



WWF Норвегии
Центрально-Азиатская
программа WWF



NORWEGIAN MINISTRY
OF FOREIGN AFFAIRS

УСТОЙЧИВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ И ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУДАРЬЯ

Сборник по наилучшей практике использования технологий
по рациональному природопользованию в Таджикистане,
Туркменистане и Афганистане



Душанбе - 2011

УСТОЙЧИВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ И ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУДАРЬЯ

Сборник по наилучшей практике
использования технологий
по рациональному природопользованию
в Таджикистане, Туркменистане
и Афганистане

Часть 2

Душанбе - 2011

УСТОЙЧИВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ И ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУДАРЬЯ. Сборник по наилучшей практике использования технологий по рациональному природопользованию в Таджикистане, Туркменистане и Афганистане. Составитель Ф. Ф. Илларионова. – Душанбе: ООО «Контраст», 2012 г. – 120 с, рус., илл.

В рамках проекта WWF «Сохранение биоразнообразия и комплексное бассейновое управление в долине реки Амударья – Таджикистан – заповедник Тигровая балка» в 2010 году был собран информационный материал по наилучшей практике использования технологий по рациональному природопользованию в странах Центрально-азиатского региона и сопредельных стран - Таджикистане, Узбекистане, Туркменистане и Афганистане.

Заинтересованные государственные, международные и общественные организации в Таджикистане и регионе предоставили свои информационные материалы о своем практическом опыте по реализации проектов в данной области. В сборнике также приведены информационные материалы о почво- и водосберегающих технологиях реализованные как пилотные проекты фермерскими хозяйствами и общественными организациями в рамках Программы малых грантов (ПМГ) в 2009-2010 гг. и в 2010-2012 гг. в Таджикистане.

Публикация рассчитана на представителей дехканско-фермерских хозяйств, АВП, общественных объединений, специалистов в области почвоведения, биологии, экологии, географии, сельского хозяйства и охраны окружающей среды.

Публикация данного издания осуществлена при финансовой поддержке Министерства иностранных дел Норвегии

Для бесплатного распространения.

СОДЕРЖАНИЕ

Материалы предоставлены.....	4
Введение.....	5
Разработка и использование новых технологий по почво- и водосбережению в бассейне реки Амударья.....	8
Разработка новых технических средств к системам микроорошения для тепличных хозяйств	9
Местное агробиоразнообразие в бассейне реки Амударья	13
Практика использования энергоэффективных технологий в бассейне реки Амударья. Энергоэффективные печи	20
Практика применения водо-, почво- и энергосберегающих технологий в Афганистане	24
Земледельческий Афганистан	28
Традиционные и современные способы орошения в Афганистане и странах Центральной Азии	38
Практика применения водо-, почво- и энергосберегающих технологий в Туркменистане.....	42
Разумное земледелие	42
Органическое сельское хозяйство	51
Производство биогумуса на приусадебных участках.....	57
Технологии микроорошения сельскохозяйственных культур в Таджикистане.....	70
Почво- и водосберегающие технологии, реализованные в рамках Программы малых грантов (2009-2010).....	91
Улучшение водопользования садовых культур с применением технологии механизированного полива по тупым мало и безуклонным глубоким бороздам с помощью поливных трубок	91
Эффективное круглогодичное использование водно-земельных ресурсов и биологической энергии для выращивания сельскохозяйственных культур в тепличных условиях и открытом грунте	96
Водо- и энергосберегающая технология орошения овощных культур при интенсивных способах их возделывания.....	101
Программы малых грантов (2011-2012): «Наилучшие методы водопользования и энергосбережения и передача наиболее успешного опыта и методов».....	111
Водосберегающая технология полива пропашных культур по бороздам	112
Создание 3-х систем производства биологического газа как альтернативного источника энергии и использования в бытовых целях в Кумсангирском и Джиликульском районах.....	117

Материалы предоставлены:

Таджикистан

- Икромов Ислонкул Истамович, докт. с.-х. н., заведующий кафедрой мелиорации, рекультивация и охраны земель Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемура
- Илларионова Фируза Файзитдиновна, к. б. н, директор общественного объединения «Дружина по охране природы»
- Камолиддинов Анварчон, к. тех. н., научный сотрудник МКВК, Министерство мелиорации и водных ресурсов Республики Таджикистан
- Курбонали Партов, Махмадзамон Сулангов, Асомиддин Джумахмадов, Курбонали Меликов, Институт ботаники и физиологии растений Академии наук Республики Таджикистан, члены общественной организации «Хамкори бахри тараккиёт»,
- Рахматиллаев Рахмонкул, докт. с.-х. н., профессор кафедры эксплуатации гидромелиоративных систем Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемура
- Солиев Фарход, директор общественной организации «Асри Нав»

Туркменистан

- Андрей Затока, Евгения Белик, Дашогузский Экологический Клуб, Туркменистан
- Елена Аранбаева, Туркменистан

Афганистан

- Камолиддинов Анварчон, к. тех. н., научный сотрудник МКВК, Министерство мелиорации и водных ресурсов Республики Таджикистан

Также использованы материалы из публикаций:

- Water Resources Management in Afghanistan: The Issues and Options by Asad Sarwar Qureshi. IWMI.
- Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия Центральной Азии (МКВК) Научно-информационный центр МКВК, Проект «Региональная информационная база водного сектора Центральной Азии» «CAREWIB». Н. И. Вавилов Земледельческий Афганистан (извлечения) Ташкент, 2011

ВВЕДЕНИЕ

Одной из целей и задач проекта «Интегрированное управление водными ресурсами и охрана природы» при поддержке WWF-Норвегии являлись разработка стратегии устойчивого природопользования вокруг экосистем заповедника «Тигровая балка» для обеспечения устойчивой жизнедеятельности, направленная на оказание помощи местным общинам по разработке моделей устойчивого использования природных ресурсов и, которые могли бы стать основой долгосрочного процветания и развития данного региона.

Как известно, основная проектная территория охватывала заповедник «Тигровая балка» и прилегающие территории 5 административных южных районов Хатлонской области. В свою очередь, также тугайные леса в долине верхнего течения Амударьи (слияние Вахша и Пянджа), соседствующие с ними сельскохозяйственные территории были также перспективны для разработки и реализации Эконет для восстановления экосистем, в первую очередь, тугайных лесов и естественных пустынных экосистем и восстановления популяций бухарского оленя и джейрана.

В рамках проекта практически были апробированы подходы к созданию основ для развития интегрированного управления водными ресурсами на проектной территории – реализованы модельные проекты, что в дальнейшем должны были бы обеспечить как устойчивое социально-экономическое развитие местных сообществ, так и сохранение, а также и устойчивое развитие ключевых экосистем. Широкое распространение результатов реализации первых моделей в 2009-2010 гг. обеспечило возможность для их реплицирования в последующие годы работы проекта в бассейне реки Амударья – в 2011-2012 гг.

Необходимо отметить, что, в рамках проекта WWF «Сохранение биоразнообразия и комплексное бассейновое управление в долине реки Амударья – Таджикистан – заповедник Тигровая балка» (2009-2010 гг.) было запланировано издание сборника по наилучшей практике использования технологий по рациональному природопользованию в странах Центрально-азиатского региона и сопредельных стран - Таджикистане, Узбекистане, Туркменистане и Афганистане.

Данная идея была поддержана многими заинтересованными государственными и международными организациями в Таджикистане и регионе, которые любезно предоставили свои информационные материалы как свой практический опыт и опыт в реализации проектов в данной области. Информация была также получена от партнерских общественных объединений в Таджикистане и получена от коллег из общественных организаций Туркменистана.

Эксперты и специалисты, которые проводили мониторинг уже реализовавших проектов по Программе малых грантов (ПМГ) в 2009-2010 гг. в Таджикистане, также предоставили информацию о технологиях, которые были реализованы в проектной территории.

В 2011-2012 гг. была продолжена практической реализации модельных проектов по почво- и водосберегающим технологиям а также проекты по энергосбережению и мониторинг результатов проектов, профинансированных Программой малых грантов (ПМГ). Организованная обменная программа в виде тренингов для фермеров, консультативных встреч со специалистами и экспертами, обучающих семинаров среди фермеров, дехкан, водопользователей, представителей общественных объединений по технологиям стимулировала активное участие их в реплицирования наиболее успешных моделей. В результате в этот период было реализовано 6 проектов, пять из которых были проекты по биогазу.

Составители издания надеются, что сборник по практике применения технологий даст возможность улучшить экологическую ситуацию в бассейне реки Амударья и экосистемы заповедника «Тигровая балка» за счет более устойчивого использования водных ресурсов. Кроме этого они смогут быть в курсе того, что есть технологии и методики, практика и опыт, который необходимо передавать всеми возможными способами, тиражировать и пропагандировать среди всех заинтересованных сторон и простых природопользователей.

ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ВОДО-, ПОЧВО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТАДЖИКИСТАНЕ



Икромов Ислонкул Истамович,
доктор технических наук,
заведующий кафедрой мелиорации,
рекультивации и охраны земель
Таджикского аграрного университета
им. Ш. Шотемура

РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ПОЧВО- И ВОДОСБЕРЕЖЕНИЮ В БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУДАРЬЯ

Установлено, что при естественном процессе почвообразования, для образования одного сантиметра слоя почвы необходимо несколько сот лет. Поэтому защита почв от разрушающих действий воды и ветра считается важным для всех землепользователей.

Существуют различные агротехнические, агро-, лесомелиоративные и гидротехнические приёмы борьбы с эрозией почвы в процессе полива сельскохозяйственных культур, имеющие важное значение. В настоящее время почти вся орошаемая площадь Республики Таджикистан, а также и Центрально-азиатских республик, поливаются традиционным поверхностно-бороздковым способом, имеющим множество недостатков, к основным из которых относятся:

- образование ирригационной эрозии почвы. За поливной сезон смыв почвы и питательные вещества с 1 га может достигать до 100-150 т;
- не рациональное использование оросительной воды. Потеря воды составляет до 40-50 % и более от водозабора;
- неравномерное увлажнение поля. Коэффициент равномерности увлажнения составляет менее 60 %;
- низкий КПД оросительной системы и др.

Учёными гидромелиоративного факультета ТАУ, начиная с 70-ых годов прошлого столетия, разработаны различные технологии и технические средства как по совершенствованию традиционного поверхностно-бороздкового полива, так и по совершенствованию новых способов орошения, подтвержденных более 60 авторскими свидетельствами и патентами на изобретение.

Их можно сгруппировать следующим образом:

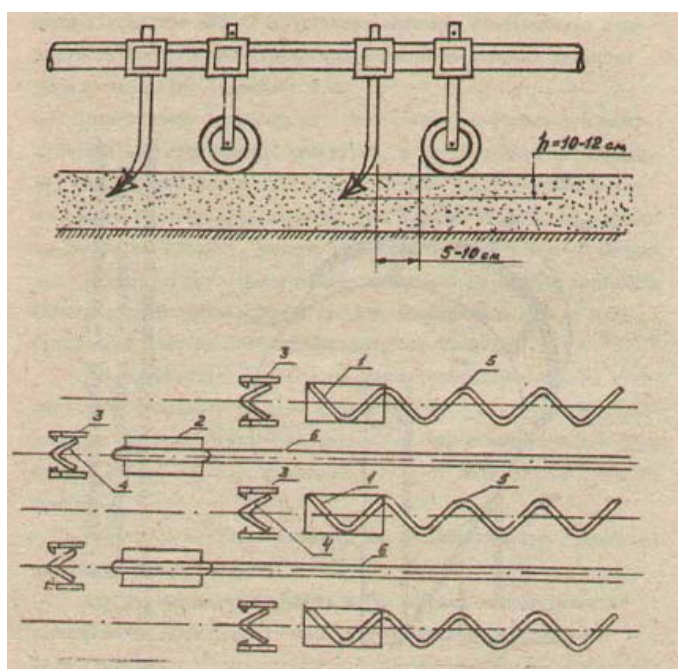
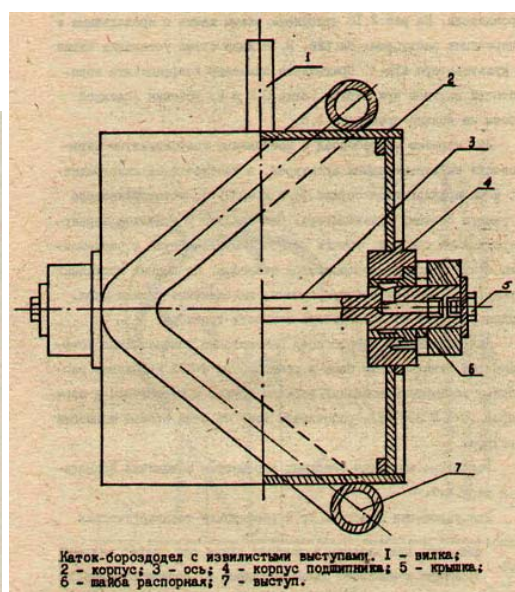
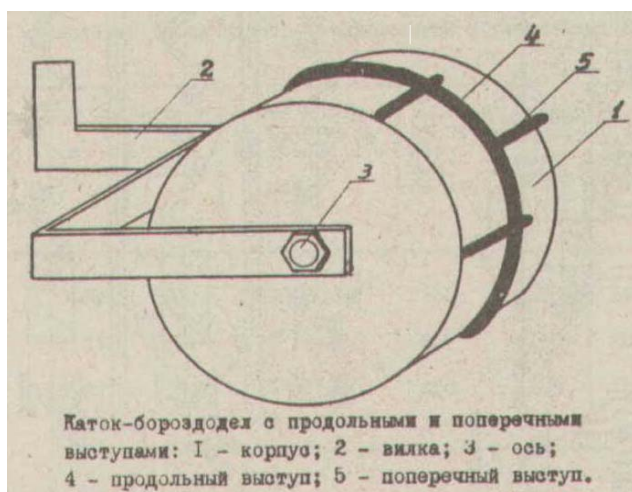
- разработка новых способов и технических средств по совершенствованию поверхностно-бороздкового полива;
- разработка новых технических средств к системам микроорошения, в том числе к системам капельного и внутрипочвенного орошения и микродождевания и, на их основе, новые системы микроорошения;
- разработка новой технологии микроорошения с/х культур как для открытого, так и для закрытого грунта.

Разработка новых технических средств к системам микроорошения для тепличных хозяйств

К новым способам и техническим средствам по совершенствованию поверхностно-бороздкового способа полива относится полив сельхоз культур по прямолинейным и зигзагообразным микробороздам, предложенный профессором Н. К. Нурматовым и доцентом А. Г. Гулямджановым, которые нарезаются разработанными ими специальными катками бороздоделами.

Зигзагообразные микроборозды можно нарезать с разными коэффициентами извилистости – от 1,2 до 3 (4).

Схемы и элементы техники полива микроборозд приведены на следующих рисунках.



Полив по прямолинейным и зигзагообразным микробороздам обеспечивает:

- снижение непроизводительного сброса оросительной воды по сравнению с обычным бороздковым поливом в 4-10 раз и не превышает 5-10 %;
- сведение к минимуму ирригационной эрозии почвы (не превышает 5-10 т/га, против 50-150 т/га);
- повышение равномерности увлажнения почвы до 90 %.

К основным водосберегающим и почвозащитным технологиям и техническим средствам орошения сельхозкультур относятся микроорошения, осуществляющие в основном с помощью таких систем как капельное и внутрипочвенное орошение и микродождевание.

Микроорошение, как водосберегающая и почвозащитная технология орошения сельхоз культур, предотвращает вышеперечисленные недостатки бороздового полива и способствует повышению их урожайности до 2-3 раз и более.

Микроорошение – это такой способ орошения сельхозкультур, при котором оросительная вода малыми расходами при относительно низком напоре подаётся на поверхности почвы или в глубину непосредственно в зоне развития корневой системы растения. При необходимости вместе с поливной водой подаются также и питательные вещества в виде питательного раствора.

Капельное орошение является наиболее развитым способом микроорошения. На данный момент учёными разработаны различные системы капельного орошения (СКО). СКО бывают импульсного действия с капельной и микроструйчатой подачей воды растениям. Принцип работы СКО диктуется принципом работы основного её элемента – капельниц. Существующие выпускаемые промышленностью на данный момент капельницы и СКО работают при высоком давлении в сети, который достигает до 1 МПа. Они имеют очень малые диаметры поливных отверстий и, поэтому требовательны к качеству поливной воды. Применение таких СКО в условиях высокогорных горных рек РТ снижает их эффективность. Одной из таких СКО является СКО, разработанная израильской фирмой «НЕТАФИМ», в которой в качестве поливного трубопровода применяется гибкая полиэтиленовая лента «Квин-гил» или жёсткий полиэтиленовый трубопровод диаметром около 15 мм.

Схемы их применение приведены на следующих рисунках



Учитывая ограниченность применения таких систем в условиях высокой мутности горных водоисточников, учёными кафедры «Мелиорация, рекультивация и охраны земель» ТАУ им. Ш. Шотемур, разработаны следующие новые системы микроорошения :

- низконапорная система капельного орошения (НСКО) «Таджикистан - 1» для садов и виноградников;
- универсальная низконапорная система микроорошения (УНСМО) для полива как плодово-ягодных культур, так и для полива пропашных и овощных культур;
- способ микроорошения сельхозкультур;
- система внутрипочвенного орошения с новыми внутрипочвенными увлажнителями локального увлажнения почвы;
- система микродождевания с принципиально новыми микродождевателями.

В последние годы, начиная с 2008 года, данная система с новой технологией микроорошения внедрялась на площади более 8 га на склоновых землях Шуробадского, Муминабадского, Ховалингского районов Хатлонской области. Она внедрена также для орошения овощных культур в закрытом грунте на площади около 0,5 га (в четырёх теплицах) в районах с острым дефицитом воды в осенне-зимне-весенний периоды – Кумсангирский и Носири Хусравский районы. Иллюстрации по применению данной системы и технологии микроорошения, а также рост и развитие растений как в открытом грунте, так и в теплицах.



Выводы:

- орошение сельскохозяйственных культур по прямолинейным и зигзагообразным микробороздам снижает до минимума ирригационную эрозию почвы и способствует эффективному использованию поливной воды;
- микроорошение обеспечивает рациональное использование водно-земельных ресурсов и до 2-3 раза повышает их урожайность;
- при внедрении приведённой водосберегающей и почвозащитной техники и технологии орошения сельхозкультур на первый план только на каменистых почвах, где оросительная норма составляет порядка 20 000 куб. м, позволяет сэкономить за год до 700 млн. куб. м. оросительной воды;
- этим сэкономленным объёмом воды, средней оросительной нормой 5 000 куб. м, по предложенным технологиям можно освоить ещё дополнительно 140 000 га новых земель;
- при этом равномерное увлажнение почвы повышается до 90-95%, а ирригационная эрозия почвы сводится к нулю.

Внедрение предложенной учёными водосберегающей и почвозащитной технологии и техники орошения, особенно микроорошения, на больших площадях является делом времени.



Курбонали Партоев, Махмадзамон Сулангов,
Асомиддин Джумахмадов, Курбонали Меликов,
Институт ботаники и физиологии растений
Академии наук Республики Таджикистан,
ОО «Хамкори бахри тараккиёт»

МЕСТНОЕ АГРОБИОРАЗНООБРАЗИЕ В БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУДАРЬЯ

Таджикистан является одной из древних стран в Центральной Азии. Жители этой горной страны испокон веков были заняты ведением земледелия и развитием сельского хозяйства. Сельское хозяйство было основным источником жизнедеятельности и существования народа этой древней аграрной горной страны.

Такие агроэкологические условия страны, как продолжительность светового дня, большие температурные перепады в течение года, а также высокая концентрация ультрафиолетового излучения являются важными факторами для изменения ряда морфологических и генетических признаков представителей флоры и фауны в Таджикистане.

В связи с этим Таджикистан считается родиной происхождения таких сельскохозяйственных культур, как пшеница, лук, чеснок, зернобобовые, дыня, плодовые и другие культуры. Многие народы мира, в том числе население Индии, Китая, Афганистана, Ирана, среднеазиатских и европейских стран, по настоящее время используют достижения древних таджиков и выведенные ими сорта и гибриды сельскохозяйственных культур.

Однако многие местные, акклиматизировавшиеся в течение долгого эволюционного периода сорта растений и породы животных были утрачены в результате завоза и интродукции (переселения) других сортов, форм и пород в 70-90-е годы прошлого столетия из других стран. В связи с этим в настоящее время снова возникла необходимость изучения и возрождения местного агробιοразнообразия, восстановления традиционных знаний и навыков в области сельского хозяйства на территории Таджикистана, Афганистана и других центрально-азиатских республик бассейна реки Амударья.

В связи с этим научные сотрудники и специалисты Института ботаники и физиологии растений Академии наук Республики Таджикистан и общественной организации «Хамкори бахри тараккиёт» в течение 2007-2009 гг. при поддержке международной организации «The Christensen Fund» провели исследования в Гиссарской, Раштской, Зарафшанской, Истаравшанской и Вахшской долинах республики. Целью этих исследований являлось оценка местного агробιοразнообразия, в частности плодовых, зерновых и кормовых культур, и описание различных видов традиционных знаний, опыта и навыков, пути их дальнейшего возрождения и сохранения для будущего поколения. В рамках

выполнения этих работ были осуществлены поездки в Афганистан, Кыргызстан и Казахстан по изучению традиционных знаний и биоразнообразия в этих соседних странах.

Работа и исследования велись в ряде районов южной части Вахшской долины: Джиликульском, Кабадиянском и Джамолидин Руми районах, которые являются одними из старинных аграрных районов, прилегающих к побережьям реки Амударья.

Необходимо отметить, что Вахшская долина расположена в южной части республики, где в основном плодородные земли заняты под хлопчатник. Но местные жители и фермеры на своих маленьких приусадебных участках возделывают фрукты, зерновые, риса, овощные, бобовые и кормовые культуры. Животноводство занимает особое место в жизни и экономике населения этой долины. С целью выявления проблем, связанных с развитием сельского хозяйства, базирующихся на традиционных знаниях самих фермеров, были проведены опросы на территории более 10 сельских общин этих районов. На основе такого опроса были заполнены более 100 анкет индивидуальными респондентами из числа фермеров, женщин и местного населения о значении и дальнейших путях развития традиционных знаний на селе. Результаты опроса приведены в нижеприведенных рисунках 1 и 2.

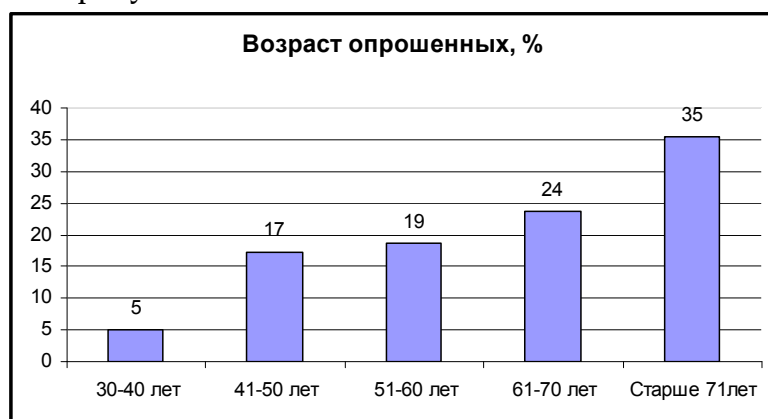


Рисунок 1.



Рисунок 2.

Из общего количество опрошенных около 60% имели возраст старше 61 лет, что свидетельствует об их зрелом возрасте и имеющемся опыте по традиционным знаниям в области сельского хозяйства на селе. Респонденты также ответили на вопрос, что является препятствием для дальнейшего развития традиционных знаний в области сельского хозяйства на селе. Из общего количества опрошенных 27% респондентов отметили проблему нехватки земли, 23% - назвали проблему нехватки ирригационной воды, 18 % - назвали нехватку средств, 17 % - назвали недостаточное знание и 15% опрошенных назвали нехватку орудий труда и механизмы в сельской местности – техническое оснащение (оборудование в виде техники).

Таким образом, проведенный социо-экономический опрос дал полезную информацию о возрасте и об опыте респондентов по традиционным знаниям с одной стороны, а, с другой, - о количестве ценных маловстречаемых местных сортах плодовых культур. Кроме этого, получена также информация о проблемах, стоящих на пути дальнейшего развития традиционных знаний в сельской местности, имеющих важное значение для сохранения генетических ресурсов и агроразнообразия в сельской местности и развития традиционных знаний и навыков в перспективе в этом регионе.

Отрадно, что в этих районах сохранились как специалисты агрономы, так и опытные руководители, фермеры и дехкане. В частности, в джамоате «Узун» живут очень опытные дехкане, средний возраст которых 65-70 лет: Махмадов Мирзоахмад, 70 лет, из села «Тугаланг», Хазраткулов Бобомурод, 70 лет из села «Узун», Эшмуродов Намозкул, 65 лет из села Чапаев. Эти старейшины отметили, что на территории района сейчас мало используются и малоизвестны местные сорта пшеницы, зернобобовых и других культур. На сегодня в регионе выращиваются сорта пшеницы, которые завезены из других стран и они мало приспособлены к климатическим условиям. Но пока единичные деревья и кусты плодовых сохранены из числа местных скороспелых сортов яблони, абрикосов, шелковицы (тутовник или тут), винограда, черешни и др.

В частности, такой местный скороспелый сорт яблони «Пешпазак» или «Чиллаги» (**фото 1.**) выращивается на территории многих районов Вахшской долины, созревает уже в конце мая, что играет важную роль в пополнении пищи весной биологическим железом, а также имеет большой спрос на рынке. Но в некоторые урожайные годы, когда созревает урожай яблок, местные садоводы не находят своевременно покупателей и часть фруктов пропадает в районе. Это становится невыгодно фермерам, что приводит к спаду интереса к этому сорту яблок. А с годами такие виды, которых не омолаживают, по старости высыхают, и сорт исчезает. Сейчас ОО «Хамкори бахри тараккиет» делает попытки организовать питомники, где методами прививок и черенкованием пытаются сохранить ценные «старые дедовские» виды яблони и других плодовых культур.



Вот опыт работы в джамоате «Узун», его председателя Кодирова Анваршо. На основе его рекомендаций были проведены встречи с фермерами: Хазраткуловым Бобомуродом, 70 лет, Давлатовым Махмудхуджа, 70 лет, Назаровым Абдусаломом, 58 лет, очень опытным прививщиками - Сайдаминовым Амирали, 60 лет, Беговым Амоном, 60 лет. В селе «Узун» сейчас проживает более 600 семей. Они рассказали о своем опыте по выращиванию плодовых фруктовых деревьев. Так, опытный фермер по выращиванию органически чистой продукции лимона - Хикматов Зайноловиддин, 60 лет (**фото 2.**) рассказал об его практической работе по выращиванию высокого урожая лимонов на своем приусадебном участке. После уборки урожая лимонов в ноябре-декабре месяцах в лимонарии на расстоянии 0,7-1,0 м от ствола кустов лимона на глубине 20-30 см вносится смесь перепревшего навоза - птичий, коровий и овечий в соотношении 0,5:1,0:1,0.

Примерно под каждый куст лимона вносится около 2 кг такого комбинированного органического навоза и подкапывается в почву. В это же время проводится и обрезка высохших ветвей и других лишних веточек у кустов. После этого в лимонарии проводится посев зерновых (рожь, ячмень, овес) и проводится разовый влагозарядковый полив для получения всходов зерновых. Лимонарий кроется пленкой и за зимнее время набирается хорошей зеленой массой зерновых, которые в марте-апреле месяцах запахиваются в почву как зеленое удобрение. Таким образом, в лимонарии почти не используются минеральные удобрения, а благодаря использованию этого простого традиционного метода в

своем огороде фермеру удастся получить ежегодно хороший экологически чистый урожай лимонов. Данный описанный опыт, считают фермер и специалисты, должен и может быть использован для получения высокого урожая и сохранения ценных сортов лимона в перспективе другими фермерами в регионе.

А в Джиликульском районе работники хукумата района Курбонов Джума, Олимова Низора и Курбонов Махмадраджаб поделились со своими проблемами. Они считают, что в настоящее время многие традиционные знания и навыки в таких экономических условиях района исчезают, особенно старые способы изготовления намата – традиционных ковровых покрытий из шерсти овец, изготовление деревянной посуды, изготовление одежды - носков или джемперов из шерсти местных пород овец и др.

В свою очередь, необходимо отметить работу опытного фермера по выращиванию граната в районе Махмудова Кандулло из села «Сурх». Он и его члены семьи (**фото 3.**) занимаются выращиванием ценных сортов граната, сами собирают урожай и сортируют фрукты. Это фермерское хозяйство имеет 4,5 га земли, на котором фермерская семья выращивает в основном гранаты, яблоки (сорта «Пешпазак» («Быстрospелка») и сорт «Шохинсеб» («Король яблок»), абрикосы, груши и другие виды плодовых культур. Гранат дает до 10-15 тонн урожая с одного гектара. Эта семья начала выращивать гранаты с 1980 года, а опыт она переняла от главы семейства - отца, который тоже был знаменитым садоводом в горном районе Оби-гарм, откуда они и переселились в Джиликульский район из горного района в 30-40-е годы прошлого века.

