



На участке справа перед посевом хлопчатника -осуществлена промывка почвы, на участке слева хлопчатник посеян без промывки (где он не взошел, а растут галофитные сорняки ) (Сосин П.М.)

## Применение дренажных минерализованных вод при реабилитации плодородия маргинализированных орошаемых земель аридных территорий (Tajikistan)

Барқароркардани ҳосилнокии шурзаминҳое, ки аз гардиши кишоварзӣ бароварда шудан, бо воситаи обшӯйкуни бо обҳои захбурҳо

### DESCRIPTION

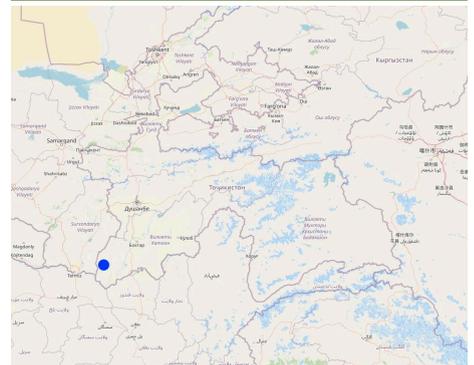
Промывка вторично сильно засолившихся орошаемых земель, дренажными водами, с целью восстановления их плодородия, проводится в зимне-ранневесенний период, в отсутствие пресной воды в оросительных каналах. При этом происходит более эффективное вторичное использование сбросной дренажной воды. И сразу же после промывки, эти бывшие пустующие земли, можно использовать для выращивания сельскохозяйственных культур

В настоящее время одной из главных причин снижения продуктивности земель многих районов орошаемой зоны юга Таджикистана является вторичное засоление, приводящее за короткий срок к образованию сильнозасоленных земель и солончаков.

Полное восстановление продуктивности таких земель возможно лишь при их промывке (рассолении). Традиционно, она проводилась с использованием пресной оросительной воды в зимне-ранневесенний период, но в последнее время оросительная вода подается в каналы только в вегетационный период и такие мелиоративные мероприятия, требующие большого объема воды не проводятся. При поддержке проекта ИКАРДА промывку солончаков было решено провести в Носир Хисравском районе на юге Таджикистана в Бешкентской долине, где уровень грунтовых вод, на значительной площади района, резко поднялся до 0.6-1.3м. Что привело к вторичному засолению почв, с образованием сильнозасоленных почв и солончаков. Таким образом, около 57 % орошаемых земель района вышло из сельскохозяйственного оборота. Это способствовало снижению благосостояния местного населения и миграции большинства мужского населения за пределы республики. В ходе реализации проекта было решено модифицировать прежнюю технологию промывки и заменить оросительную воду на минерализованную дренажную. Для Носир Хисравского района это проводилось впервые. Он характеризуется жарким и сухим летом и сильным ветровым режимом. Среднегодовая температура воздуха -17, 2°, среднегодовое количество осадков составляет - 182 мм.

Основной целью технологии является- повышение уровня благосостояния местных жителей через восстановление продуктивности их сильнозасоленных земель выпавших из сельскохозяйственного оборота, через промывку их в зимне-ранневесенний период по чекам, с использованием дренажных минерализованных вод. Промывка дренажной водой без покупки дорогостоящих насосов и ГСМ возможна только в этой долине т.к. она представляет собой узкую вытянутую межгорную впадину с низкой естественной дренированностью. Коллектор северной и южной части не могут быть напрямую соединены из-за возвышения в середине долины) поэтому из коллектора северной части долины в южный проведен отводящий канал, в который стекает качаемая круглосуточно насосной станцией дренажная вода, самотеком весь год. В конце зимы проведена очистка близлежащей КДС до проектных отметок, затем в марте-апреле проведена вспашка поля, нарезаны чеки, проведена промывка с использованием дренажной средне минерализованной воды (4.89 г/л). Промывка солончаков осуществлялась в течении 2-х месяцев -март-апреля, было подано 20тыс м<sup>3</sup>га минерализованной дренажной воды в чеки, Когда в оросительных каналах уже появилась вода, то для выдавливания соленой дренажной воды из пахотного слоя в нижние горизонты, было подано еще 2000м<sup>3</sup>га пресной оросительной воды, после промывки, валики чеков разровняли, поле второй раз вспахали и посеяли хлопчатник.

