***Аналитическая записка, разработанная на основе результатов моделей SWAT и RIOS***

** **

**Краткое описание для лиц, ответственных за принятие решений**

**(аналитическая записка)**

На основе результатов исследования Арысь-Туркестанского канала в рамках проекта РЭЦЦА/ICARDA «Оценка экосистемных услуг для улучшения управления водными ресурсами в сельскохозяйственном секторе в Республике Казахстан».

**Краткая информация**

Местное население района Бугуньского водохранилища, включающего аулы Бугунь, Старый Икан и Карашык, в основном практикуют орошаемое земледелие, представленное производством хлопка, фруктов и овощей. Кроме того, в регионе развито животноводство, представленное разведением крупного и мелкого рогатого скота в основном в рамках домашних хозяйств. В настоящее время регион переживает общее снижение объемов производства сельскохозяйственных культур, в том числе и хлопка, основными причинами которого являются снижение объемов воды, поставляемой из реки Сырдарьи и Бугуньского водохранилища, наводнение и засоление, отрицательно сказывающиеся на плодородии земель. Последнее происходит отчасти из-за старых или неисправных дренажных сетей, вызывающих затопление почвы. Также земельные ресурсы загрязнены пестицидами, остатками удобрений с полей, что также отрицательно сказывается на производительности данных земельных наделов и качестве урожая. При таких условиях необходимо пересмотреть процесс использования водных и земельных ресурсов на данной территории для того, чтобы определить новые альтернативы для сельского хозяйства и водопользования, которые могут привести к устойчивому развитию региона.

**Цель исследования**

Цель данного исследования – определение альтернативных методов ведения сельского хозяйства для установления альтернативных способов орошения со сменой видов сельскохозяйственных культур на те, для орошения которых требуется меньший объем воды. Были предложены следующие альтернативные методы: I. Дождевальное и капельное орошение как наиболее эффективный метод орошения; II. Сокращение объемов применяемых удобрений; III. Замена хлопка на культуры, требующие меньшего объема воды (люцерна, виноград и гранат).

**Результаты исследования**

*По модели RIOS (модель, оценивающая эффективность инвестиционных проектов).*

Исследование опиралось на результаты опроса, проведенного в трех аулах, расположенных в районе Бугуньского водохранилища. Было установлено, что около 60% фермеров согласны перейти от выращивания хлопка к выращиванию альтернативных культур и к альтернативным методам выращивания сельскохозяйственных культур, например, таких как гранаты, виноград и люцерна, посредством капельного орошения. Некоторые респонденты также выразили желание продолжить практику выращивания хлопка с использованием технологии капельного орошения, что сократит объемы воды, используемой в производстве хлопка.

На территории данного региона предлагается внедрить такие методы сельского хозяйства, как выращивание хлопка посредством метода капельного орошения, производство люцерны посредством метода дождевального орошения и создание сада, орошаемого методом капельного полива со $ 100 млн общего объема необходимых инвестиций. В соответствии с предложенными методами было разработано три сценария развития региона, в зависимости от объемов инвестиций, направленных на реализацию данных методов. (Таблица 1) **Сценарий А**: При направлении 50% инвестиций на развитие капельно-орошаемых садов, общая экономия воды в год составит 199.9 миллионов кубических метров, что сократит объемы воды, получаемой из Бугуньского водохранилища, примерно на 16%. Кроме того, площадь земель, подлежащих освоению, составит 37.4 тысяч гектаров**. По сценарию Б**, инвестирование 70% от общего бюджета в создание капельно-орошаемых садов приведет к годовой экономии воды в 229 200 000 кубических метров, что сократит объемы воды, получаемой из Бугуньского водохранилища, на 18%. Площадь земли, необходимой для освоения всех трех видов сельскохозяйственных культур, составит примерно 38.5 тысяч гектаров. **Согласно сценарию В**, при инвестировании 30% на создание капельно-орошаемых садов, годовая экономия воды составит 181.0 миллионов кубических метров, что сократит объемы воды, получаемой из водохранилища, на 15%. Площадь земель, на которых будут освоены данные виды культур, составит 36.5 тысяч гектаров.

**Таблица 1. Сценарии развития региона, предложенные моделью.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Методы** | **Сценарий А:** ($100 млн) | | | **Сценарий Б:**  ($100 млн) | | | **Сценарий В:**  ($100 млн) | | |
| Запланированный бюджет **(%)** | Освоенные земли  **(тысяч гектаров)** | Экономия воды **(млн.куб.м./год)** | Запланированный бюджет **( %)** | Освоенные земли  **(тысяч гектаров)** | Экономия воды **(млн.куб.м./год)** | Запланированный бюджет **( %)** | Освоенные земли  **(тысяч гектаров)** | Экономия воды **(млн.куб.м./год)** |
| Капельно-орошаемый хлопок | 30% | 10,7 | 51,9 | 20% | 7,1 | 34,6 | 50% | 17,9 | 86,6 |
| Дождевально-орошаемая люцерна | 20% | 6,7 | 14,0 | 10% | 3,3 | 7,0 | 20% | 6,7 | 14,0 |
| Капельно-орошаемые сады | 50% | 20, | 134,0 | 70% | 28,0 | 187,6 | 30% | 12,0 | 80,4 |
| **Итого** | 100% | 37,4 | **199,9** | 100% | 38,5 | **229,2** | 100% | 36,5 | **181,0** |

В целом, как видно из сценариев, наибольшие объемы экономии воды будут достигнуты в случае переустройства хлопковых земельных угодий, культивируемых поливом напуском, в капельно-орошаемые сады. Следует отметить, что общая площадь исследуемых земель составляет 128 000 гектаров.

По SWAT-модели (*инструмент для оценки почвы и водных ресурсов)*:

В данной модели были сопоставлены два сценария: базовый сценарий, т.е. возделывание хлопка, орошаемого методом полива напуском, и альтернативный сценарий с переустройством земель для выращивания капельно-орошаемого хлопка (21,109 га), люцерны (13,598 га) и винограда (5,740 га). При этом, необходимые расходы превысят расходы, предполагаемые по модели RIOS (система оптимизации инвестирования ресурсов) примерно на $ 14 млн. При применении альтернативного сценария возможно достижение экономии воды объемом в 355 млн кубических метров. Кроме того, объемы возвратных потоков с сельскохозяйственных полей снизятся на 0.5% по сравнению с базовым сценарием. Качество воды улучшится, так как потери фосфора и нитратного азота с полей снизятся на 0.8% и 4.6% соответственно. Объемы азотных удобрений для капельно-орошаемого хлопка составят 78 кг/га, для капельно-орошаемого винограда – 13 кг/га, для выращивания люцерны удобрения применяться не будут. Для сравнения, по базовому сценарию, объем азотных удобрений для хлопка, выращиваемого посредством ирригационного орошения, составит 190 кг/га.

Следовательно, исследуемая территория испытывает дефицит воды, усугубившийся климатическими изменениями и погодными условиями. Подобная ситуация требует применения самых эффективных сценариев для дальнейшего развития региона. Для перехода от давней практики орошаемого земледелия, требующего большие объемы воды, к наиболее водосберегающим культурам и технологиям, был рассмотрен ряд альтернативных методов. Были показаны преимущества от внедрения данных альтернатив. В частности, годовая экономия воды, получаемая для ирригационных нужд из Бугуньского водохранилища, может быть сведена к 15-18%. Показано значительное снижение объема применяемых удобрений и объема возвратных вод с полей, что, в свою очередь, улучшит качество почвы и водных ресурсов.