На сегодня в их фермерском хозяйстве выращиваются 4 сорта граната местного происхождения: «Мавджи дарё», «Султони», «Чиллаги» и «Зимистони». Самый вкусным и сочным сортом считается плоды сорта «Мавджи дарё». Фермер рассказал, что делает прививки гранатам. Этот опыт уникален, хотя сам считает, что лучше гранат размножается методом черенкования, который ежегодно дает около 40 тыс. шт. черенков. А схема посадки граната простая - 4,2х3 м. В борьбе же с вредителями граната используются различные виды ядохимикатов, как фюре, децис, рогор, которыми он и опыляет гранаты после их цветения и плодоношения, когда плоды достигают размера абрикоса.

Кроме того фермеры районов Кабодиёна, Джиликуля, Джамолидина Руми выращивают местный сорт гороха «Махали», который дает хороший урожай и очень вкусен в плове, супе и в других национальных блюдах (**фото 4.**).

В селе «Сурх» также многие фермеры выращивают лимоны, яблоки, хурму, гранаты и овощные культуры. Так, хорошие урожаи овощных культур получают Сабурова Дона, 45 лет, Зиёева Бойназар, 65 лет, Содикова Сайрахмон, 53 лет, Гадоева Шамсиддин, 30 лет. Эти фермерши являются мастерами по выращиванию зеленой продукции на своих приусадебных участках, и от этого они получают хорошую прибыль. Особенно фермеры здесь получают хорошую прибыль от повторного посева моркови. Так, фермер Сабурова Дона на своем приусадебном

участке (**фото 5.**) высевает семена моркови в августе месяце, и за три месяца получает хороший урожай. Сельские фермеры, используя свои маленькие площади земли (0,01-0,02 га) полностью обеспечивают потребности своей семьи этой полезной овощной продукцией и продают часть урожая на рынке.

Опытные фермеры Вахшской долины также хорошо используют орошаемые земли после уборки урожая от посева осенних и ранне-весенних посевов. В летнее время они на таких освободившихся землях в основном сеют овощные культуры, такие как капуста, морковь, огурцы, лук и другие культуры. К концу осени они от этих посевов получают хороший урожай овощных культур и хороший доход от продажи выращенного урожая.

Таким образом, в результате проведенных нами исследований и встреч с местными фермерами и представителями местных хукуматов на территории прилегающих к реке Амударья районы Вахшской долины выявлено и описано более 83 местных сорто-образцов, которые мало используются и сохранены или находятся на стадии исчезновения. Из них абрикосы - 12 сортообразцов, яблоки – 15, виноград – 17, тутовник – 9, персик – 11, орех- 4, груша- 2, тыква - 10, фасоль – 2, пшеница -2 и конские бобы – 1 сортообразец. В настоящее время некоторые из этих редких и ценных местных сортообразцов сохраняются и размножаются со стороны ряда фермеров на местах. Эту практику, считают фермеры, необходимо расширять на территории других районов, сельских организаций, ассоциаций, кооперативов и частных фермерских хозяйств.

Для сохранения традиционных знаний и ценных видов и сортов местного агробиоразнообразия в нашей республике необходимо привлечь к данному вопросу внимание местных хукуматов, фермеров, населения и общин в будущем через обучение, публикации материалов и микрокредитование для этих целей в сельской местности. Кроме того, необходимо широко провести встречи по обмену опытом среди сельских фермеров в разных районах регионов Таджикистана с соседними странами в регионе, особенно в бассейне реки Амударья.

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУДАРЬЯ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ПЕЧИ

Сегодня в сельской местности Джиликульского и Кабадианского районов очень популярны и пользуются спросом «Энергоэффективные печи» или как в кишлаках называют «дегдон». Одним из примеров таких технологий являются (фото 1 и рис. 1), двухкамерные печи, которые являются непальской технологией, в которые можно поставить два казана и готовить два блюда одновременно, и тем самым можно сэкономить 40% дров.

Эти печи эффективны тем, что они очень просты и строятся из местного материала.

Технология и необходимые материалы

Предлагаемая технология строительства печей является очень старой технологией и в Таджикистан она пришла из Непала. Для обучения мастеров в южных регионах Таджикистана были организованы обучающие курсы для местных мастеров и жителей. Эти курсы положили основу для дальнейшего распространения и популяризации данных печей среди местного населения. Курсы были организованы со стороны Республиканской экологической организации «Маленькая Земля» и общественной организации «Асри Нав» в Кабодиёнском районе, на которых подробно были рассмотрены технологии и показан более детально весь процесс строительства таких печей.

Какие материалы нужны для изготовления таких печей

Солома, навоз, шерсть (коз или овец) и обычная земля.

Так как для строительства печей необходимы кирпичи, то нужны деревянные формы для формовки кирпичей, которые можно сделать самим или это может сделать любой сельский мастер - усто.

Для строительства одной двухкамерной печи требуются около 120 кирпичей прямоугольной формы и 20 квадратных кирпичей с отверстиями в центре (фото 2).

Прямоугольные кирпичи будут использованы для основы печи, камеры сгорания и других мест, а кирпичи с отверстиями - для дымохода в печи. Берётся обычная земля, смешивается с соломой и навозом в пропорции 1:3. Из получившейся смеси готовится глина для формовки кирпичей.

Через несколько дней из высохших кирпичей можно уже строить печи. Сама печь состоит из двух камер (**рис. 2 и фото 3**).

Есть в печи одна дверца, где разжигается огонь, которая и проходит через вторую камеру, а потом выходит через дымоход.



Проход между камерами можно измерить руками без каких либо затруднений, как показано на рисунке 2. Это и есть тот размер, который обеспечивает правильную работу печки. Этот принцип работы печи помогает очень эффективно использовать тепло и энергию.

Так как все вышеуказанные материалы для строительства печей доступны всем, эти печи пользуются очень большой популярностью в сельской местности. Такие печи имеют несколько разновидностей. Большие печи можно изготовить и установить в школах, детских садах или в чайханах.

В последние два года со стороны общественной организации «Асри Нав» в рамках проектов ПРООН ГЭФ, Молодежного экологического Центра, республиканской экологической организации «Маленькая Земля» и ряда других программ были проведены тренинги по обучению местных жителей строительству

различных видов энергоэффективных печей в Кабодиёнском, Шахритузском, Джилликульском и Кумсангирском районах.

Во время проведения мониторинга и оценки эффективности данных технологий сами организаторы убедились, что местные жители считают, что эти новые предложенные виды печек являются экономически выгоднее, чем старые, которыми традиционно пользовались сельские жители до этого.

Как известно, дома в основном женщины занимаются приготовлением пищи. В связи с этим, среди них был проведен опрос. В результате было выявлено, что в действительности энергоэффективные печи имеют сразу несколько преимуществ:

- 1) можно сэкономить до 50 % дров,
- 2) можно сэкономить время,
- 3) очень удобны и чисты в использовании,
- 4) женщины могут сами построить или отремонтировать такие печи,
- 5) безопасны, так как огонь выходит из дымохода.

На сегодня те участники тренингов, которые прошли курс обучения по строительству таких печей, как женщины, так и мужчины приносят пользу не только своей семье и своему дому. Так, в Н. Хусравском районе мастера строят такие печи в частных домах на заказ и, тем самым, зарабатывая, помогают своему экономическому благосостоянию.

Надо сказать, что для обучения строительству печей требуется 3 дня. В связи с этим, ОО «Асри нав» всегда рада оказать поддержку всем заинтересованным организациям, местному населению, представителям АВП, фермерским хозяйствам, ответить на все вопросы по строительству таких энергосберегающих печей, которые являются одним из примеров технологий по энергосбережению. В свою очередь, эта простая технология вносит свой ощутимый вклад в устойчивое использование природных ресурсов в регионе бассейна реки Амударья.

За дополнительной информацией обращаться:

Республика Таджикистан, Кабадиенский район, ул. И. Сомони 45, тел.: (+992) 93 5550282, e mail: farkhodjon@mail.ru, ОО «Асри Нав», Солиев Фарход.

ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ВОДО-, ПОЧВО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В АФГАНИСТАНЕ

Плоды гранатового дерева из Восточного Афганистана

Афганистан — аграрная страна с неразвитой промышленностью. Основу ее экономики ее традиционно составляло сельское хозяйство. В 1980-е годы примерно половина пахотных земель искусственно орошалась. Для этого использовалась система арыков, питающихся от рек и подземных источников. Кроме того, имеются подземные водосборные галереи с колодцами (кяризами или канатами).

В 1980-1990-е годы военные действия нанесли большой ущерб ирригационным сооружениям, а возделывание полей стало опасным занятием из-за мин, рассеянных в сельской местности. Бóльшая часть обрабатываемых земель принадлежит мелким крестьянским хозяйствам. Минеральные удобрения применяются редко. Обычно половина пахотных угодий для предотвращения истощения почв остается под паром на год или несколько лет. Между кочевниками и землевладельцами сложились тесные взаимоотношения. Селяне позволяют стадам кочевников пастись по жнивью, поскольку животные при этом унавоживают поля. Однако два десятилетия войны нарушили эти традиционные связи.

Фото: Измерение будущего ирригационного канала

В зависимости от особенностей рельефа, климата и почв и высоты местности ведется подбор пропашных культур. Зерновые культуры выращиваются на территориях до 2700 м над у.м. С увеличением высоты местности ведущая роль переходит от риса к кукурузе, затем к пшенице и еще выше к ячменю. Наиболее продуктивные земли находятся на равнинах севернее Гиндукуша, где притоки Амударьи образуют широкие и плодородные долины, на плато в Кабулистане, в долинах рек Кабул, Логар, Сароби и Лагман, в центральной части страны — на нагорье Хазараджат, а также в долинах провинции Герируд (близ Герата) и Гильменд.

Фото: ферма к востоку от Кабула

Пахотные земли в Афганистане отводят преимущественно под зерновые культуры — пшеницу, кукурузу, рис и ячмень. Среди других возделываемых культур — сахарная свекла, хлопчатник, масличные и сахарный тростник. В садах выращивают всевозможные плодовые культуры — абрикосы, персики, груши, сливы, вишню, гранаты и цитрусовые. Культивируются также несколько сортов винограда и дыни, миндаль и грецкий орех. Традиционно на экспорт шли свежие и сухие фрукты, изюм и орехи.

Общины и сельское хозяйство

Структура сельского общества представляет собой многочисленные небольшие поселения (более 30 000 дворов с 18 000 общин), большая часть которых не имеет самого необходимого для жизни. Для большинства населения в Афганистане недоступны безопасная питьевая вода и канализация. По оценкам, питьевой водой охвачено лишь 24 % территории в стране, в то время как канализацией покрыто только 11,8 % территории (Стратегия водного сектора, 2000).

Основу экономики страны составляет сельскохозяйственная продукция и крупный рогатый скот. Общая, пригодная для обработки, площадь составляет около 8 миллионов гектаров, или 12 % от общей площади Афганистана. Из 3,9 млн. га (ориентировочно) культивируемых земель, 1,3 млн. га составляет богара и 2,6 млн. га – орошаемые земли. Эта орошаемая территория производит почти 85 % всей сельхозпродукции. Животноводство является одним из главных

секторов экономики страны. В течение 1997-1998 гг. общее поголовье в стране насчитывало 3 миллиона голов крупного рогатого скота и 23 миллиона овец и коз. Домашний скот и его продукция служат основным подспорьем в фермерском хозяйстве как тягловая сила, пропитание семьи, сырье для хозяйственных товаров (шерсть, волосы, шкура, навоз) и ходовой товар. Десятилетием ранее, подсектор крупного рогатого скота давал 40 % от общей экспортной прибыли, но в настоящее время это число уменьшилось в половину. Это снижение может быть отнесено за счет потери поголовья, уменьшения продукции из-за сокращения кормов и чрезмерного стравливания пастбищ, болезней животных и нехватки воды. Общая площадь пастбищ или выгонов в стране составляет около 54,7 миллиона гектаров земли (ФАО, 2001). Общая площадь, занимаемая вечнозелеными лесами, составляет 2,2 млн га. Если бы уровни продуктивности Афганистана могли быть восстановлены до уровней региона, то Афганистан был бы способен решить средне- и долгосрочные задачи по продуктовой безопасности.

В целом считается, что в большинстве районов Афганистана семьи, имеющие менее чем 0,5 га орошаемой земли, не способны зарабатывать на жизнь исключительно за счет сельхозпродукции. Поэтому заработки фермеров от работы (несельскохозяйственной) на стороне, чтобы обеспечить себе скромное существование, являются составляющей частью для 65 % фермерских семей. Афганские фермеры используют древние, применяющиеся на протяжении столетий, старые агротехнические приемы, с использованием тягловой силы животных. Большинство женщин в Афганистане занято в сельском хозяйстве. Они составляют огромную часть сельскохозяйственной рабочей силы; оценки указывают на то, что они составляют свыше 70 % рабочего класса. Будущее развитие Афганистана, как аграрной страны, зависит от развития сельского хозяйства и соответствующей отрасли промышленности.

Афганистан расположен в Юго-Западной Азии. С юга и востока граничит с Пакистаном, с запада - с Ираном, с севера - с Таджикистаном, Узбекистаном и Туркменией, с северо-востока - с Индией и Китаем. Государство занимает часть Иранского нагорья (в северо-восточной части). На востоке Афганистана расположены хребты и долины.

Природа: флора и фауна

В Афганистане преобладают сухостепные и пустынные ландшафты, сухие степи распространены на предгорных равнинах и в межгорных котловинах. В них доминируют пырей, типчак и другие злаки. Наиболее низкие части котловин заняты такырами и солончаками, а на юго-западе страны – песчаными и каменистыми пустынями с преобладанием полыни, верблюжьей колючки, тамариска и саксаула. На нижних склонах гор доминируют колючие полукустарники (астрагалы, акантолимоны) в сочетании с арчевыми редколесьями, рощами дикой фисташки, дикого миндаля и шиповника.

В Индо-Гималайской области на востоке и юго-востоке страны на высотах от 750 до 1500 м над у.м. степи чередуются с древесными массивами из индийской

пальмы, акации, инжира, миндаля. Выше 1500 м встречаются лиственные леса из вечнозеленого дуба балут с подлеском из миндаля, черемухи, жасмина, крушины, софоры, кизильника. На западных склонах в некоторых местах растут леса из грецкого ореха, на южных – гранатовые рощи, на высотах 2200–2400 м – сосна Жерарда, сменяющаяся выше (до 3500 м) гималайской сосной с примесью гималайского кедра и западногималайской пихты. В более влажных районах распространены елово-пихтовые леса, в нижнем ярусе которых растет ясень, а в подлеске – береза, сосна, жимолость, боярышник и смородина. На сухих, хорошо прогреваемых южных склонах растут арчевые леса. Выше 3500 м распространены заросли можжевельного стланика и рододендрона, а выше 4000 м – альпийские и субальпийские луга. В долине р.Амударья распространены тугайные (пойменные) леса, в которых преобладают тополь-туранга, джидда, ива, гребенщик, камыш. В тугаях горных рек растут памирский, белый и лавролистный тополь, лох (эфирно-масличное растение), тамариск, облепиха, а на юге – олеандр.

Источник: Water Resources Management in Afghanistan: The Issues and Options by Asad Sarwar Qureshi. IWMI, Working Paper 49

ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИЙ АФГАНИСТАН

(извлечения)

Главным хребтом Гиндукушем, Сулеймановыми горами и Парапамизом Афганистан резко делится на северную и южную части, из которых первая граничит с нашими Туркменистаном, Узбекистаном и Таджикистаном.

Горные цепи орографически как бы выходят в виде веера из северо-восточного узла, расположенного между верховьями Инда и Аму-Дарьи. Между северной и южной горными областями, в среднем на высоте в 700-800 м, простираются огромные бесплодные пространства (до 150 000 км²), составляющие в юго-западной части страны Гильмендскую и Баквийскую пустыни, а на самом юге — Регистан, или «страну песков».

Наиболее низменные районы северного Афганистана, как Бактрия (около Балха и Мазар-и Шерифа), расположены на высотах от 300 до 400 м.

Главнейшими в Афганистане являются реки: Аму-Дарья, Гильменд и Кабул с их притоками. К бассейну Аму-Дарьи можно отнести условно также реки Мургаб и Герируд, хотя они обе не доходят до Аму-Дарьи, теряясь в пустынях. Кроме того, имеется большое число мелких водосборных бассейнов, существующих лишь после таяния снегов; к лету же они нацело высыхают.

Р. Аму-Дарья берет свое начало в Памирах, вбирает в себя реки-притоки Кокчу и Кундуз и на протяжении целых 800 км тянется вдоль афганской границы, составляя естественную грань с нашими владениями, откуда, пересекая наши среднеазиатские республики, впадает в Аральское море. В Аму-Дарью собираются воды с северных склонов Гиндукуша, Кухи Баба и хребта Бенди Баяна.

Характерной особенностью для Афганистана в целом является континентальный климат, резкое различие дневных и ночных температур, малое количество осадков. Караван, проходящий в ноябре-декабре около Кандагара, страдает в полдень от жары, достигающей даже в эти месяцы на солнцепеке до 25-30° С. Ночью же температура падает ниже 0°, вода замерзает, и к утру путник мерзнет на стоянках, в рабатах. Годовые колебания на юге достигают 60°.

Низинные области, ниже 900 м

Пустынные области с малым количеством осадков (меньше 250 мм), с высокой температурой в летние месяцы (не менее 25° для самого теплого месяца), с холодной зимой (обычны понижения ниже 0°). Сюда относятся районы северного Афганистана, примыкающие к Туркменистану и Узбекистану между Термезом и Тахта-Базаром.

Область степей и предгорий — это обширные районы — по сухому климату эта область напоминает наши южные степи. Осадки выпадают преимущест-

венно в зимнем полугодии. Зимой температура падает ниже 0°. лето знойное, со средней температурой теплого месяца выше 25°. Район преимущественно неполивных («богарных») посевов, что указывает на относительно значительное количество осадков по сравнению с предыдущей областью.

Равнинные покатости северного Афганистана

Почвы равнинных покатостей в северном Афганистане представляют собой уже типичные пустынные сероземы — различной плотности и засоленности суглинки. Можно различать две главные зоны в равнинных покатостях: зону культурных почв и зону солончаков и песков по периферии оазисов. В последней зоне обширные пространства заняты под злыми мокрыми солончаками, как результат сбрасывания сюда отработанных вод оросительной сети. По-видимому, солончаки имеют тенденцию надвигаться на культурные земли вследствие отсутствия мелиоративных мероприятий.

Все почвы щелочные и карбонатные. По механическому составу — от плохо сортированных песков до средних и тяжелых суглинков. Тип сероземный, но варьирующий до солончаковых почв и солончаков. Щелочность некоторых достигает громадной величины $pH > 10$. Некоторые почвы обессолены, может быть поливом, на что указывает малое содержание $CaCO_3$. Средняя гумусность объясняется, по-видимому, культурным состоянием. Почва № 5 (по порядку) мало-гумусна, быть может вследствие каменистого характера. Средние суглинки представляют собой обычные туркестанские сероземы. В скелетной своей части они преимущественно сильно каменисты, переходя в щебневатые почвы, вернее породы, на крутых склонах. Залегают эти суглинки главным образом на наплавах склонов делювиального и пролювиального происхождения.

Аллювиальные почвы в поймах рек — те же сероземы, лишь с несколько большим содержанием гумуса, несколько меньшей каменистостью. Все вообще средние и легкие суглинки отличаются повышенным содержанием фракции 0,1-0,05, что указывает на их отложение быстрыми текучими водами. Общее их свойство — легкая проницаемость для воды и быстрое капиллярное поднятие. Подобные признаки являются в некотором отношении ценными для сельскохозяйственных целей. Легкая проницаемость объясняет обессоленность культурных поливных почв. Средние суглинки пойм обладают большей частью средней гумусностью, что указывает на их культурное состояние. С другой стороны, малокультурные суглинки — сероземы на наплавах — часто засолены и бедны гумусом настолько, что приближаются уже к породам и могли бы быть названы пустынными сероземами. Средние суглинки местами переходят в супеси также средней гумусности, если они залегают в поймах долин (например, у кишлака Тли в Бадахшане).

Особняком стоят искусственно созданные почвы оазисов. Их можно назвать «культурно-поливными почвами» (термин Н. А. Димо), так как они не прошли естественного развития и структура их каждый раз меняется при мелиоративных мероприятиях. Таким образом, по характеру почв затруднительно было бы

районировать Афганистан. И культурные почвы Гератского оазиса на высоте 925 м, и почвы Кабула на высоте 1760 м, и почвы у Сар-и Чешме (по Кабульской долине) на высоте 2500 м попадают в одну и ту же категорию средних суглинков средней гумусности, которые могут быть названы типичными сероземами. Эти сероземы варьируют по районам лишь по степени каменистости скелетной части, по глубине слоя, захваченного почвообразовательными процессами, и по степени засоленности. Местами они переходят в солончаки, но площадь последних в общем в Афганистане не так велика, если не считать солончаковых топей Сеистана.

Наиболее культурными и глубокими почвами являются, конечно, «культурно-поливные почвы» у крупных городских центров. Но эти почвы нарощены рукой человека. В естественном же состоянии все почвы Афганистана можно назвать скорее пороодо-почвами. В южных же каменистых пустынях растения поселяются уже на породе в виде сероземного песка, едва покрывающего коренные обнажения.

Ирригация в Афганистане

Отсутствие ледников является причиной плохой естественной регуляции поверхностного стока. Последний находится в полной зависимости от метеорологических условий. Всякие колебания в количестве осадков в высокогорных районах отражаются в предгорных долинах.

Богатыми водами можно считать лишь реки, имеющие большую водосборную площадь при малом использовании на орошение в пределах их бассейна, например Кундуз и Кокчу для северного Афганистана и Кунар — для южного. Земледелие по Гиль-менду уже находится в зависимости от метеорологических влияний. Ключевое происхождение истоков, обусловленное характером дислокации, создает только до некоторой степени регулирование поверхностного стока, совершенно недостаточное в засушливые годы. Паводковый характер вод является неблагоприятным для земледелия в низовьях рек во время вегетационного периода. Кривая расходов сильно разнится от поливной кривой, и поэтому земледелие должно приспособляться к режиму источника. Лишь по среднему течению рек и в верховьях условия более благоприятны.

Зависимость низовий от водопользователей в верховьях в засушливые годы увеличивается еще и потому, что по мере приближения к перевальным участкам почвы делаются более каменистыми и проницаемыми для воды. Этим и объясняется, может быть, то странное обстоятельство, что даже на больших высотах, в районах с недостаточным количеством выпадающих осадков, земледельцы практикуют довольно частые поливы посевов.

Гидрографическая схема и оросительные системы

Для оросительных систем выделим три основных типа:

- 1) ручьевое;
- 2) кяризное (каптаж грунтовых вод);

3) речное (каналы, запасные водохранилища).

Для южного Афганистана характерным будет кяризное орошение, а для северного — речное, тогда как ручьевое приурочено к высокогорным районам центральной Гиндукушской системы.

Ручьевое орошение

Отведение ручьевых вод в Афганистане не отличается от практикуемых в Таджикистане и Закаспии. В Хазаре также в случае небольшого дебета источника применяются так называемые «хауданы» - небольшие запасные резервуары, в которых вода некоторое время скапливается перед тем, как ее выпустить на поле. Выпускные трубы устраиваются коленчатыми из камня на сухой кладке. Ручьевое орошение применяется всюду и в высокогорных долинах, где только возможно заниматься земледелием. Использование ручьев для орошения на больших высотах объясняется тем, что здесь каменистые почвы являются сильно проницаемыми, осадков же по мере приближения к зоне высокогорной пустыни выпадает меньше, чем в нижележащей зоне. Поэтому в летнее время растения начинают уже страдать от недостатка влаги и без полива дали бы обычные для богары низкие урожаи. Если понимать под ручьевым орошением не только источники, получающиеся при выклинивании грунтовых вод на склонах долин, но и стекающие из боковых овражков к их выносам, то значение ручьевого орошения для центральной части Афганистана, особенно для северной, будет не менее велико, чем каждое из рассматриваемых ниже (кяризное, речное).

Если посмотреть, к какому роду орошения прибегают земледельцы в горных долинах, то можно констатировать, что из реки пользуются водой в редких случаях из-за трудности ее вывода на высокие террасы. Большей частью разбираются полностью лишь притекающие из ущелий ручьи, которые нетрудно развести по так называемым «деш-там», придающим своими зелеными полями и садами такой живописный вид в горных долинах. Для примера можно указать на «дешт» у Барфака к югу от Кафиристана, на высокую, до 30 м, террасу, которую можно оросить лишь из бокового ручья.

К использованию ручьев горные жители приложили весь свой многовековой опыт. Путешественник поражается, с каким искусством проводится вода по высоким карнизам для орошения самых крутых склонов и перебрасывается иногда в соседние суходолы. Ручьевое орошение в наиболее характерной форме можно видеть в Афганистане по левую сторону Пянджшира на высокой террасе против Гульбагара. Обширнейшая сухая западина, носящая на картах название «культурной равнины», орошается от ключей, выбивающихся по склонам окружающих гор. Однако использование этих ключей в их естественном состоянии придает долине далеко не культурный вид.

Она носит пустынный характер из-за плохого использования источников. Несомненно, применение способов сбережения воды путем различного рода облицовок, получивших в последнее время широкое распространение, например в Закаспии, расширило бы орошаемую площадь в крупном земледельче-

ском районе у Чарикара по меньшей мере на 30-40%. Еще большее значение имели бы все способы уменьшения потерь воды для бессточной части северного Афганистана, находящегося в более засушливых условиях, нежели центральная его часть. Площадь, находящаяся под ручьевым орошением, не поддается учету вследствие отсутствия отвечающих действительности официальных данных об орошаемой площади в Афганистане.

Речное орошение

Наибольшее распространение имеет, естественно, речное орошение, под которым подразумевается отвод воды из реки каналами и устройство на реках запасных водохранилищ с оросительными целями.

Условия в Афганистане ставят пределы для широкого развития оросительного дела. С одной стороны, самые водные запасы рек сравнительно невелики, а с другой — площадь пригодных для орошения земель ограничена размерами горных долин. Там, где эти долины достаточно широки или же открываются к обширным равнинам, почвы требуют многолетней коренной мелиорации (наращивания). Если бы и была регулирована в полной степени какая-либо большая водная система, например Гильмендская или Герирудская, население не смогло бы в первые же годы освоить новые земли.

Потребовались бы десятки, а может быть, и сотня лет, чтобы подготовить каменистые покатоки долин к расширению оросительной сети. В этом и заключается вся невыгодная сторона осуществления в Афганистане больших проектов, и в этом, может быть, лежит причина того обстоятельства, что афганское правительство, начиная с Абдуррахмана, не проявляло большой энергии в оросительном деле, тогда как дорожное строительство и устройство рабатов (станций для остановок) было главным объектом его внимания.

Для укрепления возникшего государства необходимо было в первую очередь наладить хотя бы обмен продуктами, которые способна производить страна, надо было облегчить взимание налогов, а потом уже позаботиться о расширении орошаемой площади. Только при последнем эмире оросительное строительство принимает европейские формы. Мы начнем описание речного орошения с самых крупных рек, не имеющих стока, — с Герируда и Гильменда, сходных до некоторой степени по своему режиму.

Оросительные возможности в северном Афганистане

Совершенно другая картина наблюдается в северном Афганистане. Здесь только для небольших рек сточной его части — Кокчи и более мелких — наблюдается превышение оросительной способности над свободным фондом.

Для бессточного района такое же превышение на Герируде и Мургабе меняется в обратную сторону, если принимать во внимание весь бассейн, т. е. считать свободный фонд и в пределах Туркменистана. На остальных же реках, и в сточной, и в бессточной частях в Афганском Туркестане и Каттагане, можно также констатировать превышение свободного земельного фонда над ороси-

тельной способностью рек. Реки Аб-и Кайсар, Сар-и Пуль-Аб, Балх и Хульм разбираются почти целиком. Реки Кайсар и Сар-и Пуль при проезде экспедиции (Вавилов) в августе месяце были сухими.

Главная река, орошающая указанный район, на которой возникла древнейшая культура Афганистана, — р. Балх — имеет оросительную способность около 50 000 га. По наблюдениям Н. И. Вавилова, Балхский оазис довольно густо заселен, и, принимая современные его границы, можно считать, что в оазисе под орошением находится глазомерно не более 30 000 га. Если еще накинуть 15 000 га на орошаемые площади, разбросанные по всей долине Балха, то останется 5000 га запасного фонда, по подсчету водосборной площади, которые можно было бы еще оросить при условии полного его регулирования.

Другие реки бессточного северного Афганистана — Аб-и Кайсар, Сар-и Пуль-Аб и Хульм — вряд ли могут дать более 15 000 га новых земель, и, таким образом, в сумме северный бессточный Афганистан обладает всего лишь двумя-тремя десятками тысяч гектаров запасного фонда. Насколько реки северного бессточного Афганистана не отличаются своим многоводием, настолько реки, имеющие сток в Аму-Дарью, могли бы не только удовлетворить все потребности Афганистана в пределах их бассейнов, но и послужить для частичного регулирования Аму-Дарьи (на Кокче). Из них р. Кундуз представляет такой же интерес для северного Афганистана, какой р. Гильменд — для южного. Ее оросительная способность выражается в 90 000- 100 000 га, и эту площадь можно было бы оросить целиком, так как свободных земель в приамударьинской полосе около 100 000 га.