### LOCATION



**Location:** на землях дехканского хозяйства им.Бойматова, Хатлонская область, Носир Хисравский район, Tajikistan

**No. of Technology sites analysed:** single site

**Geo-reference of selected sites**

- 67.98778, 37.38778

**Spread of the Technology:** applied at specific points/ concentrated on a small area

**In a permanently protected area?:**

**Date of implementation:** 2005; 10-50 years ago

**Type of introduction**

- through land users' innovation
- as part of a traditional system (> 50 years)
- during experiments/ research
- through projects/ external interventions



Вследствие вторичного засоления более 50 % орошаемых земель Носир Хисравского района выведено из сельскохозяйственного оборота (Сосин П.М.)

## CLASSIFICATION OF THE TECHNOLOGY

### Main purpose

- improve production
- reduce, prevent, restore land degradation
- conserve ecosystem
- protect a watershed/ downstream areas - in combination with other Technologies
- preserve/ improve biodiversity
- reduce risk of disasters
- adapt to climate change/ extremes and its impacts
- mitigate climate change and its impacts
- create beneficial economic impact
- create beneficial social impact

### Land use



#### Cropland

- Annual cropping
- Number of growing seasons per year: 1



**Unproductive land** - Specify: Из-за вторичного засоления эти земли были непродуктивные бросовыми землями -солончаками и сильнозасоленными землями  
Remarks: после применения технологии они вновь стали продуктивными пахотными орошаемыми землями

### Water supply

- rainfed
- mixed rainfed-irrigated
- full irrigation

### Purpose related to land degradation

- prevent land degradation
- reduce land degradation
- restore/ rehabilitate severely degraded land
- adapt to land degradation
- not applicable

### Degradation addressed



**chemical soil deterioration** - Cn: fertility decline and reduced organic matter content (not caused by erosion), Cs: salinization/ alkalization



**physical soil deterioration** - Pc: compaction, Pw: waterlogging



**biological degradation** - Bc: reduction of vegetation cover, Bq: quantity/ biomass decline



**water degradation** - Hg: change in groundwater/aquifer level, Hq: decline of groundwater quality

### SLM group

- improved ground/ vegetation cover
- integrated soil fertility management
- irrigation management (incl. water supply, drainage)

### SLM measures



**agronomic measures** - A1: Vegetation/ soil cover, A2: Organic matter/ soil fertility



**structural measures** - S3: Graded ditches, channels, waterways, S7: Water harvesting/ supply/ irrigation equipment



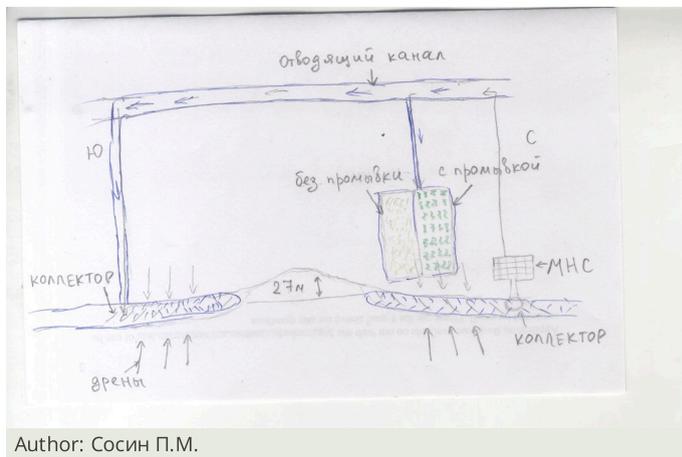
**management measures** - M4: Major change in timing of activities, M6: Waste management (recycling, re-use or reduce)

