

031.1
КН 345

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

Т Р У Д Ы
научной конференции по итогам
почвенно-мелиоративных исследований
Академии наук Казахской ССР
в низовьях реки Сыр-Дарьи
за период 1946—1956 г. г.

Кзыл-Орда
1956 г.

2

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ
КЗЫЛ-ОРДИНСКАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА

631.4
кн 345
8

Т Р У Д Ы
научной конференции по итогам
почвенно-мелиоративных исследований
Академии наук КазССР в низовьях реки
Сыр-Дарья за период 1946—1956 гг.

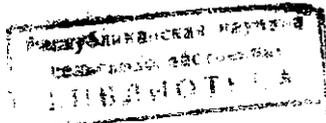
~~Институт Почвоведения
Академии Наук КазССР~~

КЗЫЛ-ОРДА
1956

—
ам
ви,
те-
ие
их,
р-
ко-
ой
ги,
ст-
о-
а-
в-
к-
н
ия
ия
п-
к

631.44631.6

124164



Редакционная коллегия: доктор сельскохозяйственных наук В. М. Боровский (редактор), бывший директор Кзыл-Ординской базы А. И. Волков, главный агроном по рису Министерства сельского хозяйства Каз ССР Д. С. Новик.



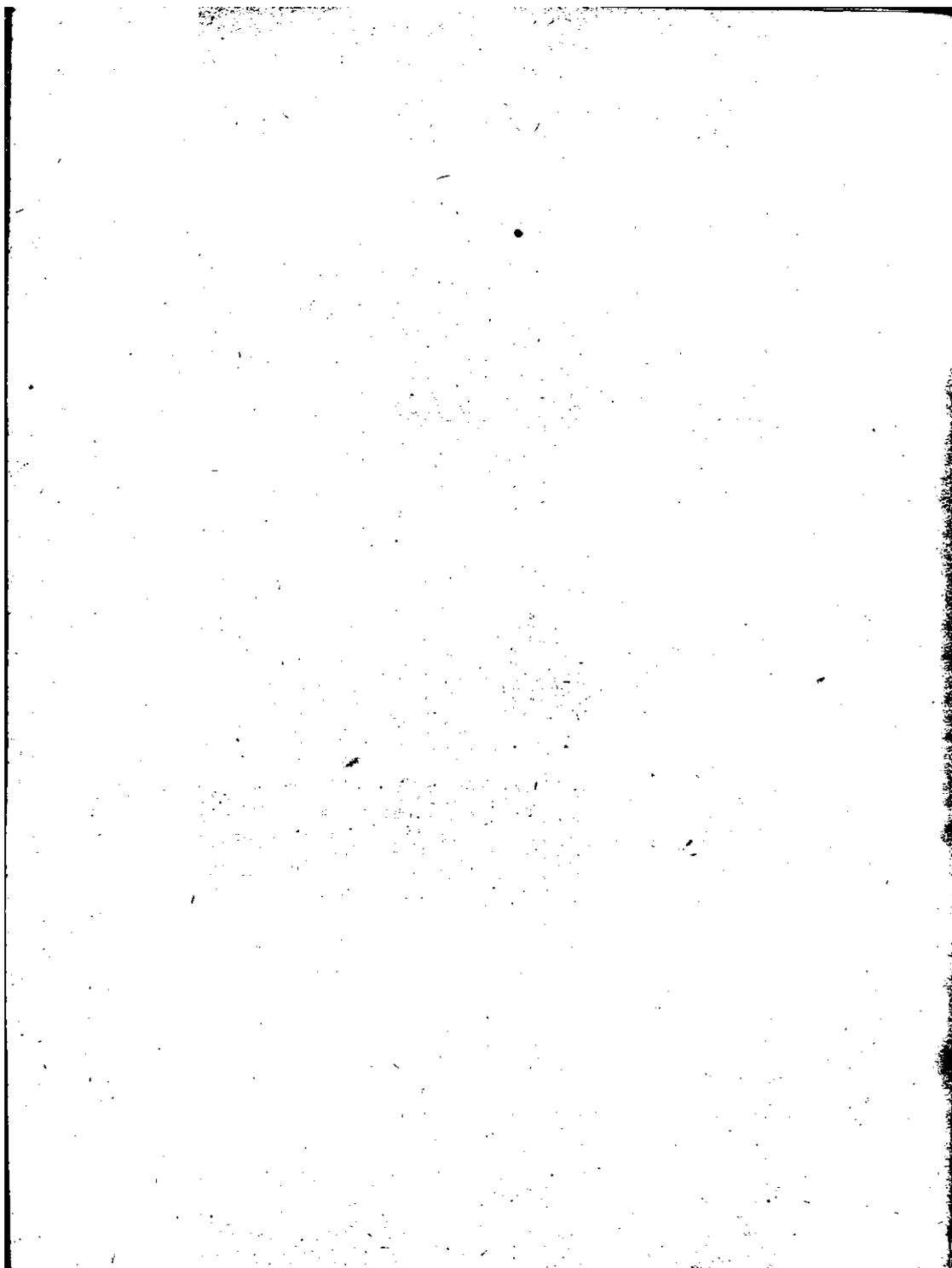
По решению Президиума Академии наук Казахской ССР, 26—28 июня 1956 г. в г. Кызыл-Орде состоялась конференция по итогам почвенно-мелиоративных исследований в низовьях р. Сыр-Дарьи, выполненных за период с 1946 по 1956 годы учреждениями Академии наук Каз. ССР.

В работах конференции приняли активное участие широкие круги работников партийных, советских, сельскохозяйственных, научных, проектных учреждений и учебных заведений Кызыл-Ординской области, а также представители министерств сельского хозяйства и водного хозяйства Каз. ССР, Академии наук Узбекской ССР, Алма-Атинского сельскохозяйственного института, печати, радио и др.

На конференции были заслушаны и обсуждены доклады участников работ (А. И. Волкова, В. М. Боровского, М. А. Погребинского, К. Я. Кожевникова, И. Д. Шарапова, В. Х. Пак и Э. Б. Аблакова) по важнейшим разделам исследований, и сообщение главного инженера проекта М. З. Пупко (Казгипроводэлектрo) о практическом использовании материалов исследований АН Каз. ССР и основных положениях проектного задания переустройства, развития орошения и обводнения Кызыл-Ординского массива.

Участники конференции одобрили проведенные исследования и приняли решение опубликовать труды конференции в г. Кызыл-Орде.

В настоящем сборнике публикуются доклады, материалы, их обсуждения и резолюция научной конференции.



А. И. Волков

Директор Кзыл-Ординской базы АН Каз. ССР

ИТОГИ РАБОТ
Кзыл-Ординской научно-исследовательской базы
Академии наук Казахской ССР по исследованиям
в низовьях Сыр-Дарьи за период 1946—1956 годов

Кзыл-Ординская область занимает территорию в 231,8 тыс. квадратных километров.

Отличаясь благоприятными почвенно-климатическими условиями, наличием водных источников, территория низовьев р. Сыр-Дарьи издавна привлекала к себе внимание, как район возделывания ценнейших зерновых и технических культур, как район развития крупного животноводства.

Анализ климатических данных за продолжительный период позволяет характеризовать климат Кзыл-Ординской области как засушливый и резко континентальный, с жарким без дождя летом и холодной малоснежной зимой. Такой характер климата обуславливается положением области глубоко внутри континента, удалением на тысячи километров от больших морей и океанов, положением территории области на северной окраине пустынь умеренного пояса.

Продолжительность вегетационного периода и сумма температур для растительности значительны. Так, с температурой выше 10 градусов, что соответствует началу развития теплолюбивых культур, в том числе и риса, продолжительность вегетационного периода доходит до 216 дней, при сумме температур 3960 градусов, а с температурой 15 градусов, при которой начинается вегетировать хлопчатник, этот период равен 170—180 дням с суммой температур 3200 градусов.

Известно, что зерновые культуры, как-то пшеница, ячмень, овес, просо, требуют для вызревания вегетационного периода продолжительностью до 115 дней и суммы температур за этот период около 1600 градусов. Масличные культуры (подсолнечник, горчица, софлор и др.), технические, специальные культуры (сахарная свекла, некоторые сорта риса, скороспелые сорта хлопчатника), а также бахчи и некоторые сорта кукурузы, длина вегетационного периода которых колеблется от 120 до 140 дней, требуют для вызревания за этот период суммы температур от 2000 до 3000 градусов.

Как видно из этого сопоставления, температурный режим на массиве допускает возделывание всех перечисленных культур без всяких опасений.

Средний вегетационный период продолжается с апреля месяца по октябрь включительно (с температурой выше 5 градусов).

Атмосферными осадками территория области очень бедна. Среднее годовое количество осадков редко превышает 100 мм. Основная масса осадков выпадает осенью, весной и зимой. В некоторые годы в течение лета совершенно не выпадает осадков. В то же время испаряемость превышает количество выпадающих осадков в 10—14 раз.

Количество осадков за вегетационный период составляет не более 1 процента от оросительной нормы. При 100 мм. годовых осадков они не могут приниматься во внимание как источники увлажнения почвы во время возделывания основных культур. Поэтому земледелие области без искусственного орошения невозможно.

Из общей площади земель бассейна р. Сыр-Дарьи, пригодных для орошения, в низовьях расположено 50 процентов, однако в настоящее время здесь орошается не более 3 процентов годных для этого земель.

Наличие больших земельных фондов, источника орошения, благоприятного климатического режима создает неограниченные возможности по развитию сельскохозяйственного производства на территории Кызыл-Ординской области.

Однако в силу ряда исторических причин развитие сельского хозяйства и вообще производительных сил на территории современной Кызыл-Ординской области, вплоть до Великой Октябрьской социалистической революции, происходило очень медленно.

Район низовьев реки Сыр-Дарьи—один из древнейших культурных районов Казахстана,—как показали советские археологические исследования, был заселен еще в глубокой древности.

В УИ-У вв. до н. э., по данным древних авторов, низовья Сыр-Дарьи населяло племя массагетов, хозяйством которых было скотоводство. Массагеты вели полуседлый образ жизни.

В последних веках до н. э. и в первых веках н. э. район низовьев Сыр-Дарьи был заселен племенами кангюй. В кангюйский период отмечается начало строительства ирригационных каналов. Однако основным занятием оставалось скотоводство, которое преобладало на всех этапах древнейшей истории низовьев Сыр-Дарьи.

Только в 60—90 годах XIX века в хозяйстве казахов района низовьев Сыр-Дарьи, под прогрессивным воздействием экономики России, происходят некоторые сдвиги в развитии земледелия.

В Перовском уезде, созданном в 1867 году в составе Сыр-Дарьинской области, до присоединения к России имелось только 6 крупных каналов, из них: 1) канал Даурен-Узек в 30 км. от г. Перовска, основан в 1804-5 г.г., 2) Тасы, в 15 км. от г. Перовска на юго-восток, основан в том же году, 3) Ходжа, на юге возле малого Сабалака, основан в 1811 г., 4) Беглик,

в 2-х км. на северо-восток от г. Перовска, основан в 1729 году, 5) Чулак, в 15 км. от Перовска, основан в 1894 году, 6) Саркрама.

Земли под посевы обрабатывались только расположенные в более или менее низких местах и преимущественно с глинистой почвой. Вначале казахи засевали просо, как главнейший и более распространенный злак. Пшеница, ячмень, кукуруза, стали засеиваться позднее и на небольших площадях.

За период с 1860 по 1890 г.г. в Перовском и Казалинском уездах было построено 202 арыка, т. е. в три раза больше, чем за предшествующую половину века.

В конце XIX столетия орошение в Перовском уезде значительно возросло, как по приросту поливных земель, так и по числу арыков, каналов. Однако, царизм, проводивший в присоединенных областях Казахстана и Средней Азии колониальную политику, не был заинтересован в развитии замледелия, но стремился законсервировать отсталые края. Так был похоронен проект постройки в районе Перовска так называемого Чернявского канала, с целью пустить воду в Джана-Дарью и оросить некогда плодородную местность.

Главное значение в казахском хозяйстве в районе низовьев Сыр-Дарьи и в начале XX века имело скотоводство. Уровень земледелия оставался чрезвычайно низким.

Только с победой Великой Октябрьской социалистической революции, явившейся коренным поворотным пунктом в истории нашего народа, возникла объективная возможность развития производительных сил, в том числе и земледелия в Кызыл-Ординской области.

В результате помощи партии и Советского государства (в тогда еще Сыр-Дарьинской губернии) была проведена земельно-водная реформа, передавшая земли трудящимся, начала развиваться промышленность. В 1929 году в районе низовьев Сыр-Дарьи, как и во всей стране, были подготовлены условия для перехода к массовому колхозному движению. Осенью 1929 года крестьянство Кызыл-Ординского округа пошло в колхозы.

Краткая историческая справка о развитии земледелия в низовьях р. Сыр-Дарьи свидетельствует о том, что оно прошло длительный и трудный путь, завершившийся организацией крупного колхозного производства.

В первую очередь начали осуществляться ирригационные работы с целью расширения водообеспеченной площади. Достаточно отметить, что за период с 1923 по 1943 год, т. е. за 20 лет, посевные площади под культурой риса возросли в 10—11 раз. В настоящее время Кызыл-Ординская область занимает ведущее место в Казахстане по размерам посевной площади риса, который является основной товарной культурой для условий нашей области.

Однако и сейчас современный уровень сельскохозяйственного производства в низовьях Сыр-Дарьи резко отстает от уровня развития земледелия верхней части бассейна.

Как было отмечено выше, в низовьях р. Сыр-Дарьи орошается около 3 процентов пригодного земельного фонда, а ведущая культура—рис занимает 27 процентов всей орошаемой площади. Поступающая на территорию области значительная часть стока Сыр-Дарьи (до 53 процентов) используется всего на 7 процентов. Большая часть водного стока (46 процентов) бесполезно стекает в Аральское море, а частью разливается, затопляя культурные поля, колхозные усадьбы и районные центры, нанося этим большой ущерб колхозной и государственной собственности.

Причиной слабого развития сельскохозяйственного производства, неудовлетворительного состояния орошения, кроме резкого изменения гидрологического режима Сыр-Дарьи, связанного с интенсивным развитием орошения в верховьях бассейна и в связи с этим отчуждением значительных масс воды, как показывает анализ, являясь слабая изученность природных условий территории области и отсутствие по этой причине обоснованных схем увеличения водообеспеченной площади.

До исследований Академии наук Казахской ССР на территории Кызыл-Ординской области на всю площадь низовьев р. Сыр-Дарьи, в почвенно-мелиоративном отношении, имелись следующие взгляды.

Одни (Б. Б. Федеров, 1947 г.) всю дельту р. Сыр-Дарьи, в том числе и низовья, характеризуют как область с непостоянной глубиной залегания минерализованных грунтовых вод и почвами подверженными вторичному засолению и заболачиванию при существующих способах орошения, нуждающихся в агротехнических и частично гидротехнических мелиорациях.

Другие (В. А. Ковда, 1947) дельту Сыр-Дарьи относят к району бессточных (недренируемых) оазисов, требующих при освоении развития коллекторной сети и глубокого дренажа на солончаках. Настоящая система орошаемого земледелия вызывает рост засоленных почв.

В. Р. Вильямс (1910 г.) оценивая возможность орошения почв в сухих условиях, также пришел к выводу о большой опасности засоления почв при орошении и необходимости регулирования режима грунтовых вод с помощью устройства дренажной сети.

Таким образом, существовавшие до наших исследований взгляды на дельту Сыр-Дарьи констатировали опасность засоления почв при орошении и в связи с этим необходимость в сложных мелиорациях путем дренажа.

Эти взгляды, а также другой крайне незначительный материал служил основанием для разработки ряда проектов орошения в бассейне реки Сыр-Дарьи, которые разрабатывались в 1928 г. Упрсырбассом (инженер П. П. Попов), в 1929 году (инженер Г. К. Ризенгампф), в 1935 году Сазгипроводом (инженер С. В. Соколов), 1940 году Сазводпроизом (инженер С. А. Баюков) и, наконец, в 1952 году Институтом «Средазгипроводхлопок» (инженер В. Н. Глады).

Все эти проекты не выявляли сколько-нибудь точно всего пригодного зе-

мельного фонда, не могли обеспечить разработку дифференцированных мелиоративных мероприятий по отдельным районам дельты Сыр-Дарьи.

Таким образом, отсутствие обширных и в то же время детальных материалов исследований по бассейну в целом и особенно по низовьям р. Сыр-Дарьи задерживало решение вопроса о расширении орошения на территории Кызыл-Ординской области.

Началом работ по изучению природных условий бассейна р. Сыр-Дарьи надо считать установление Советской власти в республиках Средней Азии и Казахстана, и в особенности в годы организации и становления колхозов.

Совершенно ясно, что разработка мероприятий по развитию производительных сил по бассейну в целом, включает в себя и учитывает разработку аналогичных мероприятий по отдельным массивам бассейна. Иначе говоря, проблема роста орошаемых площадей в целом для бассейна не может быть успешно решена без учета хозяйственных интересов отдельных его участков. В этом смысле низовья р. Сыр-Дарьи представляют исключительный практический и научный интерес.

Таким образом, организация работ по изучению природных условий Кызыл-Ординской области, являющихся частью общей проблемы освоения всего бассейна р. Сыр-Дарьи, послужили первоочередной задачей почвенно-мелиоративных исследований, без разрешения которой невозможно составление проекта по организации крупного орошаемого земледелия.

Цели и задачи исследований определились также директивными указаниями Партии и Правительства. Постановлением СНК и ЦК ВКП(б) от 26-го апреля 1940 года и Совета Министров Казахской ССР от 17-го мая 1950 года было предусмотрено, с помощью строительства Кызыл-Ординского гидроузла, увеличение орошаемой площади до 200 тысяч гектаров и кроме того обводнение в Северных Кызыл-Кумах 2-х миллионов гектаров пастбищ.

Первые сведения о почвах Кызыл-Ординской области доставил нам известный русский почвовед С. С. Неуструев обследовавший в 1911—1913 г. г. Перевский уезд. После и до 1941 года почвенные исследования осуществлялись Средне-Азиатским Институтом почвоведения и геоботаники (САГУ) и целым рядом ведомственных учреждений.