Афганская администрация не уделяет особенного внимания ирригации в северном Афганистане, потому об этой части страны приходится ограничиться лишь общими замечаниями. Герирудский район, который можно относить экономически к северному Афганистану, рассмотрен нами выше. Сопоставляя обе части Афганистана, мы приходим к заключению, что северный Афганистан представляет в настоящее время большой интерес, так как его орошаемая площадь вдвое больше южного (около 270 000 га), тогда как в южном Афганистане свободный земельный фонд почти в 3 раза больше, нежели в северном. Однако указанное преимущество южного Афганистана не имеет большого значения по той причине, что какая-нибудь четвертая часть свободного фонда, расположенная в самих оазисах, не потребовала бы серьезных мелиораций. Остальные же земли на сухих каменистых покатостях требуют многолетних коренных улучшений. Если принять во внимание, что почти вся богара сосредоточена на севере Афганистана (400 000-500 000 га), то станет понятной зависимость экономической мощности страны от северной ее части.

Отвод воды от реки магистральными каналами

После общего описания орошаемых районов нам предстоит познакомиться с самыми способами орошения, практикуемыми населением. Для отведения воды в Афганистане применяются наиболее простые сооружения туземного турке-

станского или индийского типа. Перемычки в русле в виде простой каменной наброски на реках со спокойным течением, временные перемычки в виде простой загрузки веток камнями или подпруды бурьяном вдоль торчащих камней — вот наиболее распространенные, самые примитивные способы отвода воды в большие оросительные каналы даже на таких реках, как Герируд или Кокча. В некоторых же случаях достаточно бывает обойтись небольшой струенаправляющей шпорой из простой каменной наброски у головы отходящего канала.

Для большого приводящего канала, обслуживающего вполне успешно Джебуль-Сираджскую электрическую станцию, применен этот простейший способ на р. Салапге. Правда, для этой цели использован пережат, расположенный недалеко (в 1,5 км) от расширения долины. Главная часть самого Кабульского оазиса орошается из р. Логара каналами, расположенными в три яруса один над другим, на уступе всего лишь в 10 м. Население предпочитает нести трудовую повинность по починке частых прорывов из верхних каналов в нижние при таком ярусном отведении канала, вместо того чтобы устроить постоянные распределительные сооружения. Подпруды в виде простых треног из бревен, загруженных хворостом и камнем, являющаяся только прототипом туркестанского разработанного «сипая», — вот самое сложное ирригационное сооружение туземного типа в Афганистане.

Отсутствие постоянных сооружений заставляет прибегать к наиболее простому и оригинальному способу подпрудивания р. Кабула в пределах самого города. При помощи конных лопат в течение нескольких часов сооружается временная дамба из мелкого галечника, наволакиваемого с низовой стороны русла поперек реки. В течение лета эта подпруды несколько раз восстанавливается в случае разрушения и по мере надобности для подачи воды в каналы (рис. 54). Только на оросительной сети в черте городов приходится еще встречать инженерные сооружения, например акведуки по перекрытиям кирпичными арками в Герате (рис. 56); железные шлюзы в Кабуле; делители с каменным порогом на магистралях в Кандагаре. Но все это единичные сооружения, не имеющие большого распространения. Мосты на оросительной сети и через реки также туземного типа. Правда, конструкции довольно хорошо разработаны, но годны только для вьючного движения. Одну из таких конструкций моста, перекрытого по принципу ферм в Кафиристане, можно видеть. Древний Гератский мост из кирпичной кладки с арочным перекрытием уже можно считать инженерным сооружением.

Орошение напуском (комбинированный способ)

В Афганистане, собственно говоря, не применяется способ орошения, который можно было бы назвать «орошением напуском» в полном смысле этого слова. Это, вернее, комбинированный способ между напуском и затоплением, притом еще видоизменяющийся по районам.

Приводим наиболее типичные формы этого способа. Для равномерного распределения воды по полю применяются два способа: или же устраиваются

невысокие валики, направление которым придается в зависимости от микро-рельефа, или же вместо валиков плугом пропахиваются направляющие борозды. Расстояния между теми и другими обычно не более 2-3 м, а длина зависит от рельефа поля. Местами, где поле достаточно ровно, валики сходят на нет, местами же, наоборот, все поле пересечено диагональными бороздами. Применение временных направляющих валиков или борозд показательно в том отношении, что оно требует хорошего изучения своего поля. После перепашки поля возобновление валиков возможно лишь при точном знании всех подробностей микрорельефа. Особенного искусства в знании своего поля достигают бадахшанские таджики.

Если же хозяин не отличается глазомером, то поле разбивается вдоль ската посредством временных валиков на узкие длинные полосы длиной до 100 м и более, а в поперечном направлении делаются добавочные временные валики на различном расстоянии в зависимости от степени пологости склона. Вода, пробегающая по делянке, задерживается поперечными валиками и временно ее затопляет. В Чарикаре видоизменение этого способа заключается в том, что орошаемые удлиненные делянки направляют поперек склона с приближением полива к лиманному способу.

Все вышеописанные способы, в том числе и последний, комбинированный, практикуются лишь на культурных полях. В ближайших окрестностях Герата или Кабула поля начинают уже приобретать все более культурный вид, и обычным здесь способом предпосевного полива для озимой пшеницы бывает следующий. Поле кое-как заливается напуском. На крутых склонах эта предварительная замочка производится даже без всякой системы оросительных канавок. Такой способ применяется на юге кочевниками (например, по долине Тарпака) или же в высокогорных районах. По подготовленной почве, даже без уборки бурьяна, разбрасываются семена и запахиваются плугом. После этого уже наскребаются валики для последующих поливов напуском или комбинированным способом с затоплением. Так как скребок берет неглубоко, то всходы появляются и по валикам, а поле имеет вид сплошного посева. Заглаживание засеянного поля «малою» не всегда обязательно. Примитивный посев под плуг с орошением напуском применяется всюду, где только ощущается недостаток в воде.

Лиманный способ орошения

Необходимо еще упомянуть о лиманном способе орошения, применяемом при полубогарных посевах. Этот способ, особенно разработанный туркменами по Сумбару в Закаспийской области и называемый там «дарава», встречен нами по Хазарийской дороге, но он занимает небольшую площадь, так как на крутых склонах Хазарийской земли он менее подходит, нежели в Сумбарском районе с мягким рельефом. Способ заключается в том, что целой системой водосборных канавок дождевая или снеговая вода направляется в лиман, на котором засеивается пшеница.

Струйчатое орошение и орошение по бороздам

Перечисленные комбинированные способы между напуском и затоплением имеют наибольшее распространение в Афганистане. Меньшее распространение имеет струйчатое орошение и орошение по бороздам, которые необходимо уже отнести к основному типу орошения напуском.

Особенно разработан способ «струйчатого орошения» у Хазары. Мелкие бороздки прокапываются лопатой на расстоянии 5-6 вершков друг от друга. Из оросительной канавки через прорезы вода разбегается по полю небольшими струйками, причем полив производят двое: один следит, чтобы вода равномерно поступала в прорезы, а другой особой изогнутой палкой прочищает бороздки, в которых задерживается вода на самой орошаемой делянке. По Салангу таджики для прочистки бороздок употребляют особую деревянную клиновидную лопату. Преимущество хазарийского «струйчатого» орошения нужно усматривать в том, что на маломощных щебенчатых почвах в глубоких горных долинах Хазарийской земли недопустима глубокая пахота, а тем более перемещение верхнего почвенного слоя при планировке площадок, иначе была бы обнажена щебнистая подпочва. Применением мелких бороздок, сделанных лопатой, одновременно достигается и другая цель — разрежение поля до степени рядового или ленточного посева. В Бадахшане таджиками применяется также обычный европейский «способ орошения по бороздам». Нужно заметить, что этот технически составляющих одну этническую группу с афганскими горными таджиками.

Инфильтрационный способ орошения

Наибольший интерес представляют различные варианты инфильтрационного способа орошения. В Туркестане этот способ называется «джоячным способом», т. е. орошением путем подтопления грядок — «джояков». В Афганистане инфильтрационный способ более совершенен, нежели в Туркестане.

Джояки под хлопчатником выглядят аккуратными прямолинейными грядками, с равномерно размещенными растениями. В самих джояках наблюдается большее разнообразие, где преобладают главным образом гребенчатая и зигзагообразная формы. Для бахчевых также применяется инфильтрационный способ, но не гребенчатый туркестанский (на широких грядках), а на незатопленных квадратных клетках.

Орудия, употребляемые при подготовке поля для орошения

Предварительные замечания. Из общего обзора способов орошения в Афганистане явствует, что наиболее распространенными способами являются такие, при которых приходится орошаемые площадки обносить дамбочками и устраивать целую сеть временных направляющих валиков. Коренное отличие указанных способов от туркестанских заключается в том, что при каждом новом

посеве делянка перепахивается и валики внутри делянки уничтожаются. Поэтому делянки имеют большие размеры, нежели в Туркестане, что удобнее для пахоты. Зачастую все поля представляют собой одну сплошную орошаемую площадку размерами в 2-3 га. Направляющие валики на таком поле настолько маскируются сплошным посевом, что иногда бывает даже трудно решить, с какого рода посевом приходится иметь дело — с поливным или бесполовным (богарой); для этого нужно пробраться в глубь поля и разыскать следы от валиков или борозд.

Преимущество способа, практикуемого в Афганистане, неоспоримо. Под межами и оградительными дамбочками (туркестанскими «палами») пропадает наименьшая площадь. Из описания огородных способов полива мы видели, что и самые валики используются для посадки на них корнеплодов. Сплошная пахота, при которой часто перепахиваются даже межи, отделяющие делянки, ускоряет предпосевную обработку, что очень важно при быстро проходящей весне в южных странах.

С другой стороны, указанный способ требует и более быстрых операций при восстановлении как мельчайшей оросительной сети, так и орошаемых площадок. Тот же способ требует и большого количества земляных работ временного характера. Эти две причины и побудили афганского земледельца направить внимание на выработку специальных орудий по обработке поля и для целей орошения. К описанию этих орудий мы теперь и перейдем.

**Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия Центральной Азии (МКВК)
Научно-информационный центр МКВК
Проект «Региональная информационная база водного сектора Центральной Азии» «CAREWIB»
Н. И. Вавилов
Земледельческий Афганистан (извлечения)
Ташкент, 2011**

Камолиддинов Анварчон,
научный сотрудник таджикского филиала
Межгосударственной координационной
водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

ТРАДИЦИОННЫЕ И СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ОРОШЕНИЯ В АФГАНИСТАНЕ И СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Площадь орошаемых земель в Центральной Азии к сегодняшнему периоду превысила 8 млн га. Водозаборы из рек на нужды экономики достигли более 90%. Из 116 млрд. куб м природного стока страны региона осуществляют водозабор более 105-110 млрд. куб м в год.

Отсталая технология полива по бороздам не может обеспечить высокую эффективность использования воды. Доказано неоднократно, что общий коэффициент полезного действия ирригационных систем от реки до коллекторно-дренажной системы составляет 0,25-0,35, вся остальная 65-75% воды теряется не только бесполезно, но и приводит к ужасным экологическим последствиям. Миллионы гектаров засолены и заболочены, досыхает Аральское море, появились десятки искусственных соленых озер.

В странах Центральной Азии около 90% поливов осуществляется по бороздам. Можно ожидать, что через двадцать лет площадь орошения с применением капельного орошения и микродождевания с высоким коэффициентом полезного действия (0,5-0,7) составит не более 3-5%, то есть около 300-500 тыс га. Для этого потребуется около 1,2-2,0 млрд. дол. США по сегодняшнему курсу. Общая экономия от применения таких технологий составит не более 1,5-3 млрд. куб. м воды. Однако экономия только 10% воды при бороздовом поливе может составлять 10-11 млрд куб. м. Такой процент экономии реален и такую экономию вполне можно достичь в производственных условиях.

Для этого сначала необходимо анализировать причины, из-за которых происходят большие потери при поливах по бороздам:

- сверхнормативные длины поливных борозд;
- продолжительные поливы в несколько суток;
- недостаток существующей технологии устройства борозд.

Другая проблема - это эрозия почвы при поливах.

Ученые предполагают, что 20 см слой почвы образуется в течение длительного периода от 200-300 до 2000-5000 лет, ежегодный прирост слоя почвы составляет 0,8-02 мм.

Согласно нормативам при уклонах до 0,001 длины борозд могут составлять до 300-400 м, а поливные струи не менее 1л/с. Такие длины борозд увязаны с

производительностью трактора. Но при этом происходит эрозия и потери воды на глубокое просачивание, это приводит к подъему уровня грунтовых вод. Это происходит в основном в странах низовья рек Амударья и Сырдарья.

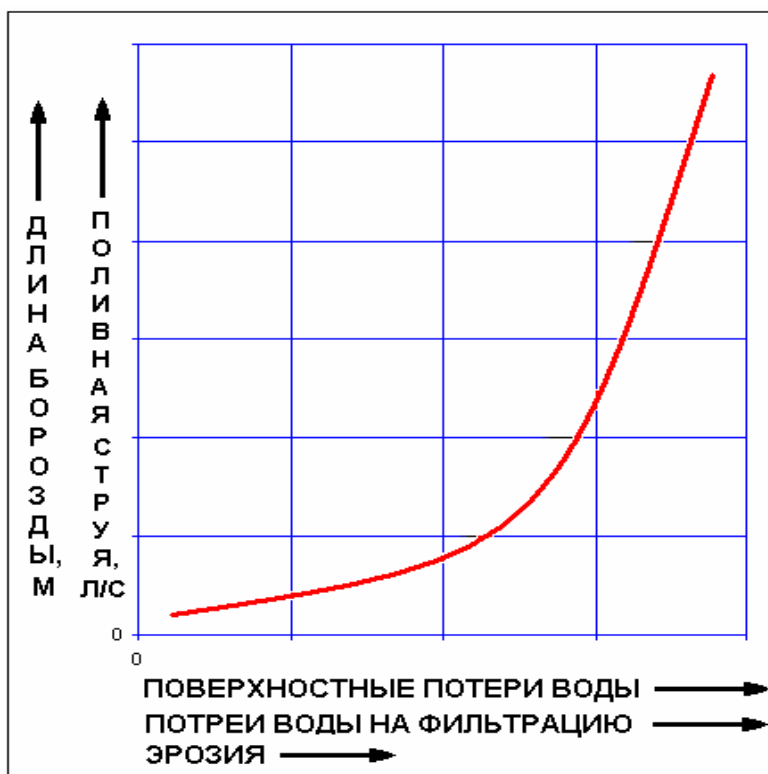


Рис. Результаты недостатков полива по бороздам

В предгорных зонах региона, в Таджикистане, Кыргызстане и Узбекистане, уклоны орошаемых земель изменяются в пределах 0,001-0,1, иногда и более. В таких условиях к проблеме водосбережения добавляется вопрос сохранения почвы от эрозии. Из-за уменьшения поливной струи и смоченного периметра борозд в этих условиях продолжительность поливов увеличивается. Поливальщику необходимо выбирать между повышением равномерности полива, предотвращением эрозии почвы с одной стороны и производительностью поливных работ, с другой. В настоящее время поливальщику важнее производительность полива, так как системы контроля качества полива отсутствует, и он заинтересован зарабатывать больше денег за наименьшие трудозатраты.

Мероприятия по экономии воды и охраны почвы при поливах должны сопровождаться созданием механизма экономической заинтересованности поливальщиков в проведении качественных поливов. Какие простейшие технологические приемы можно предлагать в настоящее время? Какие у нас теоретические и практические возможности? Можно перечислить длинный ряд технологий, которые были разработаны в целях экономии воды и охраны почв, для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Однако практика показала, что без соответствующей экономической среды эти рекомендации фермерами не будут внедрены.

Сопоставляя состояние ирригации и технологии поливов в соседнем Афганистане можно заметить, что есть схожие проблемы и есть большие различия. Это страна древней ирригации, которая является основным источником занятости населения в сельской местности. Основные орошаемые земли расположены в поймах рек снегово-ледникового питания и, меньше - в поймах рек дождевого питания. Ирригация развита в большей части на севере и северо-западных провинциях страны. Гератский оазис с развитой ирригацией считается одной из житниц Афганистана. В бассейнах других рек масштабы орошения несколько ограничены небольшими стоками рек. Мелкомасштабное орошение используется в горных местностях, где наряду с нехваткой воды существует также нехватка пригодных для орошения земель.

В зависимости от источника орошение в стране можно условно разделить на следующие виды:

Ручьеовое орошение

Сток небольшого ручья накапливается в "хауданах" в течение нескольких месяцев и подается на полив сельскохозяйственных культур в летние жаркие месяцы. Такое орошение используется в небольших высокогорных долинах, в тех местах, где возможно заниматься орошаемым земледелием. Поля орошаются преимущественно напуском по полосам или по бороздам в зависимости от уклона и почвы местности.

Кияризное орошение

Распространено в широких открытых долинах и по покатостям, примыкающим к подошвам склоновых предгорий на юге Афганистана. Грунтовая вода в кияризных туннелях накапливается и превращается в ток воды, обеспечивающий орошение небольших массивов земель

Водозабор из реки для орошения относительно крупных массивов земель

Наибольшее распространение имеет, конечно, речное орошение, под которым имеется в виду отвод воды из речки каналами и приспособление на реках вспомогательных водохранилищ с оросительными целями.

На севере страны за счет стока реки Пяндж Афганистан в будущем можно будет освоить дополнительно 2 млн. га новых земель. Однако река Пяндж относится к трансграничным рекам, потому водозаборы необходимо согласовать со странами низовья реки Амударья.

Ирригационная система страны за годы десятилетия гражданской войны была лишена достаточного содержания и эксплуатации. Это привело к значительным разрушениям и выходу из строя ирригационных систем. Международные организации пытаются восстанавливать ирригационные системы. Местное население с удовлетворением участвует в восстановительных работах.

На эти цели соответствующим министерствам Афганистана выделяются огромные средства. Однако эта работа в основном проводится на уровне межхо-

зяйственных и хозяйственных каналов. Техника и технология полива в основном остается традиционной: по бороздам и полосам. О серьезных мероприятиях по водосбережению и охране почв в Афганистане на нынешнем этапе развития рассуждать трудно, но необходимо иметь ввиду, что местные поливальщики сохраняют традиционные навыки бережного отношения к воде и почве. В силу нехватки воды все традиционные технологии поливов в Афганистане можно считать водосберегающими.

1. Местами орошаемые **склоны террасируются**, тем самым предотвращается эрозия почв.

2. **Затопление небольших чеков** для выращивания соответствующих сельскохозяйственных культур при спокойном рельефе и напуском по полосам при относительно больших уклонах.

3. **Лиманное орошение** путем направления стока нескольких небольших ручеек, сбором дождевых вод, снега в лиманах.

4. **При поливах по бороздам** в зависимости от опыта подаются неразрывающие струи, небольшие длины борозд не требуют больших поливных струй.

5. **Джоячный полив** – затопление глубоких борозд большими расходами поливных струй - за короткое время позволяет сохранять воду и не восполнять грунтовые воды.

Однако для крупномасштабной экономии воды и охраны почв в орошаемом земледелии Афганистана необходимо внедрит те же технику и технологию, которая предлагается использовать для водосбережения и охраны почв в республиках Центральной Азии. Для этого необходимо провести соответствующие тренинги для фермеров. Но самое главное - у фермеров должна быть высокая материальная заинтересованность в внедрении таких методов. Внедрение водосберегающих и почвоохранных технологий должно сопровождаться получением ощутимой выгоды. Стимуляторами внедрения таких технологий можно считать:

- Получение дополнительного дохода от экономии воды и снижение оплаты услуг за доставку воды в границы фермерского хозяйства.
- Экономия воды при ее жесткой нехватке и получение фермером возможности поливать больше площади выделенным ему объемом воды.
- Экономия воды и сохранение плодородия почвы, подача вместе с водой питательных веществ для повышения урожайности.

Эти и подобные стимулы могут стать серьезной основой внедрения водосберегающих и почвоохранных технологий фермерами не только в странах Центральной Азии, но и в других странах.

Андрей Затока, Евгения Белик,
Дашогузский Экологический Клуб,
Туркменистан

ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ВОДО-, ПОЧВО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Разумное земледелие

Как сделать, чтобы земледелие стало приятным и выгодным занятием? Этот материал из небольшой брошюры «Живая земля», подготовленной по результатам многолетнего практического опыта специалистов Дашогузского Экоклуба (Туркменистан) и Международного Социально-Экологического Союза (Россия).

Почвенное плодородие

Главное, что должен помнить земледелец: *почва - это сложный живой комплекс, сообщество организмов со своими связями и законами*. Растения являются частью этого комплекса и активными участниками всех процессов, которые обкатывались в течение многих миллионов лет. Более того, сама почва является результатом совместной деятельности множества организмов, превращающих голые камни в плодородную землю.

Большинство питательных веществ проходят сложную обработку в почве прежде чем их смогут усвоить растения. Следовательно, *если мы хотим накормить растения, то должны сначала накормить почву, и если мы хотим получить здоровые растения, то должны позаботиться о здоровье почвы*.

Основу почвы составляют минеральные частицы - песчаные и глинистые. Сами по себе они почти не растворяются в воде, но растения при благоприятных условиях выделяют из корней специальные ферменты, с помощью которых растворяют минералы.

В нормальной почве обычно содержится большое количество органических частиц - кусочков листьев и корешков растений, остатков животных и их помета. Можно разглядеть и живых обитателей. В хорошей почве одних только дождевых червей насчитывается до 1 миллиона экземпляров на 1 гектар (это около 500 кг), а нематод на 1 гектаре может быть несколько миллиардов. А если посмотреть на почву под микроскопом, то обнаружится громадное количество различных микробов: в одном грамме - до 4 миллиардов бактерий, 30 миллионов актиномицетов (промежуточная форма между грибами и бактериями), 1 млн. грибов (дрожжевых и плесеней), по 1 млн. простейших и одноклеточных водорослей.

Все эти бесчисленные твари постоянно питаются, дышат, передвигаются, размножаются, в борьбе и сотрудничестве друг с другом перерабатывают растительные и животные остатки и производят главный компонент почвенного плодородия - **гумус**.

Именно гумус придает почве черный цвет и характерный приятный земляной запах. Гумус содержит все необходимые макро- и микроэлементы в наиболее подходящей для растения форме и в правильном соотношении. В гумусе содержатся и другие полезные для растений вещества - природные антисептики, антибиотики и стимуляторы роста. Кроме того, плодородная почва благодаря гумусу имеет благоприятную для растений рыхлую структуру, быстро поглощает влагу и долго ее удерживает.

Гумус слегка подкисляет почву и делает более доступными для растений многие минеральные компоненты почвы. Больше всего гумуса содержат луговые черноземы лесостепной зоны России - до 9% массы, с толщиной гумусового слоя до 120 см. На влажных почвах главный производитель гумуса - дождевые черви. В пустынной зоне червей нет, и переработкой древесины в гумус занимаются термиты.

Также в почве имеются растворимые соли, которые могут попадать туда с поливной или грунтовой водой или образовываться в результате процессов озоления органики. Разные растения сильно отличаются по устойчивости к солевому составу почвы. Большинство культурных растений на засоленных почвах теряют урожайность или не растут совсем.

Наиболее вредными для растений считаются карбонаты натрия и калия, то есть поташ и сода. Они образуются как при биохимических процессах в почве, так и при сторании органики. В наших условиях, когда почвы бедны гумусом и перенасыщены солями, сжигание органики только вредит почве.

От набора растворимых солей зависит **кислотность почвы (pH)**. Луговые, лесные и болотные почвы имеют кислую среду, с pH=4,5-5. Пустынные и полупустынные почвы имеют слабощелочную реакцию.

Растения не только берут из почвы необходимые им воду и пищу, но и выделяют в почву различные вещества - ферменты, фитонциды, эфирные масла, которые влияют на другие растения прямо или косвенно, через изменение свойств почвы. Агрономам хорошо известно такое явление, как **утомление почвы**, когда при повторном посеве одной и той же культуры урожаи снижаются, несмотря на обильную минеральную подкормку. Также существует несовместимость между растениями, причем некоторые культуры не любят расти не только одновременно с другими видами, но и после них. Эту особенность необходимо учитывать при планировании **севооборота**.

Многие растения образуют устойчивые содружества - симбиозы - с другими организмами, которые помогают им усваивать питательные вещества. Например, в клубеньках бобовых растений живут специальные бактерии, которые превращают азот из воздуха в нитратную форму. Многие деревья связаны с грибами, получая от них питательные вещества и в то же время обеспечивая

для грибов саму среду обитания - подстилку, необходимую влажность, защиту от солнца и пищу. Если необходимых бактерий и грибов в почве мало, то их нужно вносить искусственно, и существуют даже специальные бактериальные препараты.

Очень важным свойством почвы является ее структура. Идеальная для земледелия почва состоит из комочков размером 1,5-3 мм и при сжатии или увлажнении сохраняет комковатость, не слипаясь в сплошную массу. Рыхлая почва хорошо пропускает воду и воздух, легко обрабатывается механизмами и вручную, сохраняет свою структуру при обработке и не оседает под собственной тяжестью. Такая структура образуется в результате переработки органики живым почвенным комплексом.

В частности, дождевые черви каждую ночь поднимаются с глубины на поверхность почвы, цепляют опавший лист, затаскивают в норку и там поедают. Свой помёт, содержащий 15-20% гумусовых веществ, черви оставляют и на поверхности, и в глубине почвы. Помёт червей содержит большое количество коллоидов - слизистых веществ, которые цементируют частицы почвы, превращая их в прочные крупинки размером от 1 до 5 мм.

Почвы Туркменистана, к сожалению, далеки от идеальных. В основном это сероземы и серо-бурые пустынные почвы с содержанием гумуса 1-1,5%. В то же время они содержат много кальция, а также растворимых солей. Сероземы, особенно суглинки, имеют не очень благоприятную структуру, малопроницаемы для воды, тяжелы для обработки и легко подвергаются иссушению и засолению. Однако на их основе в условиях поливного земледелия вполне можно создать культурные высокоплодородные почвы, дающие устойчивые высокие урожаи.

Как теряется плодородие

Как известно, целинные земли обладают природным плодородием. В естественных условиях, без вмешательства человека происходит и само образование почвы на месте скальных грунтов, и накопление гумуса. Однако нерациональное, варварское использование почвы может привести, и очень часто приводит к потере плодородия.

Главная ошибка плохого земледельца - это отношение к почве как к мертвому субстрату или ящику с удобрениями и подставке для корней. С почвой обращаются так, будто хотят убить в ней все живое. Измученная почва прекращает воспроизводство гумуса, урожай получается только под влиянием больших доз удобрений, а ослабленные растения становятся легкой добычей вредителей, против которых приходится применять ядохимикаты. Земледелие превращается в мучительную борьбу с природой, с постоянным риском потерять урожай и разориться.

Давайте вспомним, каким испытаниям мы подвергаем почву.

1. Оголение.

В условиях Туркменистана, когда 300 дней в году светит солнце, даже зимой его лучи убивают все живое на поверхности почвы. Летом солнце, жара и ветер очень быстро высушивают почву на значительную глубину. Если поверхность ничем не покрыта - а у нас любят выдирать траву и сгребать опавшие листья - то верхний слой почвы быстро становится необитаемым. Черви перестают его рыхлить и уходят вглубь. На поверхности образуется корка, которая при дожде или поливе раскисает и превращается в грязь. Почва уплотняется и становится менее проницаемой для воды и воздуха.

2. Перекапывание

Обычная природная почва имеет слоистую структуру: сверху сухая подстилка, затем увлажненный перегной, гумусовый слой и дальше подзолистые слои с разным уровнем выщелачивания. Растения приспособлены к такой структуре и чувствуют себя комфортно. При глубокой отвальной вспашке слоистая структура нарушается, на поверхность выносятся минерализованные слои, которые могут содержать вредные для растений вещества. В то же время переработанная органика попадает в глубину и подвергается анаэробной (безвоздушной) переработке, при которой выделяется метан, не полезный для многих почвенных организмов и самих растений.

Если после вспашки не проводится боронования, то поле напоминает россыпь крупных камней - пласты вывороченной земли засыхают и превращаются в твердые безжизненные комки, среди которых даже сорнякам трудно выжить.

3. Уплотнение

Если 100 лет назад в плуг запрягали лошадей, а урожай убирали вручную, то механизация привела к появлению на полях тяжелых машин. Давление этих машин на почву приводит к ее уплотнению. Оптимальная плотность почвы для большинства растений - 1 - 1,2 г/см³, а после прессования комбайнами и тракторами она увеличивается до 1,6 г/см³. Такая почва неблагоприятна для роста растений. Вспашка в какой-то степени разрыхляет почву, но не может полностью восстановить ее правильную структуру, что хорошо видно на свежевспаханных полях.

4. Чрезмерный полив

Традиционные для Туркменистана промывные и влагозарядные поливы приносят положительный эффект, только если проводятся в холодное время года и строго по нормам. Лишняя вода не усваивается растениями, а вместе с солями вымывает и растворимые питательные вещества.

При поливе в теплое время года значительная часть воды испаряется, а содержащаяся в ней соль остается в почве. Если в литре поливной воды содер-

жался 0,8 г соли, то при испарении 1 кубометра в почву добавится 800 граммов солей. При нерациональном поливе этот кубометр испаряется с одного квадратного метра поверхности за 8-9 теплых месяцев. Представьте себе на каждом квадратном метре своего участка по пакету рассыпанной соли!