## TECHNICAL DRAWING

### Technical specifications

Промывка дренажной водой без покупки дорогостоящих насосов и ГСМ возможна только в Бешкентской долине т.к. там затруднен естественный сток (коллектора северной и южной части не могут быть напрямую соединены из-за возвышения в середине долины ) поэтому из коллектора северной части долины проведен отводящий канал в коллектор южной части долины, в который стекает качаемая круглосуточно весь год насосной станцией дренажная вода.

Реализация технологии: В начале проведена очистка близлежащей КДС до проектных отметок (дрены-2.5-3м, коллектор -4м), Затем проведена вспашка поля, нарезаны чеки, проведена промывка: В течении 2-хмесяцев –март-апрель , было подано 20тысм 3лга минерализованной дренажной воды в чеки. Когда в оросительных каналах уже появилась вода, то для выдавливания из пахотного слоя в нижние горизонты соленой дренажной воды , было подано еще 2000м3лга пресной оросительной воды. Затем проведено разравнивание валиков чеков, пахота, затем посеян хлопчатник.



## ESTABLISHMENT AND MAINTENANCE: ACTIVITIES, INPUTS AND COSTS

### Calculation of inputs and costs

- Costs are calculated: per Technology area (size and area unit: **гектар**; conversion factor to one hectare: **1 ha = 10 000м2**)
- Currency used for cost calculation: **сомони**
- Exchange rate (to USD): 1 USD = 3.0 сомони
- Average wage cost of hired labour per day: 25

### Most important factors affecting the costs

В общем объеме расходов первое место занимают поиск и найм экскаватора, т.к. их трудно найти в сезон работы, наемные рабочие, что связано с техникой бороздкового полива и ручным сбором хлопка , а также цены на ГСМ

### Establishment activities

1. очистка КДС до проектных отметок (дрены-2.5-3м, коллектор -4м), - экскаваторами (Timing/ frequency: зимой)
2. Солевая съемка (Timing/ frequency: до посева и послеуборки урожая)
3. Пахота (Timing/ frequency: конец зимы- начало весны)
4. Сооружение чеков (Timing/ frequency: после вспашки)
5. Промывка почв (Timing/ frequency: март -апрель)
6. Разравнивание валиков чеков (Timing/ frequency: после промывки)
7. Пахота (Timing/ frequency: после планировки)
8. Внесение минеральных удобрений (Timing/ frequency: перед посевом хлопчатника)
9. Посев хлопчатника (Timing/ frequency: после промывки)
10. Нарезка поливных борозд (Timing/ frequency: после посева хлопчатник)

### Establishment inputs and costs (per гектар)

| Specify input   | Unit     | Quantity | Costs per Unit (сомони) | Total costs per input (сомони) | % of costs borne by land users |
|---|----------|----------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Labour</b>   |          |          |                         |                                |                                |
| Наемные рабочие   | чел\день | 10.0     | 20.0                    | 200.0                          | 100.0                          |
| Оплата очистки экскаватором ближайшей КДС                     | день     | 4.0      | 100.0                   | 400.0                          |                                |
| Аренда трактора   | день     | 4.0      | 100.0                   | 400.0                          | 10.0                           |
| Аренда палоделателя   | день     | 1.0      | 50.0                    | 50.0                           | 10.0                           |
| <b>Equipment</b>  |          |          |                         |                                |                                |
| Горюче-смазочные материалы                                    | литр     | 170.0    | 3.0                     | 510.0                          |                                |
| <b>Plant material</b>   |          |          |                         |                                |                                |
| Семена хлопчатника  | кг       | 100.0    | 5.0                     | 500.0                          | 100.0                          |
| <b>Fertilizers and biocides</b>                               |          |          |                         |                                |                                |
| Аммиачная селитра   | кг       | 316.0    | 4.0                     | 1264.0                         |                                |
| Суперфосфат   | кг       | 300.0    | 4.0                     | 1200.0                         |                                |
| <b>Total costs for establishment of the Technology</b>        |          |          |                         | <b>4'524.0</b>                 |                                |
| <i>Total costs for establishment of the Technology in USD</i> |          |          |                         | <i>1'508.0</i>                 |                                |