В 1946 году, Совет Министров Казахской ССР поручает Академии наук Казахской ССР и Министерству водного хозяйства Казахской ССР начать плановые детальные комплексные исследования на территории низовьев р. Сыр-Дарьи с целью разработки научных основ переустройства орошения в Кызыл-Ординской области. Для выполнения этой задачи была организована комплексная экспедиция, преобразованная в августе 1949 года в Кызыл-Ординскую научно-исследовательскую базу Академии наук Казахской ССР.

В связи со строительством гидроузла на реке Сыр-Дарье у гор. Кызыл-Орды детальные исследования почвенного покрова были организованы в пределах территории подкомандной этой плотине, на так называемом Кызыл-Ординском

массиве орошения, охватывающем западную часть Сыр-Дарьинского района и целиком Терень-Узякский, Джалагашский и Кармакчинский районы.

Перед Кызыл-Ординской научно-исследовательской базой была поставлена задача — изучить закономерности формирования почв в дельтовых равнинах и на этой основе осветить современное мелиоративное состояние земельного фонда Кызыл-Ординского массива орошения, оценить качество земель, наметить состав мелиоративных мероприятий и очередность их освоения.

Почвенно-мелиоративные исследования на Кызыл-Ординском массиве проводились комплексно и включали:

1. Обзорные территориальные почвенные и гидрогеологические исследования в масштабе 1 : 500.000, с целью выяснения общих закономерностей формирования почвенного покрова и грунтовых вод.

2. Детальные почвенные (в масштабе 1 : 50.000 и 1 : 200.000) и гидрогеологические (в масштабе 1 : 100.000 и 1 : 200.000) территориальные исследования на участках намеченных для правильного орошения.

3. Стационарные исследования режима грунтовых вод, водно-солевого режима, почв, водно-физических свойств почв и агрономические опыты по разработке агротехнических мероприятий, обеспечивающие повышение урожайности сельскохозяйственных культур, в основном риса, многолетних и однолетних трав.

Все работы по почвенным и гидрогеологическим территориальным исследованиям были начаты в 1946 году и закончены в 1952 году. В этот период были, в основном, закончены опытные экспериментальные работы агротехнического порядка.

За указанный период на территории Кызыл-Ординской области выполнен следующий объем работ*):

1. Почвенные и гидрогеологические детальные исследования на площади около 2 млн. гектаров, на которой было заложено для обоснования съемочных работ 7000 штук почвенных разрезов, 33 глубоких шурфа, 864 разведочных скважин с общим погонажем 6000 метров. Кроме того при участии Института Почвоведения и сектора гидрогеологии Института Геологических наук Академии наук Казахской ССР, база охватила маршрутными исследованиями всю территорию древней дельты и тяготеющих к ней районов пустынь Центрального Турана на площади свыше 12 млн. гектаров.

2. Стационарные исследования по изучению режима солей, влаги и грунтовых вод на рисовых полях — на 30 площадках и внерисовых севооборотов (целинные и залежные почвы) на 22 площадках.

Для изучения режима грунтовых вод построено четыре гидрогеологических поперечника секущих р. Сыр-Дарью в пунктах Кызыл-Орда, Терень-Узяк, Джалагаш, Кармакчи. Протяженность поперечников равна 232 км., на попереч-

*))Ниже перечисляются только работы, выполненные Академией наук Казахской ССР.

никах оборудовано 138 наблюдательных скважин с общим нагопажем 1325 м. Начиная с 1948 года и по настоящее время по этим поперечникам три раза в месяц производятся замеры уровня грунтовых вод. Результаты этих многолетних исследований будут доложены в докладе кандидата геолого-минералогических наук тов. М. А. Погребинского.

3. В лабораториях базы выполнена огромная аналитическая работа:

Анализы водной вытяжки	7960 опр.
Анализы грунтовой воды	2241 опр.
Определение гумуса (органического вещества)	1859 опр.
Механические анализы	2592 опр.

и ряд других определений, количество которых превышает 5000.

Приведенные объемы выполненных работ показывают, что при обобщении материалов использовались обширные полевые и лабораторные данные, позволившие выявить закономерности формирования почвенного покрова и его эволюцию.

В период работы сотрудниками базы составлялись предварительные отчеты на обследованные участки, которые после обсуждения на заседаниях ученого совета Института Почвоведения Академии наук Казахской ССР передавались проектирующей организации министерства водного хозяйства Казахской ССР. Однако, в предварительных отчетах, отражавших картину распределения почвенного покрова, по вполне понятным причинам и обстоятельствам, невозможно было дать необходимую теоретическую основу для решения общих принципиальных вопросов о наиболее рациональных путях развития производственных сил районов.

Для решения этих вопросов необходимо было накопить необходимый исследовательский и экспериментальный материал, изучить законы формирования почв в дельтовых равнинах.

Лишь в 1951 году получены подробные материалы, характеризующие обводненную область дельты, а в 1952 году — материалы, характеризующие осушенную часть дельты, которые позволили с лета 1952 года приступить к детальному теоретическому обобщению накопленного ранее фактического материала.

За истекшие годы группой сотрудников Академии наук Казахской ССР, при активном, непосредственном участии проектной группы «Казгипровод-электро» обработаны обширные первичные материалы исследований и составлен научный отчет, который послужил основой для проектирования мероприятий по орошению и обводнению Кызыл-Ординского массива.

Отчет по комплексным почвенно-мелиоративным исследованиям низовьев р. Сыр-Дарьи состоит из 20 томов и включает характеристику климата, геологии, геоморфологии, литологии, ресурсов и режима грунтовых вод, растительности, почвенного покрова, освещены мелиоративные условия и пути освоения исследованной территории. В последующих докладах участников проведенных исследований эти физико-географические условия и их особенности будут

освещены с необходимой подробностью.

В период теоретического обобщения накопленного материала возникла практическая необходимость осветить физико-географические условия не только центральной части дельты, в пределах которой проходила работа Кызыл-Ординской базы, но и всей дельты низовьев р. Сыр-Дарьи до Аральского моря. Учитывая указания Коммунистической партии по своевременному и глубокому обобщению ранее накопленных научных материалов, коллектив базы совместно с проектной группой «Казгипроводэлектро» смело взялись за создание крупной обобщающей работы по низовьям р. Сыр-Дарьи.

Для этой цели были критически рассмотрены и использованы материалы Центральной комплексной экспедиции Министерства сельского хозяйства Казахской ССР, осуществившей геоботанические и землеустроительные обследования всех пустынных пастбищ района и материалы Центральной Казахской гидрогеологической экспедиции Министерства Геологии СССР, осуществившей изучение ресурсов подземных вод и бурение глубоких разведочных скважин на воду в пустынных пастбищных районах.

Таким образом, обобщен огромный материал, который освещает целую страну, которая по своим размерам равна около половины площади Великобритании, в 1,2 раза больше площади Португалии и в 2 раза больше площади Бельгии, Голландии и Люксембурга вместе взятых. Уместно отметить, что обобщением материалов по характеристике природных условий этой огромной страны занимался, сравнительно, небольшой коллектив сотрудников Академии наук Казахской ССР и Института «Казгипроводэлектро» Министерства Водного хозяйства Казахской ССР.

Участие в составлении отчета не только работников научных учреждений, но и проектных организаций обеспечило разработку и обобщение материалов исследований в нужном для практики направлении. Отчет послужил научной основой по составлению проекта орошения Кызыл-Ординского массива, выполненный Институтом «Казгипроводэлектро» и получивший принципиальное одобрение научно-технического совета Министерства сельского хозяйства СССР.

На основании исследований, проведенных на Кызыл-Ординском массиве, и в результате обобщения материалов этих исследований, произведено почвенно-мелнпоративное районирование территории и указана очередность освоения земель, о чем подробно будет сказано в докладе доктора сельскохозяйственных наук Боровского В. М. Однако, отмечу, что в пределах территории, исследованием которой занималась база, выделяются два крупных почвенных района.

1. Почвенный район центральной обводненной области древней дельты р. Сыр-Дарьи — включает наиболее пригодные к освоению аллювиально-луговые, болотные и лугово-болотные почвы. На почвах района сосредоточено все сельскохозяйственное хозяйство совхозов и колхозов четырех районов Кызыл-Ординской области. Здесь же, по проекту, намечается орошение в связи со строительством Кызыл-Ординской плотины.

В этом районе выделено 337 тысяч гектаров (или 50 процентов от общего

земельного фонда) пригодных земель, не требующих особых или значительных мелиораций. Эти земли первой очереди освоения.

По проекту под орошение предполагается освоить 202 тысячи гектаров земель, что от валовой площади (650 тысяч гектаров) составляет 30,2 процента, а от условно годной площади (338 тысяч гектаров) 58,2 процента. В настоящее время коэффициент земельного использования (КЗИ) Кызыл-Ординского массива орошения составляет около 6 процентов и колеблется по отдельным колхозам от 2,1 до 15,7 процента.

Следовательно на год освоения севооборотных участков КЗИ массива возрастет в 4—5 раз.

Из подлежащей освоению земельной площади в 202,1 тысяч гектаров, основных посевов и насаждений 122,5 тысяч гектаров, рисовых севооборотов 80 тысяч гектаров (при 50 процентах риса), посевов кормовых культур (стогово-пастбищные севообороты) для покрытия потребности хозяйств в стойловых кормах—47,4 тысячи гектаров и улучшение пастбищ на лиманном затоплении для обеспечения крупного рогатого скота летними выпасами—32,2 тысячи гектаров. Важно отметить, что эти проектные площади почти полностью размещаются в каждом хозяйстве на землях первой категории, наиболее легко доступных для освоения.

Количество пригодных земель обеспечивает перспективное развитие орошения на массиве более чем на 10 лет.

2. Ко второму почвенному району относятся обсохшие районы дельты, которые занимают песчано-глинистые равнины вдоль отмерших русел Джана-Дарьи, Инкар-Дарьи и др. Район включает, в основном, опустыненные дельтовые в разной степени засоленные такыровидные почвы. На многих участках эти почвы несут следы древнего орошения.

В сельскохозяйственном отношении район представляет на небольшой части малоценные пастбища. Такыровидные иссушенные почвы оценивались ранее очень высоко, в смысле их пригодности для освоения, оказалось, что они очень сильно засолены и по своим агрономическим качествам значительно уступают почвам обводненных районов.

В этом районе выделено 329 тысяч гектаров земель пригодных к освоению в первую очередь, требующих незначительных мелиораций. Остальные земли на площади до 640 тысяч гектаров отнесены ко второй группе освоения, требующих значительных мелиораций. Здесь на стадии проекта предусматривается создание пастбищ путем обводнения двух миллионов гектаров и правильное выборочное орошение для нужд животноводства на площади 50 тысяч гектаров.

Из анализа земельного фонда обследованной территории левобережная часть массива представляется наиболее перспективной для расширения поливного земледелия, так как здесь сосредоточена основная масса пригодных земель.

При этом намечаемое развитие орошения на большей части Кызыл-Ординского

массива может осуществляться путем регулирования водно-солевого баланса агротехническими средствами, без применения дренажа, как меры борьбы с засолением.

Выше мною отмечалось, что наряду с географическими работами по почвенно-гидрогеологическому обследованию территории области, в центральной части массива, являющейся наиболее характерной в почвенном отношении для всего Кызыл-Ординского массива, изучалась динамика режима солей и влаги основных типов почв (аллювиально-луговые, лугово-болотные, болотные по рисом, солончаки и такыровидные почвы). Данные исследования необходимы не только для правильной оценки мелиоративного состояния земель, но главным образом для разработки мероприятий по борьбе с засолением и заболачиванием почв и составлению прогноза о вероятных изменениях водно-солевого баланса при вовлечении в орошение больших земельных площадей.

Результаты этих интересных исследований будут освещены в докладе кандидата сельскохозяйственных наук тов. Кожевникова К. Я.

Здесь мы только отметим, что анализ результатов этих многолетних исследований показывает, что темп соленакпления на территории Кызыл-Ординского массива орошения очень медленный, сколько бы ни были заметны изменения солевых запасов происходит за промежутки времени геологического масштаба. Поэтому этот темп соленакпления не представляет непосредственной опасности для хозяйственной деятельности.

С точки зрения хозяйственной деятельности значение имеет не вековой процесс соленакпления, а перераспределение уже накопленных в прошлом солей и их сезонная динамика.

Таковы основные результаты по изучению земельных фондов Кызыл-Ординского массива орошения и некоторых примыкающих к нему территорий. Основной продукцией проведенных работ является отчет о комплексных почвенно-мелиоративных исследованиях древней дельты р. Сыр-Дарья и Северных Кызыл-Кумов, выполненных в период с 1946 по 1952 год, который здесь демонстрируется и карты (почвенные и гидрогеологические) также частично представленные здесь.

Совместно с отделом мелиорации почв Института Почвоведения Академии наук Казахской ССР данный отчет уже сдан в печать.

В настоящее время изучение земельного фонда Кызыл-Ординской области продолжается.

На основе творческого содружества Кызыл-Ординской научно-исследовательской базы Академии наук Казахской ССР с Институтом «Газипроводэлектр» и кафедрой почвоведения Казахского Государственного университета совместными усилиями проведены почвенно-гидрогеологические исследования в пределах Чилийского массива на площади 120 тысяч гектаров, для получения научно-технического обоснования схемы переустройства и развития орошения на этом массиве. Несоответствие ирригационной системы (построена по про-

ту 1937—38 г.г. для хлопково-рисовых севооборотов) объему и современному направлению сельскохозяйственной деятельности колхозов Чилийского района, привело к резкому изменению почвенного покрова и гидрогеологических условий массива. За период с 1937—1955 годы увеличилась площадь заболоченных земель, что породило неустойчивый кочевой характер земледелия.

В текущем году работают экспедиции в Яны-Курганском, Аральском и Казалинском районах. Результатом всех этих работ будет почвенная карта Кызыл-Ординской области в масштабе 1 : 300.000.

Рис в Кызыл-Ординской области является основной зерновой культурой, однако его урожайность остается крайне низкой. Анализ практики возделывания зерновых культур в области показывает, что она проходит без учета местных почвенно-климатических условий, в то же время в рисосессии остаются неразработанными важные вопросы, а именно: система ротации культур в севообороте, система внесения удобрений, пути и методы накопления и сохранения органических веществ в почвах, эффективные способы использования пласта и оборота пласта люцерны, динамика питательных веществ под рисом, а также система предпосевной и после посевной обработки почвы.

Опытные-стационарные исследования, проведенные Кызыл-Ординской научно-исследовательской базой Академии наук Казахской ССР, в основном, на землях колхоза «Кантонская Коммуна», Терень-Узакского района, показывают, что имеются реальные возможности резкого увеличения урожая риса путем введения правильных рисово-люцерновых севооборотов и осуществления агротехнических мероприятий, отвечающих почвенным условиям. Об этом подробно будет доложено в сообщении кандидата сельскохозяйственных наук И. Д. Шапарова и его помощников по работе.

Исходя из требований КПСС и колхозной практики база на основании опытных работ установила причины получения низких урожаев и гибели посевов люцерны и разработала агротехнику ее возделывания применительно к местным почвенно-климатическим условиям.

Разработанная агротехника и ее внедрение обеспечит в год посева получение до трех укосов люцерны с урожайностью сена от 50 до 120 ц. га и семян не менее 3 ц. га, а во второй год жизни — до пяти укосов с урожайностью сена от 140 до 200 ц. га и семян не менее 5—7 ц. га.

Эти исследования открывают неограниченные возможности по введению рисово-травопольных севооборотов в Кызыл-Ординской области.

Более ощутимые результаты получены в опытах по возделыванию риса по пласту и обороту пласта люцерны без дополнительного внесения минеральных удобрений. Установлено, что люцерна, в результате своего развития увеличивает содержание в пахотном слое фосфора до 60 кг. и азота до 60—75 кг. действующего начала на один гектар, что обеспечивает потребности риса, в этих питательных веществах, в течение двух лет.

По пласту и обороту пласта урожай риса приближается к 70 центнерам с гектара, однако для этого необходимо применять так называемую ярусную

обработку почвы. Трехлетние опыты привели нас к выводу, что в первый год возделывания риса по люцерне достаточно производить вспашку пласта на глубину до 10 см. При такой глубине обработки пласта люцерны в нижних слоях почвы остается достаточное количество органических веществ в виде корневых остатков люцерны, что создает нормальные условия питания риса на второй год посева и обеспечивает его высокий урожай.

Вспашка пласта люцерны на глубину 30 см. приводит к бурному развитию вегетативных органов риса, за счет обилия азотной пищи, образующейся в результате минерализации органического вещества, но задерживает стадию генерации. Созревание риса поэтому задерживается, получается большая пустозерность и низкий урожай.

Следовательно экономически выгоднее в первый год использования люцернового пласта под рис, производить вспашку на глубину 10 см., на второй год оборот пласта необходимо производить на глубину 25—30 см.

В выполнении директив КПСС по дальнейшему развитию продуктивности животноводства, важное значение приобретает расширение посевов кукурузы и суданской травы, которые по своей урожайности и кормовым качествам являются наиболее перспективными культурами для Кызыл-Ординской области.

В связи с этим в тематику базы были включены и разрабатывались вопросы агротехники возделывания кукурузы и суданской травы, которые начинают культивироваться, но дают пока, что низкие урожаи зеленой массы, зерна и семян.

Опыт некоторых колхозов по возделыванию кукурузы доказывает, что в местных почвенно-климатических условиях возможно получение высоких урожаев семян и силосной массы кукурузы, однако фактическая урожайность зерна кукурузы по области в целом составила 1,8 цент. с га, против плановой урожайности в 20 цент. с га.

Развитию производства кукурузы в Кызыл-Ординской области способствуют исключительно благоприятные природные условия. Имеются хорошие поливные земли, много тепла. По количеству тепла и продолжительности безморозного периода наша область сходна со штатом Айова, который считается кукурузным центром США.

Обобщая опыт передовиков и данные научных учреждений по возделыванию кукурузы в республиках, близких в природном и хозяйственном отношении к Кызыл-Ординской области научными сотрудниками базы Б. Я. Кожевниковым, П. И. Архишиной разработана агротехника выращивания этой культуры в местных условиях, которая опубликована в местной печати и областным Управлением сельского хозяйства предложена всем колхозам для производственного испытания.