Просочившаяся через почву вода присоединяется к грунтовым водам. Если нет специальных дренажных сооружений, то от полива к поливу уровень грунтовых вод поднимается, создавая угрозу подтопления и засоления. При глубине грунтовых вод около 2-2,5 метров снижается устойчивость многих деревьев (карагач, тополь) к таким вредителям, как пахучий древоточец. А некоторые культуры - например, сосна - вообще не терпят соленой грунтовки. Когда до поверхности остается около 1 метра, грунтовые воды начинают подниматься на поверхность сквозь почву, как по тряпке. Испаряясь на поверхности, они оставляют корку соли - так возникает сухой солончак. При глубине грунтовых вод 70 см и меньше солончак становится влажным, и на нём уже не удастся вырастить какие-либо съедобные растения.

5. Загрязнение

Почва, как и любое сообщество живых существ, умеет справляться с различными загрязнениями, но только до определенной степени. Самые распространенные загрязнители, которые сильно повреждают почву и снижают плодородие - это нефтепродукты, гербициды и дефолианты.

Кроме того, некоторые вещества - например, радионуклиды, тяжелые металлы, хлорорганические ядохимикаты - могут быть относительно безвредными для самой почвы и растений, но очень опасными для человека при попадании с пищей. В этой случае мы говорим уже не о плодородии почвы, а об её экологической чистоте.

Загрязнители попадают в почву различными путями - при намеренном внесении (пестициды и дефолианты), с поливной или грунтовой водой, с дождем и ветром. О некоторых загрязнителях мы поговорим ниже.

Как накормить землю

“Закон возврата” требует, чтобы мы возвращали в почву все питательные элементы, которые были вынесены из почвы вместе с урожаем. К примеру, с одной тонны пшеницы из земли выносятся 34-40 кг азота, 12-15 кг фосфора (в пересчете на окись P_2O_5) и 15-35 кг калия (K_2O). Люцерна при среднем урожае выносит с одного гектара до 300 кг окиси кальция.

Все необходимые растениям вещества содержатся в самих растениях, и если возвращать в почву столько же органической массы, сколько забирается, то баланс можно восстановить. Однако при интенсивном земледелии переработка органики в питательные вещества происходит не так быстро, как их вынос с урожаем. Отсюда следует, что необходимо или ускоренно возвращать удобрения в почву, или же давать земле отдых для самостоятельного восстановления плодородия.

Наиболее привычным и легким способом повышения урожайности нам кажется внесение **минеральных удобрений**. Более того, производство минеральных удобрений превратилось в одну из самых мощных отраслей промышленности. Так, азотных удобрений уже производится на заводах во всем мире больше, чем образуется в почве в результате естественных процессов. И сторонники химизации утверждают, что без применения минеральной подкормки человечество себя не прокормит

Для соблюдения баланса питательных веществ минеральные удобрения необходимо применять в комплексе азот-фосфор-калий. Соотношение вносимых удобрений должно рассчитываться в зависимости от имеющегося запаса в почве и планируемой культуры. Однако на практике это правило обычно не соблюдается, и удобрения вносят “на глазок” с грубым нарушением и норм, и сроков, и правил заделки.

Рассмотрим подробнее некоторые плюсы и минусы минеральных удобрений.

Самым известным удобрением является “азот”, который выпускается в виде аммиачной и калийной селитры, сульфата аммония, карбамида, аммиака и некоторых других форм. Внесение селитры дает очень быстрый и наглядный результат - рост ускоряется прямо на глазах, и прибавка к урожаю становится очень заметной.

Однако стоит напомнить и об отрицательных последствиях “азотизации”.

1. Если не хватает только азота, то от его добавки урожай действительно увеличится. Но если не хватает другого элемента - например, калия - то урожай получится по калию, а не по азоту, сколько бы азота мы не насыпали.

2. Даже при наилучшей организации подкормки (как, например, в США) растениями усваивается только 80% внесенного азота. А в среднем по хозяйствам, половина растворимого азота смывается с полей и попадает в грунтовые воды и соседние водоемы, вызывая цветение воды и размножение болезнетворных бактерий.

3. Многие растения способны накапливать лишний азот и становятся ядовитыми для людей и домашних животных. Особенно много азота накапливают шпинат, капуста, свекла, бахчевые. У овощей и фруктов ухудшается вкус, кожура становится толще, мякоть - водянистее, появляются жесткие волокна.

Не случайно в последние годы многие земледельцы не применяют азот, когда выращивают овощи для собственного потребления.

4. Избыток азота отрицательно сказывается и на самих растениях. Они становятся слабыми и чувствительными к болезням, малейшее повреждение может вызвать их порчу. Вспомните раскисшие помидоры на овощных прилавках - а ведь помидор, не содержащий избытков азота, должен при долгом хранении в тепле засыхать, но не гнить!

5. Избыток азота отрицательно влияет на почвенную микрофлору, вытесняя естественных бактерий - фиксаторов азота.

Вторыми по объемам применения являются фосфорные удобрения. Но если азотные удобрения получают буквально из воздуха, то фосфорные - из минералов-фосфоритов. При этом суперфосфаты не проходят очистку от природных примесей, поскольку это было бы слишком дорого. В результате вместе с фосфором на поля попадают совсем не полезные вещества - мышьяк, селен, свинец, кадмий, стронций и другие. С 1 тонной суперфосфата в почву попадает 150 кг фтора. Многие из этих веществ, особенно тяжелые металлы, отличаются малой подвижностью и поэтому накапливаются в почве. Попадая в растения и затем в пищу, они могут вызывать опасные отравления.

Наконец, калийные удобрения, получаемые обычно из каменной соли, содержат очень много хлора - до 50% веса, который усиливает засоление почвы. В то же время некоторые почвы - например, каштановые - содержат так много калия, что добавлять его не требуется. Калий содержится и в растительных остатках и, в отличие от азота, при минерализации никуда не улетучивается. Однако сжигание сухой растительности превращает калий в летучую золу, которая переносится ветром на другие поля, а чаще - на пустыри и в водоемы.

Таким образом, применение минеральных удобрений является вынужденной дорогостоящей мерой, с серьезными рисками и отрицательными последствиями. Наилучшими для почвы и растений являются органические удобрения.

Наиболее известным и широко применяемым органическим удобрением является навоз. Однако свежий навоз не очень пригоден для внесения на поля, поскольку готовых питательных веществ в нем мало, зато содержит много семян сорняков, а также микробов и паразитов, которые могут представлять угрозу для человека и сельскохозяйственных животных. Фактически, навоз - это пища для почвы, а питанием для растений он становится только после переработки почвенными организмами. Точно так же в почве перерабатываются и другие органические остатки, поэтому в первую очередь нужно использовать в качестве удобрения то, что образуется на самих полях.

Компостирование

Слово **“компост”** означает **“смесь”**. Компостирование позволяет быстро превратить различные органические остатки в первоклассное удобрение, точнее - готовую почву с высоким содержанием питательных веществ.

Для получения классического компоста различные органические остатки складывают в кучу слоями по 10 см высотой, чередуя с такими же слоями земли. Смесь должна быть все время влажной, для чего кучу периодически поливают и укрывают пленкой, чтобы уменьшить испарение и повысить температуру. Высота кучи не должна превышать 1.5 метра, и раз в 1-2 месяца ее нужно перекапывать вилами для равномерного перегнивания.

Другой вариант компостирования – не в куче, а в яме; однако в этом случае больше риск переувлажнения и начала молочнокислого либо гнилостного брожения, то есть образования не гумуса, а силоса.

Для компостирования можно использовать самые разные органические остатки: ботву, листья, стебли растений (в том числе выполотые сорняки), опилки, объедки и помои, золу, бумагу, навоз, птичий помет. Компост из листьев получается более рыхлый, структурный, из бытовых отходов и сухой травы - более питательный.

Можно использовать для приготовления компоста и отходы из выгребных ям сельских туалетов. В этом случае нужно выдержать компост не менее 9-10 месяцев, чтобы погибли возможные возбудители болезней человека.

Компост, заложенный весной, через год готов для удобрения огорода. Можно разбросать его по всему огороду перед перекопкой, а можно вносить в лунки и грядки в качестве почвы. Некоторые культуры (огурцы, кабачки, тыкву и т.п.) можно высаживать прямо на компостную кучу.

Наиболее эффективный вариант компостирования – это **вермикультура**, то есть использование красных дождевых червей для ускоренной переработки навоза и растительных остатков. Можно использовать местных дождевых червей, но еще более эффективны гибридные калифорнийские черви, специально выведенные для переработки навоза. В Туркменистане есть специалисты, наладившие производство биогумуса с помощью калифорнийских червей, так что желающие могут получить и культуру червей, и подробные консультации для организации собственного производства.

Червей можно содержать в самых различных ёмкостях, от небольших полиэтиленовых тазиков до траншей объёмом в несколько десятков кубометров. Основной корм - навоз от любых сельскохозяйственных животных, включая птичий помет. Навоз предварительно нужно промыть от избытка аммиачных соединений и кислот. Из одной тонны навоза получается до 600 кг биогумуса и 100 кг червей, которых можно использовать для расширения производства, для кормления домашних птиц или для рыбалки.



Биогумус похож на самый богатый чернозем и содержит до 30% гуминовых и фульвиновых кислот, а также все необходимые растениям минеральные веще-

ства в самой удобной форме. Биогумус можно хранить длительное время в полиэтиленовых мешках или хорошо закрытых ёмкостях, не допуская высыхания. Применять его можно под все культуры без ограничений – переудобрить почву или навредить растениям биогумусом невозможно. Имеет смысл дозировать биогумус только из соображений его экономии. Заметный эффект наблюдается уже при внесении 100 г биогумуса на 1 кв. метр участка раз в две недели. При посадке деревьев и кустов полезно внести биогумус прямо под корень в количестве 0.5-1 кг. Для приготовления рассады и в комнатном цветоводстве биогумус смешивают с землей в соотношении 1:20.

Очень удобно и эффективно поливать растения свежим раствором биогумуса - для этого нужно порцию биогумуса (2-3 горсти на ведро) растереть в воде, чтобы образовался бурый раствор. При регулярном применении биогумуса никакой другой подкормки не требуется.

Компостирование органики позволяет полностью решить проблему отходов, обеспечить свое хозяйство собственными удобрениями и получать высокие урожаи при минимальных затратах. А главное - сохранить плодородие почвы и здоровье окружающей среды.

**Замечания и пожелания присылайте по адресу:
Дашогуз, Центр-1, д.8. кв.23, azato@rol.ru**

Андрей Затока, Евгения Белик,
Дашогузский Экологический Клуб, Туркменистан

ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

(Из книги «Земляничные поляны навсегда»)

Существует расхожее мнение, что в современных условиях невозможно вести успешное сельское хозяйство без применения больших доз минеральных удобрений, пестицидов, гормональных стимуляторов и кормовых антибиотиков, не говоря уже о сельскохозяйственной технике. Но альтернативные щадящие методы ведения сельского хозяйства в последние годы заметно развиваются, находя все больше сторонников как в странах Центральной Азии. Все более известными становятся такие понятия, как “Неистощительное земледелие”, “Органическое сельское хозяйство”, “Пермакультура”, “Естественное земледелие”, “Экологическое фермерство”, которые означают ведение сельского хозяйства в соответствии с экологическими требованиями. При этом урожай становится гарантированным и мало зависящим от капризов природы, ущерб для окружающей среды резко уменьшается, плодородие земли сохраняется и даже увеличивается со временем, а здоровые растения дают продукцию отменного качества.

Важно, что переход на органические методы не требует особых капитальных затрат, поскольку основывается на собственном труде и экологических знаниях.

Данный материал из брошюры «Земляничные поляны навсегда» предназначен первую очередь жителям Прикаспийского бассейна, особенно фермерам и садоводам, заинтересованным в долговременном и устойчивом использовании своих участков.

Немного теории...

Мы привыкли думать, что для получения хороших урожаев нужно регулярно вспахивать землю, уничтожать сорняки, вносить удобрения и травить ядами вредителей. Без этого, говорят сторонники индустриального сельского хозяйства, хороший урожай не получишь и останешься голодным.

Однако леса и степи существовали миллионы лет без участия человека и не только кормили множество животных, но и накапливали ресурсы, которые служат основой существования всей нашей цивилизации. К этим ресурсам относятся не только нефть, газ, каменный уголь и торф, но и почвенное плодородие, которое служит основой жизни на суше.

Принципы органического сельского хозяйства

1. Использовать местные ресурсы и стремиться к тому, чтобы все необходимое производилось внутри одного хозяйства, а перерабатывалось и продавалось - как можно ближе к хозяйству.

Этот принцип обеспечивает хозяйству экономическую независимость и устойчивость при неблагоприятных погодных условиях или колебаниях рынка, а также дает экономию на транспортных расходах.

2. Поддерживать долговременное плодородие почвы.

В диком лесу или степи никто не применяет искусственных удобрений, а плодородие почвы там не уменьшается. Отказ от минеральных удобрений и ядохимикатов позволяет сохранить почву живой и здоровой, и это здоровье переносится на растения.

3. Применять технологии, основанные на биологических знаниях и принципах.

В условиях засушливого климата надо особо учитывать риск засоления почвы, обеспечивать дренаж, правильный севооборот и рациональное размещение культур, стремиться к экономии поливной воды и уменьшению испарения.

4. Обеспечивать сельскохозяйственным животным комфортные условия жизни, соответствующие их биологическим потребностям.

Кроме удобного помещения и полноценного корма, домашние животные нуждаются в регулярной очистке от внутренних и внешних паразитов, а также в комфортной обстановке.

5. Избегать всех форм загрязнения окружающей среды, вызванных сельскохозяйственной деятельностью.

Этого можно достичь, отказавшись от применения химии и используя образующиеся отходы (навоз, растительные остатки, помои) для изготовления органического удобрения и биогаза, а выделяемое компостом тепло - для обогрева теплиц.

6. Производить доброкачественные продукты питания.

Фрукты и овощи, выращенные органическим методом, не только имеют отличный вкус и питательные свойства, но и дольше сохраняются в обычных условиях.

7. Свести к минимуму использование ископаемого топлива - угля, нефти, газа.

Основным источником энергии на органической ферме должны быть солнечный свет, биогаз и растительные остатки.

8. Беречь дикую природу и поддерживать максимальное разнообразие ее обитателей.

Биологическое разнообразие является главным условием устойчивости экосистем. Если в хозяйстве или рядом с ним сохраняются нетронутые природные участки, привлекаются полезные птицы и насекомые, то в культурной зоне будут обеспечены благоприятный микроклимат и естественная защита от вредителей.

9. Реализовывать свои способности и обеспечивать себе достойную жизнь.

Органическое сельское хозяйство – это не просто набор приемов работы на земле, это – особый образ жизни: свободный труд с достойным заработком, комфортные условия жизни и благоприятные возможности для интеллектуального и духовного развития.

Как видно из перечисленных принципов, органическое сельское хозяйство направлено на создание благоприятной социально-экологической обстановки на земле. При правильной организации хозяйства большинство привычных для земледельца проблем не возникают или решаются сами собой. Таким образом, экономятся одни ресурсы (труд и энергия) и возобновляются другие (почвенное плодородие, органическое вещество).

МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Поликультура и севооборот

Одна из характерных особенностей индустриального сельского хозяйства – это монокультура. Из года в год на огромных площадях выращивается какой-нибудь один вид растения, а все остальные воспринимаются как ненужные или вредные и беспощадно подавляются. По сути, ведется противоестественная и безнадежная борьба с биологическим многообразием. Результат хлопковой и рисовой монокультуры в Центральной Азии – умирающий Арал и обширные солончаки на месте некогда плодородных полей.

Неизбежным результатом любой монокультуры становится истощение почвы и массовое размножение вредителей. Возникает потребность в искусственных удобрениях и ядохимикатах. Хозяйство, ориентированное на монокультуру, становится весьма рискованным и неустойчивым, поскольку требует огромных затрат труда и энергии, а также чрезмерно зависит от колебаний погоды и цен на рынке.

Еще в глубокой древности земледельцы заметили, что последовательное выращивание различных культур на одном и том же участке повышает урожайность каждой из них и предупреждает массовое размножение вредителей. Этот прием известен как севооборот, и он широко используется в традиционном земледелии. Эффект севооборота понятен: различные виды растений по-разному используют почву и влияют на нее. Вредители также бывают привяза-

ны к определенному виду или семейству растений, и исчезновение привычного корма прерывает рост их численности.

Рассмотрим конкретный пример с такой последовательностью культур: кукуруза, горох, помидоры. Кукуруза растет даже на засоленных и бедных почвах с плохой структурой, ее мочковатые корни берут питательные вещества из поверхностного слоя и при этом обогащают ее органикой и уменьшают засоление поверхностного слоя. Корни гороха проникают глубже и обогащают почву азотом, что благоприятно для следующих за горохом помидоров. Саранчовые, размножившиеся на кукурузе и горохе, не смогут жить на томате; белокрылка или колорадский жук, кормящиеся на пасленовых, не выживут на кукурузе. Таким образом, не происходит накопление вредителей, и почва используется более рационально.

Можно разработать много вариантов севооборота в зависимости от конкретных почвенно-климатических особенностей и специализации хозяйства. Но в любом случае нужно чередовать растения по съедобности для основных вредителей, по глубине корневой системы и по ее влиянию на почву. В правильном севообороте чередуются растения из разных семейств: злаки (пшеница, кукуруза, ячмень, рис, сорго, овес), пасленовые (картофель, томаты, баклажан), зонтичные (морковь, петрушка, укроп), тыквенные (огурцы, арбуз, тыква, кабачок, дыня) и т.д. Бобовые культуры (соя, горох, люцерна, фасоль, маш и др.) рекомендуется высаживать в любых схемах минимум раз в три года для обогащения почвы азотом.

Для примера приведем конкретные схемы, проверенные и используемые на практике:

Четырехполье:

- 1 - морковь (семейство зонтичные);
- 2 - фасоль (бобовые);
- 3 - свекла столовая (лебедовые);
- 4 - лук на репку (лилейные).

Семиполье:

- 1 - горох овощной (семейство бобовые);
- 2 - лук на севок (лилейные);
- 3 - свекла столовая (крестоцветные);
- 4 - помидоры (пасленовые);
- 5 - лук на репку (лилейные);
- 6 - морковь (зонтичные);
- 7 - картофель ранний (пасленовые).

Эти схемы демонстрируют некоторые правила севооборота:

- ни одна культура не находится на грядке два года подряд;

- культуры из одного семейства возвращаются на одну и ту же грядку не раньше чем через два года;
- на одной и той же грядке два года подряд не размещают культуры с одинаковой потребностью в питательных веществах (например, столовые корнеплоды);
- культуры с повышенной потребностью в легкорастворимых питательных веществах (лук, корнеплоды) чередуются с культурами, способными извлекать эти вещества из трудно растворимых соединений (картофель, помидоры) или обогащать почву за счет клубеньковых бактерий (горох, фасоль).

На органических фермах севооборот является обязательным методом и сочетается с поликультурой, которая подразумевает не только разнообразие культур в хозяйстве, но и одновременное выращивание нескольких культур на одном поле. При этом растения оказывают положительное влияние друг на друга, например:

- растения с мощным стеблем служат опорой для вьющихся (кукуруза и горох);
- кроны деревьев защищают от прямого света тенелюбивые травы;
- травянистые растения под деревьями защищают почву от высыхания и эрозии;
- растения-"увлажнители воздуха" создают благоприятный микроклимат для растений с нежными листьями;
- корни одних растений выделяют вещества, ускоряющие прорастание семян других;
- пахучие растения выделяют летучие вещества, защищающие и их самих, и соседей от вредителей
- медоносные растения привлекают ос и наездников, которые сами кормятся нектаром, а для выкармливания личинок используют различных насекомых, в первую очередь - сельхозвредителей.

В севообороте и поликультуре нередко используют так называемые сидераты (растения-мелиораторы). Сами они могут не иметь важного пищевого или кормового значения, и их главная роль – улучшать почву. Классический пример применения такого зеленого удобрения – когда выращивают люпин и затем запахивают его в почву. В качестве зеленого удобрения лучше всего подходят сочные растения, не образующие жестких одревесневших стеблей. Заделка в почву должна производиться до того, как растения загрубеют (обычно на стадии бутонизации). На легких почвах сидераты заделывают на глубину 12-15 см, на тяжелых – 6-8 см. Молодые свежие побеги богаты азотом и быстро перерабатываются, высаживать после них основную культуру можно уже через 2-4 недели.

По правилам севооборота, сидераты также не должны принадлежать к тому же семейству, что и следующая за ними культура.

Уже упоминалась роль бобовых как накопителей азота в почве. Кроме привычных гороха, фасоли, маша, люцерны, клевера, стоит напомнить и о таких распространенных бобовых растениях, как солодка и верблюжья колючка. Оба

эти южных многолетних “сорняка” очень живучи и неприхотливы, имеют мощную корневую систему и устойчивы к засолению и засухе. При этом, как и другие бобовые, они обогащают почву азотом, а также являются прекрасными кормовыми, лекарственными и медоносными культурами. Солодка и колючка не требуют никакого ухода и наилучшим образом подходят для агромелиорации участков с избыточным засолением и высоко стоящими соленоватыми грунтовыми водами. Колючка цветет все лето и привлекает полезных перепончатокрылых насекомых (ос, наездников). Кроме того, существует способ выращивания бахчевых культур (например, дыни) привоем на колючку: срезается крупное растение колючки, в расщепленный пенек вставляется семечко дыни, и дыня растет практически без полива, используя мощную корневую систему колючки.

Классическую поликультуру практиковали индейцы племени ирокезов. Они выращивали на поле сразу три культуры: бобы, тыкву и кукурузу, причем не сплошными полями, а на разреженных импровизированных грядках - приподнятых на полметра в местах повышенного увлажнения и углубленных - в сухих местах. Быстрорастущая кукуруза служила механической защитой и опорой для бобов и тыквы, бобы обогащали землю азотом, а тыква со своими широкими листьями глушила сорняки и уменьшала испарение с поверхности почвы. Проблемы защиты растений, по-видимому, не возникало, поскольку по соседству с грядкам оставалась нетронутая дикая природа, и размножение любого потенциального вредителя подавлялось естественными врагами. Посадки требовали незначительного ухода и трудовых затрат, так что занимались этим женщины, у которых оставалось достаточно времени не только на домашние дела, но и на управление племенем. А грядки давали гарантированный урожай сразу трех пищевых и кормовых культур, с полноценным набором питательных веществ и витаминов.

Один из наиболее естественных вариантов поликультуры - многоярусные посадки, подобные лесным экосистемам. Верхний ярус занимают плодовые или декоративные деревья, средний – ягодные или медоносные кустарники, а между ними можно расположить овощные растения или цветы. Таким образом можно существенно повысить устойчивость и продуктивность всего комплекса в целом за счет увеличения объема фотосинтезирующей зелени. Деревья используют питательные вещества и воду с большой глубины, их крона защищает нижний ярус от перегрева, штормовых ветров и градобоя, деревья привлекают насекомоядных птиц, а опавшие листья служат пищей для почвообразующих животных и микробов. Нижний травянистый ярус защищает почву от высыхания и эрозии, а цветущие растения привлекают полезных насекомых. Ярус кустарников занимает промежуточное положение между деревьями и травами и выполняет смешанные функции.

Создание многоярусных посадок требует немалого времени, но в результате формируется наиболее устойчивое и урожайное хозяйство с большим разнообразием получаемой продукции и комфортным микроклиматом.

ПРОИЗВОДСТВО БИОГУМУСА НА ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКАХ

В условиях умеренного климата главным производителем гумуса является обычный дождевой червь, и нужно стремиться к тому, чтобы их было как можно больше на вашем участке. Однако нередко требуется ускоренная переработка органических отходов, особенно навоза, и для этого лучше всего подходит одомашненная культура дождевого червя.

Специально для утилизации отходов крупных ферм был создан гибрид красного дождевого червя, известный под названием “калифорнийский”, поскольку именно в штате Калифорния США началось интенсивное его культивирование. От обычных диких сородичей он отличается повышенной плодовитостью, способностью перерабатывать различные виды навоза и жить в ограниченном пространстве. Биогумус, вырабатываемый калифорнийским червем, содержит в полтора-два раза больше полезных гуминовых кислот, чем биогумус “дикого” происхождения.

Красный калифорнийский червь имеет продолжительность жизни около 16 лет. Начиная с 90-го дня жизни червь становится половозрелым и каждые 7 дней откладывает кокон (особи гермафродитны, в размножении участвуют пары), кокон созревает через 14-20 суток (в зависимости от температуры), из него выводятся от 2 до 20 червячков.

Основной средой обитания этого вида червя является навоз. Способность дождевых червей превращать навоз и другие содержащие органику отходы в гумусное удобрение - их ценнейшая особенность. При переработке червями 1 тонны навоза получается 600 кг гумусного удобрения (биогумуса) с содержанием 25-40% гумуса, около 1% азота, столько же фосфора, калия, все микроэлементы. Остальные 400 кг органических веществ превращаются в 100 кг богатой белком биомассы живых червей, годных к скармливанию домашней птице.

Подходят все виды навоза (коровий, бараний, кроличий, птичий, конский, верблюжий, свиной), однако необходимо помнить, что червям нельзя давать неподготовленный навоз. Свежий навоз надо сложить в яму и залить водой. Начинается процесс разогрева, и если в навозе избыточное содержание белков, то будут выделяться вредные газы, смертельные для червей. Поэтому этот процесс должен проходить несколько месяцев при периодическом поливе навоза. Лучше приобретать навоз, лежавший 6-12 месяцев. Старый трухлявый навоз не подходит, т. к. в нем уже нет пищи для червей. Лежалый навоз заливают водой (в ведре или в емкости больших размеров), через сутки вилами перемешивают и дают жидкости отстояться, затем проверяют кислотность раствора с помощью индикаторной бумаги. Оптимальный уровень pH равен 7. Если цвет на

индикаторной бумаге не соответствует этому, жидкость из сосуда сливают и наливают свежую порцию воды. И так несколько раз, пока кислотность не будет соответствовать норме. Промывные воды можно разбавить в 10 раз и использовать для полива огорода. Для проверки готовности навоза нужно поместить 10-50 червяков в маленькую коробочку с готовым кормом. Если через сутки все черви живые и нормально активны - в субстрат можно закладывать всех червей.

Кроме навоза, калифорнийский червь поедает самые разные растительные остатки – лиственный опад, сухую траву, овощные обрезки, бумагу и тряпки из натурального волокна. Нужно только учитывать следующую особенность: пищеварительная система червей настраивается на определенный корм в молодом возрасте, а взрослые черви плохо переходят с одного вида корма на другой и могут погибнуть даже в результате чередования навоза от разных видов животных. Поэтому добавки к основному корму должны быть в умеренном количестве, чтобы сохранить червям возможность выбора.

На приусадебном участке содержать червей можно в деревянном или фанерном ящике, расположенном в притененном месте, т.к. черви не выносят прямых лучей солнца. Сверху ящик можно накрыть плотной тканью, куском картона для лучшего сохранения влаги, защиты от солнца и птиц. Плотность заселения червями субстрата должна быть приблизительно 40-50 экз/кг. Красный червь потребляет в сутки примерно столько корма, сколько весит сам (около 1 грамма). При большой концентрации червей взрослые особи могут поедать молодых. Необходимо не допускать скрещивания калифорнийского червя с местными видами червей, т.к. их потомство не будет обладать теми же ценными качествами.

Для нормальной жизнедеятельности черви нуждаются в определенных условиях. Важнейшие из них - температура, влажность, кислотность среды, состав корма, кислородный режим:

- оптимальная температура, по литературным данным, для червя составляет 25-28С (на нашем опыте выяснено, что красные калифорнийские черви прекрасно переносят наши зимы в условиях Южного Прикаспия даже при содержании их на открытом воздухе. Летом требуется притененное место);
- влажность субстрата, в котором разводят червей, должна составлять 70-80%). Вода для полива червей не должна содержать примесей хлора;
- время от времени компост с червями нужно осторожно, чтобы не повредить червей, переворачивать вилами с тупыми концами;

Весной, летом и осенью червей подкармливают подготовленным и проверенным навозом регулярно каждые 7-10 дней, зимой - через 25-30 дней. Новый корм лучше не рассыпать по всей площади ящика, а положить его в виде горки, и если через 2-3 дня вы увидите, что черви заселили этот новый корм, его можно разровнять. Толщина нового слоя корма должна быть 6-7 см. Поливать надо регулярно, чтобы субстрат был достаточно влажным. Для определения влажности компоста нужно взять в ладонь его комок и медленно сжать. Если комок рассыпается и ладонь сухая, то влажность недостаточная, а если стекает с ладо-

ни - избыточная. При оптимальной влажности вода должна появиться, но не стекать с ладони.

После неоднократных подкормок ваш ящик заполнится субстратом почти доверху, и приходит время пересадки червей. Перед пересадкой в течение двух недель не добавляйте корма, а затем внесите подкормку, помещенную в сетчатый мешок (можно использовать сетчатые мешки из-под картофеля, лука). Привлеченные новой пищей, черви перебираются туда из переработанного субстрата. Вам понадобится еще один ящик, в который вы будете переносить червей неоднократно до полного "переезда".

Не торопитесь использовать полученный биогумус. Дело в том, что в нем остались отложенные червями коконы. Со дня откладки кокона должно пройти 2 недели, чтобы вылупились червячки и тоже перешли в новый корм. В принципе, ничего страшного, если червячки попадут в почву – растениям это не повредит. Но лучше использовать молодых червей для наращивания поголовья, а не для рассеивания в огороде.

