $K_{эсл}$ и определены площади всех земельных угодий, формирующих территории исследуемых водосборов бассейна реки Шу (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка экологической устойчивости территории водосборов бассейна реки Шу

Показатели		Площадь, тыс. га					
		Кыргыз- стан	Казахстан, Жамбылская область				
			Меркен- ский	Т. Рыскулов	Кордай- ский	Шуский	Мойынкум ский
1	2	3	4	5	6	7	8
Пашня	f_i	-	92.31	160.42	113.27	118.49	-
	$K_{эз}$	-	0.14	0.14	0.14	0.14	-
	$K_{эу}$		12.92	22.45	15.86	16.59	-
Орошаемые земли	f_i	289.9	23.26	10.42	38.89	32.94	8.41
	$K_{эз}$	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	$K_{эу}$	144.95	11.63	5.21	19.45	26.19	4.21
Многолет- ние насаждения	f_i	7.34	1.63	0.20	1.16	0.35	0.31
	$K_{эз}$	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	$K_{эу}$	3.16	0.70	0.09	0.50	0.15	0.13
Залежи	f_i	-	1.92	0.20	1.17	17.95	0.30
	$K_{эз}$	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
	$K_{эу}$	-	1.19	0.12	0.73	11.13	0.19
Сенокосы	f_i	86.2	7.93	19.77	11.73	5.50	58.38
	$K_{эз}$	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
	$K_{эу}$	58.62	5.39	13.44	7.98	3.74	39.70
Пастбища	f_i	1682.0	44.02	29.76	128.34	106.03	273.07
	$K_{эз}$	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
	$K_{эу}$	1143.8	29.93	20.23	87.27	72.10	185.69
Обводнен- ные пастбища	f_i	-	464.40	597.16	318.94	457.29	1445.41
	$K_{эз}$	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
	$K_{эу}$	-	315.79	406.07	216.88	310.95	982.88
Сельскохозяйствен- ные угодья		2065.4	633.84	817.75	612.34	738.20	1784.57
Общая площадь		3580.0	710.0	1050.0	897.3	1200.0	5040.0
$\sum_{i=1}^n f_i \cdot K_{эз} \cdot K_{эм}$		1350.5	377.55	447.38	348.67	440.85	1212.8

$K_{\text{эу}}$	0.377	0.531	0.426	0.388	0.367	0.240
$F_{\text{нст}}$	1514.6	76.16	232.25	284.96	461.8	3255.43
$K_{\text{эсл}}$	1.364	9.322	3.521	2.149	1.598	0.548
Степень экологической устойчивости ($K_{\text{эу}}$)	низкая	средняя	низкая	низкая	низкая	очень низкая
Степень экологической стабильности ($K_{\text{эсл}}$)	Устойчиво стабильная	Стабильная	Стабильная	устойчиво стабильная	устойчиво стабильная	Нестабильная

Анализ вычисленных коэффициентов экологической устойчивости водосборов бассейна реки Шу показал (таблица 1), что по степени экологической устойчивости ($K_{\text{эу}}$) территория Меркенского района Жамбылской области Казахстана относится к средней ($K_{\text{эу}} = 0.531$), а районы Т. Рыскулова ($K_{\text{эу}} = 0.426$), Кордайский ($K_{\text{эу}} = 0.388$) и Шуский район ($K_{\text{эу}} = 0.367$), а также территория Кыргызской Республики ($K_{\text{эу}} = 0.377$) – к низкой и территория Мойынкумского района ($K_{\text{эу}} = 0.240$) – к очень низкой экологической устойчивости.

При этом, по степени экологической стабильности ($K_{\text{эсл}} = 3.521$) территории Меркенского района ($K_{\text{эсл}} = 9.322$) и района Т. Рыскулова ($K_{\text{эсл}}$) Жамбылской области Казахстана относятся к экологической стабильным, а Мойынкумский район ($K_{\text{эсл}} = 0.548$) - экологической нестабильным и Кордайский ($K_{\text{эсл}} = 2.149$) и Шуский ($K_{\text{эсл}} = 1.598$) районы, а также территория Кыргызской Республики ($K_{\text{эсл}} = 1.364$) – экологической устойчиво стабильным.

Таким образом, практически для всех районов Жамбылской области Республики Казахстана расположенных в бассейне реки Шу требуется разработка мер по повышению их экологической устойчивости, заключающаяся в оптимизации их экологической инфраструктуры или проведении природоохранных мероприятий.

Оптимизация экологической инфраструктуры водосборов бассейна реки Шу сводится к формированию и поддержанию такого соотношения земельных угодий, которое обеспечивает целесообразное экологическое равновесие и необходимую устойчивость ландшафтных систем водосборов. При этом коэффициент экологической устойчивости водосборов ($K_{\text{эу}}$) должен быть не ниже установленного уровня.