### Maintenance activities

1. Полив хлопчатника по бороздам (Timing/ frequency: В течении вегетации)
2. Уход за посевами (прореживание, чеканка и т.д.) (Timing/ frequency: В течении вегетации)
3. Культивация (Timing/ frequency: В течении вегетации)
4. Сбор хлопка (Timing/ frequency: август-сентябрь)

### Maintenance inputs and costs (per гектар)

| Specify input                 | Unit     | Quantity | Costs per Unit (сомони) | Total costs per input (сомони) | % of costs borne by land users |
|-------------------------------|----------|----------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Labour</b>                 |          |          |                         |                                |                                |
| наемные рабочие -поливальщики | чел\день | 75.0     | 25.0                    | 1875.0                         |                                |

|   |      |       |       |                |  |
|---|------|-------|-------|----------------|--|
| аренда трактора   | день | 6.0   | 100.0 | 600.0          |  |
| <b>Equipment</b>  |      |       |       |                |  |
| покупка ГСМ   | литр | 130.0 | 3.0   | 390.0          |  |
| <b>Total costs for maintenance of the Technology</b>        |      |       |       | <b>2'865.0</b> |  |
| <i>Total costs for maintenance of the Technology in USD</i> |      |       |       | <i>955.0</i>   |  |

## NATURAL ENVIRONMENT

### Average annual rainfall

- < 250 mm
- 251-500 mm
- 501-750 mm
- 751-1,000 mm
- 1,001-1,500 mm
- 1,501-2,000 mm
- 2,001-3,000 mm
- 3,001-4,000 mm
- > 4,000 mm

### Agro-climatic zone

- humid
- sub-humid
- semi-arid
- arid

### Specifications on climate

Average annual rainfall in mm: 182.0  
 В Зимне-весенний сезон выпадает (декабрь-май)-130мм.  
 Name of the meteorological station: Шаартуз  
 Засушливый период 6 месяцев-июнь-ноябрь

### Slope

- flat (0-2%)
- gentle (3-5%)
- moderate (6-10%)
- rolling (11-15%)
- hilly (16-30%)
- steep (31-60%)
- very steep (>60%)

### Landforms

- plateau/plains
- ridges
- mountain slopes
- hill slopes
- footslopes
- valley floors

### Altitude

- 0-100 m a.s.l.
- 101-500 m a.s.l.
- 501-1,000 m a.s.l.
- 1,001-1,500 m a.s.l.
- 1,501-2,000 m a.s.l.
- 2,001-2,500 m a.s.l.
- 2,501-3,000 m a.s.l.
- 3,001-4,000 m a.s.l.
- > 4,000 m a.s.l.

### Technology is applied in

- convex situations
- concave situations
- not relevant

### Soil depth

- very shallow (0-20 cm)
- shallow (21-50 cm)
- moderately deep (51-80 cm)
- deep (81-120 cm)
- very deep (> 120 cm)

### Soil texture (topsoil)

- coarse/ light (sandy)
- medium (loamy, silty)
- fine/ heavy (clay)

### Soil texture (> 20 cm below surface)

- coarse/ light (sandy)
- medium (loamy, silty)
- fine/ heavy (clay)

### Topsoil organic matter content

- high (>3%)
- medium (1-3%)
- low (<1%)