Биогумус можно хранить длительное время в полиэтиленовых мешках или хорошо закрытых емкостях, не допуская высыхания. Применять его можно под все культуры без ограничений – переудобрить почву или навредить растениям биогумусом невозможно. Имеет смысл дозировать биогумус только из экономических соображений. Заметный эффект наблюдается уже при внесении 100 г биогумуса на 1 кв. метр участка раз в две недели. При посадке деревьев и кустов полезно внести биогумус прямо под корень в количестве 0.5-1 кг. Для приготовления рассады и в комнатном цветоводстве биогумус смешивают с землей в соотношении 1:20.

Очень удобно и эффективно поливать растения свежим раствором биогумуса - для этого нужно порцию биогумуса (2-3 горсти на ведро) растереть в воде, чтобы образовался бурый раствор. При регулярном применении биогумуса никакой другой подкормки не требуется.

Мульчирование

Полезные микробы, грибы и мелкие животные, входящие в состав почвы, погибают под действием прямых солнечных лучей, перегрева и высушивания. Кроме того, голая почва легко выветривается и размывается дождем. Поэтому главное правило органического земледелия – **земля никогда не должна оставаться оголенной.**

Мульча - это любой материал, которым укрывают почву для борьбы с сорняками, сохранения влаги и защиты от эрозии. В природе роль мульчи выполняет дерн, лиственный опад, мох, хворост. В сельхозугодьях в результате частого перекапывания естественный покров почвы нарушается, и требуется искусственное покрытие .

Как правило, в качестве мульчи используют сухую органическую массу: солому, сено, стружки, опавшие листья, торф, скошенную траву, выполотые сорняки, перепревший навоз или компост. Годятся и такие неожиданные материа-

лы, как упаковочный картон, многослойная бумага, полиэтиленовая пленка, мелкий гравий, камни и даже старый ковер (натуральный, так как он должен перегнить). Также можно использовать живые почвопокровные растения вроде портулака или газонной травы, но в этом случае будет необходима дополнительная подкормка растений.

Слой мульчи в 3-5 см резко уменьшает испарение с поверхности почвы и создает благоприятные условия для жизни дождевых червей и других почвообразователей. Снижается потребность в поливе в среднем на 40%, почва становится рыхлой, защищается от выжигания, дождевой и ветровой эрозии. Органическая мульча постепенно превращается в перегной и обогащает почву гумусом. Слой мульчи в 15 см толщиной практически полностью подавляет рост сорняков. Для посадки культурных растений в слое мульчи проделываются необходимые отверстия, и отпадает необходимость прополки, рыхления и окучивания.

Способ освоения участка, заросшего многолетними сорняками

1. Сорняки примять, положить на них тонкий слой удобрения (куриный помет, остатки мясной пищи);
2. Покрыть участок толстым слоем картона или бумаги;
3. Сверху уложить слой навоза трехмесячной лежки (5-10 см);
4. Садовым совком проткнуть мульчу до земли, расчистить небольшое отверстие, насыпать в него пару горстей земли и посадить туда **картофель (кабачок, кукурузу, капусту)**, лучше рассадой. Хорошенько полить каждое растение, но не поливать землю вокруг них;
5. Прикрыть грядки слоем соломы, скошенной травы или опавших листьев толщиной 20 см.

Сорняки погибнут не все, но их станет гораздо меньше, и они больше не доставят вам хлопот. А присутствие небольшого количества сорняков даже полезно для здоровья всего огорода.

Очень удобна для мульчирования полиэтиленовая пленка. Она не только задерживает влагу в почве, но и повышает ее температуру примерно на 5^оС, что важно для выращивания ранних культур.

Непрозрачная пленка задерживает развитие сорняков; под прозрачной же сорняки сначала буйно идут в рост, а затем погибают под воздействием высокой температуры. Существуют специальные покрытия, у которых нижняя сторона черная (не пропускает к сорнякам солнечные лучи), а верхняя - белая (отражает солнце и улучшает освещенность листьев культурных растений).

Для укрытия используют пленку толщиной 0,03-0,05 мм. Ее укладывают на грядки как можно ближе к растениям или расстилают на участке и при высадке растений прорезают в ней круглые или крестообразные отверстия. Такое укрытие особенно подходит для теплолюбивых растений - помидоров, перца, огурцов.

Биогазовый реактор

Если на ферме образуется большое количество навоза, то основной проблемой становится его уборка, хранение и первичная переработка. Вывозить свежий навоз на поля нельзя, поскольку в нем содержится большое количество семян сорняков и яиц глистов. Для быстрой переработки свежего навоза можно использовать его сбраживание в биогазовых установках.

В результате анаэробного (без доступа воздуха) брожения органических веществ (навоза, пищевых и растительных остатков) под воздействием микробов образуется биогаз - смесь 70% метана и 30% двуокиси углерода. Этот газ горюч и вполне пригоден для обогрева жилья, теплиц, приготовления пищи.

Реакция происходит с выделением тепла, так что смесь разогревается до 35 градусов. В ходе брожения погибают практически все болезнетворные микробы, паразиты и семена сорняков. По окончании реакции образуется жижа с высоким содержанием питательных веществ, которую можно использовать как жидкое удобрение, и густая масса, которую можно скармливать дождевым червям или использовать в качестве мульчи.

Возможны самые разные варианты технического исполнения реактора в зависимости от имеющихся материалов и объемов переработки. Обычно это цилиндрическая емкость на несколько кубометров, погруженная в землю, с округлой тяжелой крышкой, трубой для отвода образующегося газа и отверстиями для загрузки сырья и выгрузки перегноя. Для того, чтобы процесс шел непрерывно, сооружают отдельные входное и выходное отверстие с таким расчетом, чтобы при повышении давления выдавливалась часть отработанной массы. Внутри помещают вращающиеся лопасти для перемешивания массы при необходимости. Для запуска реакции смесь подогревают до 30-35 градусов с помощью электронагревательных элементов или труб водяного отопления.

Защита растений

Специалисты-агроэкологи советуют отказаться от сплошной прополки и применения гербицидов, т.к. сорняки играют свою роль в поддержании почвенного плодородия и экологического равновесия. В фермерских хозяйствах Европы специально оставляют среди поля небольшие участки целины - на них, среди нетронутой естественной растительности, прячутся и размножаются многие насекомые, рептилии, птицы и звери, которые сдерживают численность сельскохозяйственных вредителей на полях. Также известна защитная роль лесополос вокруг полей, и в советское время существовали даже требования и нормативы по их поддержанию, только вот выполнялись эти требования далеко не всегда.

В то же время у большинства растений имеются естественные приспособления для защиты от вредителей. Самый распространенный способ защиты – замена поврежденной части. Вместо одного съеденного листа или бутона легко отрастают новые. Семена часто упакованы в съедобную оболочку именно с таким расчетом, чтобы их растаскивали животные. Собственно, благодаря этому мы и имеем плоды и ягоды.

Многие растения, напротив, содержат ядовитые или едкие вещества, делающие их несъедобными для большинства травоядных животных, грибов и микробов. Ядовиты все растения семейства лютиковых, многие пасленовые, лилейные, маковые, зонтичные. Причем многие растения могут защитить не только себя, но и своих съедобных соседей благодаря летучим выделениям – эфирным маслам, и это используется в органическом сельском хозяйстве.

Хорошие соседи для многих растений - ароматические травы: базилик, укроп, лаванда, петрушка, чабрец, майоран, ромашка, кервель, тысячелистник, мята, настурция, эстрагон, лук, чеснок, табак, сельдерей, кресс-салат. Они или отпугивают вредителей, или сбивают их с толку своим запахом. Посевы лука в междурядьях помидоров и картофеля предохраняют их от заболевания фитофторой. Ореховые деревья, особенно грецкий орех, отпугивают мух. Клещевина угнетает комаров, и можно замедлить их размножение, если посадить клещевину по краям заболоченных участков. В Индии в междурядьях хлопчатника сеют фасоль аконитолистную, что помогает в борьбе с заболеванием хлопчатника корневой гнилью. Мята неплохо защищает продукты от набегов муравьев. Посадка бобов к картофелю спасает его от проволочника.

Правда, некоторые растения могут не уживаться вместе, и это следует учитывать. Например, фенхель не уживается со многими растениями - он угнетает томаты, кустовую фасоль, тмин, горох, бобы, шпинат. Капуста, посаженная среди винограда, неблагоприятно влияет на него. Укроп плохо сочетается с морковью и томатами. Пшенице вредит большое количество мака и ромашки. Рожь, наоборот, сама тормозит рост сорняков, и если ее высевать два года подряд на одном месте, то она на этом поле уничтожит пырей. Ядовитые растения семейства лютиковых - дельфиниум, пион, аконит - также угнетают соседей.

Некоторые растения можно использовать в качестве ловушек для вредителей. Так, редиска, посаженная между рядами другой культуры, отвлечет от нее проволочника. Растения-приманки (ячмень, рожь, пшеница, кукуруза) также привлекают проволочника; когда корень достаточно разовьется, приманку выдергивают с корнем и извлекают прицепившихся проволочников, которых нетрудно тут же собрать и использовать, к примеру, на корм домашней птице. Можно и основную культуру использовать в качестве приманки: например, высадить весной раньше обычного срока, дожидаться, когда перезимовавшие вредители отложат яйца, и запахать.

Вообще наличие небольшого количества вредителей и повреждений на растениях – это не повод, чтобы немедленно заняться опрыскиванием участка “всякой гадостью”. Для здорового растения небольшие повреждения не опасны, даже наоборот – они могут стимулировать рост и плодовитость. Важнее заботиться об общем здоровье растений, а не изобретать все новые изощренные способы их изоляции от внешней среды.

Любая обработка, даже самыми “безвредными” ядохимикатами – это удар по экологическому равновесию, поскольку полезные животные гибнут в первую очередь, а вот вредители легко вырабатывают устойчивость к ядам и становятся со-

вершенно неуправляемыми. Иногда следует просто подождать, пока не появится достаточное количество хищников, которые справятся с вредителем без вашей помощи. И надо спокойнее относиться к некоторым потерям урожая – это наш неизбежный налог дикой природе, плата за здоровье и устойчивость агроценоза.

Хорошо бы позаботиться и о том, чтобы привлечь полезных животных и помочь им выжить. Так, жабы и ящерицы нуждаются в укрытиях, которыми могут служить куча камней или хвороста, пара трухлявых бревен, обломок бетонной плиты, густой куст ежевики. Зимуют эти животные обычно в норах или подвалах, и нужно позаботиться, чтобы весной они смогли оттуда благополучно выбраться. Насекомоядных птиц привлекают искусственные гнезда (скворечники, дуплянки) и зимняя подкормка. В равнинной местности, на обширных полях следует устанавливать шесты с перекладинами, и это будет привлекать мелких соколов и сов, которые защитят поле от грызунов и саранчи.

Для приманки и размножения полезных насекомых-энтомофагов нужно высаживать цветы-медоносы и сохранять часть сорной растительности по обочинам и на пустырях. Правда, там же может зимовать и некоторое количество вредителей, однако при наличии естественных врагов это не опасно.

Всем известна полезная роль муравьев. К сожалению, эти вездесущие насекомые не только поедают всевозможных вредителей, но и специально разводят на растениях тлю наподобие своего домашнего скота. Чтобы уменьшить это вредное побочное воздействие муравьев, нужно не воевать с ними, а использовать для подавления тли божью коровку (подробнее см. ниже). В больших хозяйствах и теплицах имеет смысл разводить и других энтомофагов или пользоваться услугами соответствующих биолaborаторий.

Рекомендации по применению божьей коровки для защиты растений

Божья коровка - широко известное семейство мелких ярко окрашенных жуков. Большинство коровок - хищники, лишь малая часть видов питается растениями. Основу питания взрослых жуков и их личинок составляют массовые виды мелких насекомых - тли, белокрылки, червецы, паутинный клещ, клопы и даже мелкие гусеницы, причем совсем юная личинка способна справиться с добычей равного или превосходящего размера. Коровки очень быстро развиваются и имеют высокую плодовитость. Природных врагов у коровки немного, так как и жуки, и личинки несъедобны для большинства хищников, о чем предупреждает их яркая окраска. В отдельные благоприятные годы наблюдается их массовое размножение.

Зрение и обоняние развиты у коровки слабо, она замечает добычу только при непосредственном контакте, и охотится самым простым способом: быстро бегает по растению, обследуя его снизу доверху. Перемещения кажутся случайными, хаотичными - коровка часто меняет направление движения, по несколько раз бестолково пробегая по одному и тому же месту. Однако такая тактика охо-

ты оказывается достаточно эффективной, и за короткое время растение может быть полностью очищено от вредителя.

Встреченная добыча немедленно поедается. Насытившись, коровка делает короткий отдых (10-30 минут) на том же растении и затем продолжает охоту. Таким же случайным образом происходят встречи и спаривание взрослых жуков, здесь же жуки откладывают кучки по 5-20 яиц оранжевого цвета, из которых через несколько дней выходят подвижные прожорливые личинки. Плодовитость самок зависит от обилия пищи. Весь цикл развития в теплое время занимает 18-24 дня, и в благоприятных условиях возможен очень быстрый рост численности. В разгар летней жары коровка, так же как и тля, уходит в летнюю спячку.

При недостатке корма взрослые жуки перелетают на другое место. Голодные жуки и личинки могут также поедать кладки собственных яиц, и происходит саморегуляция численности. Зимуют взрослые жуки под корой деревьев, под камнями и в листовой подстилке.

Божья коровка очень удобна для защиты культурных растений от тли и других мелких вредителей. Как правило, на культурных растениях она оказывается случайно и часто не выживает из-за того, что хозяин, едва заметив тлю, тут же начинает травить ее ядохимикатами, не дождавшись, пока ее подавят природные враги. Поэтому чаще всего коровку можно встретить на пустырях, участках "сорной" растительности, то есть там, где коровка может спокойно кормиться и зимовать.

Самый простой способ использования коровки для борьбы с расплодившимися скоплениями тлей - это собрать жуков и личинок там, где их много, и перенести непосредственно на зараженные растения. Если возникают сомнения в видовой принадлежности, достаточно посадить 1-2 жуков в банку с зараженными тлей веточками растений и понаблюдать с полчаса. Если коровка хищная, то за это время она успеет проголодаться и начнет поедать тлю. После того, как численность вредителей на участке заметно снизится, можно перенести жуков на другое место, а оставшаяся тля будет доедена личинками, вышедшими из отложенных яиц.

Осенью можно собрать куколок божьей коровки или взрослых жуков, уложить их в банки с чуть влажным листовым опадом и поместить в холодильник или холодный погреб с температурой около 6 градусов. В таком виде они перезимуют, и весной при первом появлении тли у вас будет наготове армия защитников.

Если божьих коровок в природе мало (или не сезон), можно их развести в неволе. Для содержания коровок пригодны прозрачные стеклянные и пластиковые банки емкостью от 0,5 л. На дно можно насыпать слой песка 2-3 см, который периодически увлажняют (это нужно, чтобы срезанные веточки растений с тлями не засыхали слишком быстро). Можно также поместить туда живые растения типа традесканции или хлорофитума. В банки помещают корм - части растений, зараженные тлей; при этом надо следить, чтобы вместе с тлей не попали муравьи, которые могут защищать тлю от коровок. Туда же помещаются коровки одного вида. Закрывают банки мелкой капроновой сеткой, марлей или

газом. Температура в банке должна быть 25 - 30 градусов. Тлю добавляют по мере необходимости, следя за тем, чтобы коровки не оставались голодными.

Жуков и личинок можно содержать вместе, но отложенные яйца лучше отделять от взрослых особей (если кладка на стенке банки, то придется пересаживать жуков и питаются тем же кормом, что и взрослые. Личинки растут очень быстро, увеличиваясь каждый день в 2 раза. Вскоре они прикрепляются к стеблям или на стенках банки и окукливаются. Куколок также нельзя отдирать от места прикрепления.

Выращенных жуков или личинок коровки можно применять против мелких вредителей без какой-либо подготовки и не опасаясь побочных эффектов. Особенно хорошие результаты дает применение личинок коровки в закрытом грунте. Однажды поместив коровок в круглогодичную теплицу, можно не только защитить растущие там культуры, но и производить коровок “на экспорт”, защищая все свое хозяйство и помогая соседям.



Врагами вредителей являются не только хищники, но и **микробы** – вирусы, бактерии, грибы. Если помочь им распространиться среди размножившихся вредителей, то можно вызвать среди них массовое заболевание и защитить свой урожай, не навредив ни растениям, ни полезной фауне. Метод ведения такой “биологической войны” очень прост: соберите в разных местах 50-100 особей беспокоящего вас вредителя, и хорошо, если среди них окажутся слабые и больные. Разотрите их в кашицу и размешайте в небольшом количестве теплой воды. Затем разбавьте кашицу необходимым для опрыскивания количеством воды, процедите и опрыскайте пораженные вредителем растения, стараясь хорошо смочить листья. Через некоторое время большая часть вредителя данного вида заболеет и погибнет. Это классический пример использования биологического метода, который знают опытные садоводы.

В настоящее время выпускаются в продажу бактериальные препараты широкого спектра действия, такие как “Битоксибациллин”, “Дендробациллин”, “Лепидоцид”, “Фитоверм”. Есть и противогрибковые средства: “Бактофит”, “Микостоп” и “Триходермин”. Не стоит забывать и такие старые приемы, как ловчие пояса, приманки, ловушки, защитные воротнички, ручной сбор вредителей, стряхивание их на подстилку. Во многих случаях для защиты растений

можно использовать домашних птиц – кур, уток, индюков, цесарок и т.п.. Нужно только позаботиться о том, чтобы сами растения не стали жертвами прожорливых пернатых.

Бывают редкие случаи, особенно в нарушенных агроценозах, когда требуется быстро подавить численность вредителя, пока он не нанес большого ущерба. Но и в этом случае можно обойтись без синтетических ядов, а использовать природные продукты – экстракты на основе растительного сырья.

Растительные экстракты не вызывают полной гибели вредных насекомых, но значительно снижают их число. Действие экстрактов не всегда основано на способности убивать насекомых. Некоторые из них просто маскируют запах растения-хозяина, так что вредитель не может его найти и отложить на нем яйца. Был проделан такой опыт: капусту опрыснули разведенным настоем картофельной ботвы, а картофель – настоем листьев капусты. Ориентируясь по запаху, бабочки-капустницы отложили свои яйца на картофеле. Когда из яиц вывелись гусеницы, они оказались без привычного корма и погибли от голода.

В другом случае изменяется вкус или запах опрысканного растения, и оно теряет привлекательность для вредителей. Так действуют экстракты полыни, сосновой хвои, томатов.

Токсическое действие растительных экстрактов проявляется только при непосредственном контакте с насекомыми. После обработки они быстро разлагаются и теряют свою активность. Поэтому для получения ощутимого эффекта опрыскивания повторяют несколько раз с интервалом в 7-10 дней.

Нужно учитывать, что вредители способны привыкать к растительным ядам так же, как и к синтетическим пестицидам.

Некоторые растения содержат вещества, токсичные не только для насекомых, но также для животных и человека. Довольно ядовиты экстракты из растений семейства пасленовых – картофеля, табака, томатов. При работе с ними надо соблюдать осторожность и строго выдерживать указанную дозу; превышение дозы может вызвать ожоги листьев. После обработки экстрактами овощи можно употреблять в пищу не ранее, чем **через 10 суток**.

«НАШИ СОСЕДИ» И РАСТЕНИЯ ПРОТИВ НИХ

Гусеницы листогрызущие – картофель, лопух, полынь, томаты, горчица, одуванчик, чеснок, перец, лук.

Долгоносики – полынь, бархатцы, чеснок, томаты, чабрец.

Жук колорадский – полынь, календула.

Клещи – картофель, лук, чеснок, одуванчик, перец, щавель, томаты, хрен.

Муха морковная – лук, чеснок.

Нематоды – бархатцы.

Огневка – горчица, картофель, полынь, томаты, хвойный экстракт.

Пилильщики (личинки) – картофель, полынь, табак, томаты, горчица, лопух.

Плодожорка яблоневая – полынь, томаты, лопух, лук, перец, пижма, хвойный экстракт.

Слизни - горчица, перец, табак.

Тли - картофель, одуванчик, перец, томаты, хрен, чеснок, щавель, табак, лук, горчица, бархатцы, полынь.

Трипсы - горчица, картофель, лук, перец, томаты, табак, чеснок, щавель.

Щитовки - лук, одуванчик, табак, чеснок.

РЕЦЕПТЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РАСТЕНИЙ

Настой из **бархатцев**. Полведра сухой массы залить 10 л теплой воды, настаивать 2 суток, процедить. Использовать без разведения.

Настой из **горчицы**. 100 г сухой горчицы на 10 л воды настаивать 2 суток, процедить. Перед употреблением разбавить в 2 раза.

Настой из **картофеля**. 2 кг сырой зеленой или 0,8 кг сухой ботвы, собранной после цветения, залить 10 л воды, настоять 3-4 часа, процедить. Без разведения опрыскивают ягодники от тли, паутинного клеща, молодых гусениц. Этот же раствор, разведенный в 2-3 раза - для обработки капусты и огурцов.

Отвар **луковой шелухи**. 400 г шелухи залить 10 л кипятка, плотно закрыть, настоять 1-2 суток. Опрыскивать растения 2-3 раза с интервалом 5 дней. Используется для защиты от тли и гусениц. С добавлением (перед настаиванием) 1 ст.л. сухой **горчицы** препарат можно использовать против паутинного клеща, трипсов, белокрылки и тли.

400-500 г шелухи и стрелок **лука** замочить в 10 л воды, оставить разлагаться на 4-7 дней, затем процедить. Настой использовать против клещей и грибковых заболеваний, в том числе против фитофтороза картофеля и томатов.

Настой из **одуванчиков**. 300-500 г измельченных листьев или 150-250 г корней 2-3 часа настаивать в 10 л теплой воды. Использовать сразу же. Можно добавлять **перец, чеснок и горчицу**.

Настой из **перца стручкового острого**. 1 кг сырых или 0,5 кг сухих измельченных плодов на 10 л воды, настаивать 2 суток, кипятить в закрытой посуде 1 час, снова настаивать 2 суток, отжать, процедить. Хранить в плотно закрытых бутылках в темном прохладном месте. Перед опрыскиванием деревьев и кустарников до распускания почек отвар развести в 20 раз, после распускания почек концентрацию уменьшают еще в 5 раз. Обработку проводить несколько раз с интервалом в 15 дней.

Отвар **полыни**. 0,7-1 кг, или 2-3 свежих измельченных кустика, собранных в период цветения, залить водой, кипятить под крышкой 30 мин., процедить, долить водой до 10 л. Опрыскивать 3-4 раза через неделю.

Настой **полыни**. 1,2 кг подвядшей полыни настоять 3 суток в 10 л воды, добавить 50-100 г соды, процедить. Можно применять против колорадского жука.

Табачный отвар. 1 кг табачной пыли залить 10 л воды, кипятить 30 мин, долить воду до первоначального объема, в плотно закрытой посуде настоять 24 часа, процедить. Перед употреблением развести в 4-5 раз.

Табачный настой. 1 кг пыли залить 10 л теплой воды, настоять 24 часа, периодически перемешивая, процедить. Перед использованием разводить в 3-4 раза. Обрабатывать растения 3 раза через 7-10 дней.

Отвар томатов. 4 кг свежей или 2 кг сухой ботвы залить 10 л воды, настоять 4 часа, кипятить на медленном огне 30 мин, процедить. Отвар можно хранить в закрытой посуде в прохладном месте около года. Перед употреблением разводить в 3-4 раза.

Настой из **томатной** ботвы. 1,2 кг свежей ботвы настоять 2-3 часа в 10 л воды. Применяется на капусте для отпугивания бабочек-белянок.

ПОЛИВ

Одной из забот земледельца, требующих значительных затрат времени и сил, является полив. В условиях засушливого климата особенно важно заботиться о бережном использовании поливной воды. Несложные приемы помогут сэкономить силы, время и воду и предохранят участок от засоления и заболачивания.

Наиболее древним является методика так называемого лиманного земледелия, когда человек направлял сток ручьев или небольших речек на заранее выровненные и ограниченные земляными валиками участки и после полного впитывания воды разбрасывал семена культурных растений на влажной почве. Этот подход используется до сих пор для предпосевной промывки слабозасоленных почв или при выращивании таких влаголюбивых культур, как рис. Большая часть воды при этом испаряется или просачивается под землю, что приводит, с одной стороны, к вымыванию питательных веществ, а с другой - повышению уровня грунтовых вод и накоплению солей в почве.

Однако во многих случаях можно избежать такого расточительства и подавать на поля лишь самое необходимое количество поливной воды - столько, сколько нужно конкретной культуре на разных стадиях развития. Достаточно экономным является метод **дождевания**, при котором не только увлажняется почва наиболее привычным для растений способом, но и создается особый благоприятный микроклимат в надпочвенном слое воздуха.

Наиболее прогрессивным считается метод **капельного орошения**, когда вода подается к каждому растению по трубкам на поверхности земли или на небольшой глубине. На Западе разработаны даже методы механизированного ухода за полями с подземными капельными системами.

Труба из пластиковых бутылок с рядом мелких дырочек на одной стороне, положенная на слой соломы или 2 планки, позволит без труда полить сразу целую грядку. С одной стороны труба заканчивается бутылкой с дном, с другой - коленом из двух бутылок, обрезанных наискосок и состыкованных под прямым углом. На верхней стороне трубы нужно сделать пару отверстий побольше, чтобы проходил воздух. Отверстия делаются раскаленной иглой, размер подбирается экспериментально.

В сельской местности не очень много пластиковых бутылок, поэтому автоматическое капельное орошение можно организовать при помощи подручных средств - обычного камыша и обрезков старого шланга.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ

Рахматиллаев Рахмонкул,
докт. с.-х. н., профессор кафедры эксплуатации
гидромелиоративных систем Таджикского
аграрного университета им. Ш. Шотемура

ТЕХНОЛОГИИ МИКРООРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ТАДЖИКИСТАНЕ

Дальнейшее совершенствование технологии выращивания сельскохозяйственных культур и повышения их урожайности в условиях склоновых земель, обеспечивающее их сохранение от деградации и нехватки водных ресурсов связано с изменением способов орошения, позволяющих более ритмично проводить поливы питательным раствором, создавать лучшие условия роста и развития, обеспечить самые высокие коэффициенты использования техногенных и природных ресурсов.

Использование перспективных конструкций оросительных систем для фермерских хозяйств позволяют повысить КПД сети до 0,90-0,95, КПД техники полива до 0,8-0,9, а КЗИ до 0,92-0,97, повысить урожайность в 1,2-2,0 раза при снижении затрат труда и воды порядка на 30 – 40%.

Этим требованиям отвечают технологии микроорошения, разработанные во ВНИИГиМе и НПО ТаджикНИИГИМ в условиях Таджикистана:

1. Технология напорного капельного орошения садов и виноградников.
2. Технология микродождевания садов на землях с уклонами до 0,2.
3. Низконапорная система капельно-струйчатого орошения.
4. Низконапорная система струйчатого орошения по коротким бороздам.
5. Система струйчатого орошения с водораспределением в короткие отрезки борозд на террасированных склонах
6. Низконапорная система локального орошения садов и виноградников из трубок-водовыпусков на террасированных склонах.

Из перечисленных выше 3 - 6 технологии являются также энергосберегающими. Они работают при низких напорах воды (1-2 м) и не требуют тонкую очистку воды. Системы микроорошения целесообразно применять в районах с ограниченными водными ресурсами на участках, где неприменимы традиционные способы полива: большие (до 0,3) уклон, изрезанный рельеф, малоплодородные

почвы, наличие малodeбитных источников чистой воды, при выращивании садов, виноградников, высокорентабельных сельскохозяйственных культур.

Их располагают на незасоленных почвах при уровне грунтовых вод на глубине не менее 2 м, а при минерализованных - не менее 4 м. Эти системы состоят из модульных участков площадью 9 - 10 га. Основными элементами систем являются: водозаборное сооружение, насосная станция, узлы очистки воды и приготовления раствора удобрений, оросительной сети, линии связи, системы автоматизации, ветрозащитные полосы, дороги.

Источником орошения могут быть реки, озера, водохранилища, родники, обводнительные и оросительные каналы, воды местного поверхностного стока, а также подземные воды. Выбор средств очистки производится в зависимости от требований капельных водовыпусков к состоянию воды.

Технология высоконапорного капельного орошения садов и виноградников

Системы капельного орошения целесообразно применять в районах с ограниченными водными ресурсами на участках, где неприменимы традиционные способы полива: большие (до 0,3) уклон, изрезанный рельеф, малоплодородные почвы, наличие малodeбитных источников чистой воды, при выращивании садов, виноградников, высокорентабельных сельскохозяйственных культур.

Системы капельного орошения (КО) располагают на незасоленных почвах при уровне грунтовых вод на глубине не менее 2 м, а при минерализованных - не менее 4 м. Система капельного орошения состоит из модульных участков площадью 9 - 10 га. Основными элементами систем КО являются: водозаборное сооружение, насосная станция, узлы очистки воды и приготовления раствора удобрений, оросительной сети, линии связи, системы автоматизации, ветрозащитные полосы, дороги.

Источником орошения могут быть реки, озера, водохранилища, родники, обводнительные и оросительные каналы, воды местного поверхностного стока, а также подземные воды. Выбор средств очистки производится в зависимости от требований капельных водовыпусков к состоянию воды.

Качество воды в источнике должно соответствовать требованиям СНиП 2.06.03-85. Содержание взвешенных частиц в оросительной воде и их крупность регламентируется техническими характеристиками применяемых капельниц. Для мембранных капельниц с дросселем мутность воды не должна превышать 200 мг/л, а размер включений в воде не более 0,2 мм. Обычно допустимое рабочее давление таких капельниц находится в пределах 10 – 40 метров. Капельницы изготавливаются из термопластических полимеров.