Опытные работы, проведенные базой на территории колхоза им. Джамбула, Сыр-Дарьинского района подтвердили возможность получения высокого урожая зерна кукурузы. Так сорт «Миннезота», менее перспективный для наших почвенно-климатических условий, дал урожай зерна, при внесении смеси органи-

ческих и минеральных удобрений в 49 центнеров с одного гектара.

Это позволяет сделать вывод, что на поливных землях области возделывание кукурузы может и должно сыграть важную роль в увеличении производства зерна.

Также разработана агротехника по возделыванию суданской травы, применение которой обеспечивало в течение трех лет получение урожая сена по 150 центнеров и по 10 центнеров семян с одного гектара.

В связи с решением вопроса о кормовой базе для животноводства, в итоговом научном отчете Кызыл-Ординской базы и Института «Газгипроводэлектро» приводятся обобщенные материалы по изучению кормовых ресурсов области, на основании которых сделаны практические предложения по рациональному использованию настибц.

Таковы основные итоги нашей работы. Они показывают, что полученные мелиоративной характеристики территории с помощью обычных почвенных съемочных исследований, даже дополненных полустационарными исследованиями, не возможно, так как эти исследования фиксируют лишь состояние почв в момент исследования.

Мелиоративная характеристика должна заключать подробные сведения о динамике почвенных процессов и опытные материалы по управлению ими, только при этом возможно составление прогноза об изменении почвенного покрова в результате расширения орошения. Таким образом, мелиоративное почвоведение требует комплексного подхода к оценке физико-географических условий территории.

На основе этих принципов база и строила исследование дельты р. Сыр-Дарьи, как объекта орошения и мелиорации. В этом отношении работы базы могут служить примером решения широких задач орошения, применительно, к условиям Казахстана.

Данная работа, понятно, не могла быть выполнена успешно без соответствующих кадров и должного научного руководства.

Непосредственным организатором и постоянным руководителем исследований Академии наук Казахской ССР, выполненных в низовьях р. Сыр-Дарьи, является доктор сельскохозяйственных наук тов. Боровский В. М.

В работах принял участие большой коллектив сотрудников Кызыл-Ординской базы (К. Я. Кожеников, Г. П. Маянцев, А. П. Волков, И. Д. Шаранов, Д. П. Русинев, М. А. Погребинский, и др.) Института Почвоведения Академии наук Казахской ССР (А. М. Петелина, Э. Б. Аблаков, П. Н. Шлеймович); Института геологических наук Академии наук Казахской ССР (Н. А. Бенесарин, Н. Ф. Федин, Н. Я. Якупова, В. А. Стрельникова); Института ботаники Академии наук Казахской ССР (А. П. Гамаюнова, Н. И. Суворов, О. П. Рудакова), студенты-практиканты Казанского, Ленинградского, Харьковского университетов и Алма-Атинского горно-металлургического Института.

Почвенные исследования консультировались членом корреспондентом Академии наук Казахской ССР, профессором, доктором сельскохозяйственных наук

124164
Институт Почвоведения
Академии Наук Казахской ССР

17

Институт Почвоведения
Академии Наук Казахской ССР

А. И. Безсоновым, гидрогеологические действительным членом Академии наук Казахской ССР, профессором, доктором геолого-минералогических наук У. М. Ахмедсафиним.

Необходимо особо отметить, что выполнению огромной работы по обобщению материалов исследований низовьев р. Сыр-Дарьи способствовало глубокое понимание важности этого дела и исключительно внимательное отношение со стороны директора Института «Казгипроводэлектр» В. В. Рослякова и главного инженера проекта М. З. Пунко.

Директивами XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1956—1960 г.г. поставлена грандиозная задача по увеличению валового сбора зерна до 11 миллиардов пудов в год.

Началом осуществления этой задачи явилось, как Вам известно, освоение целинных и залежных земель в восточных и юго-восточных районах СССР. В этом большом государственном деле видную роль играет Казахстан. Последующим резервом увеличения производства зерна для Казахстана будет являться вовлечение новых площадей на юге республики за счет орошения.

Однако уже сейчас удельный вес орошения в сельском хозяйстве Казахстана значительно выше, чем по Союзу в целом.

Трудно переоценить ущерб наносимый земледелию процессами заболачивания и засоления почв при орошении. Кроме ухудшения земельного фонда, на этих почвах происходит резкое снижение урожая сельскохозяйственных культур, следовательно при отсутствии культуры в орошаемом земледелии государству причиняется двойной вред — выпадение из земельного фонда больших площадей почв и уменьшение валового сбора зерна, за счет снижения урожайности.

В связи с широкими масштабами орошения, развитием рисосеяния и животноводства вопросы мелиорации для условий Кызыл-Ординской области имеют важное значение и поэтому исследования в этом направлении необходимо сохранить и продолжить.

Подводя итог, можно сказать, что Кызыл-Ординская научно-исследовательская база, совместно с Институтом «Казгипроводэлектр» и при участии Институтов Почвоведения и Геологических наук Академии наук Казахской ССР выполнила важную в практическом и научном отношении работу по характеристике природных условий низовьев р. Сыр-Дарьи, положенную в основу проекта их ирригационно-хозяйственного освоения.

Этими работами в системе Академии наук Казахской ССР начат новый важный цикл крупных комплексных исследований территории для решения вопросов их орошения и мелиорации, которые в свете решений Партии и Правительства о развитии сельского хозяйства, в условиях засушливых и пустынных районов Казахстана имеют первостепенное народнохозяйственное значение.

В. М. Боровский

Научный руководитель работ,
доктор сельскохозяйственных наук

История формирования и особенности почвенного покрова древней дельты р. Сыр-Дарья (Расширенные тезисы)

1. В естествознании со времен Дарвина, Лайеля, Геккеля, Мушкетова и др. прочно установился общенаучный метод исследования, в основу которого положена мысль, что «всякое современное явление может быть вполне выяснено и понято только изучением его исторической жизни, которая одна откроет нам причины, объясняющие современные результаты» (Н. В. Мушкетов).

Опираясь на этот общенаучный естественно-исторический метод, исследования почвенного покрова строились путем выяснения происхождения и развития каждой группы почв и дельты в целом. Поэтому характеристике почвенного покрова предпосылается краткое описание истории формирования древней дельты и особенностей ее строения.

2. Древняя дельта Сыр-Дарья имеет классическую форму широкого треугольника, вершина которого расположена приблизительно у ст. Тартугай Ташкентской ж. д., а основанием служит восточное побережье Аральского моря. Ее южной границей является северный край, геологически сложно устроенного плато Кызыл-Кумов, засыпанного субаральскими песками. Северной границей — система древних третично-меловых плато. Часть из них обрывается к дельте крутыми уступами (плато Саралац с чинком Кара-Кемшир), часть же спускается очень пологими размытыми склонами (плато Кулан-Кеткен).

Дельтовые равнины, сложены речными отложениями, которые залегают на древних третично-меловых глинах, обладающих крупно-котловинным рельефом. Важнейшие, наиболее крупные из них — Аральская и Кызыл-Ординская котловины. Формирование дельты осуществлялось путем постепенного заполнения древних котловин речными отложениями. Первоначально Сыр-Дарья, а также реки Чу и Сары-Су впадали в Кызыл-Ординскую котловину и уже только после заноса ее речными осадками они проникли дальше на запад.

Главной рекой в прошлом, как и теперь, была Сыр-Дарья, она приносила основную массу материала и постепенно оттеснила р. Чу и Сары-Су в их современное положение.

Речные отложения отчетливо разделяются на две пачки: нижнюю песча-

ную, в верхней части перевеенную, мощностью до 80 м, и верхнюю мощность до 3—9 м, состоящую из линзовидно выклинивающихся слоев пылеватых супесей, суглинков и глин, карманообразно выполняющих понижения в песках.

Накопление речных отложений происходило в две эпохи. В первую (кельтеминарскую) эпоху, продолжительностью около 200 тыс. лет, были накоплены отложения первой пачки. Затем речной сток в дельту резко сократился, вероятно, в результате оледенения гор, с которых берет начало Сыр-Дарья, и речные отложения были переработаны ветром и сложены в мощные песчаные гряды, высотой до 15—30 м, вытянутые с севера на юг — в направлении господствующих ветров.

Во вторую (массагетскую) эпоху сток в дельту вновь усиливается. Обширности разливов Сыр-Дарьи способствует подпруживающее действие песчаных гряд, расположенных почти перпендикулярно к направлению распространения водных потоков. В верхней части дельты песчаные гряды были размывы и от них сохранились только отдельные песчаные острова. Но в западной части, — между Джана-Дарьей и Куван-Дарьей, — сохранился обширный массив песков, где новейшие речные отложения образуют узкие «заливы» между песчаными грядами.

На отложение верхней (массагетской) пачки аллювия могло понадобиться около 20 тыс. лет, следовательно она имеет послеледниковый возраст. Коренные третично-меловые глины служат водоупором для грунтовых вод, пески нижней пачки — основной водовмещающей породой, а почвы дельты формируются преимущественно на отложениях верхней массагетской пачки речных осадков, за исключением песчаных гряд, где почвообразующей породой служат кельтеминарские отложения.

3. Современный рельеф дельтовых равнин всецело обязан своим происхождением созидательной деятельности Сыр-Дарьи. Они обладают типичной аккумулятивной поверхностью и относятся к категории крутилоачеистых дельт, формирующихся в результате неравномерного накопления речных отложений.

С наибольшей скоростью отложение взвешенного в речной воде материала происходит вдоль русел реки и ее протоков. Во время паводка мутные воды реки выходя из берегов осаждают вблизи русла главную массу наиболее грубого взвешенного в воде песчано-пылеватого материала, с удалением от русла паводковые потоки постепенно осветляются и медленно осаждают наиболее тонкие глинистые частицы. В результате этого вдоль русел формируются мощные прирусловые валы высотой до 3—5 м. и шириною от нескольких сотен метров до нескольких километров, более или менее пропорциональные размерам русел. Они сложены слоистыми речными отложениями преимущественно легкого пылеватого-песчаного состава.

Между руслами, благодаря быстрому росту их прирусловых валов, образовались обширные понижения. В силу того, что дельтовые русла, в общем веерообразно расходясь к западу образовывали много протоков, подчас вновь

соединялись между собой, эти междурусловые понижения приобрели форму крупных неправильных ячеек, разделенных прирусловыми валами мелких протоков на более мелкие отдельные понижения.

Эти плоские понижения, где происходит застояние паводковых вод, сложены тонким глинистым материалом.

Для дельты, кроме того, характерны разнообразные формы микрорельефа. Наибольшим распространением пользуется пойменный микрорельеф, образующийся в результате разрушительной и созидательной деятельности паводковых вод. Это плоские небольшие возвышения с небольшими такими же плоскими протяжками между ними, которые иногда сливаются в чертовидные пепочки.

Для хозяйственных целей пойменный микрорельеф подразделен на две категории: нормальный и усложненный. Из них нормальный микрорельеф не представляет значительных препятствий для орошения, требуя сравнительно небольших планировочных работ. Он встречается преимущественно в широких и плоских понижениях между руслами. Усложненный микрорельеф составляет серьезное препятствие для орошения, требует значительных планировочных работ, а на отдельных участках, где он достигает размаха в 3 метра, делает их совершенно непригодными для использования. Пойменный микрорельеф этой второй категории имеет преимущественное распространение на положительных элементах рельефа дельты—прирусловых валах.

Отметим, что левобережье массива имеет значительные преимущества по условиям микрорельефа перед правобережьем. Так, площадь земель с микрорельефом первой категории в процентах от валовой площади составляет: на левобережье 90 процентов, а на правобережье 50 процентов.

Серьезное значение имеют также просадочный микрорельеф (окпаны) и гигантские кочкарники (купаки), составляющие очень тяжелое препятствие для орошения. Окпаны широкое распространение имеют на участках, прилегающих к начальной части протока Кара-Узляк. Купаки распространены в низовьях Кок-Су близ Карарыма.

Исследованиями установлено, что аккумулятивный рельеф дельты сформировался в процессе накопления речных осадков и каждому из его элементов соответствует определенный характерный состав речных отложений.

Формирование рельефа и отложение материала представляет собою единый процесс литоморфогенеза аккумулятивной поверхности дельты.

Дельтовый рельеф играет важнейшую, решающую роль в перераспределении паводковых вод по поверхности дельты, а от характера увлажнения всецело зависит развитие растительного и почвенного покрова.

4. По почвенным условиям древнюю дельту Сыр-Дарьи можно разделить на три крупные части: 1) глинистые равнины, подверженные затоплению паводками Сыр-Дарьи; 2) обсохшие пустынные глинистые равнины; 3) бугристо-грядовые пески Восточного Приаралья с лентовидными такырами по междугрядовым понижениям. Для орошения интерес представляют две первые части.

Резко континентальный климат с продолжительным и жарким летом, корот-

кой, но суровой зимой, малым количеством атмосферных осадков (около 100 мм), максимум которых (около 80 процентов) выпадает в зимне-весеннее время, при почти полном отсутствии дождей летом, частые сильные ветры северо-восточных румбов очень характерен для равнин Турана.

По совокупности климатических условий, почвенному покрову и общему характеру ландшафта древняя дельта Сыр-Дарьи относится к северной части сероземного пояса Средней Азии. Третично-меловые плато, обрамляющие дельту с севера, образуют переходную полосу к бурой зоне занимающей южную часть равнин Центрального Казахстана.

Собственно сероземные почвы в дельте отсутствуют. Как известно, в речных поймах и дельтах, в условиях повышенного пойменного увлажнения формируются специфические поймодельтовые почвы также подчиненные закону зональности.

Все почвы дельты в тот или иной период развития испытали влияние пойменного увлажнения и в силу этого и зональных особенностей для всех них характерны следующие общие черты:

а) высокая карбонатность, содержание углекислой извести колеблется от 9 до 30 процентов, как следствие этого почвенный раствор повсеместно обладает слабощелочной реакцией;

б) высокая пылеватость;

в) полное отсутствие или плохая выраженность макроструктуры (агрономически ценных агрегатов диаметром больше 1 мм.) и хорошо выраженная микроструктурность, иловатые частицы, как правило связаны в микроагрегаты по размерам, соответствующие фракциям пыли:*)

г) высокая биогенность характерная для сероземной зоны (большое количество микроорганизмов приходящееся на 1 г. органического вещества почвы), как следствие этого органическое вещество почвы крайне неустойчиво, быстро минерализуется и высокое содержание перегноя может поддерживаться только ежегодным поступлением в почву больших масс нового растительного опада, в случае если дикая растительность изреживается и продуцирует малое количество органического вещества (на обсыхающих участках) почвы быстро обедняются им, содержат ничтожные количества перегноя (0,5—1,0 процентов в верхних горизонтах).

Перечисленные общие для всех почв дельты признаки имеют очень большое агрономическое значение.

Прежде всего, отмеченный недостаток перегноя в почвах и неустойчивость его запасов вызывают определенный недостаток азота в почвах. Поэтому в

*) При исследованиях мы пользовались шкалой подразделения почвенных; частиц проф. Н. А. Качинского: песок-частицы диаметром больше 0,05 мм; пыль-частицы диаметром от 0,05 до 0,001 мм; ил-частицы диаметром менее 0,001 мм. Каменная часть (частицы крупнее 3 мм диаметром) в наших дельтовых почвах полностью отсутствует.

Кзыл-Ординской области особенно необходимо применение азотных удобрений, из которых наилучшие результаты дает сульфат аммония.

Высокая скорость минерализации органического вещества требует применения севооборотов с возможно более частой оборачиваемостью травяных полей и применения всех других возможных способов пополнения запасов органического вещества в почвах, о чем неоднократно писал проф. А. Н. Розанов.

Большое количество углекислой извести в почвах способствует переводу фосфорных удобрений в нерастворимую, недоступную для растений форму. Поэтому фосфорные удобрения лучший результат дают в смеси с органическими или при совместном применении с сульфатом аммония как физиологически кислым удобрением, способствующим мобилизации фосфора, чем, наряду с другими качествами, вероятно, и объясняется его преимущество перед остальными азотными удобрениями.

В пределах сероземной зоны нигде не известно хорошо структурных почв и едва ли есть основание в хозяйственных условиях сейчас ставить задачу создания здесь структурных почв. Однако некоторый минимум структурных отделностей в почве необходим, т. е. в противном случае она приобретает способность заплывать прочной коркой очень вредящей развитию растений. По нашим данным, такой минимум условий, предупреждающих образование корки, наблюдается при содержании в почве перегноя не менее 2,5 процентов. Понижения содержания перегноя в почвах ниже этой величины нужно стремиться не допускать.

5. Глинистые равнины подверженные затоплению наводками Сыр-Дарьи обладают очень пестрым почвенным покровом, но наибольшее распространение здесь имеют аллювиально-луговые, лугово-болотные, болотные и солончаковые почвы.

Аллювиально-луговые почвы образуют обширную группу почв отличающихся между собой по режиму почвенных процессов, строению профиля и многим другим свойствам. Рассмотрим важнейших представителей этой почвенной группы.

Аллювиально-луговые тугайные почвы под лесо-кустарниковой и разнотравной луговой растительностью. Распространены ленточными полосами вдоль действующих русел на их прирусловых валах (главное русло Сыр-Дарьи, проток — канал Чиркейли, начальная часть протока Кара-Узяк). Пышное развитие здесь тугайных лоховых лесов и разнотравья объясняется постоянным обильным снабжением их пресной водой, фильтрующейся в дно и борта русла через толщу прируслового вала. Грунтовые воды имеют небольшую амплитуду сезонных колебаний уровня (1,5 м) и даже в маловодные годы постоянно пополняются притоком речных вод со стороны русла. Они обладают слабым оттоком в направлении от русла в сторону междурусловых понижений, и служат надежным источником питания влагой растительности.

Ближние (1,5—3 м) грунтовые воды могут частично испаряться и через почву с самой ее поверхности, но интенсивному испарению препятствует густая

растительность, затеняющая почву, которая благодаря интенсивной транспирации создает высокую влажность приземного слоя воздуха. Однако все же с течением времени в верхних горизонтах почвы постепенно откладывается некоторое количество солей, глубокие же слои остаются пресными или очень слабо засоленными. Густая растительность дает ежегодно много опада, и как следствие этого, почвы богаты гумусом, содержание которого достигает 3,5—6 процентов. Периодически во время высоких паводков эти почвы подвергаются затоплению с поверхности. В зависимости от размеров паводка и высоты прируслового вала затопление на разных его участках происходит через различные промежутки времени, но рано или поздно оно случается. Соли, отложенные за предыдущие сухие годы смываются паводковыми потоками в межрусловые понижения или просочившейся через почву водой выносятся в грунтовую воду. В последнем случае они током грунтовых вод также будут удалены за пределы прируслового вала. Следовательно, здесь нет условий для прогрессирующего засоления ни в почвах, ни в грунтовых водах. Жизнь почв складывается из периодов очень медленного слабого засоления преимущественно сульфатами натрия в сухие годы и промывания во влажные.