### Groundwater table

- on surface
- < 5 m
- 5-50 m
- > 50 m

### Availability of surface water

- excess
- good
- medium
- poor/ none

### Water quality (untreated)

- good drinking water
  - poor drinking water (treatment required)
  - for agricultural use only (irrigation)
  - unusable
- Water quality refers to:*

### Is salinity a problem?

- Ja
- Nee

### Occurrence of flooding

- Ja
- Nee

### Species diversity

- high
- medium
- low

### Habitat diversity

- high
- medium
- low

## CHARACTERISTICS OF LAND USERS APPLYING THE TECHNOLOGY

### Market orientation

- subsistence (self-supply)
- mixed (subsistence/ commercial)
- commercial/ market

### Off-farm income

- less than 10% of all income
- 10-50% of all income
- > 50% of all income

### Relative level of wealth

- very poor
- poor
- average
- rich
- very rich

### Level of mechanization

- manual work
- animal traction
- mechanized/ motorized

### Sedentary or nomadic

- Sedentary
- Semi-nomadic
- Nomadic

### Individuals or groups

- individual/ household
- groups/ community
- cooperative
- employee (company, government)

### Gender

- women
- men

### Age

- children
- youth
- middle-aged
- elderly

### Area used per household

- < 0.5 ha
- 0.5-1 ha
- 1-2 ha
- 2-5 ha
- 5-15 ha
- 15-50 ha
- 50-100 ha
- 100-500 ha
- 500-1,000 ha

### Scale

- small-scale
- medium-scale
- large-scale

### Land ownership

- state
- company
- communal/ village group
- individual, not titled
- individual, titled

### Land use rights

- open access (unorganized)
- communal (organized)
- leased
- individual

### Water use rights

- open access (unorganized)
- communal (organized)
- leased

### Access to services and infrastructure

|                               |      |   |      |
|-------------------------------|------|---|------|
| health                        | poor | ✓ | good |
| education                     | poor | ✓ | good |
| technical assistance          | poor | ✓ | good |
| employment (e.g. off-farm)    | poor | ✓ | good |
| markets                       | poor | ✓ | good |
| energy                        | poor | ✓ | good |
| roads and transport           | poor | ✓ | good |
| drinking water and sanitation | poor | ✓ | good |
| financial services            | poor | ✓ | good |

## IMPACTS

### Socio-economic impacts

#### Crop production



бросовой участок -солончак с бурьяном и другими галофитными сорняками -преобразован в хлопковое поле и в первый же год урожай составил 1.9- 2.0т\га

#### risk of production failure



Риск уменьшился. Солончак с повышенным содержанием легкорастворимых токсичных солей, промылся до глубины 1 метра.

#### product diversity



в первый год фермером посеян хлопок. который даст ему хлопок-сырец, семена для производства растительного масла, жмых скоту, а также гузапою- стебли хлопчатника, которая используется как топливо для приготовления пищи.

#### production area (new land under cultivation/ use)



Почти 52% от всех орошаемых земель района стали не продуктивными солончаками или с очень низким урожаем с\х культур. Промывка позволяет восстановить их продуктивность

#### demand for irrigation water



посевы хлопчатника нуждаются в частом поливе

### Socio-cultural impacts

#### food security/ self-sufficiency



самообеспечение заметно улучшилось

#### SLM/ land degradation knowledge



Опытный участок неоднократно демонстрировался фермерам с других хозяйств во время тренингов по промывке и освоению таких деградированных земель, организованных в рамках проекта

### Ecological impacts

#### excess water drainage



перед промывкой земель была очищена близлежащая заиленная коллекторно-дренажная система

#### groundwater table/ aquifer



благодаря очищенной КДС

#### salinity



Результаты солевой съемки проведенной до и после промывки показали, что в метровом слое почвы, сумма токсичных солей уменьшилась в 2 раза - с 45.5т\га до промывки до 23.9т\га после неё.