Оросительная сеть для капельного полива состоит из системы магистральных, распределительных и участковых трубопроводов, укладываемых на глубине 0,7 – 0,8 м и более от поверхности земли, а также сети поливных трубок с капельницами. Принципиальная схема оросительной сети на склонах представлена на рис. 1.

Расположение поливных трубопроводов систем КО может быть надземным и наземным. Поливные трубопроводы к нижнему к нижнему ряду шпалерной проволоки на высоте 0,5 – 0,7 м или укладываются непосредственно на поверхности земли в приствольной полосе. Капельницы должны располагаться на расстоянии не менее 0,5 м от штамба растений. Расстояния между капельницами на поливных трубопроводах определяют в зависимости от впитывающей способности почвы, размеров корневой системы и водопотребления растений.

Основными конструктивными элементами системы КО, которые определяют ее параметры, являются капельницы – микроводовыпуски, устанавливаемые на поливном трубопроводе и имеющие от одного до нескольких водовыпусков. Количество капельниц назначается в зависимости от площади распространения корневой системы сельскохозяйственных культур, водно-физических свойств почвы, расходов водовыпусков и т.п.

Характерные схемы размещения капельниц и водовыпусков для полива различных садовых культур и виноградников представлены на рис. 2, 3.

Расположение и параметры оросительной сети определяются конфигурацией участка. Уклонами местности, типом почвы, видом орошаемых культур и т.п. Технические показатели системы КО в зависимости от уклонов даны в табл. 1.

Таблица 1.

Показатели системы капельного орошения для различных уклонов местности

Наименование показателей системы	Единица измерения	Показатели при уклоне		
		До 0,03	0,05 – 0,15	0,15 – 0,30
1. Площадь модульного участка	га	12	12	12
2. Площадь блока	га	3,0	4,0-5,0	2,0-1,0
3. Расход водовыпусков	л/ч	до 8,0	4,0-5,0	4,0-5,0
4. Объем регулирующего бассейна	м³	-	250	250
5. Рабочий напор поливных трубопроводов	м	10-40	10-40	10-40
6. Площадь участка одновременного полива	га	4,0	3,0	3,0
7. Производительность поливальщика	га/смена	20	12	12
8. Количество капельниц для полива виноградников и интенсивных садов				
А) глинистые грунты	шт	1300	1350	1350
Б) песчаные грунты	шт	2600	2700	2700
9. Количество капельниц для широкорядных садовых культур				
А) глинистые грунты	шт	2600	2700	2700
Б) песчаные грунты	шт	5200	5400	5400

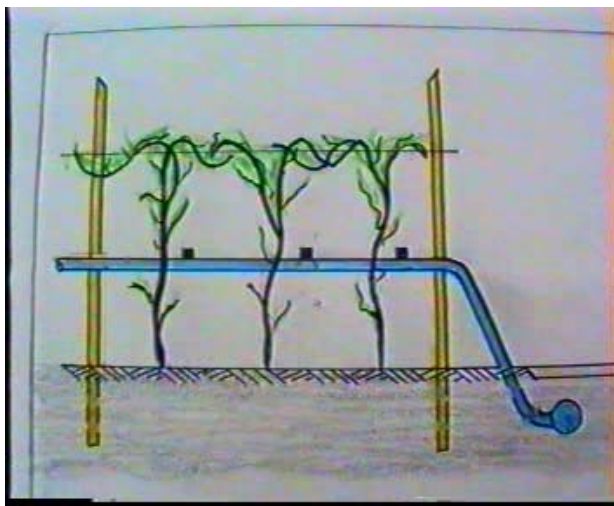


Рис. 1. Принципиальная схема оросительной сети и фото системы напорного капельного орошения на склоновых землях Гиссарской долины. 1.- водоисточник; 2 – очистное сооружение; 3, 4 – магистральные и распределительные трубопроводы; 5 – участковый трубопровод; 6 - задвижка; 7 – лесополосы; 8 – дороги; 9 – заглушка; 10 – поливные нитки; 11 – накопительный резервуар.

Технология орошения многолетних культур подкроновым микродождеванием на землях с уклоном до 0,2

Система микродождевания состоит из подводящего распределительного и поливных трубопроводов, проходящих вдоль рядков растений. На поливных трубопроводах установлены микродождеватели. Узлы соединения распределительного и поливных трубопроводов снабжены задвижками и регуляторами напора. Насосная станция устанавливается возле водоисточника и снабжается устройством для фильтрования оросительной воды.

Расположение оросительной сети на модульном участке определяется проектом в зависимости от рельефа местности. Целесообразно на уклонах менее 0,1 располагать поливные трубопроводы по наибольшему уклону, а при уклонах от 0,1 до 0,2 - вдоль горизонталей. При уклонах свыше 0,2 рекомендовано проводить террасирование склона. Параметры сети увязываются с требованиями сельскохозяйственных обработок и сбора урожая (рис. 2).

Увлажнение почвы от микродождевателей зависит от силы и направления ветра и имеет форму эллипсоида, размер которого колеблется в зависимости от типа насадки, напора в сети и т.п. от 1,5 до 3,0 м. Однако микродождевание не может быть применено для полива всех культур. В частности, оно не для полива винограда и цитрусовых, т.к. вызывает у них грибковые заболевания. Кроме того, типы насадок и распылителей (микродождевателей), в отличие от капельниц, не имеют компенсаторов давления для стабилизации расхода, что вызывает неравномерность раздачи воды. Поэтому в условиях изрезанного рельефа с большими перепадами высот такие насадки могут иметь ограниченное применение.

На склоновых землях при использовании микродождевателей необходимо устанавливать на каждом поливном трубопроводе регуляторы напора.

Технология предусматривает установку микродождевателей по «треугольнику» при схеме посадки растений 3х2 и 4х3 м, и по "квадрату" при схеме посадки 4х4. и 6х6 м. Технология микродождевания позволяет:

- снизить требования к очистке воды по сравнению с капельным орошением за счет увеличения размера выходного отверстия водовыпуска;
- уменьшить расход поливной воды по сравнению с обычным дождеванием за счет увлажнения 30-50% всей площади (локальное или полосовое увлажнение), а также за счет снижения потерь на испарение в процессе полива;

- снизить капитальные вложения за счет уменьшения количества водовыпусков на единицу длины поливного трубопровода по сравнению с капельным орошением.

Таблица 2.

Техническая характеристика системы микрождевания

№	Наименование показателей системы	Единица измерения	Количество
1.	Площадь модульного участка	га	9
2.	Удельная водоподача	л/с.га	8-15
3.	Напор воды	м	10-40
4.	Режим истечения	Сопловое распыление	
5.	Расход одного микрождевателя	л/ч	50-100
6.	Допустимая мутность воды	Мг/л	Менее 400
7.	Допустимый размер взвешенных частиц	мм	0,1-0,2

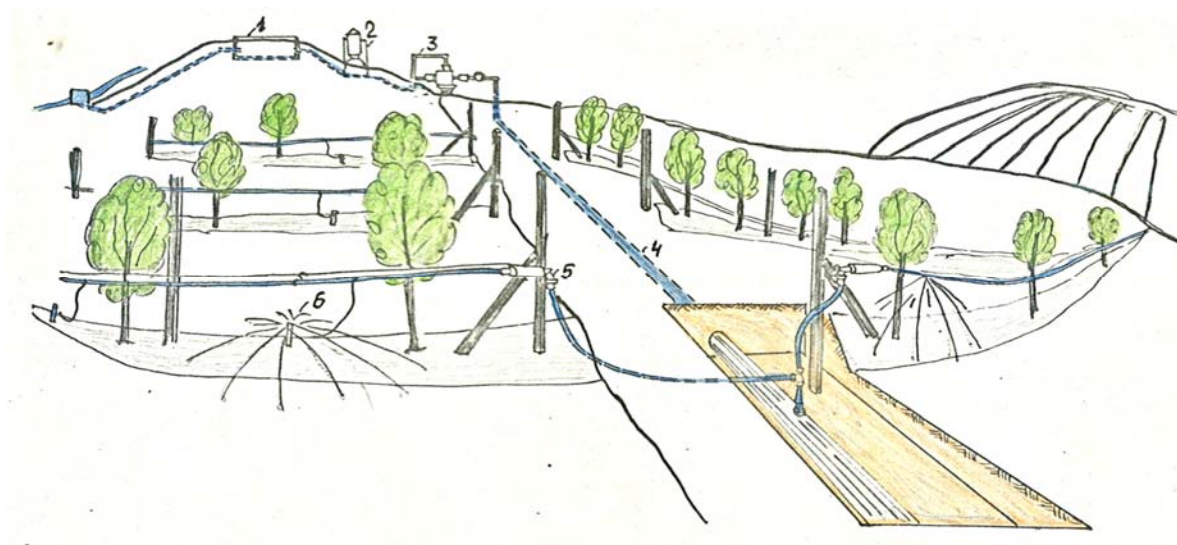


Рис. 2. Схема микрождевания на склоновых землях с уклонами до 0,2. 1- накопительный резервуар; 2- очистное сооружение; 3 – инжектор; 4 – участковый распределитель; 5 – регулятор давления; 6 – микрождеватель.

Низконапорная система капельно-струйчатого орошения

Предназначена для орошения многолетних насаждений, расположенных на непригодных для бороздкового полива склоновых землях предгорий аридной зоны. Рекомендуются для применения на участках со слабоизрезанным рельефом и уклонами от 0,05 до 0,2 без перегибов трасс вдоль рядков насаждений (рис. 3).

Низконапорная система капельно-струйчатого орошения выполняется в стационарном варианте и включает: водозаборное сооружение, насосную станцию, напорный трубопровод, напорный бассейн, головной распределительный узел, оросительную и водосборно-сбросную сеть, бассейн - накопитель и дороги с кюветами. Местоположение напорного бассейна назначают из условия создания напора воды в головном распределительном узле, необходимого для рабаты сетчатого фильтра и поддержания рабочего напора в участковых трубопроводах. Головной узел оборудуют сетчатым фильтром, устройством для смешивания и подачи удобрений, запорно-регулирующей арматурой и контрольно-измерительной аппаратурой.

Оросительная сеть состоит из магистрального, распределительных, участковых и поливных трубопроводов. В местах водodelения - в распределительных узлах устанавливают запорную арматуру, а при необходимости в голове участковых трубопроводов регуляторы давления.

Водосборно-сбросную сеть проектируют с положительным уклоном по нижним границам поливных клеток. Сбросную воду собирают в бассейне-накопителе, располагаемом на самой низкой отметке орошаемого участка. Из бассейна-накопителя воду используют для полива участков, расположенных ниже по склону.

Принципиальной особенностью низконапорной системы капельно-струйчатого орошения конструкции ВНИИГиМ является применение самотечных низконапорных поливных трубопроводов с безнапорным движением воды (неполным сечением).

Для обеспечения рабочего режима поливные трубопроводы располагают параллельно уклону местности в пределах 0,05 – 0,2.

В головной части поливных трубопроводов устанавливают регуляторы расхода, обеспечивающие расчетную водоподачу, а концевую часть соединяют с водосборно - сбросным трубопроводом.

Низконапорные микроводовыпуски выполнены в виде подвесного стаканчика с выпускным отверстием в его дне. Равномерная и стабильная водораздача вдоль поливных трубопроводов обеспечивается за счет создания примерно равного заполнения водой всех стаканчиков – водовыпусков.

В целях защиты почвы от эрозии при выпадении естественных осадков междурядья сада рекомендуются содержать под залужением. По границам орошаемых клеток и вдоль дорог устраивают кюветы для сбора и отвода поверхностных вод за пределы орошаемого участка.

Низконапорная система капельно-струйчатого орошения прошла опытную проверку в одном из хозяйств Варзобского района.

Результаты наблюдений свидетельствуют о существенном преимуществе в росте и развитии деревьев яблони при капельном - струйчатом орошении на участке с уклоном до 0,2 по сравнению с деревьями, расположенными на богаре или орошаемыми поверхностным способом полива по бороздам.

Таблица 3.

*Техническая характеристика низконапорной системы капельно-струйчатого
орошения*

Наименование показателей системы	Единица измерения	Количество
Предел применения по уклону		0,05-0,2
Площадь модульного участка	га	9-12
Удельная водоподача	л/с.га	2-4
Напор воды в распределительных трубопроводах	М	0,5-6,0
в участковых трубопроводах	М	0,5-5,0
в поливных трубопроводах	М	0,03-0,05
Режим истечения	Тонкоструйчатый	
Расход воды через микроводовыпуски при диаметре отверстия:		
1,5 мм	л/ч	4,0
2,1 мм	л/ч	8,0
Допустимая мутность воды	Мг/л	250-500
Допустимый размер взвешенных частиц	мм	Не более 0,5

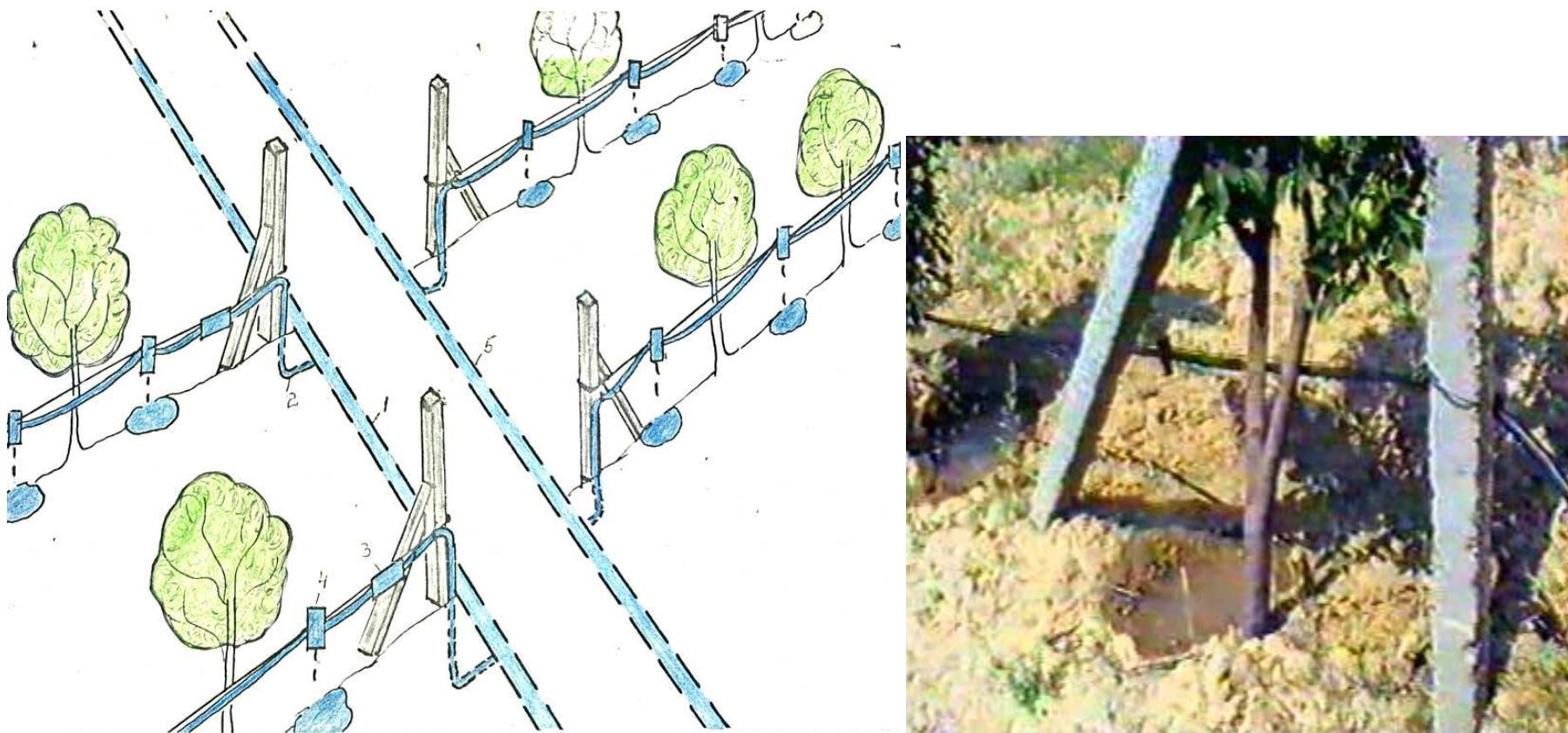


Рис. 3. Схема низконапорной системы капельно-струйчатого орошения и фото этой системы при работе в Гиссарской долине. 1 – участковый трубопровод; 2 – поливной трубопровод; 3 – регулятор расхода; 4 – водовыпуск; 5 - сбросной трубопровод.

Низконапорная система струйчатого орошения по коротким бороздам

Предназначена для орошения многолетних насаждений, расположенных на неудобных для бороздкового полива склоновых землях адырно - предгорных районов. Рекомендуется для применения на участках преимущественно несложной конфигурации со слабоизрезанным рельефом и уклоном 0,05-0,20.

Принцип работы системы идентичен описанному выше способу капельно - струйчатого полива. Отличие состоит в том, что водовыпускные отверстия увеличены в 2 раза, что предусматривает соответственное увеличение расхода (табл. 4).

Сущность этого способа полива заключается в том, что воду из поливных трубопроводов, расположенных в створе рядов растений, подают через водовыпуски в короткие непроточные борозды последовательно слева и справа от ряда (рис. 4). В отличие от существующих технологий капельного орошения, предлагаемый способ позволяет применять на склонах водовыпуски с увеличенным расходом воды. Кроме того, за счет частичного перераспределения поливной воды по коротким, длиной 4-6 м, отрезкам борозд, водовыпуски устанавливают не у каждого дерева, а через определенное расстояние (4-6 м), зависящее от уклона и водно - физических свойств почв орошаемого участка.

Низконапорная система капельно-струйчатого орошения прошла опытную проверку в одном из хозяйств Варзобского района.

Результаты наблюдений свидетельствуют о существенном преимуществе в росте и развитии деревьев яблони при капельном - струйчатом орошении на участке с уклоном до 0,2 по сравнению с деревьями, расположенными на богаре или орошаемыми поверхностным способом полива по бороздам.

Таблица 4.

*Техническая характеристика низконапорной системы
струйчатого орошения по коротким бороздам*

№	Наименование показателей системы	Единица изм-я	Количество
1.	Предел применения по уклону		0,05 – 0,2
2.	Площадь модульного участка	га	9 - 12
3.	Удельная водоподача	л/с.га	4-8
4.	Напор воды: в распределительных трубо- проводах в участковых трубопроводах в участковых трубопроводах	М М М	0,5 – 6,0 0,5 – 5,0 0,03 – 0,05
5.	Режим истечения	Тонкоструйчатый	
6.	Расход воды через водовыпуски при диамет- ре отверстия: 3,2 мм / 4,5 мм	л/ч	18,0 / 36,0
7.	Допустимая мутность воды	Мг/л	250-500
8.	Допустимый размер взвешенных частиц	мм	Не более 0,5

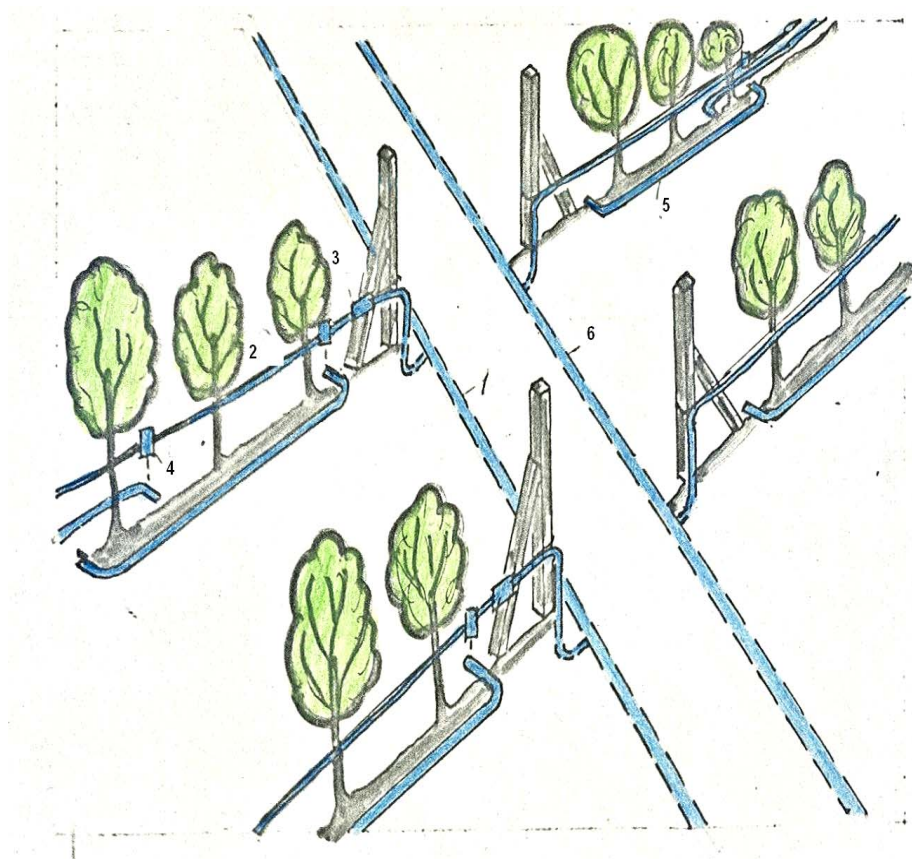


Рис. 4. Схема низконапорной системы струйчатого орошения по коротким бороздам и фото этой системы орошения в условиях Гиссарской долины. 1 – участковый трубопровод; 2 – поливной трубопровод; 3 – регулятор расхода; 4 – водовыпуск; 5 – короткая борозда (4 – 6 м); 6 - сбросной трубопровод.

ПРОГРАММЫ МАЛЫХ ГРАНТОВ (2009-2010)

Система струйчатого орошения с водораспределением в короткие отрезки борозд на террасированных склонах

Система предназначена для полива по бороздам садовых культур на склоновых землях с их предварительным террасированием при уклонах 0,2-0,40. На рисунке 5 показана схема размещения поливных и распределительных трубопроводов, расположение борозд на террасах.

Применение системы обеспечивает равномерное увлажнение по длине борозды, нарезанной вдоль ряда посадок. Глубина борозды 15 см, уклон 0,003-0,006 на непросадочных грунтах и 0,01-0,02 - на просадочных грунтах.

Распределительный трубопровод располагается по наибольшему уклону и закладывается на глубину 0,6 м от поверхности земли.

Поливные трубопроводы укладываются на глубину 0,4 м вдоль борозды по оси посадок и подсоединяются к вертикальным патрубкам-водовыпускам, установленным на распределительном трубопроводе. Соединение производится с помощью ниппеля.

На водовыпусках устанавливаются патрубки, оснащенные шаровыми кранами или вентилями для регулирования расходов поливных струй. ~ Диаметр патрубков 10-16 мм. Вода из патрубков поступает в борозды с перемычками, нарезанными вдоль террасы. Длина отрезков борозд подбирается в зависимости от свойств почвы порядка 20-40 м. Расходы поливных струй составляют 0,06-0,15 л/с и определяются в зависимости от удельного впитывания почвогрунтов.

Равномерность истечения воды из патрубков достигается постоянством напора в голове поливного трубопровода.

Основными элементами системы бороздкового полива являются: водозаборное сооружение, напорный трубопровод, напорный бассейн, обеспечивающий командование и оросительная сеть, состоящая из распределительных и поливных трубопроводов.

Гидравлический расчет системы проводится по общепринятой методике с определением расходов в голове поливного трубопровода.

Система работает при напоре в сети 2,0-2,5 м. В случае увеличения напора в сети за счет изменения уклона в голове поливной нитки устанавливается регулятор расхода.

Данную систему бороздкового полива можно применять на террасированных склоновых землях, сложенных лессовыми сильнопросадочными грунтами различной степени засоленности. Простота конструкции позволяет проведение подготовки поверхности террас предварительным замачиванием. При этом обеспечивается равномерность проявления просадочных деформаций, уменьшается объем планировочных работ после подготовки, обеспечивается промывка верхнего активного слоя почвы, исключается сбросная сеть. Экономия оросительной воды по сравнению с традиционным бороздковым поливом составляет 15-25%.

Основные преимущества данной системы следующие:

- практически не требуется очистка воды для полива;
- система работает при низких напорах в сети и не требует дополнительного насосного оборудования;
- диаметр водовыпускных патрубков исключает их засорение, по сравнению с локальными способами полива;
- простота конструкции значительно уменьшает материалоемкость, упрощается эксплуатация системы;
- требуется меньше затраты на строительство;
- применимость в условиях лессовых сильнопросадочных грунтов с различной степенью засоленности.

Экономический эффект от применения системы орошения с водораспределением в отрезки борозд складывается из получения продукции с земель, ранее не участвовавших в сельскохозяйственном обороте, и уменьшения мероприятий, связанных с ликвидацией просадочности лессовых почвогрунтов.

Таблица 5.

*Техническая характеристика системы струйчатого орошения с водораспределением
в короткие отрезки борозд на террасированных склонах*

№	Наименование показателей системы	Единица измерения	Количество
1.	Предел применения по уклону		0,2-0,4
2.	Диаметр поливного трубопровода	мм	32
3.	Диаметр распределительного трубопровода	мм	63-110
4.	Диаметр водовыпуска	мм	10-16
5.	Расход водовыпуска	л/с	0,06- 0,15
6.	Длина отрезка борозды	м	20-40
7.	Напор в поливном трубопроводе	м	0,5-1,5

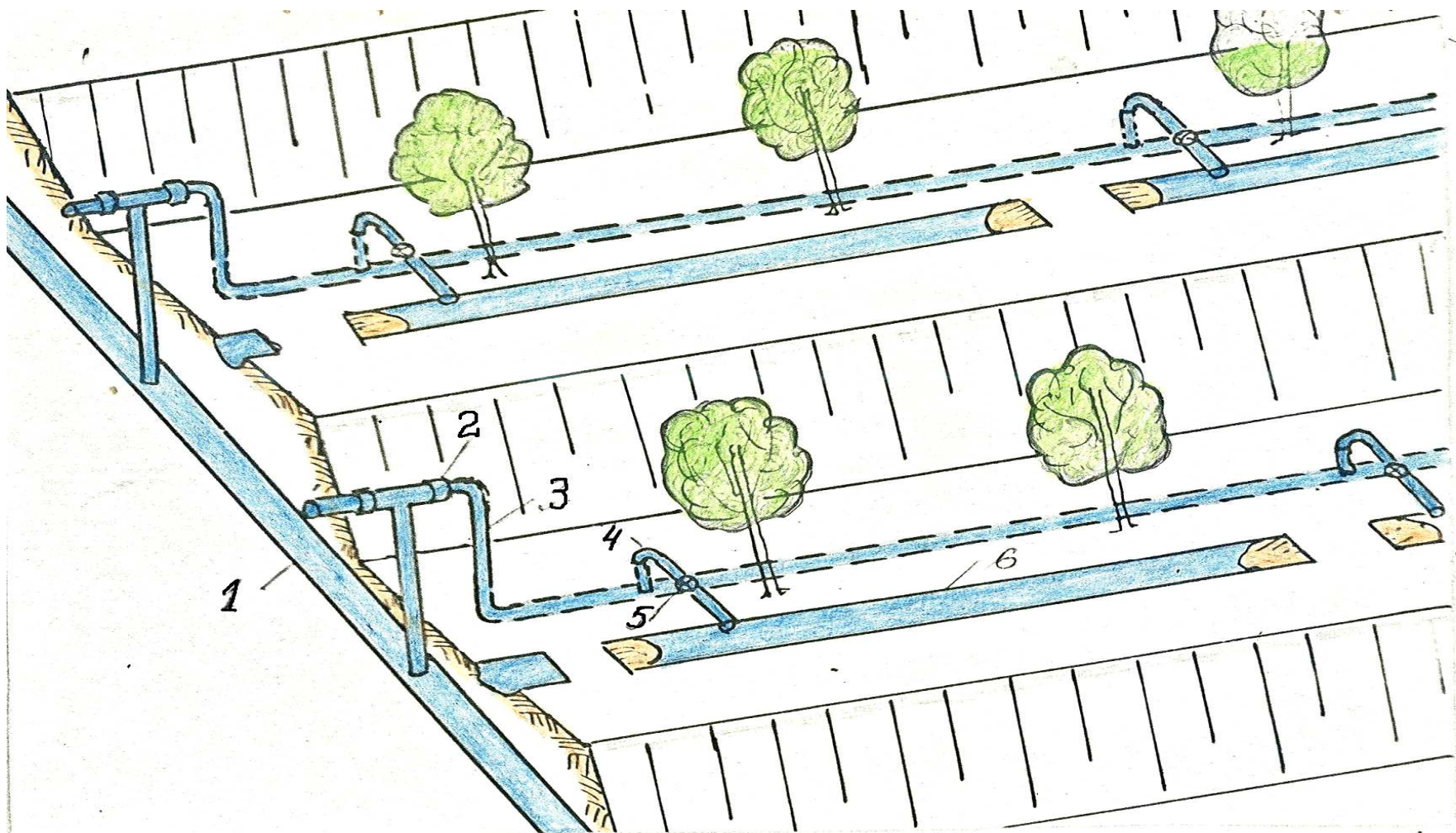


Рис. 5. Схема системы струйчатого орошения с водораспределением в короткие отрезки борозд на террасированных склонах: 1 - участковый трубопровод; 2 - регулятор расхода; 3 - поливной трубопровод; 4 - водовыпуск; 5 - шаровой клапан; 6 - борозда.