По качеству это одни из лучших почв низовьев. Особенно выгодно их использовать под сады, виноградники, огородно-бахчевые культуры, лесоплощадки и леса местного значения. Орошение самотечном их во многих местах затруднительно и они нуждаются в организации механического водоподъема. Древесная растительность, при специально подобранном ассортименте, будет нуждаться в орошении только первый период после посадки, взрослые деревья будут питаться грунтовыми водами.

По гранулометрическому составу среди этих почв преобладают супесчаные и легко суглинистые разновидности. Для посевов риса их использовать не целесообразно.

Аллювиально—луговые тугайные почвы под бурьянистой и культурной растительностью на плоских и низких водоразделах вторых порядков. Эти почвы располагаются на более низких элементах рельефа, чем прирусловые валы, легко доступны для самотечного орошения и в целинном состоянии не встречаются, а представляют собой разного возраста залежи или культурные поля. Населением используются преимущественно для посевов зерновых (пшеница, ячмень, просо), овоще-бахчевых культур, кукурузы, клецвины и очень редко под рис.

Водный режим этих почв складывается несколько иначе, чем первых. В годы с высокими паводками они подтопляются со стороны соседних понижений, заполняющихся речной водой, иногда подвергаются затяжному затоплению с поверхности. В сухие годы, когда паводок мал или вовсе не происходит затопления, они очень плохо снабжаются водой, просыхают, уровень грунтовых вод понижается на глубину более 5 м, влаголюбивая растительность начинает отмирать. Очевидно неустойчивостью водного режима и объясняется отсутствие здесь доховых тугайных лесов, не терпящих перерывов в снабжении водой. По

этой же причине растительность здесь вообще значительно реже, продуцирует меньше органического вещества и почвы беднее перегноем, чем первые, содержание которого падает до 2—3 процентов. Среди них также преобладают разновидности легкого гранулометрического состава, содержащие в самых верхних горизонтах повышенное количество воднорастворимых солей (сульфата натрия), при относительно пресных более глубоких слоях.

Эти почвы, как и первые вполне пригодны для зерновых хлебов, овоще-бахчевых культур, кукурузы, древесных насаждений. Однако последние здесь будут нуждаться в постоянном орошении. Под рис использовать эти почвы нецелесообразно.

Аллювиально-луговые старо-тугайные почвы, распространены на участках, где снабжение водой по тем или иным причинам прекратилось, уровень грунтовых вод начал резко понижаться, влажная луговая растительность отмирает и начинает постепенно замещаться ксерофитами. Поступление органического вещества в почву резко замедляется, а его запасы, накопленные в предшествующую влажную фазу, постепенно минерализуются и содержание перегноя в почве снижается до 1,5—2,0 процентов.

В связи с этим поверхность почвы между чахлыми кустиками растений начинает заплывать корочкой, напоминающей своим видом такырную. Максимум воднорастворимых солей (сульфат натрия), расположенный у первых двух аллювиально-луговых почв на поверхности, смещается на глубину 20—30 см., благодаря некоторому вымыванию солей атмосферными осадками.

Эти почвы, как и первые, пригодны под зерновые овоще-бахчевые культуры, но они остро нуждаются в пополнении запасов перегноя, поэтому здесь можно рекомендовать усиленные дозы органических удобрений, начинать их освоение лучше с посевов трав и вообще применять севообороты с возможно большим насыщением травами. Именно на этих почвах в некоторых местах встречаются просадочные ямы-оплывы.

По степени развития процесса опустынивания они подразделены на две группы: отакыривающиеся и отакыранные аллювиально-луговые старотугайные почвы. Они представляют собой переходные почвы от влажных луговых к пустынным почвам.

Наконец, следует отметить, что все аллювиально-луговые почвы низовьев благодаря мелкопятнистому сульфатному засолению нуждаются при освоении в промывках небольшой нормой. Целью промывки во многих случаях может быть не полное удаление солей из почвы, а только вызвать их перераспределение в толще почвы, ликвидировать солевые скопления в верхних слоях, чтобы облегчить молодым растениям возможность нормально развиваться.

Гумусовый горизонт всех аллювиально-луговых почв характеризуется малой мощностью (15—30 см). Даже аллювиально-луговые почвы под тугайными лесами и разнотравными лугами на прирусловых валах, заклю-

чающие 6% перегноя в поверхностных слоях имеют гумусовый горизонт всего в 15—20 см, а глубже почти не содержат гумуса. Это обстоятельство необходимо учитывать при выполнении планировочных работ, т. к. здесь в результате срезов могут обнажаться малопродуктивные безгумусовые пятна. Желательно, конечно, избегать таких планировок путем подбора способов орошения и состава культур не требующих тщательного предварительного выравнивания поверхности, допускающих производить его постепенно в процессе повторных обработок. В противном случае на обнажающиеся безгумусовые и песчаные пятна необходимо вносить большие дозы органических удобрений (навоза) для выравнивания плодородия поля.

Другую не менее обширную группу почв образуют лугово-болотные и болотные почвы, занимающие отрицательные элементы рельефа дельты.

В кратком докладе нет возможности рассмотреть детально представителей этой интересной группы почв, поэтому остановимся только на важнейших общих вопросах их развития и характеристике главнейших особенностей.

Болотные почвы образуются в широких и плоских понижениях, подверженных затоплению в наводки, сложенных тяжелым озерно-речным аллювием.*)

Мощность глинистых отложений составляет в западной части массива 1—3 м. (Кармакчинский район и западная часть Джалагашского района), в восточной части массива до 6—9 м. (восточная часть Джалагашского района, Терень-Узакский и Сыр-Дарьинский районы), глубже они подстилаются песками и слоистыми отложениями легкого гранулометрического состава.

В высокий наводок такие понижения интенсивно затопляются и в них иногда образуются даже мелководные озера густо зарастающие тростником и рогозом. По мере подсыхания они постепенно превращаются в топкие илистые болота. В насыщенных водой лугово-болотных почвах развивается анаэробный процесс, органическое вещество консервируется в верхних горизонтах в виде торфянистых и углистых масс, широко распространенные в природе соединения железа переходят в восстановленную закисную форму и окрашивают глубокие слои почвы в характерный голубоватый цвет. Воднорастворимые соли при этом фильтрующейся через почву водой постепенно вымываются.

*) Исключение из этого общего правила представляют болотные почвы низовьев Кок-Су и расположенные вдоль протока Кара-Узак начиная от 40-го км и вниз по течению. Эти протоки образовались сравнительно недавно—50—60 лет тому назад и затопили обширный район древних кельтеминарских песков и где, следовательно, отложение новейшего глинистого аллювия находится еще в самой начальной стадии. Болотные почвы здесь сложены преимущественно песками и для посевов риса малопродуктивны. Их можно использовать как тростниковые сенокосы и пастбища и частично для посевов культурных трав.

Однако если дальнейшего подпитывания болота речными водами не происходит начинается довольно быстрое его просыхание. О скорости процесса высыхания можно судить по следующим данным. Испарение с открытой водной поверхности в нашем районе составляет 1500 мм в год или 15 тыс. кубм воды с гектара, таким образом, за год может испариться 1,5 м слой воды. Но расходование воды происходит не только за счет испарения, но и просачивания воды вглубь и растекание в стороны от затопленных пространств и транспирации влаги тростниковой растительностью. По данным П. И. Бейдеман, для Азербайджана в сходных климатических условиях тростниковая растительная ассоциация расходует за сезон 11,94 тыс. кубм воды с гектара. Прямыми наблюдениями доказано, что как только прекратится подпитывание болота за счет поверхностных источников, в первое же лето уровень грунтовых вод понижается до глубины в 3—5 м., а верхние слои почвы сильно пересыхают, часть почвенных пор заполняется воздухом и анаэробный процесс сменяется аэробным.

Наиболее влаголюбивые растения (рогоз) отмирают, а к тростнику начинают подмишиваться некоторые элементы разяотравья.

Замкнутые соединения железа начинают окисляться и вместо голубоватых тонов почва окрашивается в ржавые цвета. Накопленное в болотную стадию торфянистое органическое вещество трансформируется аэробными микроорганизмами, быстро минерализуется, при этом освобождаются, элементы зольной пищи растений.

В начальные этапы высыхания, пока уровень грунтовых вод еще стоит неглубоко они частично испаряются через почву на ее поверхности, где накапливается некоторое количество воднорастворимых солей. Но заселение не достигает значительных размеров, т. к. густой покров тростника быстро отсасывает воду из почвы и грунтовые воды погружаются на такую глубину, с которой их испарение сильно замедляется. Так на месте болота возникают лугово-болотные почвы, которые существуют несколько лет, а затем при новом высоком паводке снова подвергаются затоплению и превращаются в иловато-болотные почвы.

К числу важнейших особенностей этих почв относятся:

- а) расположение их в отрицательных элементах рельефа, что значительно облегчает подачу на них оросительной воды;
- б) тяжелый гранулометрический состав, который определяет минимальный размер потерь оросительной воды на просачивание в почву;
- в) содержание перегноя в верхних горизонтах составляет 3—10%, но он проникает глубоко в почву и его количество постепенно убывает с глубиной (на глубине 2 м перегной еще содержится во многих равновидностях до 1—0,5%), что определяет возможность срезок при планировках без заметного уменьшения плодородия;
- г) исключительно слабое развитие микро рельефа, что избавляет от необходимости производить крупные планировочные работы.

Перечисленные качества позволяют оценить эти почвы как наиболее пригодные для посевов риса. При использовании под эту культуру они нуждаются в специальной агротехнике, о которой будет сказано в других докладах.

Солончаковые почвы образуют третью группу, широко распространенную среди глинистых равнин, подверженных затоплению наводками Сыр-Дарьи.

Они формируются на низких и плоских водоразделах вторых порядков, расположенных между затопляемыми впадинами, там где грунтовые воды совершенно лишены местного оттока. В прошлом при более интенсивных стихийных разливах Сыр-Дарьи они чуть возвышались над уровнем разлива среди затопленных впадин и служили фитилями, через которые шло усиленное испарение воды и накопление солей.

С поверхности до глубины в 10(20) см. они покрыты пухлым солевым горизонтом, заключающим 17—20%, а в некоторых случаях до 40% воднорастворимых солей (преимущественно сульфата натрия). Но и по всему профилю до уровня грунтовых вод они содержат большое количество солей (2—6%). Грунтовые воды, залегающие сейчас на глубине 3—5 м., также содержат много солей (свыше 25 г-л) и в большинстве случаев представляют собою соленую рапу.

Растительность на этих почвах очень скудна и представлена отдельными кустиками карабарака и тамарисков, оставляющих большую часть поверхности обнаженной с блестящей солевой коркой.

Без капитальных промывок эти почвы под сельскохозяйственные культуры непригодны.

Широко распространенные мелкими пятнами луговые солончаки занимают промежуточное положение между описанными пухлыми солончаками и аллювиально-луговыми почвами. Большого хозяйственного значения они не имеют.

На лугово-болотные, болотные и лучшие аллювиально-луговые почвы приходится 45,5% площади массива в контуре оросительных систем Жылы-Ординского гидроузла. В том числе аллювиально-луговые почвы занимают площадь 121 тыс. гектаров (18,7%), а лугово-болотные и болотные глинистые почвы 173,4 тыс. гектаров (26,8%), что полностью удовлетворяет потребность в землях для орошения в данном районе и, следовательно, необходимости в освоении менее плодородных почв здесь нет.

6. Обсохшие пустынные глинистые равнины характеризуются совершенно иным почвенным покровом. Здесь наибольшее распространение имеют разнообразные такыровидные почвы, такыры, такыровидные и остаточные солончаки. Вдоль древних высохших русел (Джана-Дарья, Куван-Дарья, Иякар-Дарья и др.) на их прирусловых валах широкой полосой располагаются такыровидные солончаковатые почвы под зарослями черного саксаула. Эти почвы одеты с поверхности неровной хрупкой пористой корочкой, под которой залегает рыхлый горизонт мощностью 5—10 см. Они содержат до 1,5—

3% перегноя, максимум его расположен не у поверхности почвы, а на некоторой глубине (5—10 см). На глубине от 10 до 100 см. заключают воднорастворимые соли в количестве 1,5—2,5%, а верхние их горизонты обладают повышенной щелочностью за счет накопления щелочных солей, освобождающихся при минерализации опада саксаула.

На плоских и низких водоразделах вторых порядков располагаются солонцевато-солончаковатые такыровидные почвы под бияргуном имеющие строение сходное с первыми, но их корочка находится в раздельночастичном состоянии и при смачивании очень сильно распыляется, препятствуя проникновению влаги атмосферных осадков в почву. Перегноя содержат до 1,5%. Среди них отдельными пятнами встречаются такыровидные почвы древнего орошения со следами оросительной сети и разделки поверхности поля на чеки, с очень плотной и гладкой корочкой с поверхности, тоже бедные гумусом. Близ песков встречаются такыровидные почвы с навеванным песчаным чехлом. Обычно песок задерживается около кустиков пустынной растительности, образуя неровную кочковатую поверхность. Благодаря деятельности роющих животных (тушканчиков, черепах, мокриц, различных насекомых) песчаный чехол довольно быстро срачивается с почвой, на которую он навеван, такыровидная корочка постепенно разрушается и перемешивается с нижними слоями песка.

Водный режим почвы резко изменяется, атмосферные осадки, проникая в толщу песка задерживаются почвой и в значительно меньшей мере стекают в понижения рельефа, на таких почвах появляется белая корочка, рапг, закрепляющие песок.

В отрицательных элементах рельефа пустынных глинистых равнин развиваются такыры и такыровидные солончаки. Первые из них обладают плотной коркой, на которой в сухое время года даже копыта кованой лошади и шины груженых автомобилей не оставляют следов. Под ней располагается плотный чешуйчатый горизонт.

Высшая растительность на такырах отсутствует. Они сложены глинистыми осадками и отличаются исключительно низкой водопроницаемостью. Лужи весенних паводков иногда на них стоят по месяцу, проникая на глубину всего 2—3 см. По исследованиям Н. Н. Большова, выяснилось, что многие свойства такыров связаны с поселением на них микроскопических водорослей, препятствующих проникновению в них влаги и поселению высшей растительности. Кроме того многие такыры заключают воднорастворимые соли в количествах выше допустимого для культурных растений предела (1% при сульфатном засолении).

Такыровидные солончаки образуются в отрицательных элементах рельефа, в которые атмосферные воды сносят соли с обрुжающих солончаков. Они содержат до 7% воднорастворимых солей (преимущественно хлоридов) в верхних горизонтах.

Остаточные солончаки возникают из пухлых в результате развевания пухлого соленосного горизонта.

Грунтовые воды здесь повсеместно залегают глубже 10—15 м и обладают высокой минерализацией.

Оценивая почвы пустынных равнин как объект освоения следует признать, что все они хуже, чем аллювиально-луговые и лугово-болотные почвы.

Их отрицательные качества заключаются в наличии корки, отсутствии запасов перегноя, высоком содержании солей, которые трудно удалить промывками благодаря низкой водопроницаемости. Для некоторых из них еще не существует надежных методов освоения (такыры). Несколько легче, вероятно, будет освоить такыровидные почвы с песчаным чехлом и, может быть, такыровидные почвы древнего орошения. Широкого производственного опыта освоения такыровидных почв и такыров в области нет. Отдельные колхозы (им. Джамбула, Ак-Арык) используют некоторые почвы переходной полосы от влажных районов к пустыне, но это преимущественно участки недавнего опустынивания со старо-тугайными почвами.

Разработка методов освоения местных такыровидных почв и такыров не вышла еще из стадии составления научных прогнозов и предварительных исследований и эту работу необходимо в дальнейшем форсировать. Хотя в пустынных обсохших равнинах и не намечается сейчас сплошного освоения крупных площадей, но в связи с интенсификацией использования пастбищ здесь необходимо организовать отдельные орошаемые участки, для создания страховых запасов кормов и обеспечения работников, занятых в животноводстве, местной сельскохозяйственной продукцией. Орошение (на площади до 50 тыс. гектаров) может производиться водой, которая будет подана в старые русла для обводнения пастбищ.

7. Древняя дельта Сыр-Дарьи представляет собою бессточный район, солевой баланс которого положителен, т. е. здесь развивается процесс общего соленакпления. Главным источником солей служит поступление их с речными водами и отчасти импัลверизация. Поступающие в дельту соли подвергаются сложному процессу дифференциации в почвах и грунтовых водах.

На основе изучения и статистической обработки материалов массовых анализов образцов, собранных при детальном почвенных и гидрогеологических исследованиях, выяснилось, что в обводненных районах соли вытесняются из затопляемых впадин междуречных понижений и сосредотачиваются в узко локальных участках. В результате 70% солевого запаса обводненных равнин сосредоточено на 17% площади в солончаках на низких и плоских увалах. В процессе вертикального солеобмена в системе почва-грунтовая вода наибольшее количество солей (85—94%) скопилось в грунтовых водах, а меньшая их часть в почвах (15—6%). При этом наиболее подвижные хлориды концентрируются в грунтовых водах, а сульфаты щелочей в почвах. Такое распределение солей не может рассматриваться как следствие рассоления почв, а это результат перемежающихся процессов засоления и

рассоления. В ходе их вертикальных миграций шло прогрессирующее соле-накопление как в солончаке, так и в грунтовых водах под ним.

В обводненных районах соли в почвах накопились в результате «фитильного» типа засоления на положительных элементах рельефа. Переходы типов засоления по мере роста засоленности в почвах и грунтовых водах образуют два совершенно различных ряда.

В почвах: сульфатно-хлоридный, хлоридно-сульфатный, сульфатный.

В грунтовых водах: гидрокарбонатный, хлоридно-сульфатный, сульфатно-хлоридный, хлоридный.