Обсуждение

В последние годы в сфере природопользования произошли значительные изменения, причины которых стало резкое ухудшение качества окружающей среды речных бассейнов Шу, особенно в нижнем течении. Поэтому при разработке комплексного обустройства водосборов речных бассейнов наряду с экономическими показателями, стали применять и другие целевые показатели - качество природной среды и требования Sustainable development. При такой постановке решения проблемы комплексного обустройства водосборов речных бассейнов можно достигать на основе построения достаточно простых моделей, включающих единый критерий эффективности, учитывающий не только экономические, но и экологические последствия [11].

Анализ современного экологического кризиса в системе природопользования в речных бассейнах позволяет выделить три основных аспекта в области управления природными ресурсами:

- эколого-экономический, связанный с истощением и деградацией возобновляемых природных ресурсов;
- эколого-биологический, обусловленный дестабилизацией биологического вида Homo-Sapiens в результате роста антропогенного воздействия и изменения состояния природной среды;
- социально-политический, причиной которого является противоречия между глобальным (региональным) проявлением загрязнения и деградаций природной среды и частным подходом к их решению [12].

В настоящее время, принимая решение о «повышении» экологической стабильности и устойчивости ландшафтных систем бассейна реки Шу, необходимо понимать, что они являются продуктом экономической обстановки, определившей системы природопользования с целью созданию высокопродуктивных агропромышленных комплексов в регионе [13].

Повышение их экологической стабильности и устойчивости связано чаще всего с преодолением неблагоприятных элементарных природных процессов путем оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий. Причем поддержание нового состояния ландшафтных систем требует постоянных усилий, ибо как только исчерпается экологический эффект, усилится проявление неблагоприятных процессов. При этом, усиливается значение севооборотов или культурооборотов по мере усложнения агроландшафта и проявления неблагоприятных факторов.

С позиции системного подхода, учитывающего особенности формирования и функционирования ландшафтов водосбора бассейна реки Шу, представляются возможными следующие предпосылки оптимизации агроландшафтов:

- формирование и поддержание на оптимальном уровне структуры и функционирования земельных угодий, обеспечивающих необходимое разнообразие и устойчивость агроландшафта на основе объединения различных типов агроэкосистем, урочищ и фаций в гомогенные по утилитарно-экологическим функциям группы;
- экологическая оптимизация агроландшафтов должна обеспечивать восстановление и сохранение природного генетического фонда живой природы, а также восстановление и сохранение естественных ценозов;
- восстановление и сохранение обводненности территории, которая должна соответствовать естественному фону данного ландшафтного образования путем сохранения и поддержания природно-обусловленного уровня гидрогеохимического режима поверхностных и грунтовых вод.

Таким образом при рассмотрении условий оптимизации структуры ландшафтов и агроландшафтов в бассейне реки Шу интерес представляет соотношение площадей естественных и преобразованных экосистем. Согласно Реймерсу Н. Ф. [10] экологическое равновесие наблюдается, когда процентное соотношение между естественных и преобразованных экосистем составляет 60:40 [10], то есть экологически значимые и ценные свойства ландшафта и его природный потенциал (потенциалы устойчивости, ресурсный и экологический) имеют важное значение для экологической оценки водосборов бассейна реки Шу.

Выводы

Оптимизация структуры сельскохозяйственных угодий обеспечивающих экологическую стабильность и устойчивость ландшафтных систем водосбора бассейна реки Шу должна базироваться на основе эколого-ландшафтного подхода, включающих

принципы зональности, адаптивности, комплексности и незаменимости, экологической устойчивости, технологической обоснованности, природоохранной направленности, социально-экономической эффективности и целесообразности использования природно-ресурсных потенциалов региона.