Низконапорная система локального орошения садов и виноградников на террасированных склонах

Низконапорная система локального орошения предназначена для полива садов и виноградников на склоновых землях, а также для орошения культур в закрытом грунте.

Применяется на незасоленных и слабозасоленных землях с уклонами до 0,4. Система состоит из водозаборного узла, сети полиэтиленовых магистральных, распределительных и поливных трубопроводов, а также трубок-водовыпусков (рис. 6).

Вода из источника орошения по магистральному трубопроводу подается в распределительные трубопроводы, уложенные по наибольшему уклону местности.

Из распределительных трубопроводов вода подается в поливные трубопроводы и по трубкам-водовыпускам поступает в закольцованные вокруг штамба растений борозды, впитывается и увлажняет корнеобитаемый слой почвы.

Для надежной работы система оборудована регуляторами давления и расхода. Водовыпуски в виде вертикальных полиэтиленовых трубок диаметром 6 мм определенной длины, назначаемой в зависимости от напора, отводятся непосредственно от поливных трубопроводов и устанавливаются у каждого растения.

Преимущества низконапорной системы локального орошения заключаются в следующем:

- система работает при низких (0,5 - 2,0 м) напорах, создаваемых за счет рельефа орошаемой площади;
- большой диаметр (6 мм) водовыпускных отводов обеспечивает более малое засорение по сравнению с системами капельного орошения;
- нет необходимости в фильтровальном оборудовании и, следовательно, исключается расход энергии на очистку воды;
- простота сборки, наладки и эксплуатации системы;
- меньшая стоимость по сравнению с другими системами локального орошения;
- конструкция системы позволяет проводить поливы в широком диапазоне расходов водовыпусков в соответствии с заданным режимом увлажнения почвы;
- система позволяет проводить промывку засоленной почвы в пределах корнеобитаемой зоны.

Для строительства оросительной системы составляется схема орошения территории, по которой определяется количество труб, а по гидравлическому расчету их параметры.

Система внедрена при орошении склоновых земель Юга Таджикистана.

Таблица 6.

*Техническая характеристика системы струйчатого орошения
с водораспределением в короткие отрезки борозд
на террасированных склонах*

№	Наименование показателей системы	Единица измерения	Количество
1.	Предел применения по уклону		0,2- 0,4
2.	Диаметр поливного трубопровода	мм	16- 32
3.	Диаметр распределительного трубопровода	мм	63-110
4.	Диаметр магистрального трубопровода	мм	110-160
5.	Диаметр водовыпуска	мм	6
6.	Расход водовыпуска	л/с	5-25
7.	Напор в поливном трубопроводе	м	0,5-2,0
8.	Мутность поливной воды	г/л	До 7

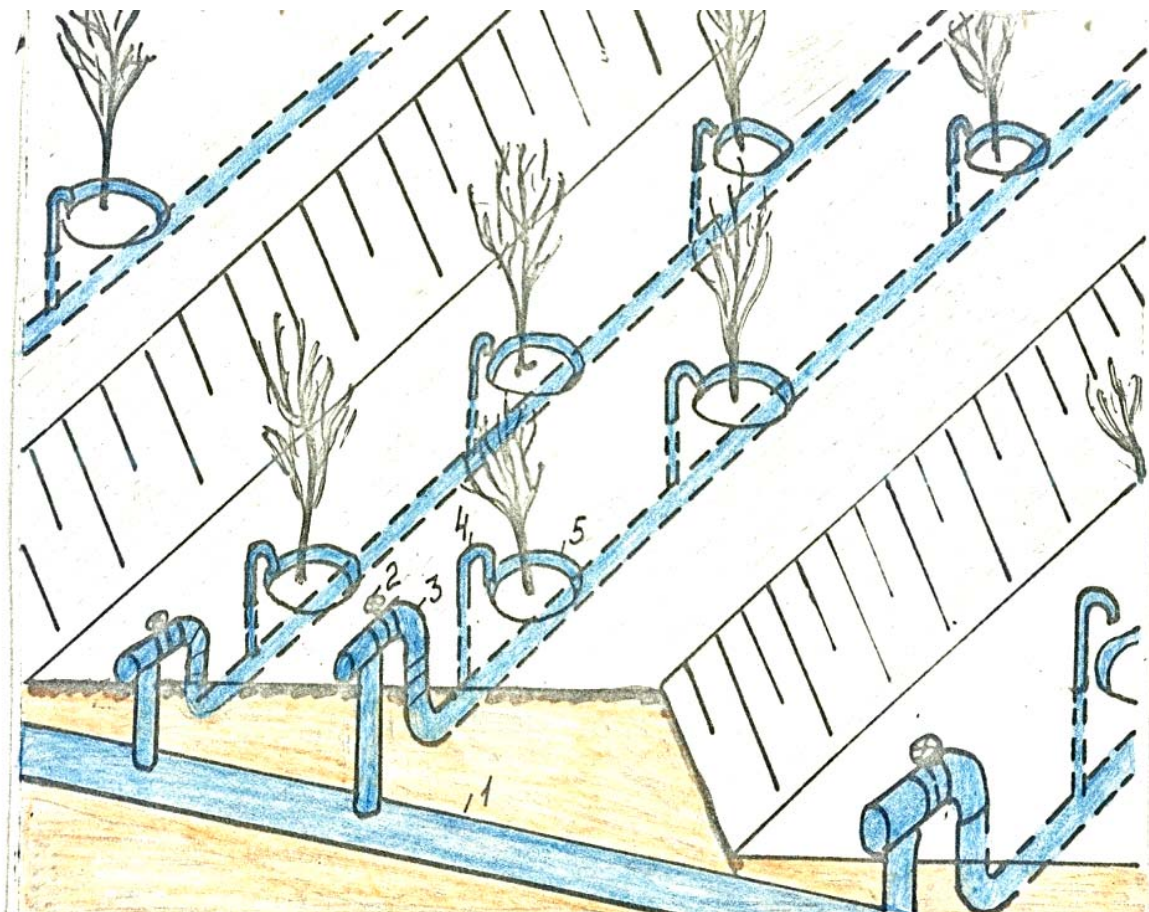


Рис. 6. Схема и фото низконапорной системы локального орошения садов и виноградников. 1 – участковый трубопровод; 2-регулятор расхода; 3- поливной трубопровод; 4 – водовыпуск; 5 - кольцевая борозда.

ПОЧВО- И ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, РЕАЛИЗОВАННЫЕ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ МАЛЫХ ГРАНТОВ (2009-2010)

УЛУЧШЕНИЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ САДОВЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ПОЛИВА ПО ТУПЫМ МАЛО И БЕЗУКЛОННЫМ ГЛУБОКИМ БОРОЗДАМ С ПОМОЩЬЮ ПОЛИВНЫХ ТРУБОК

Результаты реализации

1. Описание проекта и его обоснование

Улучшение водопользования садовых культур с применением технологии механизированного полива по тупым мало и безуклонным глубоким бороздам с помощью поливных трубок внедрена на площади 4 га дехканского хозяйства «Хочи Нурулло» джамоата им. Гарди Гульмуродова Джилликульского района. Лидер проекта - Назаров Полта, продолжительность реализации - 12 месяцев.

Определение проблем

На пойменных землях Джилликульского района, прилегающих к заповеднику «Тигровая балка», интенсивно организуются новые дехканские хозяйства, имеющие небольшие площади (1-4 га). Земли обычно не имеют уклоны или очень малые уклоны. Эти хозяйства водой обеспечиваются из каналов при помощи насосных станций, а ирригационная сеть и насосные станции, построенные во времена Союза вышли из строя. Многие дехканские хозяйства страдают из-за недостатка воды для полива. Это приводит к опустыниванию земель и развитию засоления. В настоящее время дехканские хозяйства интенсивно начали использовать коллекторно-деренажные воды. Однако, эффективность технологии полива сельскохозяйственных культур на подобных землях очень невысокая из-за больших потерь воды при ее распределении на неровных площадях, отсутствия водорегулирующих сооружений на полях и правильного планирования водопользования.

На таких землях эффективнее использовать технологию полива сельскохозяйственных культур по тупым безуклонным или малоуклонным глубоким бороздам,

которые на фоне хорошей планировки земель обеспечивают их равномерное увлажнение без потерь на поверхностный сброс и глубокую фильтрацию. Полив осуществляется с двух сторон борозды. Длина борозд обычно принимается около 200 метров, а вода между бороздами автоматически распределяется посредством отрезков труб, установленных на оголовках каждой борозды (рис. 1, технология 2).

Определение цели

Целью настоящего проекта является улучшение водопользования садовых культур с применением технологии механизированного полива по тупым мало и безуклонным глубоким бороздам с помощью поливных трубок.

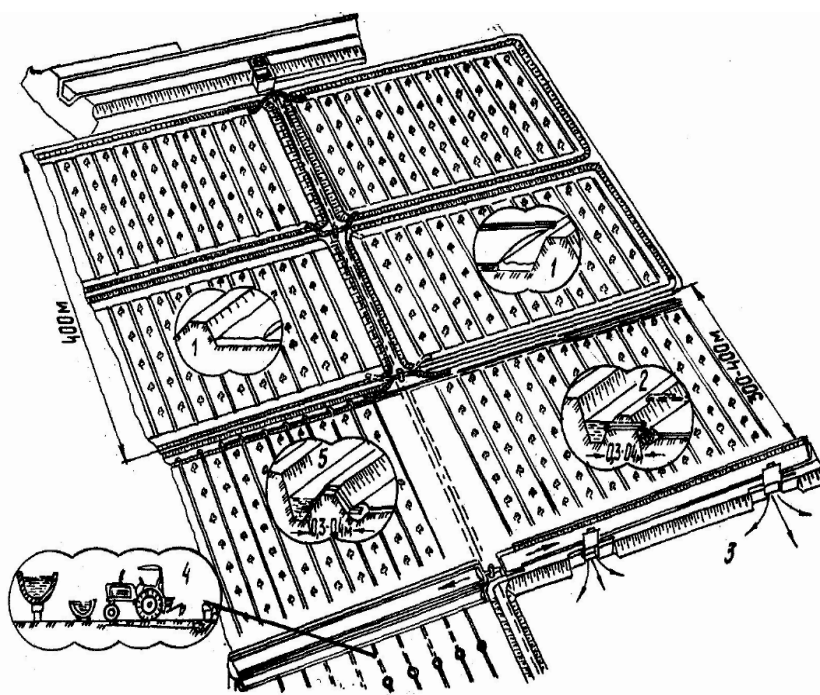


Рис. 1. Механизация полива на малоуклонных и безуклонных участках ($i = 0,0 - 0,002 - 0,008$): 1 – полив чеков по глубоким бороздам; 2 – подача воды через поливные трубки; 3 – полив напуском по широким полосам; 4 – подача воды из поливных лотков; 5 – подача воды через поливные сифоны.

Средства достижения цели

1. Разработка проекта, расчет параметров поливной сети, оросителей, трубок водовыпусков
2. Проведение планировочных работ.
3. Строительство полевой оросительной сети.
4. Восстановление системы подачи воды в оросительную сеть (ремонт насоса Андиганец, улучшение водозабора и водоподачи в оросительную сеть).
5. Приобретение поливных трубок.
6. Нарезка борозд, установка поливных трубок.

7. Проведение поливов и подведение итогов результата проекта.

2. Проектирование, строительство и использование технологии полива по глубоким тупым и малоуклонным бороздам для полива гранатового сада и промежуточных культур

Для проектирования системы орошения была проведена геодезическая съёмка участка, определены уклон поля, установлены опорные точки на поле для проведения планировки под горизонтальную плоскость.

Участок имел ширину 160 метров, а длину 250 метров, поверхность почти горизонтальная, но требующая небольшую планировку для достижения хорошей поверхности, нарезки борозд и полевых каналов. На участке были посажены кусты граната с междурядьями через каждые 5 метров. Междурядья граната использовались для выращивания различных овощных культур (фото 1).



Фото 1. В междурядьях гранатового сада посажены кормовые и овощные культуры. Промежуточные культуры поливаются по горизонтально нарезанным зигзагообразным бороздам

В дехканском хозяйстве подача воды осуществлялась из коллектора при помощи дизельного насоса «Андижанец» (фото 2), который был восстановлен с помощью ПМГ.



Фото 1. Отремонтированные с помощью ПМГ дизельный насос «Андижанец» для подачи воды из коллектора через систему труб в земляной ороситель дехканского хозяйства

Вдоль границ дехканского хозяйства были нарезаны постоянные оросители с размерами: ширина по дну 0,5-0,7 м, глубина около 0,5 м, общая длина постоянных каналов равнялась 820 метров. Из постоянных каналов вода поступала в глубокие поливные борозды (глубина 0,3 метра). Обычно в такие борозды подают расход воды порядка 1-2 л/с. Такие расходы воды пропускают поливные труб диаметром 75 мм, уложенных в местах выпуска воды из оросителя в борозды (фото 3 слева). В поперечные оросители вода также подается через двойные трубки (фото 3 справа).



Фото 3. Вода в борозды поступают через поливные трубы диаметром 75 мм, а в поперечные оросители через двойные трубки.

Поливные борозды нарезались зигзагом, общая длина борозды составляла около 150 метров.

Основные выгоды

В течение 2010-2011 гг. система используется для полива гранат, а также промежуточных культур (фото 4).



Фото 4. Поливальщик наблюдает за ходом полива.

Задачи поливальщика заключались в пуске насоса и воды в оросители и наблюдения за ходом полива. Вся вода, подаваемая насосом (около 15-20 л/с), распределялась между 10 бороздами. Продолжительность полива составляла до 5 часов. Вес участок поливался в течение 4 суток. Межполивные периоды составляли 10-15 суток. В свободные от полива дни вода подавалась соседним дехканским хозяйствам.

За вегетацию 2010 года молодой гранатовый сад поливался 9 раз. Также водой обеспечивались около 10 га посевов культур в соседних хозяйствах.

Проект способствует введению в сельхоз-оборот ранее не обеспеченных водой земель, повышается урожайность сельскохозяйственных культур за счет улучшения водообеспеченности и использования междурядий, эффективность водопользования и повторное использование вод, создаются новые рабочие места.

Самое главное - снижается антропогенная нагрузка на «Тигровую балку» за счет улучшения условий жизни близживущего населения.

Для внедрения этой и подобно этой систем орошения необходимо:

1. Широко рекламировать достигнутые результаты проекта.
2. Наладить выпуск полиэтиленовых труб различного диаметра из вторичного сырья.
3. На местах открыть пункты продажи поливного оборудования, включая комплектующие изделия.
4. Провести обучение дехкан методам водосбережения, составлению бизнес-планов
5. Обеспечить дехканские хозяйства доступными консультациями по применению и проектированию систем орошения.

ЭФФЕКТИВНОЕ КРУГЛОГОДИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНО-ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ТЕПЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ И ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

Заявка ассоциации производственного кооператива «Кобилчон» Джамоата Кумсангир Кумсангирского района на грант по программе малых грантов. Лидер проекта Гулов Махмашариф. Срок реализации - 2010 г., продолжительность 10 месяцев.

1. Описание проекта и его обоснование

1.1. Определение проблемы.

В настоящее время в Кумсангирском районе широко распространяется опыт круглогодичного использования земель и выращивания ранних овощей и лимонов в тепличных условиях. В определенные сезоны года, особенно зимой, когда в оросительных каналах отсутствует вода проведение поливов становится не возможным. Подземные воды залегают глубоко, для их использования необходимо бурение скважин, которое является очень дорогим мероприятием, кроме того, в связи с ограничением подачи электроэнергии зимой работа подобных устройств, становится невозможным.

Единственный реальный способ обеспечения тепличных культур водой - это накопление осадков и арычной воды в резервуары и их рациональное использование. Для обеспечения растений теплом лучше использовать экологически более чистый способ добычи газа из биологических отходов (биогаз), а продукты переработки отходов потом послужат хорошим органическим удобрением свободным от семян сорняков, которые сторают в процессе брожения органической массы.

2. Определение цели

Создание эффективной системы круглогодичного использования водно-земельных ресурсов и биологической энергии для выращивания сельскохозяйственных культур в тепличных условиях и открытом грунте в условиях дефицита водных ресурсов в зимний период.

2.1. Средства достижения цели

Поставленная цель реализуется на территории дехканского хозяйства «Кобилчон» на площади около 0,5 га (80х60 м). На данной территории имеется наземная теплица, площадью около 200 (25х8 м) кв. метров, емкость для хранения воды и создания напора внутри теплицы, резервуар объемом около 30 кубометров, а также система сбора дождевой воды, стекающей с крыш домов (рис 1.).

Основными задачами проекта являются:

1. Устройство и запуск установки для получения биогаза в теплице.
2. Восстановление системы подачи воды в теплицу.
3. Создание системы управления поливами на остальной территории хозяйства
4. Проведение поливов и демонстрация технологии.

3. Описание системы сбора осадков, хранения воды и биогазовой установки

Система сбора и хранения воды состоит из водо-собирающих желобов, которые установлены на уровне стока воды из крыши с небольшим уклоном в сторону водо-собирающей воронки, соединенной с трубой, подводящей воду в резервуар емкостью 30 м³. В резервуар также вода подается из уличного арыка. Площадь водосбора крыши 200 м². Вода транспортируется при помощи полиэтиленовых труб диаметром 40 мм.

Этот резерв воды используется в основном в зимне-весенние периоды для орошения тепличных культур. Вода из резервуара подается через систему трубопроводов в цистерну, установленную на высоком фундаменте в теплице (рис. 1).

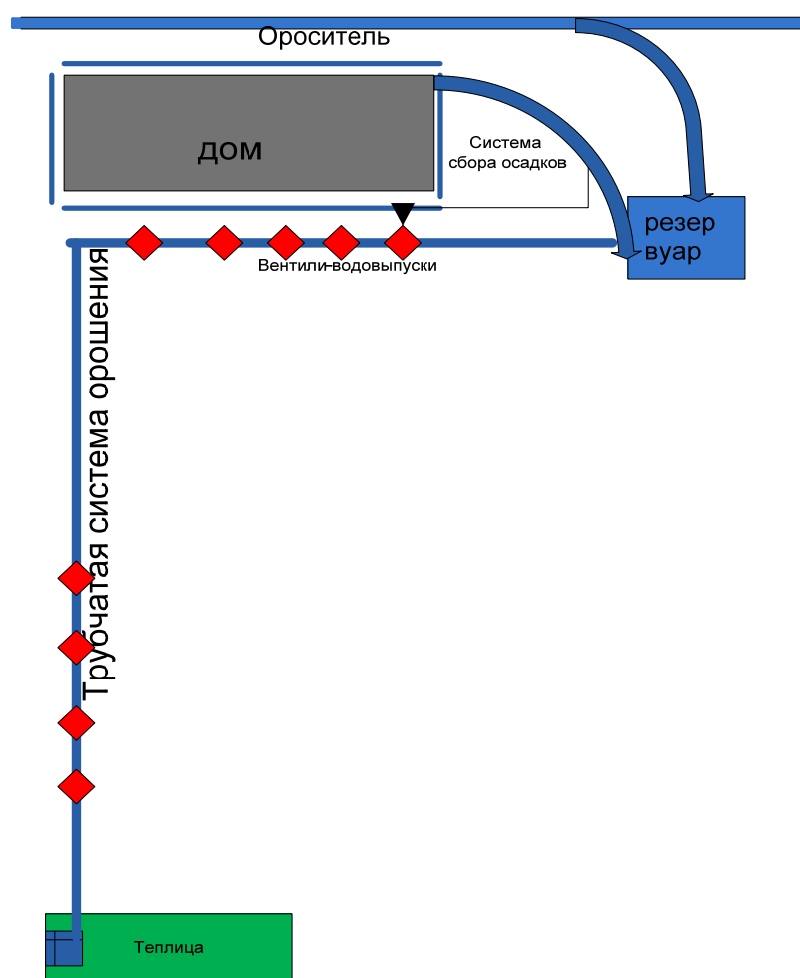


Рис. 1. Схема расположения объектов сбора воды и ирригации на территории производственного кооператива «Кобилчон».

Площадь водосбора крыши - 200 м². Вода транспортируется при помощи полиэтиленовых труб диаметром в 40 мм. Полив тепличных культур ведется с помощью низконапорной капельной системы конструкции Икромов И. И.¹ Другие культуры поливаются обычным бороздковым поливом.

Для получения биогаза приспособлена цистерна ёмкостью около 5 м³, имеющая крышку для загрузки биомассы, а также задвижку в нижней части для разгрузки цистерны от переработавшего свой ресурс биомассы. Биогаз накапливается в верхней части цистерны, откуда через трубы подается в кухню.

¹ Икромов И.И. Техника и технология микроорошения сельскохозяйственных культур в Таджикистане. Душанбе, издательство Ирфон, 2005, с. 67-71

Давление в цистерне с биогазом контролируется при помощи манометра. Для безопасности цистерна снабжена газопускающим клапаном, работающим в автоматическом режиме. Для смешивания биомассы внутри цистерны смонтированы лопатки, которые приводятся в движение через ручку (фото 1).



Фото 1. Биогазовая установка во дворе кооператива «Кобилчон».

3. Результаты реализации проекта

В условиях Кумсангирского района сумма годовых осадков в виде снега или дождя составляет около 200 мм. С площади 200 м² можно будет собирать около 40 м³ воды. В зимний период потребность тепличных культур в воде составляет около 0,5 м³/м² или для площади 20 м² теплицы потребность составляет 10 м³, т.е. накопленная дождевая вода вполне достаточна для полива овощных культур в теплице, а также для потребления жителями.

За счет накопленных дождевых вод ежегодно кооператив собирает хороший урожай огурцов и помидор, в качестве удобрений используется биомасса после получения газа в установке (фото 2).

Таким образом проект способствовал эффективному и круглогодичному использованию водных и земельных ресурсов уже в течение 2010-2011 годов, созданию новых рабочих мест, снижению давления на экосистем. Уменьшение использования дров для отопления, сохранение биоразнообразия, сокращение использования воды и разных минеральных удобрений.



Фото 2. Урожай томатов и огурцов в теплице кооператива.

Полив ведется при помощи системы капельного орошения.

Биогазовая установка начала работать с апреля 2010 года. Биогаз в основном используется для приготовления пищи на кухне (фото 3).



Фото 3. Демонстрация пламя от биогаза на кухонной плите.

Опыт использования биогаза кооператива «Кобилчон» заинтересовал руководство района и жителей джамоата. На базе опыта кооператива проводился районный семинар по эффективному использованию ресурсов.

ВОДОСБЕРЕГАЮЩАЯ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРОШЕНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ИНТЕНСИВНЫХ СПОСОБАХ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Информация о проекте

Заявка ассоциации дехканского хозяйства джамоата «Панч» Кумсангирского района на грант по программе малых грантов. Лидер проекта - председатель ассоциации дехканского хозяйства джамоата «Панч» Наимов Гадои. Место реализации - Кумсангирский район, Джамоат «Панч», участок № 6. Начало проекта - ноябрь 2009 г., завершение - август 2010 г. Продолжительность – 10 месяцев.

1. Описание проекта и его обоснование

1.1. Определение проблемы

Повышение благосостояния населения сельской местности зависит от доходности выращиваемых культур на орошаемых землях. Среди всех овощные культуры являются более доходными. На их выращивание можно занимать больше людей, их выращивание оправдывают высокие вложения на развитие технологии, внедрению систем интенсификации производства. В настоящее время на основе капельного орошения разработаны технологии выращивания овощных культур, которые позволяют повышать урожайность до 1,5 – 2,0 раза (до 100-150 т/га) по сравнению с существующей технологией. При этом значительно экономятся такие ресурсы, как оросительная вода, минеральные удобрения, ручной и механизированный труд. Коэффициент земельного использования (КЗИ) повышается на 4-6%.

На наш взгляд, будущее за развитием внедрения интенсивных технологий, которые обеспечивают получение высоких урожаев без увеличения посевных площадей, дополнительного отбора воды на их выращивание, а также сокращение объемов строительных работ на новые ирригационные системы для освоения новых земель.

Поэтому реализация проекта «Водосберегающая и энергосберегающая технология орошения овощных культур при интенсивных способах их возделывания» становится актуальной задачей.

2. Цели и решаемые задачи

2.1. Цели

Целью настоящего проекта является разработка и реализация проекта «Водосберегающая и энергосберегающая технология орошения овощных культур при интенсивных способах их возделывания», обеспечивающая высокоэффективное использование водных и земельных ресурсов при значительном повышении урожайности овощных культур и экономии материальных и энергетических ресурсов.

2.2. Задачи

Для достижения поставленной цели будет построен фрагмент системы низконапорного микроорошения на площади 0,5 га для орошения овощных культур.

Оросительная система включает следующие элементы (Рис. 1):

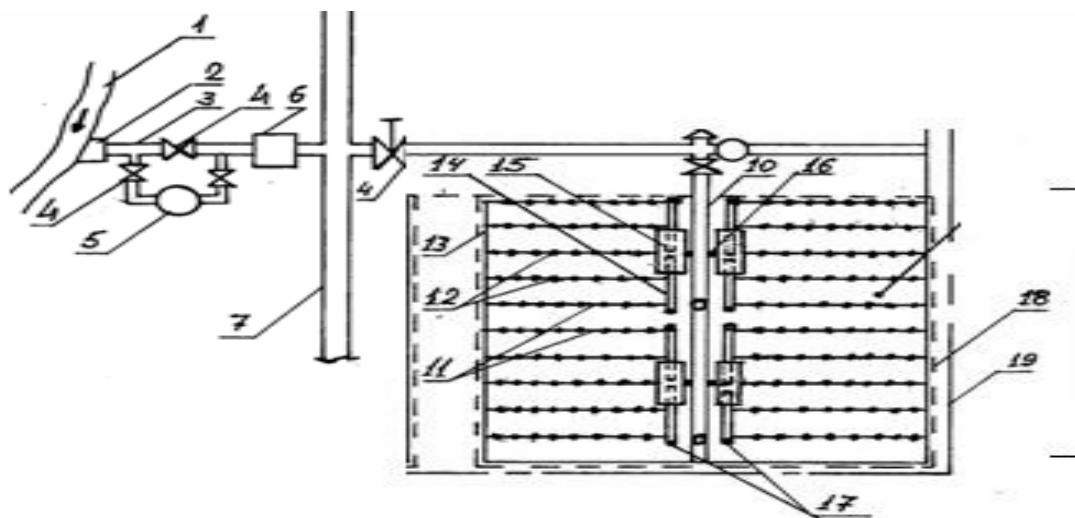


Рисунок. 1. Схема универсальной низконапорной системы микроорошения (предложена д.т.н. Икромовым И.И.).

1 – водисточник; 2 – водозаборное сооружение; 3 – магистральный трубопровод; 4 – задвижки; 5 – узел смешивания удобрений; 6 – узел водоподготовки - отстойник; 7 и 8 – распределительные трубопроводы, соответственно первого и второго порядков; 9 – гидрант – авторегулятор; 10 – участковый трубопровод; 11 – оросительный (поливной) трубопровод; 12 – микроводовыпуски; 13 – водосбросной канал; 14 – водораспределитель с регулятором длины (15); 16 – водовыпуск участкового трубопровода в водораспределитель (14); 17 – концевые заглушки; 18 – граница модульного участка.

Участок находится вблизи канала, напор воды над полем, где намечается внедрение технологии орошения достаточен для работы этой системы. В качестве поливных труб будут использованы недорогие трубы, изготовленные на месте из вторичного сырья. Срок их службы до 2-сезонов.

При реализации проекта будут решены следующие задачи:

1. Разработка проекта, расчет параметров поливной сети.
2. Проведение планировочных работ.
3. Закупка оборудования и материалов для локального низконапорного орошения (труб диаметром около 20-25 мм-3600 м, 45-50 мм-100 м, задвижки диаметром 50 мм 2 шт, вентили 36 шт, 1 куб. метр бетона).
4. Строительство системы.
5. Укладка труб, сверление отверстий, проведение пробных поливов.
6. Проведение поливов и подведение итогов результата проекта.

3. Исходные данные, принятые технические решения и проектирование системы

3.1. Исходные данные и технические решения

Было решено на участке выращивать помидоры высокоурожайных сортов.

Расстояние между рядами растений на участке составляет 0,7 метров, а расстояние между поливными трубами, укладываемыми через междурядья, 1,4 метра. Полив осуществляется через калиброванные отверстия, просверленные на определенном расстоянии по расчету таким образом, чтобы отверстия пропускали мутную воду.

Вода для орошения забирается из внутривозвратного распределителя в бетонный отстойник – резервуар размером 1х1х1 метр. На уровне 20 см от дна резервуара монтируется транспортирующий трубопровод, от которого расходятся три нитки распределительных трубопроводов.

Поливы проведем в 3 такта, т.е. одновременно будут работать около 12 поливных трубопроводов из 36.

При длине участка около 100 метров на участок площадью 0,5 га потребуется около 3600 метров труб диаметром около 20-25 мм.

Поливные трубы к распределительным трубам будут соединены через шаровые вентили диаметром 20 мм.

Был составлен рабочий план реализации проекта (табл. 1).