В обсохших пустынных районах дельты вертикальный солеобмен, между почвой и грунтовой водой крайне ослаблен или вовсе отсутствует, т. к. грунтовые воды залегают глубже 10—15 м. Но соли накопленные в почве в предшествующую эпоху обводнения вновь подвергаются перераспределению атмосферными осадками и отчасти ветром. При этом они с положительных элементов рельефа сносятся делювиальным стоком в понижения.

Такая транспортировка солей возможна только в холодный период года (летом атмосферные осадки отсутствуют), поэтому в понижения преимущественно поступают хорошо растворимые хлориды, т. к. сульфаты щелочей в холодной воде слабо растворимы.

В результате нового типа перераспределения солей валовая засоленность почв пустынных глинистых равнин более или менее выравнивается, при этом такыры в понижениях рельефа находятся в условиях прогрессирующего засоления преимущественно хлоридами. Засоление почв на повышенных элементах рельефа здесь может рассматриваться только как остаточное. Более юные формы прогрессирующего засоления в отрицательных элементах рельефа, куда осуществляется современный приток растворов, характеризуются следующим рядом переходов типов засоления по мере возрастания степени засоленности почвы: хлоридно-сульфатный, сульфатно-хлоридный, хлоридный.

Сопоставление солевых запасов в почвах обводненной области и обсохших несколько столетий тому назад глинистых равнин вдоль Джана-Дарьи приведено в таблице I (солевые запасы подсчитаны для участков детальной съемки по данным массовых анализов и достоверность их проверена вариационно-статистическим методом).

Таблица I

Расчет запасов солей в почвах дельты

Название почвы	Площадь в тыс. га	Запасы солей в т-га*)	Общий зап. солей в т-ти.
Опустыненные равнины дельты.			
1. Такыровидные солончаковатые почвы под саксаулом	114,6	240	51504

*) запас солей подсчитано на 2-х метровую толщу

Название почвы	Площадь в тыс. га	Запасы со- лей в т-га	Общий зап. солей в т-тн.
2. Такыровидные солонцевато-солон- чаковатые почвы под бюргуном	319,1	138,5	44200
3. Такыровидные почвы с навесным песчаным чехлом	184,6	192,7	35610
4. Такыры	88,6	302	26757,2
5. Такыровидные солончаки	111,1	385	42773,5
6. Остаточные солончаки с развее- ным пухлым горизонтом	17,8	455	8099,0
7. Такыровидные древнеорошаемые почвы	40,8	173	7058,4
Итого:	976,5	222	216002,1
Обводненные равнины дельты.			
8. Пухлые и корково-пухлые солончаки	99,47	832	82759,04
9. Аллювиально-луговые (тугайные) Почвы	110,06	118	12987,08
10. Аллювиально-луговые (старо- тугайные) почвы	108,48	78	8461,44
11. Болотные и лугово-болотные почвы	208,22	80	16657,6
Итого:	526,23	229	120858,16

Средний (вычисленный) запас в почвах обсохших и обводненных равнин, практически оказался одинаковым, но распределение солей по территории в названных районах резко различно.

Подсчеты показали, что скудные атмосферные осадки здесь не обеспечи-
вают промывания почв пустынных равнин, а лишь сдвигают солевой макси-
мум с поверхности на некоторую очень значительную глубину и способству-
ют перераспределению солей по элементам рельефа.

Отсутствие существенной разницы солевых запасов в почвах давно об-
сохших и ныне обводненных равнин свидетельствует о крайней медленно-
сти темпа общего солевого накопления. Очевидно этот солевой запас накоплен

за очень длительный промежуток времени (по расчету, порядка 40 тыс. лет*) и разница в условиях между обсохшими и обводненными равнинами дельты в течение нескольких столетий не привела к существенным его изменениям.

Следовательно континентальное соленакопление процесс медленно развивающийся за промежутки времени геологического масштаба и он не представляет непосредственной хозяйственной угрозы. Хозяйственное значение имеет не современный приток солей за счет процесса общего континентального соленакопления, а возможность неблагоприятных миграций солей, накопленных за десятки тысячелетий в прошлом. Отсюда же можно высказать предположение, что первые земледельцы начинавшие развивать здесь оливное земледелие в историческом прошлом, имели дело, приблизительно, с таким же характером засоления, с такими же солевыми запасами территории, которые мы фиксируем и теперь.

Развитие орошения не вносило коренных изменений в стихийный природный процесс соленакопления, т. к. гидрологический режим дельты не был зарегулирован и орошаемая площадь была совершенно ничтожна, по сравнению с общей площадью дельты. Происходили только узкоместные, подчас неблагоприятные, перемещения солей.**).

8. В условиях бессточной древнедельтовой области, заключающей большие запасы солей, накопленные здесь за ее длительную историю, намечаемое развитие орошения с многократным ростом поливной площади должно опи-

*) На основе учета всех имеющихся анализов средний запас солей на гектар площади древней дельты (в почвах, грунтах и грунтовых водах, т. е. в толще от поверхности земли до водоупора) определен равным 7000 т. Разность между средними многолетними расходами Сыр-Дарьи по станции Тюмень-Арык и станции Казалинск составляет 4,5 куб. км. воды, которая в разные периоды развития дельты распределялась по всей ее территории на площади около 8 млн. га. Принимая среднее содержание солей в воде р. Сыр-Дарьи в паводковый период равным 0,3 г-л можно подсчитать, что это составит средний приток солей в 0,17 т-га в год. Следовательно для формирования среднего солевого запаса в 7 тыс. т-га за счет испарения речной воды необходим промежуток времени в 40 тыс. лет.

**) К ним относится, к сожалению практикуемое и сейчас некоторыми колхозами, освоение солончаков под культуру риса.

Благодаря большому количеству воды поступающему на рисовое поле, верхние горизонты почвы быстро промываются от солей и рис дает неплохие урожаи, особенно первые один—два года, когда на поле отсутствуют сорняки. Но при этом способе освоения огромные количества солей сосредоточенные на солончаках перемещаются на соседние площади. Такая практика вызывает резкое ухудшение мелиоративного состояния земель на всей площади колхоза, а засоление солончаков обычно быстро реставрируется после окончания орошения риса.

Очевидно, что освоение солончаков под рис совершенно недопустимо без дренажа и отвода с его помощью соленых промывных и грунтовых вод за пределы оазиса.

ратся на хорошо обоснованную систему мелиоративных мероприятий, предупреждающих возможность развития процессов вторичного засоления орошаемых земель.

В основу разработки системы таких мероприятий положена мысль прежде всего максимально использовать благоприятные черты сложившейся природной обстановки. Проектом освоения предусматривается обширный комплекс мелиоративных мероприятий.

а) Все почвы массива на основе глубокого изучения их особенностей объединены в 11 почвенно-мелиоративных районов, которые в свою очередь сгруппированы в 4 группы земель по сложности освоения (краткая характеристика их приводится в приложении № 1).

Размещение поливных площадей предусмотрено на лучших по качеству почв, рельефу и другим условиям землях. Все рисовые посевы размещаются в 3-ем почвенно-мелиоративном районе в депрессиях с лугово-болотными почвами тяжелого гранулометрического состава, крупными участками. Посевы нерисовых севооборотов размещаются в 1-м и 2-м почвенно-мелиоративных районах с аллювиально-луговыми почвами относительно более легкого гранулометрического состава.

б) Из приведенных на конференции сведений о водном балансе дельты*) видно, что главной статьей прихода воды на территорию дельты служат паводковые воды реки. Поэтому в проекте освоения предусматривается обвалование р. Сыр-Дарьи и ликвидация стихийных разливов на территории оросительных систем.

в) Постройка густой неглубокой водосборно-сбросной сети на всей площади рисового севооборота, обеспечивающей быстрый сброс воды с полей к периоду созревания риса и поддержание проточности в летний период без затопления окружающих земель.

г) Постройка редкой неглубокой (1,5 м.) внутрихозяйственной водосборно-сбросной сети на всей площади нерисовых севооборотов, в целях отвода избыточных поверхностных вод из местных замкнутых понижений и редкой сети глубоких (2,5—3,5 м.) межхозяйственных коллекторов, для отвода воды за пределы орошаемой территории.

д) Ликвидация внутрисистемных озер и болот, которые служат местными источниками подпитывания грунтовых вод, выплода комаров и создания нездоровых условий жизни в оазисе.

е) Введение строго планового режима водопользования на системах, поливных и оросительных норм дифференцированных в соответствии с требованиями культур и почвенно-мелиоративными условиями отдельных частей территории.

Для основной культуры (риса) на основе проведенных исследований выполнен расчет водного баланса рисового поля, т. е. установленных опытным

*) См. доклад М. А. Погребинского в этом сборнике

путем оросительных норм для риса в области не существовало. Приходная часть водного баланса рисового поля, в условиях Кызыл-Ординского массива, состоит из статьи водоподачи из оросительной сети, т. к. атмосферные осадки в полезный период ничтожны, а приток грунтовых вод со стороны практически отсутствует.

Расходная состоит из следующих частей: испарение с поверхности почвы воды на рисовых чеках (принято по данным прямым измерений метеорологических станций и Кызыл-Ординской базы АН КазССР);

транспирация риса (принята из расчета получения планового урожая в 50 центнеров с га);

заполнение свободной пористости почвы (установлено прямыми многочисленными наблюдениями Кызыл-Ординской базы АН КазССР);

создание слоя воды на полях (слой воды принят равным в среднем 15 см.); проточность с целью освежения и понижения температуры воды в рисовых чеках, этот вид расхода, по-видимому, на незасоленных почвах нецелесообразен, но в случае крайней необходимости может допускаться в количествах не свыше 10 процента от водоподачи (акад. А. П. Костяков);

растекание профильтровавшейся в почву воды от рисовых полей в пограничные территории (рассчитан на основе детальных гидрогеологических наблюдений Кызыл-Ординской базы АН КазССР);

Полученные, таким образом, оросительные нормы (нетто) для риса по гидромодульным районам массива приводятся в приложении № 2. Из этой таблицы видно, что оросительная норма для риса на массиве колеблется от 18 до 33 тыс. куб. метров воды на гектар в зависимости от глубины залегания водоупора, механического состава почвы и размеров рисового поля. При посеве риса на легких почвах затраты воды увеличиваются по сравнению с тяжелыми почвами, не менее чем на 3—5 тыс. куб. метров воды на гектар. Отметим, что при увеличении глубины залегания водоупора от 20 до 80 м оросительная норма возрастает более чем на 20 процентов, что до сих пор не привлекало внимания и не учитывается в таблицах режима орошения составленных СоюзНИИ.

Принимая соотношение между рисом и другими культурами как 1:4, как это предусматривается по плановому заданию, подсчитан гидромодуль (нетто) по этапам оросительного периода. Наибольшего значения ордината гидромодуля достигает в период с 6 до 15 мая. Для этого периода подача воды на рисовые севообороты составляет для левобережного магистрального канала 93 процента, а для правобережного магистрального канала 86 процентов от всей суммарной водоподачи. Следовательно размер ирригационных систем и водоподача на массив почти нацело определяется потребностью в оросительной воде для рисовых севооборотов. Потребность в воде для остальных севооборотов играет незначительную роль (от 3 до 14 процентов), несмотря на то, что их площадь в 4 раза превышает площадь рисовых севооборотов.

Отсюда следует, что уточнение поливных и оросительных норм для этих культур имеет чисто агротехнический интерес и значительного влияния. Размер гидросооружений не обаяет, в проекте они приняты по таблице Совз НИХИ (В. М. Легостаев и Б. С. Ковыков, 1950).

Оросительные нормы для риса, напротив, было бы желательно уточнить в ходе эксплуатации массива с помощью балансовой гидрометрии и специальных опытов.

Из расчета гидромодуля определено, что магистральные каналы Кзыл-Ординского гидроузла, вне периода наиболее интенсивного орошения риса (с 6 по 15 мая) будут иметь очень значительный резерв пропускной способности. Этот резерв для ЛМК в остальные периоды мая составит около 1 процента от максимальной пропускной способности, в июне 36 процентов, в июле 38 процентов, августе 58 процентов, апреле не менее 38 процентов, учитывая коэффициента форсировки в 1,10—1,20. Если же учесть возможность допустимого форсирования, то минимальную величину свободной пропускной способности их (вне периода с 6 по 15 мая) можно принять равной 20—24 процентам, т. е. на каждый гектар рисовых посевов 5—6 тыс. куб. метров воды. Это открывает возможность без значительных дополнительных затрат на ирригационное строительство организовать на Кзыл-Ординском массиве орошение улучшенных лугов и пастбищ в количестве на каждый гектар посевов риса 2 гектара улучшенных лугов (при оросительной норме 2,5—3 тыс. куб. метров на га).

ж) Планировка поверхности на всей поливной площади.

з) Обсадка всех ирригационных каналов и полей севооборотов лесополосами из влаголюбивых деревьев, рассчитанных на поглощение фильтрационных вод.

и) Внесевооборотные посевы люцерны (кроме ивовых лесополос) вокруг рисовых полей и размещение нерисовых севооборотов не ближе 150 м от края рисовых полей.

к) Периодические выборочные осенние промывки на полях нерисовых севооборотов, для перераспределения солей из верхних горизонтов почвы более равномерно по почвенному профилю.

л) Высокое насыщение севооборотов травами.

м) Внедрение высокой специализированной агротехники, разработанной для конкретных почвенно-мелиоративных условий массива и состава культуры, направленной на борьбу с засолением и заболачиванием почв, обеспечен устойчивого развития трав и получение высоких урожаев всех культур (габоковое чистотеление, способы и сроки обработки и посева, системы удобрения севооборота и пр.).

Однако на основе изучения мирового ирригационного опыта выяснено, что все перечисленные мероприятия, направленные на снижение питания грунтовых вод, уменьшение испарения воды через почвы и увеличение расхода ее на транспирацию растительностью могут обеспечить поддержание

удовлетворительного мелиоративного состояния земель в бессточных естественно недренированных оазисах только при низких коэффициентах земельного использования. По данным В. А. Ковды (1946—1947), КЗИ в таких оазисах не должен превышать 0,3—0,4. При более высоких КЗИ небольшая площадь перелогов не обеспечивает «сухого дренажа», уровень грунтовых вод начинает подниматься, что в конечном счете ведет к значительному засолению орошаемых почв.

Для массива в целом КЗИ при максимальном развитии орошения достигнет величины 0,3 и следовательно в целом для всего массива угрозы сплошного засоления территории нет оснований ожидать.

Но более детальный анализ КЗИ, который может иметь место в будущем по отдельным хозяйствам, показал, что он значительно колеблется и в некоторых участках массива может значительно превышать указанный предел.

В таких хозяйствах площадь под культурами рисовых севооборотов будет нуждаться в дополнительных мелиоративных мероприятиях по регулированию водно-солевого баланса, т. е. оттоб промывных и фильтрационных оросительных вод к перелогам не будет обеспечен.

Подсчет площади, которая в будущем будет нуждаться в сооружении заглубленной коллекторно-дренажной сети*) для хозяйств, где КЗИ может возрасти свыше 0,3 приводится в приложении № 3.

По расчету эти дренажи будут отводить грунтовую воду, поднимающуюся после промывки на 1,5 м. Принимая на основе исследований ее минерализацию от 8 до 11 г-л и коэффициент водоотдачи 10 процентов можно подсчитать, что с дренажным стоком будет отводиться от 12 до 16,5 тонн солей с гектара. Вычисленные средние запасы солей в метровой толще аллювиально-луговых и лугово-болотных почв составляют от 51 до 90 тонн на га, отсюда можно полагать, что полное опреснение этого слоя можно достигнуть за 3—5 промывок (промывная норма принимается не свыше 3900 куб. метров на га). Кроме того, на орошаемой площади постепенно произойдет значительное опреснение грунтовых вод даже в слое, лежащем глубже дна дрена, что обеспечит дальнейшее значительное увеличение плодородия почвы.

В заключение необходимо сказать, что намечаемые мероприятия дадут ожидаемый эффект только при комплексном их применении. Опыт многих оазисов показал, что применение этих мероприятий изолировано (дренаж без промывок и высокой агротехники и т. п.) не дает положительного результата.

Внедрение широкой системы разработанных мероприятий требует помимо капиталовложений значительного поднятия общей культуры земледелия в области. Для этого необходимо научным и производственным учреждениям обеспечить доходчивую пропаганду сельскохозяйственных знаний и в особенности научных сведений о почвенно-мелиоративных условиях области.

*) Расстояние между дренами 0,4-0,7 км, глубина 3 м.

ЛИТЕРАТУРА

1. БОРОВСКИЙ В. М. Сыр-Дарьинская впадина. Вестник АН Каз. ССР, № 1—2, 1947 г.
2. БОРОВСКИЙ В. М. Месторождение кварцевых стекольных песков в Аральском районе. Вестник АН Каз. ССР, № 3, 1947 г.
3. БОРОВСКИЙ В. М. Агроклиматическая характеристика низовьев р. Сыр-Дарья. Вестник АН Каз. ССР, № 5 1949 г.
4. БОРОВСКИЙ В. М. Новый прием в агротехнике риса. Изд. АН КазССР, 1950 г.
5. БОРОВСКИЙ В. М. Из итогов работ Кызыл-Ординской базы АН КазССР. Известия АН Каз.ССР, сер. освоения пустынь, № 2, 1951 г.
6. БОРОВСКИЙ В. М. Ландшафты дельты Сыр-Дарьи. «Вопросы географии» сб. 33. Географиз, 1953 г.
7. БОРОВСКИЙ В. М. Почвы Кызыл-Ординского массива орошения. «Почвоведение» № 11, изд. АН СССР, 1954 г.
8. БОРОВСКИЙ В. М. Типы соленакопления в Центральном Туране. Вестник АН КазССР, № 4, 1955 г.
9. БОРОВСКИЙ В. М. Водный баланс Кызыл-Ординского массива. «Сельское хозяйство Казахстана», № 9, 1955 г.
10. БОРОВСКИЙ В. М. Окпаны. «Природа», № 4, 1955 г.
11. БОРОВСКИЙ В. М. Почвы дельты Сыр-Дарьи как объект орошения. Труды института почвоведения АН КазССР т. VI, 1956 г.
12. БОРОВСКИЙ В. М. и ШАРАПОВ И. Д. К вопросу о введении рисово-травопольных севооборотов в юго-западном Казахстане «Советская агрономия», № 2, 1950 г.
13. КОВДА В. А. Происхождение и режим засоленных почв. Изд. АН СССР, т. I, 1946 г., т. II, 1947 г.
14. Отчет о комплексных почвенно-мелиоративных исследованиях древней дельты реки Сыр-Дарьи и Северных Кызыл-Кумов. АН КазССР, 1953 г., — в 20-ти томах; составлен коллективом авторов под научным руководством В. М. Боровского (машинопись).
15. ШАРАПОВ И. Д. Разрабатывать агротехнику в соответствии с местными условиями. Вестник АН КазССР, № 6, 1955 г.
16. ЛЕГОСТАЕВ В. М. и КОНЬКОВ Б. С. Мелиоративное районирование. Ташк., 1950 г.