Литература

1. Клементова Е., Гейниге В. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственных ландшафта // Мелиорация и водное хозяйство, 1995.- №5.- С. 33-34.
2. Агроэкология: методология, технология, экономика.- М.: Колосс, 2004.-400 с.
3. Глазовский М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям.- М., 1997.- 102 с.
4. Айдаров, И.П. Комплексное обустройство земель. - М.: МГУП, 2007. - 208 с.
5. Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д. Адильбектеги Г.А. Методологические основы оценки устойчивости и стабильности ландшафтов.- Тараз, 2007.-218 с.
6. Кирейчева Л.В., Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Оценка антропогенной нагрузки в бассейне реки Шу //Евразийский Союз Ученых (ЕСУ).- Москва, 2014.- №8.-часть 5.- С. 72-75.
7. Козыкеева А.Т., Иванова Н.И., Койбагарова К.Б., Даулетбай С.Д. Оценка техногенной нагрузки на водосборный бассейн трансграничной реки Шу // Материалы международной научно-практической конференции «Техносферная безопасность: наука и практика».- Бишкек, 2015.- С. 93-95.
8. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Мустафаев К.Ж., Даулетбай С.Д. Моделирование функционирования водосборов бассейна реки Шу при комплексном обустройстве // Гидрометеорология и экология, 2014.- №2.- С.111-122.
9. Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Оценка антропогенной нагрузки на водосборную территорию трансграничного бассейна рек Шу // Труды международной научно-практической конференций «Ауезовские чтения-13: «Нұрлы жол»- стратегический шаг на пути индустриально-инновационного и социально-экономического развития страны.- Шымкент, 2015. -С.57-62.
10. Реймерс Н.Ф. Природопользование. - М.: Мысль, 1990. - 637 с.
11. Мустафаев Ж.С. Адильбектеги Г.А., Сейдуалиев М.А. Экологическая оценка продуктивности ландшафтов бассейна реки Шу (Аналитический обзор). – Тараз, 2004. – 81 с.
12. Савельев А.В. Обоснование комплексных мелиораций пойменных систем (на примере Волго-Ахтубинской поймы) // Мелиорация и гидротехника, 2005.- №5.- С. 47-52.
13. Кирейчева Л.В., Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Оценка экологической устойчивости водосборов в бассейне реки Шу при их комплексном обустройстве //Между-народный научно-исследовательский журнал.- Екатеринбург, 2015.- №9(40).- часть 3.- С. 23-26.

Козыкеева Ә.Т., Кирейчева Л.В., Даулетбай С.Д.

ШУ ӨЗЕНІНІҢ СУ ЖИНАҒЫШ АЛАБЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Шу өзенінің су жинағыш алабының ландшафттарының және агроландшафттарының құрылу және қызметін бағалайтын ақпараттық-аналитикалық мәліметтерді жүйелеу және

жүйелік талдаудың негізінде табиғи-техногендік жүйенің орнықтылық және тиянақтылық көрсеткіші анықталған.

Кілт сөздер: жүйе, баға, талдау, алаб, су жинағыш, ландшафт, агроландшафт, экология, орнықтылық, тиянақтылық.

Kozykeeva A.T., Kireycheva L.V., Dauletbaev S.D.

ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY CATCHMENT BASIN SHU

Annotation

On the basis of the system analysis and systematization of information and analytical materials on the formation and functioning of landscapes and agro-landscapes to determine the coefficient of ecological stability and sustainability of the noprirodnih-catchment systems in the basin Shu.

Keywords: system, evaluation, analysis, basin, watershed, landscape, agro-landscape, ecology, sustainability, stability.

УДК 579.66:631.461.5

Мусалдинов Т.Б., Идрисова У.Р., Саданов А.К., Идрисова Д.Ж., Айткельдиева С.А.

ТОО «Таза Су» г. Алматы,

РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, г. Алматы

ВЛИЯНИЕ ЛИОФИЛЬНО ВЫСУШЕННОГО БИОПРЕПАРАТА СЕРИИ «РИЗОВИТ АКС», ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ НОСИТЕЛЯ ЦЕОЛИТАНА СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ И АЗОТФИКСАЦИЮ СОИ

Одна из важнейших практических задач растениеводства - обеспечение растений азотом, который является существенным лимитирующим фактором в сдерживании реализации потенциала продуктивности культурных растений. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур предусматривают обязательное применение минеральных азотных удобрений. В свою очередь их использование сопровождается большими затратами капитала и энергии и имеет неблагоприятные экологические последствия. Поэтому растёт интерес к новым методам в земледелии, обязательной составляющей которых является использование в агробиоценозах биологического азота, образуемого клубеньковыми бактериями в симбиозе с бобовыми растениями. Органическое земледелие - это экологически чистый способ снабжения азотом растений, повышения плодородия почв и максимального увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. В агроценозах значительная часть азота (более 80%) фиксируется при симбиозе бобовых растений с клубеньковыми бактериями родов *Rhizobium*, *Mesorhizobium*, *Sinorhizobium*, *Bradyrhizobium*. Биопрепараты, полученные на их основе, способствуют снабжению растений элементами минерального питания, физиологически активными веществами, обеспечивают минерализацию различных органических соединений, улучшают структуру почвы, обогащая почву атмосферным азотом, способствуют повышению рентабельности растениеводства. Ризобияльные микроорганизмы играют большую роль в повышении плодородия почвы, так как в