Таблица 1. Рабочий план реализации проекта

№	Мероприятия	Период проведения каждого мероприятия	Исполнители / Ответственные лица
1	Разработка проекта, расчет параметров поливной сети,	Ноябрь 2009 года	Будут привлекаться консультанты - ученые
2	Проведение планировочных работ	Декабрь – 2009 года	Наимов Гадои
3	Закупка оборудования и материалов для локального низконапорного орошения (труб диаметром около 20-25 мм-3600 м, 45-50 мм-100 м, задвижки диаметром 50 мм 2 шт, вентили 36 шт, 1 куб. метр бетона)	Январь - февраль 2010	Наимов Гадои
4	Строительство системы	Март 2010	Наимов Гадои
5	Укладка труб, сверление отверстий, проведение пробных поливов	Март – апрель 2010	Наимов Гадои
6	Проведение поливов и подведение итогов результата проекта	Апрель – август 2010	Наимов Гадои

3.2. Проектирование системы орошения

Для определения гидравлических параметров оросительной сети была проведена геодезическая съемка территории, где были установлены продольные и поперечные уклоны участка (фото 1). Следует отметить, что ранее этот участок пустовал.



Фото 1. Проведение геодезической съёмки будущего участка реализации водосберегающей и энергосберегающей технологии орошения овощных культур при интенсивных способах их возделывания.

Продольный уклон участка составлял 0,011, а поперек участок имел горизонтальную поверхность. Водопроницаемость средняя.

Определение гидравлических параметров сети проводилось по следующим шагам:

1. Определяли расход водопропускных отверстий поливных борозд по формуле:

$$q = 4,13/i^{0,37}, \text{ л/ч}, \quad (1)$$

где q – расход водопропускных отверстий, л/ч; i – уклон поливного трубопровода.

При уклоне поливного трубопровода $i = 0,011$

$$q = 4,13/0,011^{0,37} = 4,13/0,1885 = 21,9 \text{ л/ч. Принимаем } q = 20,0 \text{ л/ч.}$$

2. Исходя из результатов исследований² принимаем шаг расположения водовыпускных отверстий через каждые 4 метра.

3. Определяем диаметр водовыпускных отверстий по формуле:

$$d = \frac{1000}{\sqrt{19}} \sqrt{\frac{2q}{H}}, \text{ мм}, \quad (2)$$

где q = расход водопропускных отверстий, переведенный в м³/с; k – коэффициент расхода, $k = 0,6$; H – напор в поливном трубопроводе, м.

$$\text{при } q = 20 \text{ л/час} = 0,00000557 \text{ м}^3/\text{с} \text{ и } H = 1 \text{ м}$$

определяем $d = 1,58 \text{ мм}$.

² Икромов И.И. Техника и технология микроорошения сельскохозяйственных культур в Таджикистане. Душанбе, издательство Ирфон, 2005, с. 116-126

4. Расход поливного трубопровода определяем по формуле:

$$Q = q L/a, \text{ л/с}, \quad (3)$$

где L – длина поливного трубопровода, м; q – расход водопропускных отверстий, л/с. $q = 20/3600 = 0,0056$ л/с; a – шаг поливных отверстий, м. $a = 4$ м.

$$Q = q L/a = 0,0056 \cdot 100/4 = 0,139 \text{ л/с}.$$

5. Определяем диаметр поливного трубопровода по номограмме (рис. 2).

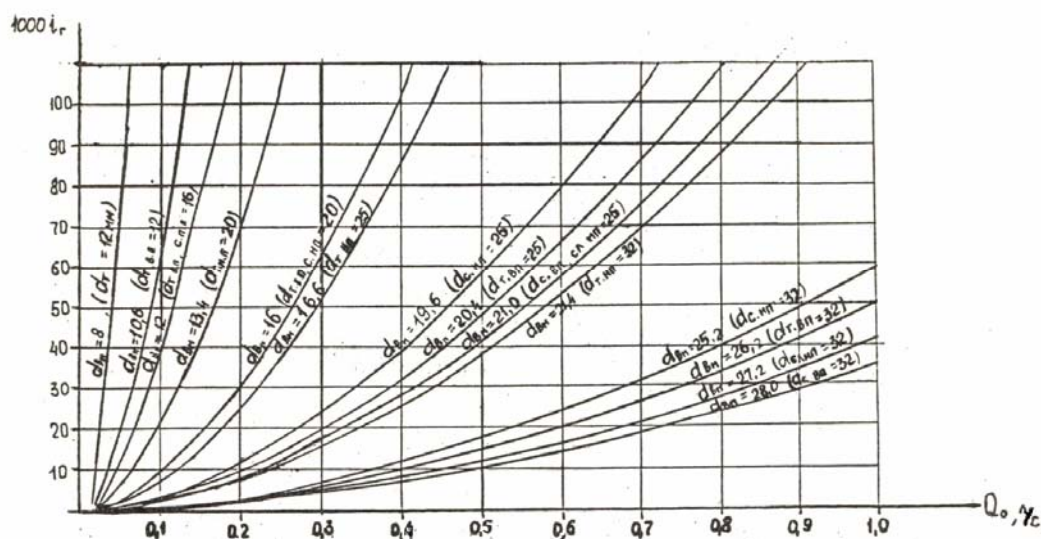


Рис. 2 Номограмма для подбора диаметра поливного трубопровода в зависимости от геодезического уклона (i) и головного расхода (Q).

$$D_{\text{шт}} = 17 \text{ мм}$$

6. Определяем расход распределительного трубопровода

$$Q_{\text{рт}} = N q L/a, \text{ л/с}, \quad (4)$$

где N – количество поливных трубопроводов, обслуживаемых одним распределительным трубопроводом, шт. $Q_{\text{рт}} = 12 \cdot 0,139 = 1,67$ л/с

7. Принимаем диаметр распределительного трубопровода равного 40 мм.

4. Строительство и эксплуатация системы

В соответствии с проектными решениями был построен участок (фото 2).



Фото 2. Построенный участок водосберегающий и энергосберегающей технология орошения овощных культур при интенсивных способах их возделывания

Поливы проводились малыми поливными нормами (200-300 м³/га). Поливная норма за 1 час полива составила 37 м³/га. Продолжительность полива при норме 200м³/га - 5 часов, а при норме 300 м³/га – 8 часов. Межполивные периоды составили 3-4 суток.



Задачи поливальщика заключались в осмотре внешнего вида растений, пуске воды в отстойник и открытии вентилях, а также осмотре поливных трубопроводов и очистке отверстий от мусора.

За вегетацию 2010 года участок поливался около 30 раз, оросительная норма составила около 7,5 тыс. м³.

При поливе по бороздам рекомендуемая оросительная норма брутто равняется 13,5 тыс.м³, т.е. система низконапорного микроорошения позволяет снизить оросительную норму на 55 %³. Это достигается сокращением потерь воды на глубокую фильтрацию, исключением поверхностного сброса воды, а также существенным уменьшением испарения с поверхности почвы в силу резкого сокращения увлажняемой поверхности.

Участники семинара в «Тигровой балке» дали высокую оценку этой технологии (фото 3).

Эта технология, имея все преимущества капельного орошения, не требует сложной системы очистки и подкачки воды, не требует дорогих труб высокого качества. Систему можно построить из продаваемых материалов на рынках Таджикистана.

³ Рекомендации «Режимы орошения сельскохозяйственных культур в Таджикской ССР», том 2, Душанбе, издательство «Дониш», 1988, с. 31



**Фото 3. Обсуждение технологии орошения участниками семинара
в мае месяце 2010 года.**



ПРОГРАММА МАЛЫХ ГРАНТОВ (ПМГ)

«НАИЛУЧШИЕ МЕТОДЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ, И ПЕРЕДАЧИ
НАИБОЛЕЕ УСПЕШНОГО ОПЫТА И МЕТОДОВ» (2011-2012),

В РАМКАХ ПРОЕКТА

*«Интегрированное управление водными ресурсами
и охрана природы»*

Программа малых проектов, осуществляемых в приграничной зоне заповедника «Тигровая балка». Для выбора пилотных участников ПМГ были распространены объявления и сопровождающие материалы (формы заявки, требования) среди фермерских хозяйств Джиликульского и Кумсангирского районов. Объявления были розданы через джамоаты указанных районов, а также через информационный центр, находящийся в Джиликульском районе. Всего было получено 15 заявок от хозяйств Джиликульского и Кумсангирского района. Согласно результатам конкурса гранты были выделены для реализации следующих малых проектов:

1. **«Водосберегающая технология полива пропашных культур по бороздам».** Исполнитель - Хозяйство с ограниченной ответственностью «Сархад», Джиликульский район.
2. **«Создание системы производства биологического газа как альтернативного источника энергии и использования в бытовых целях».** Исполнитель - Производственный кооператив «Марджона», Кумсангирский район, джамоат Телман.
3. **«Создание системы производства биологического газа как альтернативного источника энергии и использования в бытовых целях».** Исполнитель - Дехканское хозяйство «Ходжи насх», Джиликульский район.
4. **«Создание системы производства биологического газа как альтернативного источника энергии и использования в бытовых целях».** Исполнитель - Ассоциация дехканских хозяйств джамоата с. Кумсангир, Кумсангирский район.
5. **«Создание системы производства биологического газа как альтернативного источника энергии и использования в бытовых целях».** Исполнитель - Дехканское хозяйство «Мустафо», Кумсангирский район.

Реализация проектов была начата осенью 2011 года и продолжила работу в течение весны 2012. На сегодня идет работа по мониторингу качества и продуктивности использования данных технологий для дальнейшего усовершенствования и улучшения технологий и методов.

Ниже представлены описание проектов и практические решения по некоторым технологиями в том объеме, чтобы понять суть и проблематику важности для проектной территории и региона в целом.

ВОДОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИВА ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР ПО БОРОЗДАМ

Хозяйство с ограниченной ответственностью «Сархад»

Описание проекта и его обоснование

Определение проблемы

Дехканское хозяйство «Сархад», примыкает к заповеднику «Тигровая балка», площадь 37 гектаров, источник воды – канал № 6. Проблемы в хозяйстве – недостаток воды для полива особенно в жаркие месяцы года (май-сентябрь). Председатель закупил насосный агрегат и намеревается использовать воду из коллектора, проложенного по границе заповедника.

Применяемая технология бороздкового полива пропашных культур (хлопчатник, зерновые и овощи) не позволяет эффективно использовать воду. Поля хозяйства имеют плохую планировку, поэтому поливная вода по полю распределяется неравномерно, длины поливных борозд превышают рекомендуемых в 1,5-2,0 раза, в них подаются большие размывающие струи, которые зачастую не уменьшаются после добегания. Поливные струи не одинаковые, они отличаются друг от друга в 4-5 раз. Все это является причиной низкого КПД техники полива, который не превышает 30-60 % от водоподачи на поле.

Временные и постоянные каналы не имеют сооружения для управления водой. Это также является причиной больших потерь воды в каналах особенно на сброс и больших затрат труда для пуска и распределения воды в борозды.

Определение цели

Целью проекта являлось разработка и внедрение технологии эффективного использования воды для полива пропашных культур по бороздам, обеспечивающее получение устойчивого дохода от земледелия членами дехканского хозяйства «Сархад» и снижение антропогенного влияния на заповедник «Тигровая балка».

Средства достижения цели

Для достижения поставленной цели предлагалось решать следующие задачи:

- Оказание финансовой помощи в проведении небольшого ремонта закупленного дехканским хозяйством «Сархад» насоса.
- Геодезическая съемка и определения основных уклонов полей, необходимых объемов земляных работ для их планировки.
- Разработка новой схемы подачи, распределения и учета воды на поля с армированием места распределения воды трубами – водомерами с разбивкой полей на участки одновременного полива и обработок, а также водосбросной сети.
- Определения расчетных значений поливных и оросительных норм полива.
- Назначение оптимальных элементов техники бороздкового полива (длины борозд, расходы поливных струй и продолжительность полива) в зависимости от типов почв и уклонов полей
- Проведение обучения дехкан эффективным методам водопользования.

Рабочий план (описание мероприятий, которые проводились в течение работы над проектом)

№ п\п.	Мероприятия	Период проведения каждого мероприя- тия	Исполнители Ответственные лица
1.	Оказание финансовой помощи в проведении небольшого ремонта закупленного дехканским хозяйством «Сархад» насоса.	Февраль - март	Дехканское хозяйство (Пирчонов А)
2.	Геодезическая съемка и определения основных уклонов полей, необходимых объемов земляных работ для их планировки.	Февраль	Дехканское хозяйство (Пирчонов А) Приглашенный специалист
3.	Разработка новой схемы подачи, распределения и учета воды на поля с армированием места распределения воды трубами – водомерами с разбивкой полей на участки одновременного полива и обработок, а также водосбросной сети.	Февраль-март	Дехканское хозяйство (Пирчонов А) Приглашенный специалист
4.	Определения расчетных значений поливных и оросительных норм полива.	Апрель - май	Дехканское хозяйство (Пирчонов А)

			Приглашенный специалист
5.	В зависимости от типов почв и уклонов полей назначение оптимальных элементов техники бороздкового полива (длины борозд, расходы поливных струй и продолжительность полива).	Март - апрель	Дехканское хозяйство (Пирчонов А) Приглашенный специалист
6.	Проведении небольшого ремонта закупленного дехканским хозяйством «Сархад» насоса.	Февраль-март	Дехканское хозяйство (Пирчонов А)
7.	Проведение пробных поливов, обучение и распространение опыта	Февраль-октябрь	Дехканское хозяйство (Пирчонов А) Приглашенный специалист

Оценка проекта

Применение данного проекта позволяет исключить эрозию почвы, уменьшить поверхностный сброс, экономить оросительную воду, повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Проект также обеспечивает получение большего количества топлива за счет стеблей хлопчатника, кукурузы, подсолнечника, а также кормов для личного скота домохозяйств и в целом увеличение дохода членами дехканского хозяйства и тем самым снижается нагрузка на заповедник «Тигровая балка».

Финансовая устойчивость проекта

В дальнейшем для содержания в нормальном состоянии ирригационной сети и их совершенствование потребуются малые затраты и они покрываются за счет дохода, получаемого от сельскохозяйственной деятельности дехканского хозяйства «Сархад». На базе этого опыта можно будет организовать обучение дехкан близлежащих хозяйств. Это способствует распространению предложенной технологии.

Проделанная работа и результат

Был подготовлен проект участка размером 300х300 м (около 10 га). Участок разделен на две части, и поливы проводились по поперечной схеме. Посередине участка проходит сбросной канал. Длина поливных борозд составляет около 150 метров, в которых вода подается из временных оросителей. Расчетный расход поливной борозды составляет 0,3 л/с. В каждый временный ороситель подается расход около 15 л/с, который распределяется в 50 борозд. При расстоянии между бороздами 0,6-0,7 метров, длина временного оросителя составляет 30 метров.

На длину 330 метров имеется 11 временных оросителей и трубок-водовыпусков, которые подают воду из полевого оросителя во временные оросители (рис.1).

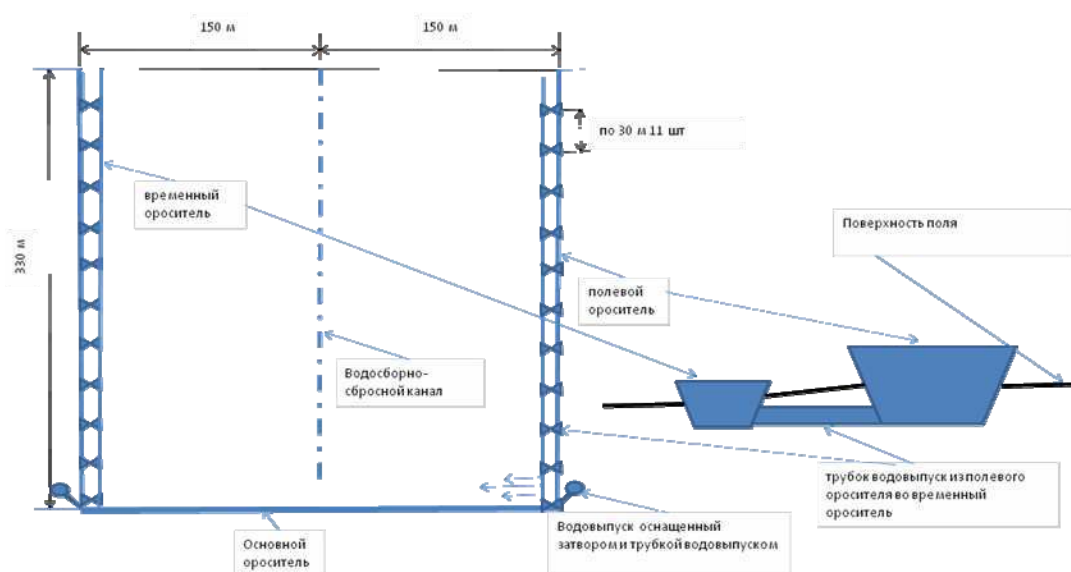


Рис. 1. Схема участка по внедрению водосберегающей технологии полива по бороздам.

Кроме того,

- *Закуплено электрооборудование для монтажа и подачи электроэнергии на насосный агрегат (фото)*



- *На участке проведена необходимая планировка и монтировано закупленное оборудование. Начаты пробные поливы.*



СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКОГО ГАЗА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БЫТОВЫХ ЦЕЛЯХ

ПРОЕКТ 1

Производственный кооператив «Марджона», Хатлонская область, Кумсангирский район

Описание проекта и его обоснование

Описание проблемы

В Кумсангирском районе одной из важных проблем для населения, особенно женщин, является нехватка дров для приготовления пищи, а также обогрева жилища. Население джамоата, особенно махаллы заготовку дров решает следующим образом:

- на окраинах хлопковых полей косят колючие растения и бию, и после того, как они засохнут, грузят их на арбу и с помощью ишака перевозят их домой.
- Большинство жителей нашего села вокруг своего двора сажают деревья ивы, тутовника и санджида и в нужное время рубят их и используют для обогрева и приготовления пищи.
- Те, у которых нет вокруг их дворов деревьев, дрова покупают, либо чаще вырубают древесно-кустарниковую растительность вокруг заповедника «Тигровая балка»

Использование нетрадиционных источников энергии зимой для обогрева жилищ способствует сокращению вырубки деревьев в «Тигровой балке». Особенно постоянным источником энергии может стать биогазовые установки, которые работают регулярно. При этом отходы биогаза являются хорошим удобрением, которое уже в составе не имеет семян сорняков и болезнетворных микробов.

Цель проекта

Целью проекта является создание и демонстрация технологии получения и использования биогаза из отходов органического происхождения и животноводства для использования в бытовых целях (обогрев жилых комнат, приготов-

ление пищи и др.), для сохранения растительного и животного мира, а также облегчения женского труда.

Основные задачи проекта

Для достижения целей проекта были выполнены следующие задачи:

1. Был адаптирован опыт специалистов, которые ранее построили оборудование по производству природного газа из отходов - опыт работы кандидата технических наук Рахматов И.

2. Закуплены материалы и приборы, необходимые для строительства оборудования:

- а) бочка емкостью - 3-5 тонны;
- б) приборы для измерения давления;
- в) трубы разнообразного диаметра;
- г) плита для газа;
- д) специальная труба для подачи газа.

3. Приглашен специалист по монтажу приборов и материалов.

4. Изучены варианты приготовления навоза и других природных отходов, которые могут образовывать природный газ.

5. Проведен семинар для жителей района по обмену опытом с желающими в своих хозяйствах апробировать данную установку по биогазу.

План реализации проекта

П/п	Мероприятия	Сроки выполнения	Ответственные лица
1	Приглашение специалиста по строению оборудования по производству природного газа	Первый месяц	Руководитель проекта
2	Закуп материалов и приборов необходимых для строительства оборудования	Первый месяц	Руководитель проекта, инженер
3	Монтаж материалов и приборов	Второй месяц	Инженер, специалист по монтажу
4	Заполнение бочки навозом и листьями деревьев	Второй месяц	Руководитель проекта

5	Проведение семинара на районном уровне по производству природного газа	Третий месяц	Руководитель проекта
6	Составление отчета его предоставление грантодателю	В конце проекта	Руководитель проекта

Оценка проекта

Были достигнуты следующие результаты:

- а) сократилось количество людей, которые вырубали деревья в заповеднике «Тигровая балка» и вокруг него.
- б) облегчился труд учеников школ, которые являются главными собирателями дров;
- в) Полученный опыт был распространен среди жителей района, которые проявили заинтересованность по строительству таких же установок в своих хозяйствах.

Финансовая устойчивость проекта

Природный газ на сегодня используется для приготовления пищи и обогрева жилых домов, а его излишки уже можно продавать соседям. На полученные деньги приобретается навоз и продолжается производство газа. Данный способ дает устойчивость проекту. Содержание установки проводится также за счет средств сэкономленных от покупки газа и электроэнергии.

Хозяйство планирует дальше проводить демонстрацию использования биогазовой установки и расширить внедрение этой системы для других хозяйств джамоата и района.

Ход реализации проекта



Приобретена и установлена ёмкость для загрузки биологических отходов



Животноводческие отходы загружены в ёмкость



*Приобретено оборудование для контроля, распределения биогаза, которые было
монтировано соответствующим образом.*

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКОГО ГАЗА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БЫТОВЫХ ЦЕЛЯХ

Проект 2

Дехканское хозяйство «Ходжи насх»

Описание проекта и его обоснование

Описание проблемы

Хозяйство расположено около заповедника «Тигровая балка». Одной из жизненно важных проблем является отсутствие обеспечения населения дровами, которые необходимы для выпекания лепешек и приготовления пищи, т. к. население обеспечивается электричеством всего три часа в сутки. Тяжесть обеспечения дровами лежит на плечах женщин и детей. Обычно дрова собирают в буферной зоне заповедника, а также на бросовых землях, расположенных около реки Вахш. Часть населения дрова покупает и тратит большие средства, другая часть вынуждена рубить вокруг заповедника деревья и кустарники.

Использование нетрадиционных источников энергии зимой для обогрева теплиц и жилищ может способствовать сокращению вырубки деревьев в «Тигровой балке». Отходы биогаза будут служить дополнительным органическим удобрением, которое можно использовать.

Цель проекта

Установить оборудование по производству биогаза из навоза животных, особенно овец, твердо-бытовых и других природных отходов в целях сохранения природных ресурсов, а также облегчения женского и исключения детского труда.

Основные задачи проекта

Для достижения целей проекта были решены следующие задачи:

- Подготовлены резервуары (бочки) с объемом 3-5 т. для производства природного газа.
- Приглашены специалисты по производству биогаза и по вопросам его безопасного использования.
- Изучен опыт Махмадшарифа Гулова по производству природного газа. *(Примечание: Махмадшариф Гулов третий год самостоятельно занимается производством природного газа и в этом деле имеет большой опыт).*
- Подготовлено специальное место для установки оборудования по производству биогаза.
- Изучено приготовление смеси и животного навоза и других природных отходов, которые необходимы для производства природного газа.

Оценка проекта

Важность проекта состоит в следующих действиях, которые были выполнены:

- 1) Будут сохранены растительный мир (особенно деревья и кустарники) района.
- 2) Проект будет способствовать облегчению детского и женского труда по приготовлению дров, приготовлению пищи.
- 3) Население ознакомится с альтернативными методами получения природного газа из подручных и легкодоступных материалов.
- 4) Данный опыт будет распространен среди населения, в результате чего в районе в других домохозяйствах также будут построены такие газовые установки.
- 5) Будет сокращен объем твердо-бытовых отходов, что будет способствовать улучшению экологического состояния окружающей среды.

Устойчивость проекта:

По завершению установки оборудования по производству биогаза мы получим его устойчивость в результате:

- обеспечения домохозяйства природным газом на долгий период (мы привыкнем к газу и удобствам и будет продолжать его использование для облегчения своего труда;
- хорошо построенное оборудование будет служить долго и оправдывает свои расходы;
- отходы газового оборудования будут использованы как органическое удобрение для повышения плодородия земель, что даст повышение урожайности сельхозпродуктов и как следствие повышение доходов хозяйства.



Все оборудование приобретено и смонтировано, ёмкость загружена биологическими отходами, начался процесс брожения и накопления газа. Установлена экспериментальная (временная) газовая плита.



СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКОГО ГАЗА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БЫТОВЫХ ЦЕЛЯХ

Проект 3

Дехканское хозяйство «Мустафо»

Описание проекта и его обоснование

Описание проблемы

Джиликульский район находится на юге Хатлонской области. В районе проживают 86 тысяч населения. Данный район с экономической точки зрения является самым отстающим в регионе. В джамоате Тельман проживают около 14245 человек, из них 53% составляют женщины и девушки. Вся тяжесть жизненных проблем лежит на них, так как они в основном выполняют все работы связанные с обогревом дома, приготовлением пищи и выпекания хлеба (лепешек), как одного из основных продуктов питания населения.

Основным источником тепла на сегодня являются дрова, которые население заготавливает из:

- стеблей хлопчатника – гузапои;
- деревьев, вырубленных в своих хозяйствах.

Кроме этого, население покупает дрова у заповедника «Тигровая балка», которая заготавливает их при санитарной чистке своих территорий.

Использование нетрадиционных источников энергии зимой для обогрева жилищ, приготовления пищи и других бытовых целей, таких как биогазовые установки, которые работают регулярно, могли бы способствовать сокращению вырубки деревьев в заповедника «Тигровая балка», решению проблем энергообеспечения населения и сохранения окружающей среды вокруг заповедника.

Цель проекта

Из продуктов жизнедеятельности мелкого и крупного рогатого скота (навоза) , твердо-бытовых и других природных отходов в целях сохранения природных ресурсов, а также облегчения женского и исключения детского труда построить оборудование по производству биогаза.

Основные задачи проекта

Для достижения целей проекта были решены следующие задачи:

- 1) Получены консультации у специалистов –кандидата технических наук Мирбобоева А. , а также ознакомились со структурой, техническими параметрами оборудования по производству биогаза, а также непосредственно у лиц эксплуатирующих такое оборудование в своих хозяйствах.
- 2) Была подготовлены и доставлены бочки - 3-5 тонны для производства природного газа, а также места для установки такого оборудования.
- 3) Совместно с консультантом М. Гуловым проведена сварка и монтаж всех частей оборудования.
- 4) Был подготовлен навоза и другие природные отходы, которые были использованы с учетом технологии (например, измельчение и дальнейший пропуск их через сито).
- 5) Был проведен семинар с демонстрацией оборудования для жителей джамоата с распространением опыта в дальнейшем среди других хозяйств.

План реализации проекта

П/н	Мероприятия	Сроки выполнения	Исполнитель
1	Приобретение бочки для производства газа	Первый месяц	Руководитель проекта .
2	Подготовка специального места для установки оборудования	Первый месяц	Руководитель проекта
3	Приобретение других материалов и приборов для установки оборудования	Первый месяц	Руководитель проекта
4	Изучение опыта Мирбобоева А. и М. Гулова по производству биогаза	Второй месяц	Исполнители проекта
5	Проведения семинара с демонстрацией оборудования для жителей джамоата с распространением опыта	Третий месяц	Руководитель проекта и исполнители проекта
6	Мониторинг выполнения проекта	В течении реализа-	Грантодатель

		ции проекта	
7	Подготовка отчета грантодателю	В конце проекта	Руководитель проекта

Оценка проекта

Значение проекта для сохранения окружающей среды нашего региона, особенно уникального заповедника «Тигровая балка» огромно:

- 1) С реализацией проекта будут сохранены растительный мир (особенно деревья и кусты) и другие ресурсы буферной зоны заповедника «Тигровая балка» района, так как население вместо дров будет пользоваться биогазом.
- 2) Будет сокращен тяжелый труд детей и женщин: у детей вместо заготовки дров появится время для учебы, а у женщин появится время для другой работы в хозяйстве, а также время для воспитания детей.
- 3) Население, проживающее вокруг заповедника «Тигровая балка», научится производить биогаз с использованием навоза и сельскохозяйственных отходов.
- 4) Данный опыт будет распространен среди населения (будет проведен семинар для жителей джаомата), в результате чего в районе в других домохозяйствах также будут построены такие газовые установки.
- 5) Будет сокращен объем бытовых отходов, что будет способствовать улучшению экологического состояния окружающей среды в районе.
- 6) Отходы биоустановки будут использованы для улучшения плодородия почвы.

Устойчивость проекта

Оно заключается в следующем:

- обеспечения домохозяйства природным газом на долгий период (мы привыкнем к газу и будет продолжать его использование для облегчения своего труда);
- хорошо построенное оборудование будет служить долго и оправдывает свои расходы;
- при строении установки оборудования и в будущем при его эксплуатации будут соблюдены все нормативы безопасного его использования, (*примечание: в районах были случаи взрыва таких устройств в результате несоблюдения техники безопасности.*);
- в устойчивости проекта особенно будут заинтересованы женщины, чей труд будет намного облегчен, появятся удобства при приготовлении пи-

щи, также в этом будут заинтересованы дети, которые будут освобождены от тяжелого труда - заготовки дров;

- отходы газового оборудования будут использованы как органическое удобрение для повышения плодородия земель, что даст повышение урожайности сельхозпродуктов и, как следствие, повышение доходов хозяйства;
- распространение опыта позволит сохранить окружающую среду и способствует повышению уровня жизни.



На этом объекте практически все работы завершены. Система заполнена отходами, в настоящее время начался процесс их брожения и набора давления. Следует отметить, что биогаз накапливается в отдельном баллоне.





Для бесплатного распространения.

Тираж 200 экз.



Отпечатано ООО «Контраст»

г. Душанбе, ул. Н. Мухаммад, 26