**Мелиоративные районы в сфере командования магистральных каналов
Кзыл-Ординского гидроузла (центральная обводненная область древней дельты)**

Группа земель	№ № мелиоративных районов	Краткая характеристика почвенного покрова и грунтовых вод	Возможное использование и состав необходимых мелиораций	Площадь в сфере командования маг. каналов Кзыл-Ординского гидроузла	
				в тыс. га	в %
1	2	3	4	5	6
Земли I группы пригодны для орошения без сложных мелиораций	I	Аллювиально-луговые (тугайные) почвы с поверхностным пятнистым (от пресных до сильнозасоленных) хлоридно-сульфатным засолением (0—20 см) и пресными глубокими слоями профиля (20—200 см). Слоистые, пылеватые, преимущественно легкие. Грунтовые воды на глубине 1—3 м. речного режима пресные и слабосоленоватые.	Пригодные под все культуры, но в особенности под лесные насаждения, сады, огороды. Посевы риса нежелательны. Нуждаются в промывках небольшой нормой на засоленных пятнах, которые необходимо осуществлять в теплый период года.	47,798	7,4
	II.	Аллювиально-луговые отақыривающиеся почвы с поверхностным пятнистым хлоридно-сульфатным засолением (обычно слабым) и пресными, или слабо засоленными глубокими (20—200 см) слоями профиля. Слоистые пылеватые, преимущественно легкие	Пригодные под все культуры, но особенно рекомендуются под зерновые, просо, клещевину, пропашные, бахчевые, посевы риса нежелательны. Нуждаются в промывках небольшой нормой, усилен-	73,220	11,3

1	2	3	4	5	6
		(легко-суглинистые). Грунтовые воды на глубине 3—5 м. слабо солоноватые ирригационного режима.	ном органическом удобрении (навоз, сидераты), севооборотах, насыщенных загущенными посевами трав и редкой коллекторной сети для отвода воды из местных замкнутых понижений.		
	III.	Лугово-болотные и болотные почвы в комплексе с аллювиально-луговыми по гранулометрическому составу преимущественно тяжелые (глинистые и тяжелосуглинистые), местами поверхностно засоленные. Грунтовые воды на глубине 1—3 м. слабосоленые, а в высохших впадинах 5—6 м. — солоноватые, соленые.	Пригодны под все культуры, но особенно рекомендуются под рис. Засоленные участки нуждаются в предварительном освобождении от воды. При использовании под рис повсеместно нуждаются в коллекторном сбросе, организации борьбы с тростником, загущенных посевах люцерны вокруг рисовых полей.	173,364	26,8
		Итого земель I группы		294,382	45,5
Земли II группы, пригодные для орошения при условии применения средних по слож-	IV.	Такыровидные солончаковатые почвы. С поверхности обладают опресненной такыровидной коркой и местами резко повышенной щелочностью, в том числе и от нор-	Пригодны под все культуры, но особенно под зерновые (пшеница; ячмень; просо; бахчевые); посевы риса нежелательны.	35,533	5,6

1	2	3
---	---	---

ности гидротехнических и агротехнических мелиораций (VIII-й район, возможно только частичное использование территории.

мальной соды. С глубины 15—20 см. и до 2 м. более или менее равномерно засолены хлоридами и сульфатами (до 2—3% плотн. остатка), тип засоления хлоридно-сульфатный. Грунтовые воды на глубине 5—10 см. солоноватые и соленые сульфатно-хлоридные. По мех. составу почвы слоистые пылеватые преимущественно легкие.

VIII. Аллювиально - луговые, лугово-болотные и болотные почвы по мех. составу супесчаные и песчаные с отдельными небольшими линзами суглинков, мелкопятнистого поверхностного хлоридно-сульфатного засоления с частыми мелкими песчаными буграми и участками сильно расчлененного (усложненного) рельефа. Грунтовые воды на глубине

4	5	6
---	---	---

Для использования под орошение нуждаются в корчевке густых зарослей саксаула и удалении с поля ветвей и опада саксаула (сжигать их и оставлять золу на поле нельзя), усиленных промывках для удаления соды и хлоридно-сульфатных солей, усиленных органических удобрений для обогащения почвы гумусом и агротехнических мероприятий для ликвидации такыровидной корки.

Поливное земледелие возможно на 70% площади выборочно между песчаными буграми. Пригодны под зерновые, бахчевые, сады. Нуждаются в планировках, учащенных поливах малыми нормами, усиленных органических удобрений, местами в кольматаже песков, заболоченные

86,541 13,5

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

преимущественно 1—4 м. солончатовые. участки в предварительном освобождении от воды, коллекторном сбросе.

Итого земель II группы

122,074 19,1

Земля III группы, пригодные для орошения при условии применения сложных гидротехнических и агротехнических мелиораций, местами возможно только частичное использование территории (IX район).

V. Такыровидные солонцевато-солончачковые почвы и такыры по мех. составу преимущественно тяжелые глинистые и тяжелосуглинистые. Более или менее равномерно (до 2—3% плотн. остатка) засолены на глубине от 20 до 200 см., тип засоления сульфатно-хлоридный. Отличаются очень слабой водопроницаемостью. Грунтовые воды на глубине 10—20 м. соленые, рассолы, рапа.

Нуждаются в продолжительных, практически мало разработанных и сложных агротехнических мелиорациях для ликвидации корки, обогащения гумусом, улучшения физических свойств (пескование и др.) последующих промывках для удаления солей. Орошение большими нормами (рис) таит угрозу поднятия сильно минерализованных грунтовых вод и необходимость в последующем искусственного понижения их уровня.

11,710 1,9

VI. Пухлые и корково-пухлые солончаки сильно засоленные с поверхности и по профилю, с сильно минерализованными грунтовыми водами (рассолы, рапа) на глуби-

Нуждаются в капитальных промывках, возможных при условии отвода соленых вод глубоким дренажем и в большинстве мест

114,423 17,8

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

не 4—5 м. Тип засоления почвы хлоридно-сульфатный, запас солей до 800—1000 т-га солей в двухметровой толще. По мех. составу преимущественно легкие слонистые.

планировочных работах для разравнивания солончакового мелко бугорчатого микрорельефа (размахом до 0,5—1,0 м.).

XI. То же, но в условиях близкого к поверхности (1—3—5 м.) залегания засоленных коренных пород.

То же, но промывки осложняются большими соевыми запасами подстилающих коренных пород и должны производиться длительный промежуток времени с многократными повторениями.

4,746 0,9

IX. Лугово-болотные опустынивающие почвы по мех. составу супесчаные и песчаные с отдельными линзами суглинков; с частыми мелкими песчаными буграми и местами сильно расчлененным (усложненным) микрорельефом размахом в 2 м., с частыми кочками высотой до 1,0—1,5 м. покрытыми коркой из обожженной глины (обгорелые «купаки»). Слабо засолены с поверхности. Грунтовые воды на глубине 5—6 м. солоноватые.

Нуждаются в крупных планировочных работах для разрушения «купаков», разравнивании сложного микрорельефа, после чего территории между песчаными буграми выборочно (до 70% площади) будет пригодна под зерновые, бахчевые и сады при условии проведения учащенных поливов небольшой нормой, усиленных органических удобрений.

1	2	3	4	5	6
			ниях и местами кольматажа песков.	7,574	1,3
	X.	Аллювиально-луговые отакыренные почвы по мех. составу суглинистые с прослойками песков, преимущественно легкие незасоленные или слабозасоленные с поверхности и с пресным профилем, с частыми провальными ямами-окпанами, число которых местами достигает 700 штук на гектар. Грунтовые воды на глубине 4—6 м. слабо солоноватые,	При освоении нуждаются в крупных планировочных работах по выравниванию окпанов. Пригодны под зерновые, просо, бахчевые, пропашные, сады, огороды. Профилактические меры по предупреждению образования окпанов не разработаны.	32.752	5,1
		Итого земель III группы		171,205	27,0
Земли IV группы, непригодны для самотечного орошения.	VII.	Песчаные почвы бугристо-грядовых песков. Грунтовые воды от пресных до сильно минерализованных на глубине от 1 до 15 м.	Земли, непригодные для самотечного орошения по условиям рельефа, низкой водоудерживающей и большой фильтрационной способности песков.	53,473	8,4
		Итого земель IV группы		53,473	8,4
Всего земель в сфере командования магистральных каналов Кызыл-Ординского гидроузла				641,134	100

Общие суммарные затраты воды на орошение риса (нетто) в м³ га

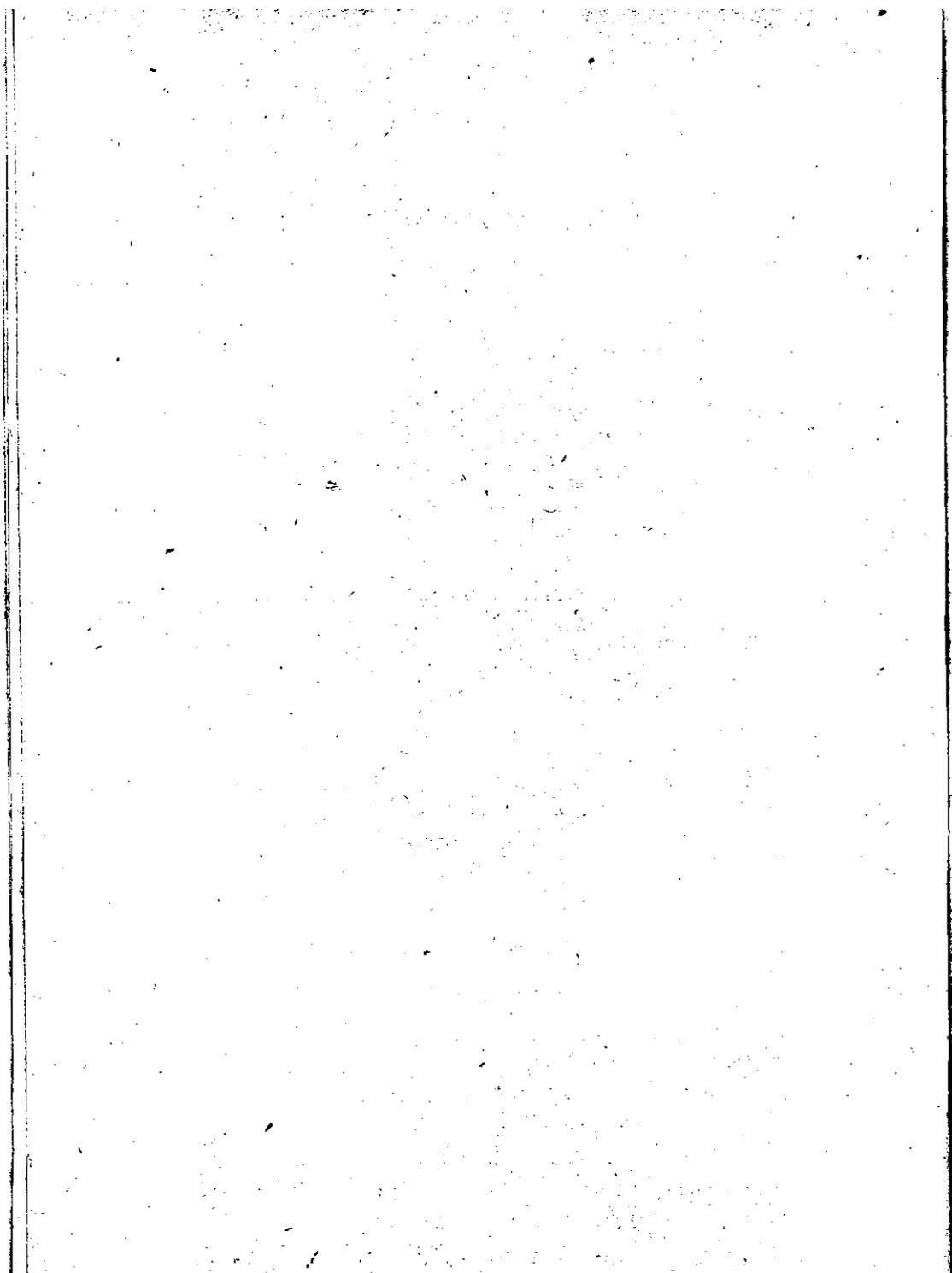
СТАТЬИ РАСХОДА	3-й почвенно-мелиоративн. район						2-й, 8-й почв.-мелиоративн. район					
	мелкие массивы (1000 га)			Крупные массивы (2000 га)			мелкие массивы (1000 га)			крупные массивы (2000 га)		
	Сыр-Д. и Терень-Узак. р-н (глуб. водоуп. 80 м)	Джалагаш. р-н (гл. водоуп. 60 м)	Кармакчин. р-н (глуб. водоуп. 20)	Сыр-Д. и Терень-Узак. р-н (глуб. водоуп. 80 м)	Джалагаш. р-н (глуб. водоуп. 60 м)	Кармакчин. р-н (глуб. водоуп. 20)	Сыр-Д. и Терень-Узак. р-н (глуб. водоуп. 80 м)	Джалагаш. р-н (глуб. водоуп. 60 м)	Кармакчин. р-н (глуб. водоуп. 20)	Сыр-Д. и Терень-Узак. р-н (глуб. водоуп. 80 м)	Джалагаш. р-н (глуб. водоуп. 60 м)	Кармакчин. р-н (глуб. водоуп. 20)
Испарение с поверхн. рисов. чеков	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
Транспир. риса	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
защитн. свободн. пористости почвы	3815	3815	3815	3815	3815	3815	6090	6090	6090	6090	6090	6090
Создан. слоя воды на полях	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Растек. гр. воды от рисов. полей	8074	5868	1684	5181	3765	1081	14011	11135	4323	8997	7146	2774
Всего	25089	22830	18699	22196	20780	18086	33301	30425	24423	28283	26436	22064
или округло	25000	23000	19000	22000	21000	18000	33000	30000	24000	28000	26000	22000

Таблица подсчета дренируемой площади

в тыс. га

№№ п-п.	Наименование хозяйств	Валовая площадь	Поливная площадь (нетто)					в том числе нерисовых посевов		КЗИ		Дренир. площ. с глубиной коллект. сетью
			рисовые севообороты	нерисовые севообороты	поливные настоища	всего	в 1, 2 и 3 районах с аллювием мош. до 3 м	в 3 р-не с глинист. аллювием мошн. 6 м	безоливные пастбища	с учет. поливн. пастбищ		
											8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Колхозы в зоне командования ЛМБ												
1.	К-з им. К. Маркса	6,41	0,76	1,24	0,4	2,4	1,28	—	0,31	0,37	1,28	
2.	Бантонская коммуна	4,45	1,30	0,7	0,3	2,3	0,43	0,57	0,45	0,52	1,00	
3.	им. Ворошилова	5,79	0,98	1,62	0,7	3,3	—	2,32	0,43	0,55	2,32	
4.	им. Молотова	9,14	0,83	2,02	1,0	3,9	1,06	1,96	0,32	0,43	3,02	
5.	им. Комсомола	7,15	0,98	1,52	1,0	3,5	0,76	1,76	0,35	0,49	2,52	
6.	Ак-Арык	7,94	1,0	1,90	1,2	4,1	0,20	2,90	0,37	0,52	3,10	
Итого по ЛМБ:							3,73	9,51			13,24	
2. Колхозы в зоне командования Левой ветки:												
1.	К-з им. Сталина	4,43	1,28	0,72	0,35	2,35	1,07	—	0,45	0,53	1,07	
2.	» «Епбек»	11,63	0,80	2,7	1,5	5,0	2,00	1,32	0,30	0,43	4,20	
3.	» 20 лет Казахстана	7,87	0,8	2,0	1,2	4,0	1,90	1,30	0,36	0,51	3,20	
4.	» им. Джамбула	6,70	0,96	1,64	0,9	3,5	1,90	0,64	0,39	0,52	2,54	
5.	» им. Ленина	6,25	1,20	1,40	0,5	3,1	1,90	—	0,42	0,50	1,90	
Итого по левой ветке							9,65	3,26			12,91	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3. Колхозы в зоне командования Правой ветки Джалагашского района											
1.	К-з им. К. Маркса	8,25	0,90	1,70	0,7	3,3	2,4	—	0,32	0,40	2,4
2.	« им. Калинина	7,69	1,30	2,30	1,0	4,6	3,30	—	0,47	0,60	3,30
Итого по П. в. Дж.							5,70			5,70	
4. Колхозы в зоне командования Правой ветки Кармакчинского района											
1.	К-з им. III интернац.	6,83	2,10	1,14	—	3,24	1,14	—	0,43	0,43	1,14
2.	» им. Чапаева	15,04	1,40	1,66	2,50	5,56	4,16	—	0,20	0,37	4,16
3.	« им. 30 лет Казахст.	77,22	1,0	2,40	1,00	4,4	3,40	—	0,47	0,61	3,40
4.	« им. Сталина	15,15	1,20	2,20	1,50	4,9	3,70	—	0,23	0,32	3,70
Итого по Пр. в. Карм.							12,40			12,40	
Всего по колхозам							31,48	12,77			44,25
Рисосовхозы											
1.	Рисосовхоз № 1	20,87	5,50	2,0	—	7,50	2,0	—	0,36	0,36	2,0
2.	Рисосовхоз № 2	21,57	8,0	2,0	—	10,0	2,0	—	0,46	0,46	2,0
3.	Рисосовхоз № 3	16,32	8,0	2,0	—	10,0	2,0	—	0,61	0,61	2,0
4.	Рисосовхоз № 4	26,45	8,0	2,0	—	10,0	2,0	—	0,38	0,38	2,0
5.	Рисосовхоз № 5	23,45	8,0	2,0	—	10,0	2,0	—	0,43	0,43	2,0
Итого по рисосовхозам							10,0			10,0	
Всего:							41,48	12,77			54,25



М. А. Погребинский

кандидат геолого-минералогических наук

Подземные воды древней дельты реки Сыр-Дарьи

1. Геологическое строение

Древняя дельта Сыр-Дарьи по современным представлениям располагается в пределах обширной Сыр-Дарьинской впадины, заключенной между западными впадинами Тянь-Шаня и образовавшейся в период Герцинской ортогенной эпохи.