#### vegetation cover



получен хороший урожай хлопка-сырца- 1.9- 2.0т\га

#### biomass/ above ground C



заметно увеличивается

#### micro-climate



за счет увеличения влажности воздуха

### Off-site impacts

downstream flooding (undesired)



за счет очищенной КДС

groundwater/ river pollution



увеличение минерализации грунтовых вод при промывке солончаков

damage on neighbours' fields



снизился, за счет очищенной КДС

## COST-BENEFIT ANALYSIS

### Benefits compared with establishment costs



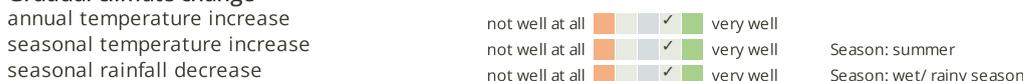
### Benefits compared with maintenance costs



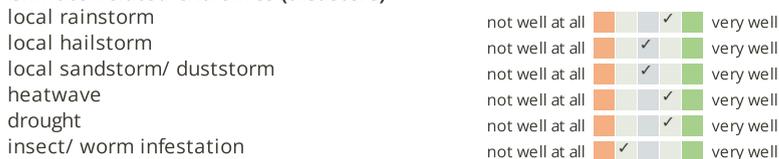
Рассоление (промывка) почв позволяет в долгосрочной перспективе получать стабильные урожаи хлопка и других сельскохозяйственных культур

## CLIMATE CHANGE

### Gradual climate change



### Climate-related extremes (disasters)

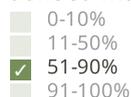


## ADOPTION AND ADAPTATION

### Percentage of land users in the area who have adopted the Technology



### Of all those who have adopted the Technology, how many have done so without receiving material incentives?



### Number of households and/ or area covered

низкое финансовое положение фермеров ограничивает широкое внедрение данной технологии.

### Has the Technology been modified recently to adapt to changing conditions?



В ходе реализации проекта технология промывки была модифицирована, поскольку традиционно она проводится оросительной водой, но в настоящее время вода в оросителях бывает только в вегетационный период, поэтому вместо оросительной воды (с минерализацией 0.3-0.6г/л), была использована дренажная (с минерализацией 4.89г/л).

### To which changing conditions?



## CONCLUSIONS AND LESSONS LEARNT

### Strengths: land user's view

- Промывка солончаков проводимая в зимний или ране-весенний период, удобна тем, что фермеры свободны от других сельскохозяйственных работ
- Быстрое восстановление плодородия их вторично засолившихся земель, на которых не возможно было больше получать урожай с\х культур
- Получение в первый же год хороший урожая хлопчатника и в последствии других культур- кормовых, бахчевых, зерновых.

### Strengths: compiler's or other key resource person's view

- Вторичное использование сбросных дренажных средминерализованных вод для промывки солончаков- позволяет экономить пресную оросительную воду. Способствует меньшему загрязнению поверхностных вод

### Weaknesses/ disadvantages/ risks: land user's view how to overcome

- Необходимость использования большого объема воды, а также недостаток финансов у фермеров для аренды техники - проведения очистки заиленной КДС в начале внедрения технологии Эти проблемы стоят остро сейчас, потому, что давно не проводилась очистка заиленных КДС, в следствии ее надо проводить один раз в два года, и объем работ для него будет намного меньше. Для этого придется совместно арендовать экскаватор.
- Возделывание хлопчатника для фермеров не рентабельно (трудоемкая, энергоемкая культура) Сразу после промывки предпочтительнее возделывать хлопчатник-как солеустойчивую культуру и кормовые сорго, просо но потом можно при условии соблюдения норм полива выращивать более прибыльные культуры (бахчевые, овощные, рис и т.д.)

- Уменьшение содержания токсичных легкорастворимых солей в метровом слое почвы ( в корневой зоне растений). Улучшение физико-химических свойств реабилитированных почв. Улучшение структуры почвы, уменьшение объемной массы, повышение содержания питательных веществ необходимых для растений.
- Повышение площади с уровнем грунтовой воды около 2 м от поверхности.
- Появилась доходность и заинтересованность дехканских хозяйств, что может способствовать уменьшению массовой миграции мужского населения.

#### Weaknesses/ disadvantages/ risks: compiler's or other key resource person's view how to overcome

- Низкий уровень естественного плодородия пустынных почв и крайне засушливые условия (мало осадков, низкая влажность воздуха и высокие летние температуры), земледелие возможно только благодаря орошению. Но большие площади орошаемых земель из-за не правильного их использования не способны производить урожай с\х культур как прежде. Обеспечение оросительной водой и Своевременная очистка КДС может обеспечить стабильность сельскохозяйственного производства в Бешкентской долине
- Отсутствие опыта по промывкам засоленных почв, и вообще по управлению орошаемыми землями (нормы полива, необходимой агротехники для каждой с\х культуры ) среди местного населения, поскольку раньше им не приходилось этим заниматься . Многие из них не были фермерами. обучение фермеров через АВП, местные Хукуматы и НПО .Повышение осведомленности и навыков фермеров и землепользователей, и их способности преодолевать проблемы деградации земли и применять практику УУЗР
- Промывка солончаков -это эффективное мелиоративное мероприятие - помогающее быстро рассолить земли, но оно требует большого объема воды и дорогостоящие для фермеров . нужно применять опреснение всего лишь пахотного горизонта и внедрять новые для этих мест соле- и засухо-устойчивые культуры – такие сорго, просо, выращивание которых очень рентабельно, для них это будет более выгодно, чем хлопчатник. Необходимо повысить их осведомленность и помочь в применении этих новых с\х культур
- появление взамен колхозов и совхозов множества мелких дехканских (фермерских) хозяйств, экономических слабых и со слабой технической оснащенностью, осложняет управление водными и земельными ресурсами орошаемых агроландшафтов. хотя государством уже приняты многие законодательные акты , облегчившие участь фермеров орошаемой зоны, все еще необходима конкретная помощь государства на местах

## REFERENCES

### Compiler

Gulniso Nekushoeva

### Editors

### Reviewer

Farrukh Nazarmavloev  
Alexandra Gavilano  
Joana Eichenberger

**Date of documentation:** Mei 19, 2018

**Last update:** Des. 22, 2023

### Resource persons

Pjotr M Sosin - SLM specialist  
Gulniso Nekushoeva - SLM specialist

### Full description in the WOCAT database

[https://qcat.wocat.net/af/wocat/technologies/view/technologies\\_3739/](https://qcat.wocat.net/af/wocat/technologies/view/technologies_3739/)

### Linked SLM data

n.a.

### Documentation was facilitated by

#### Institution

- International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) - Lebanon
- Soil Science Institute (Soil Science Institute) - Tajikistan

#### Project

- Environmental Land Management and Rural Livelihoods (ELMAR)

### Key references

- Изменение почвенного покрова и засоленности почв Бешкентской долины под влиянием двадцатилетнего орошения. И.С. Алиев, М.А. Аминджанов, Х.М. Ахмадов, В.М. Мазко, П.М. Сосин, В.И. Усольцев, К.Н. Попов, Тр. НИИ почвоведения ТАСХН, 1998: Душанбе
- Мелиоративное освоение земель Бешкентской долины. Сб. Тр НИИ почвоведения, Пути повышения плодородия почв Таджикистана, Т. 39, с. 166-168, П.М. Сосин, М.А. Аминджанов, 2007 : Душанбе
- Биологические и агротехнические методы снижения засоления почв и их влияние на плодородие почвы и урожайность культур., Материалы Международной научно-практической конференции.//Повышение плодородия почвы в новых условиях землепользования , с 357-379., Сосин П.М., Алиев И.С., Сангинов С.Р. Цой О, 2012, : Душанбе

### Links to relevant information which is available online

- нет : **None**