Из дочетвертичных отложений в пределах древней дельты встречены только верхнемеловые и третичные. Выходы третично-меловых отложений на дневную поверхность наблюдаются, главным образом, на размытых склонах плато Саралан и Куланкеткен, окаймляющих дельту с севера и северо-запада. В пределах дельты имеются сложные останцовые бугры: Джусалы, Карак, Аккыр, Коксенгир, Зангар, Тас-Каска, и др. Разведочными выработками они встречены на всей территории дельты на глубине от 3—9 до 70—80 м.

Верхнемеловые отложения представлены комплексом пестроцветных осадков различного литологического состава — от мелкогалечниковых конгломератов, песчаников и песков до глин, мергелистых глин и даже известняков.

Отложения третичного возраста, преимущественно зеленых тонов, представлены, главным образом, глинами и мергелями, прослой песков маломощны и характерны для нижней части разреза (палеоцен) и верхней (неоген). Необходимо отметить, что отложения неогена встречаются лишь на вершинах останцовых бугров и на плато окаймляющих дельту.

Третично-меловые глины являются водоупором для грунтовых вод. Поверхность их в результате сложных процессов тектоники, деструкции и аккумуляции приобрела крупнокотловинный рельеф и не имеет общего уклона к Аральскому морю.

Наибольшим распространением в пределах дельты пользуются отложения четвертичного возраста (морские, аллювиальные, эоловые). Морские отложения развиты в узкой прибрежной полосе Аральского моря. Представлены они среднезернистыми и мелкозернистыми песками с прослоями супесей, суглинков и глин. Мощность их изменяется в пределах от 1—2 до 15 м. По мнению А. Л. Янина (1953 г.), они отложены в эпоху Аральской трансгрессии 3—4 тысячелетия до нашей эры.

Аллювиальными отложениями сложена большая часть дельты. История

накопления дельтового аллювия является историей развития рельефа дельты и определяется чередованием процессов аккумуляции и дефляции приносимого реками (главным образом, Сыр-Дарьей) материала.

Изучение огромного количества разведочных выработок позволили нам выделить две резко различных в литологическом отношении свиты аллювия, соответствующие двум циклам его аккумуляции.

Нижняя свита, аллювия, формирование которой происходило в первую флювиальную эпоху, представлена разнозернистыми песками с прослоями и линзами, иногда значительной мощности, глин, суглинков и супесей. Отличительной особенностью песков нижней свиты является резкое преобладание в их составе кварца и полевых шпатов, почти полное отсутствие слюды и весьма малое содержание темноцветных минералов тяжелой фракции. Мощность отложений нижней свиты аллювия варьирует в широких пределах от 0—2 до 60—70 м. На поверхности аллювий нижней свиты в первичном залегании не встречается, т. к. в последующую за первым этапом обводнения дельты ксеротермическую эпоху он в верхней части подвергся эоловой переработке и оказался захороненным под эоловыми песками, сложившимися в крупные меридионально вытянутые гряды.

Эоловые пески во вторую флювиальную эпоху в свою очередь подверглись переработке водными потоками и залеганию новыми порциями аллювия. Однако сформировавшаяся в этот период верхняя аллювиальная свита не перекрывает полностью эоловых песков, а залегает на них интрусивно, выполняя понижения между ними.

Наиболее полно эоловые древнедельтовые пески перекрыты новейшим аллювием в восточной части дельты и вдоль русла Джана-Дарьи. К западу область распространения аллювия верхней свиты постепенно сокращается и, наконец, в районе Восточного Приаралья он встречается только в виде узких лентообразных заливов по межрядовым понижениям.

Представлен аллювий верхней свиты сложно чередующимися и линзовидно выклинивающимися прослоями разнозернистых мелких и тонких, слюдистых, обычно пылеватых песков, супесей, суглинков и глин. Детальные исследования литологии аллювия верхней свиты позволили установить наличие определенной генетической связи фациального состава аллювия с элементами аккумулятивного рельефа, что в свою очередь позволило объединить все многообразие линзовидно-выклинивающихся наслоений аллювия в ряд генетических групп, приуроченных к определенным элементам аккумулятивного рельефа дельты.

2. Подземные воды.

В пределах древней дельты Сыр-Дарьи выделяется два основных типа подземных вод:

А. Воды межпластовые, напорные, заключенные в отложениях третично-мелового возраста;

Б. Воды грунтовые со свободной поверхностью, связанные с отложениями четвертичного возраста.

Распространение межпластовых напорных вод прослежено разведочными выработками на значительной части древней дельты.

Верхние маломощные горизонты межпластовых напорных вод связанные, как правило, с тонкими песчаными, иногда песчано-гравелистыми прослоями или серией песчаных и песчано-гравелистых прослоев, в третичных, реже меловых глинах, отличаются весьма малой производительностью. Дебиты, скважин, вскрывших эти воды, измеряются сотыми реже десятими долями литра в секунду. Минерализация их нестрая. Однако чаще встречаются соляные воды с плотным остатком 15—30 г-л, реже рассолы с плотным остатком до 83 г-л и солоноватые воды с плотным остатком в 5—1,9 г-л. Вследствие высокой минерализации для водоснабжения эти воды не используются.

С меловыми же породами связаны широко распространенные артезианские напорные воды, образующие здесь, повидимому, огромных размеров артезианский бассейн, границы которого в настоящее время еще неясны и требуют дальнейшей разведки бурением глубоких скважин.

В урочище Сары-Булак эти воды питают группу источников. С удалением от урочища Сары-Булак во все стороны наблюдается погружение водосодержащих горизонтов до глубины в 50—100—150 и более метров.

При вскрытии артезианских вод скважинами последние дают самоизлив с дебитом до 15—25 л-сек. Качество артезианских вод характеризуется содержанием плотного остатка в 0,5—2 г-л.

Невысокая минерализация артезианских вод, довольно большой дебит, значительные запасы и широкое распространение в безводных районах Приаралья и Северных Кызыл-Кумов определяют их исключительно важное значение, как источника водоснабжения для развивающегося животноводства.

Необходимо отметить, что эксплуатация артезианских вод позволит не только полностью удовлетворить потребности питьевого водоснабжения, но и кроме того, даст возможность непосредственно в районе выпасных угодий организовать оазисное орошение огородно-бахчевых и кормовых культур на площади до 5—20 гектаров возле каждой из артезианских скважин, что в свою очередь открывает широкие перспективы улучшения кормовой базы и создания страховых запасов кормов на выпасах.

Однако до настоящего времени и дальнейшей разведке артезианских вод и строительству трубчатых колодезей для эксплуатации последних не уделяется должного внимания.

Основным объектом наших исследований были воды второго типа — грунтовые, заключенные в отложениях четвертичного возраста, режим которых, по существу, и определяет мелноративное состояние земельного фонда ирригационных районов вообще и Кызыл-Ординского массива в частности.

Годы	Название створа и стигты баланса	I	II
1949	Сток в млн. кубм Плотинстрой	948	1256
	Кармакчи	863	1190
	Общая убыль стока на участке в млн. м ³	85	66
	Водозабор на участке в млн. м ³	35	87
	Разливы и потери на фильтрацию в млн. м ³	50	-21
1950	Сток в млн. кубм Плотинстрой	940	1089
	Кармакчи	1104	1038
	Общая убыль стока на участке в млн. м ³	-164	51
	Водозабор на участке в млн. м ³		
	Разливы и потери на фильтрацию в млн. м ³	-164	51
1951	Сток в млн. кубм Плотинстрой	1154	1084
	Кармакчи	959	953
	Общая убыль стока на участке в млн. м ³	195	131
	Водозабор на участке в млн. м ³		
	Разливы и потери на фильтрацию в млн. м ³	195	131
Средн. за период 1941— 1951 г.	Сток в млн. кубм Плотинстрой	1144	1661
	Кармакчи	927	946
	Общая убыль стока на участке в млн. м ³	217	215
	Водозабор на участке в млн. м ³		
	Разливы и потери на фильтрацию в млн. м ³	217	215

*) Средний водозабор на участке принят по кривой связи водозабора от стока в створе „Плотинстрой“.

Таблица №1

II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
1722	2465	3240	3370	3214	1768	1652	1414	1555	1101	23506
1401	2208	2577	2525	2593	1693	1267	1275	1591	1157	20353
321	257	653	845	621	75	185	139	-39	-56	3152
103	242	608	608	553	301	91	87	53	46	2814
218	15	45	237	68	-226	94	52	-92	-102	338
1872	1573	1508	2050	1457	884	788	1047	1195	836	15239
1454	1765	1154	1641	1337	809	677	1037	1159	747	13922
418	-192	354	409	120	75	111	10	36	89	1317
	24	157	286	199	84	29				779
418	-216	197	123	-79	-9	82	10	36	89	538
1335	1903	1122	2649	1588	972	524	1205	2268	1931	17745
1176	1630	954	1763	1331	959	521	1004	1897	1677	14824
179	273	168	886	257	13	3	201	361	254	2921
	34	193	361	191	93	22				894
179	239	-25	525	66	-80	-19	201	361	254	2027
1586	1978	2394	2646	2306	1355	905	1112	1415	1208	19210
1310	1731	1829	1918	1845	1224	809	996	1273	1050	15858
276	247	565	728	461	131	96	116	142	158	3352
	240	325	410	305	120	25				1425
276	7	240	318	156	11	71	116	142	158	1927

Водовмещающая толща и зона аэрации грунтовых вод сложены линзовидно-выклинивающимся слоистым аллювием, частично переизянным. Водопором для них служат третично-меловые глины, поверхность которых имеет крупнокотлованый рельеф и не имеет общего уклона к Аральскому морю.

Питание грунтовых вод осуществляется преимущественно за счет фильтрации из реки Сыр-Дарьи, инфильтрации с участков, затопляемых паводковыми водами реки, орошаемых участков и каналов.

Балансовые расчеты (таблица 1) показывают, что в пределы массива из Сыр-Дарьи поступает в среднем около 3,35 млрд. кубометров воды в год, при существующей потребности на орошение в 0,68 млрд. кубометров воды в год. Следовательно, главная масса поступающей воды здесь расходуется на пополнение запасов грунтовых вод, транспирацию дикой растительностью и испарение. Поэтому на участках, подверженных затоплению водами реки, и рисовых плантациях грунтовые воды выводятся на поверхность. Вблизи источников питания они залегают на глубине 1—3 м., с удалением от источников питания (открытых водотоков, водоемов, орошаемых земель) уровень грунтовых вод погружается на глубину 5—10 м.

Представление о соотношении площадей с различной глубиной залегания грунтовых вод дает таблица 2.

Таблица 2.

	Глубина залегания в м							Всего
	0—1	1—2,5	2,5—5	5—10	более 10	1—15 (пески)	0 (озера)	
тыс. га.	29,1	224,8	306,9	184,4	5	76,7	12,6	839,6
процентах	3,5	26,8	36,6	21,9	0,6	9,1	1,5	100

Грунтовые воды различных участков дельты гидравлически связаны между собой и образуют единый грунтовый бассейн с узко местной циркуляцией грунтовых вод и господством вертикальных форм водообмена.

Мы, произвели расчет средних действительных скоростей движения грунтовых вод для участков, наиболее благоприятных для развития местного подземного стока (прирусловых валов Сыр-Дарьи и ее дельтовых протоков, таблица 3).

Таблица 3

Расст. от русел водотоков в м.	Средние уклоны зеркала грунтовых вод		Средние действительные скорости движения грунтовых вод			
	при высок. горизонт. воды в во- дотоках	при низких гор. воды в водотоках	при высоких гориз. воды в водотоках		при низких гориз. воды в водотоках	
			м-сут.	м-год	м-сут.	м-год
0—50	0,02	0,006	0,44	160	0,15	59
50—250	0,008	0,003	0,20	73	0,075	27
250—500	0,007	0,001	0,175	64	0,025	9
500—1000	0,005	0,0008	0,125	45	0,02	7
1000—2500	0,0006	0,0002	0,015	5	0,005	2
2500	0,0005	0,0001	0,012	4	0,002	0,7

Из приведенной таблицы видно, что даже здесь они не превышают 50—70 м. в год и лишь в узкой прибрежной полосе в течение очень короткого промежутка времени бывают равными 160 м. в год. Однако изменения положения горизонтов воды в поверхностных водотоках и водоемах, орошение и затопление сказываются очень быстро на уровне грунтовых вод, что очевидно объясняется передачей гидравлического напора.

Минерализация грунтовых вод обводненной части дельты очень пестрая. Наряду с пресными здесь встречаются соленые воды и даже рассолы с плотным остатком до 137 г-л. Повышение минерализации грунтовых вод обычно наблюдается по мере удаления от источников питания.

Представление о распространении грунтовых вод с различной минерализацией дает таблица 4.

Таблица 4.

Площадь	Содержание плотного остатка в г-л								Всего
	менее 1	1—2	2—5	5—10	10—25	25—50	более 50		
тыс. га	48,6	116,7	288,3	243	82,2	48,7	13,4	841,2	
проц.	5,8	13,9	34,2	29	9,6	5,8	1,5	100	

Пресные грунтовые воды обычно гидрокарбонатные, по мере роста минерализации в процессе вертикального водообмена и солеобмена они переходят из гидрокарбонатных вод в гидрокарбонато-сульфатные, сульфатные, сульфатно-хлоридные и хлоридные.

3. РЕЖИМ ГРУНТОВЫХ ВОД.

Режим грунтовых вод служит вещественным выражением их баланса, поэтому, в основу анализа режима должно быть положено сопоставление статей баланса грунтовых вод и их изменения во времени и пространстве. Оценивая с этой точки зрения режим грунтовых вод древней дельты Сыр-Дарьи в целом, следует отметить, что он определяется соотношением между инфильтрацией речных вод, инфильтрацией атмосферных осадков и расходом грунтовых вод на транспирацию и испарение. Баланс грунтовых вод, как показывают данные многолетних наблюдений за их режимом, в общем близок к нулевому значению. Это же подтверждается приводимыми ниже расчетами (таблица 5).

Водный баланс Кызыл-Ординского массива (по В. М. Боровскому)

Таблица 5

Приходные статьи баланса	Объем воды в млн. м ³	Расходные статьи баланса	Объем воды в млн. м ³
1. Водозабор на орошение*)	1425	1. Испарение с поверхности озер (150 см в год) 12,6 тыс. га 12,6x1500 м ³ -га	11890
2. Разливы и фильтрация из реки*)	1927	2. Испарение с площади аллювиально-луговых (тугайных) почв 50,95 тыс. га x 2 600 м ³ -га	104957
3. Атмосферные осадки (100 мм. в год) на площадь в 270,1 тыс. га 270x1000 м ³ -га	270,1	3. Испарение с площади лугового-болотных и болотных почв 28,22 тыс. га x 1940 м ³ -га	2490
Итого:	3622,1		3728,57

*) Расчет см. таблицу № 1

Однако, соотношение статей их баланса в отдельные годы значительно меняется, подчиняясь цикличности метеорологических и гидрологических факторов, что способствует формированию сложных циклов режима грунтовых вод. Кроме того, соотношение статей баланса меняется и на отдельных конкретных участках территории массива и, понятно, по сезонам года, что определяет формирование очень разнообразных конкретных типов режима

грунтовых вод и сезонные их циклы. Эти изменения связаны с местными различиями гидрологического режима, ирригационно-хозяйственного освоения отдельных участков, особенностями рельефа, литологического строения водо-вмещающих толщ и зоны аэрации, характером растительного покрова.

Особенности сочетания статей баланса грунтовых вод определили формирование ряда типов режима грунтовых вод (табл. 6). Из них важнейшее значение имеют: гидрологический, ирригационный подземного стока и климатический.

Гидрологический тип подчинен режиму стока Сыр-Дарьи, режиму ее разливов, динамике, транспирации влаголюбивой растительности и отчасти испарения. Изменение этих факторов в течение года и служит причиной сезонной смены периодов накопления запасов грунтовых вод, вызывающих поднятие их уровня, периодами расходования запасов грунтовых вод и понижение их уровня.

В прибрежных зонах режим стока Сыр-Дарьи при относительно небольшой амплитуде колебаний горизонтов воды в реке в многолетнем разрезе на режим грунтовых вод оказывает небольшое влияние. Наоборот, на участках, подверженных периодическому затоплению, куда в отдельные годы паводковые воды не попадают, в зависимости от многолетнего режима стока формируется режим грунтовых вод с большой многолетней амплитудой колебания уровня.

Ирригационный тип режима грунтовых вод определяется режимом орошения. Поэтому в конкретных условиях Кызы-Ординского массива, где вряду с возделыванием маловодотребовательных культур, ведущей культурой служит рис, создается значительное разнообразие видов ирригационного режима. Благодаря незарегулированному орошению и низкому инженерно-техническому уровню ирригационной сети, особенностью ирригационного режима грунтовых вод района является зависимость его от режима стока реки Сыр-Дарьи.

Гидрологический и ирригационный типы режима грунтовых вод распространены в пределах зоны современного обводнения. Пустынная часть дельты повсеместно характеризуется климатическим типом режима грунтовых вод.

Баланс грунтовых вод на большей части площади здесь определяется инфильтрацией атмосферных осадков, которая осуществляется неравномерно и происходит, главным образом, на участках развития бугристо-грядовых песков, и слабой транспирацией изреженной, пустынной растительностью, способной забирать воду даже при значительной глубине залегания ее уровня.

Медленный подземный приток от обводненной части дельты сказывается на балансе грунтовых вод только в сравнительно узкой переходной полосе от обводненной части к пустыне. Годовая амплитуда колебаний уровня не превышает 0,1—0,2 м. и в переходной зоне 0,5 м. В многолетнем разрезе можно предполагать существование некоторых циклов поднятия и опускания уровня в связи с метеорологическими особенностями отдельных лет.

Таблица 6

**Типы режима грунтовых вод древней дельты Сыр-Дарьи
(Кзыл-Ординского массива)**

Типы режима грунтовых вод	Разновидности режима грунтовых вод	Основные элементы баланса грунтовых вод, обуславливающие изменение их уровня	Положение уровня грунтовых вод		Годов. амплит. колебания уровня грунтов. вод в м.	Область распространения
			пaвысшее	пaнизшее		
1	2	3	4	5	6	7
Ирригационный	Инфильтрационный площадной (первый)	Инфильтрация оросительных вод, транспирация и испарение грунтовых вод	Июнь—июль	Январь—февраль	2—3	Впадины междурословых понижений, занятые рисовыми плантациями
	Инфильтрационный площадной (второй)	Инфильтрация оросительных вод, транспирация в испарение грунтовых	Май, июнь	январь, февраль	0,7—1,5	Участки, занятые посевами культур прерывистого орошения (пшеница, просо, ячмень, огородно-бахчевые и др.)
	Инфильтрационный линейный (первый)	Инфильтрация воды из русел каналов, транспирация, испарение, подземный отток	Апрель, июнь реже июль	Декабрь, январь	2-3	Прибрежные зоны крупных магистральных каналов (прирусловые валы дельтовых протоков, волнистые водоразделы междурословых понижений)
	Инфильтрационный линейный (второй)	Слабая инфильтрация, транспирация, испарение, слабый подземный отток	Апрель, май	Февраль, март	0,5—1,5	Прибрежные зоны небольших каналов, неглубокие русла которых не прорезают верхней мелкоземистой толщи аллювия

1	2	3	4	5	6	7
Гидрологический	онРечье	Инфильтрация из русел водотоков, транспирация, подземный отток, испарение	Март, апрель, май или июнь	Сентябрь - октябрь	2-3	Прибрежные зоны реки, дельтовых протоков и магистральных каналов с незарегулированным водозабором (прирусловые валы)
	Полойных озер	Инфильтрация из водоемов, транспирация, испарение, слабый подземный отток			1-3	Прибрежные зоны озер (впадины междурусловых понижений)
	Паводковых разливов	Инфильтрация паводковых вод с затоплением участков, транспирация, испарение	Весенний летний период	Осенне-зимний	1-3	Впадины междурусловых понижений, подверженные периодическому затоплению паводковыми водами
Подземного стока	Слабый подземный приток, слабая транспирация				0,2-0,3	Внутрисистемные неорошаемые участки и переходная зона от обводненных районов дельты к пустыне
Климатический		Инфильтрация атмосферных осадков, транспирация, подземный отток, испарение	Зимне-весенний	Летний	0,1-0,3	Песчаные массивы субэвразийской части дельты

Однако эти колебания не могут быть сколько-нибудь значительными, т. к. количество атмосферных осадков, колеблясь по годам, не достигает даже в наиболее влажные годы значительных размеров и редко превышает 150 мм.

4. РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЖИМА ГРУНТОВЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ПРЯДУЮЩЕГО РАЗВИТИЯ ОРОШЕНИЯ И ОБВОДНЕНИЯ.

Анализ произведенных исследований режима грунтовых вод показал, что в существующих условиях общего прогрессирующего накопления запасов грунтовых вод на массиве в целом не происходит.

Из этих наблюдений и балансовых расчетов вытекает, что главной приходной статьей баланса грунтовых вод служат разливы Сыр-Дарьи, поэтому важнейшим мероприятием по регулированию режима грунтовых вод и наиболее важной задачей намечаемого переустройства орошения должны быть мероприятия по урегулированию стихийного гидрологического режима территории. Для этого, необходимо обваловать Сыр-Дарью и ее действующие протоки не допуская распространения наводковых вод на осваиваемую часть массива. Одно это мероприятие, несмотря на значительный рост орошаемой площади (з 5—6 раз), уменьшит приток воды на массив примерно на 30 процентов или на 1 млрд куб. метров в год. Поскольку среднее многолетнее соотношение приходных и расходных статей водного баланса массива в современных условиях близко к нулю, при уменьшении поступления воды на 30 процентов, оно должно приобрести отрицательное значение и, следовательно, намечаемое развитие орошения для массива в целом не нуждается в инженерных мероприятиях по регулированию уровня грунтовых вод дренажем.

Несмотря на общий благоприятный вывод об отсутствии необходимости в дренаже, для обеспечения прогрессирующего повышения плодородия почвы необходимы меры для уменьшения питания грунтовых вод на полях рисовых севооборотов. Здесь предусматривается густая коллекторная сеть для сброса всех избыточных вод. Кроме того, в отдельных местах при резком повышении КЗН, которое может произойти в будущем, могут понадобиться глубокие коллекторы для сброса промывных вод. Важно подчеркнуть, что выполненные режимные наблюдения и балансовые расчеты в полном согласии с другими почвенно-мелиоративными исследованиями (водно-солевой режим почвы) позволяют утверждать, что эти более тяжелые мелиорации не могут иметь массового применения, а будут лишь отдельными исключениями, и, следовательно, они не могут существенно изменить общую благоприятную оценку массива.

Распределение воды по территории в проектных условиях будет осуществляться значительно равномернее, чем в настоящее время, т. к. она будет подаваться на большую площадь рисовых посевов, посевов зерновых и овоще-бахчевых культур, кукурузы и полей лугопастбищных севооборотов, которые постепенно будут вытеснять дикую растительность. Транспирационная же способность культурных трав значительно превышает таковую разрежен-

ных зарослей бурьянов и солянок, занимающих здесь значительные площади. Следовательно, в проектных условиях есть основание ожидать, кроме того увеличение расходных статей водного баланса на транспирацию растениями. Таким образом, в проектных условиях мелиоративное состояние массива, в результате общего понижения уровня грунтовых вод, вероятно, будет постепенно улучшаться.

Высокий уровень грунтовых вод сохранится только на рисовых полях, где он в период вегетации риса будет поддерживаться постоянным затоплением. Для предупреждения засоления и заболачивания участков, прилегающих к рисовым полям, последние должны быть обсажены лесополосами из водолюбивых деревьев (ивы) и заняты посевами культур с высокой транспирационной способностью (люцерна). Как показали расчеты, постройка по контуру рисовых полей дренажных канав для защиты от подтопления ближайших окрестностей малоэффективна, так как от риса распространяется напорный поток грунтовых вод и такие дрены окажут влияние на очень узкую прилегающую к ним полосу (14 м).

На всей остальной площади массива уровень грунтовых вод будет располагаться глубже 3-х метров. При такой глубине приток солей в корнеобитаемые горизонты почвы происходить не сможет.

В числе дополнительных мероприятий по уменьшению поступления инфильтрационных оросительных вод в грунтовые воды необходимо использовать обсадку каналов лесополосами, регулирование водоподдачи по плану водопользования и т. п.

Из сказанного следует, что при устройстве обвалования намечаемое планом развитие орошения может базироваться, главным образом, на агротехнических мероприятиях по поддержанию соответствующего уровня мелиоративного состояния земельного фонда. Причем, ликвидация стихийных разливов открывает большие возможности для развития орошения, чем это предусматривается в проекте.

В более отдаленном будущем после постройки Чардаринского водохранилища, сток р. Сыр-Дарья будет зарегулирован и по ее руслу будут пропускаться расходы только в размерах, удовлетворяющих хозяйственные потребности низовьев. В результате Сыр-Дарья превратится, по существу, в ирригационный канал, а гидрологический тип режима грунтовых вод перейдет в ирригационный. Зона влияния паводковых горизонтов реки резко сократится. Изменится, очевидно, и сам характер влияния, которое будет выражаться, главным образом, не в подпитывании грунтовых вод, а дренировании. Следовательно, устройство Чардаринского водохранилища приведет к дальнейшему улучшению мелиоративного состояния массива.

В пустынные районы дельты, по древним руслам, проектом предусматривается подача воды для организации пастбищного водоснабжения и орошения небольших участков с целью создания страховых запасов кормов для животноводства. Это приведет к формированию в прирусловой зоне и на оро-

шаемых участках ирригационного типа режима грунтовых вод. При этом следует иметь в виду, что грунтовые воды глинистых пустынь обладают высокой минерализацией, а поднятие их будет осуществляться под действием гидравлического напора. Поэтому в руслах не следует создавать высоких горизонтов воды, которые могут вызвать на соседних участках поднятие грунтовых вод выше критической глубины. Соответственно и орошение здесь должно быть строго ограничено потребностью растений в воде, что необходимо для предупреждения поступления больших количеств оросительных вод в грунтовые воды и поднятия уровня последних.

К. Я. Кожевников

кандидат сельскохозяйственных наук

Водный и солевой режим основных типов почв Кзыл-Ординского массива орошения

Закончена постройка плотины на р. Сыр-Дарье близ г. Кзыл-Орды. Это сооружение позволит в ближайшем будущем полнее и более рационально использовать воды стока и значительно расширить площадь орошаемых земель в пределах Кзыл-Ординского массива.

Понятно, что такие крупные работы по реконструкции и развитию водного и сельского хозяйства области требовали глубокого изучения ее природных особенностей. Результаты этих исследований должны были подсказать наиболее рациональные пути освоения земель одного из крупнейших оазисов Казахстана.

Обследования, проведенные здесь в прошлом на разрозненных и малочисленных объектах не могли дать цельной картины природных условий этого своеобразного региона. Поэтому возникла необходимость проведения обширных предварительных почвенных и гидрогеологических исследований, возложенных на Кзыл-Ординскую научно-исследовательскую базу Академии наук Казахской ССР.

В составе работ значительное место занимали стационарные исследования.

Стационарный метод позволяет изучать почвы и грунтовые воды в процессе их развития и формирования, т. е. наблюдать изменения, происходящие в них, и устанавливать направление этих процессов.

Такой путь исследований приобретает особо важное значение для территорий, где засоленные почвы имеют значительное распространение. Режимные наблюдения дают возможность определить темпы и направление процессов передвижения водно-растворимых солей в почве. Без знания этого невозможно правильно оценить почвенно-мелиоративные условия и предусмотреть надлежащие мероприятия по борьбе с засолением почв на осваиваемой под орошение территории.

Проведение такого рода исследований было особенно необходимо еще и потому, что в литературе и пороком обихода укрепилось мнение о том, что низовья рек Средней Азии подвержены интенсивному засолению, происходящему с очень большой скоростью. Такие взгляды естественно, побуждали особенно осторожно подходить к оценке почв и возможности их освоения

и требовали тщательного многолетнего изучения динамики почвенных процессов.

Наблюдательные площадки (стационары) в числе более 20 были подобраны и начаты на них наблюдения в 1947 году. Расположены они по линии, пересекающей русло реки Сыр-Дарья в районе пос. Терень-Узьяк. Цепочка этих площадок, вытянутая с юга на север, размещена в самой широкой части обводненной зоны с охватом всех главнейших типов почв.

Позже, (с 1949 года) были начаты наблюдения дополнительно на 5-ти площадях в районе орошения (бывший колхоз «Кооператор» близ города Кызыл-Орды).

В каждый срок наблюдений отбор проб на анализ производится в шурфах послойно (0—5., 5—10, 10—20, 20—40, 40—70, 70—100 и далее слоями в 50 см. (до глубины 2-х метров). Одновременно с пробами почв брались бурением пробы грунтовой воды с глубины их залегания.

Водный режим почв дельты

Наблюдения за водным режимом почв при изучении их солевого режима следует считать неотъемлемой частью такого рода исследований. Без знания режима влажности почв невозможно правильное решение вопроса о движении водно-растворимых солей, содержащихся в них и грунтовых водах.

Для более ясного понимания указанных процессов необходимо также знать водно-физические свойства почв. Из водных свойств почв и грунтов существенное, решающее значение в процессах динамики имеют водоподъемная способность их, т. е. высота и скорость поднятия влаги по капиллярам.

Известно, что высота предельного подъема влаги и темпы ее движения зависят в наибольшей степени от механического состава почв и грунтов и некоторых других свойств (распыленность или структурность, характера строения почвенного слоя и пр.).

Легкие по механическому составу почвы и грунты (песчаные) способны поднимать влагу по капиллярам на предельную для них высоту не более 60 см. в течение нескольких часов (около 3-х часов); суглинистые пылеватые, наоборот, поднимают ее значительно выше (до 3—4-х метров), но подъем ее происходит медленно. В глинистых почвах и грунтах предельная высота поднятия меньше чем у суглинков, но на это требуется очень много времени.

Опытами ряда исследователей установлено (в лабораторных условиях), что в лессовидных (пылеватых) суглинках капиллярно поднимающаяся влага достигла высоты 3,5 м. за 5 лет (Н. А. Качинский) (5). По наблюдениям С. П. Коссовича в черноземе влага двигалась по капиллярам в начале со

скоростью 1—2 см. в секунду и высоты 0,5 м., считая от уровня водной поверхности, питающей капилляры почвы, достигла на 2—3-й день. При дальнейшем ее подъеме на высоту 1 м. она поднялась через 3 месяца, а на высоту 2-х через один год, передвигаясь с постепенно замедляющейся скоростью в среднем около 3-х мм. в сутки. (8).

Эти данные указывают на весьма медленное поднятие влаги по капиллярам тяжелых почв вообще. Особенно слабая водоподъемная способность и даже ничтожная, как отмечает Н. А. Качинский, свойственная слоистым почво-грунтам, весьма распространенным в пределах древней дельты р. Сыр-Дарьи. (5)

От скорости поднятия влаги по капиллярам и длины пути, который она проходит, зависит испаряемость ее с поверхности почвы, т. е. чем с большей скоростью она движется и меньший путь проходит, тем больше ее испаряется.

Ф. П. Саваренский наблюдениями в Муганской степи на очень тяжелых глинистых почвах установил, что испаряемость с поверхности почвы с увеличением глубины залегания грунтовых вод прогрессивно уменьшается. Так, например, по его данным при глубине грунтовой воды в 10 см. испарилось влаги с поверхности почвы в течение июня месяца 186 мм. (100 процентов) при глубине 24 см.—60 мм. (32 процента) и при глубине 50 см.—16 мм. (8 процентов). (11)* На основании этих данных можно заключить, что при дальнейшем незначительном углублении грунтовой воды испарение ее с поверхности почвы совершенно прекратится.

Для разных почв и грунтов глубина залегания грунтовых вод, с которой прекращается испарение их с поверхности почвы, различна и колеблется от 1 до 4 м. (6). Различна она и для почв нашей территории. Прямых опытов для ее определения, кстати сказать, весьма технически сложных в природных условиях, не производилось, но судя по данным наблюдений за режимом влаги и солей в почвах ориентировочно определяется величиной менее 1—1,5 м.

1. Водный режим аллювиально-луговых (тугайных) почв.

Тугайные почвы прирусловых возвышений имеют следующее строение: 1) суглинистая верхняя часть до глубины 0,5 м. 2) пылевато-супесчаная-средняя и 3) песчаная-нижняя. В верхних слоях почв основные фракции механического состава представлены пылью—70 процентов и иловатыми частицами—30 процентов. Внизу преобладает мелкий песок и пыль.

Для тугайно-луговых почв установлена устойчивая повышенная насыщенность их профиля влагой (25—30 процентов весовых), сохраняющаяся без значительных изменений как по сезонам года, так и за весь период исследований (1947—1955 гг.) Повышенная влажность тугайных почв обусловлена близостью к поверхности грунтовых вод. Такой режим характерен

*) Данные Ф. П. Саваренского заимствованы из работ Н. Ф. Федина (см. список литературы—11).

для тугайно-приустьевского ландшафта, где глубина залегания грунтовых вод колеблется в пределах 1,3—2 м. Устойчивая и высокая степень увлажнения тугайных почв показывает на обеспеченный капиллярный подъем грунтовой влаги к самой поверхности. Такое увлажнение профиля тугайных почв, включая и самую его поверхность, сохраняется и в наиболее сухую и жаркую часть года и является их отличительным признаком. Расход влаги на испарение тугайной растительностью (транспирацию) идет, главным образом, за счет грунтовых вод.

Высокий подъем грунтовых вод по капиллярам тугайных почв обусловлен значительной примесью пыли у речных отложений, слагающих низинную часть этих почв, что и придает этим отложениям свойства более тяжелых пород.

Расчеты показывают, что 80—85 процентов общего запаса влаги в метровой (4000 т га) и двухметровой толще (8000 т га) тугайных почв приходится на долю полезного запаса.

2. Водный режим солончаков повышенных элементов рельефа.

Солончаки повышенной дельтовой равнины характеризуются большим разнообразием литологического строения. Так, например, у солончака площадки 5 до глубины 1,5 м насчитывается около 15 чередующихся слоев разного механического состава и мощности.

Наряду с солончаками, отличающимися резко выраженной слоистостью их профиля, имеется целая гамма переходов к литологически однородным в своем строении солончакам.

Речные отложения, слагающие профили солончаков, подобно отложениям, на которых образуются тугайные почвы, обогащены пылью. Исключение составляют прослойки песка, где явно преобладают песчаные фракции.

С литологической изменчивостью солончаков связаны скачкообразные изменения их внутренних свойств. Прослойки, сложенные супесью и песком, отличаются меньшей степенью увлажнения и засоления, чем суглинистые и глинистые, независимо от их расположения по профилю. Засоленность только самых верхних слоев солончаков меньше зависит от их механического состава.

По режиму влажности солончаки массива разделяются на две группы. К одной из них относятся сухие солончаки, не подверженные влиянию вод орошения и паводков, они преобладают среди солончаков массива. Другую группу составляют интенсивно капиллярно увлажненные солончаки зоны орошения.

В пределах верхней двухметровой толщи сухих солончаков имеются довольно мощные слои сочтливо выраженным устойчивым иссушением. Степень увлажнения этих слоев (1—3 процента весовых) не превышает размеров максимальной гигроскопической влажности и в исключительных слу-

чалх—размеров максимальной молекулярной влагоемкости, свойственной слагающим их пескам.

Эта особенность режима влажности сухих солончаков указывает на отсутствие капиллярного подтока влаги снизу и отмечает ограниченность проникновения осадков вглубь.

Солончаки второй группы существенно отличаются по водному режиму от сухих солончаков. Увлажнение их профиля достигает размеров капиллярной влажности (20—25 процентов весовых), кроме самой верхушки (0—5—10 см.), подсыхающей с сухой погодой до пределов гигроскопической влажности. Глубже их увлажнение летом не уменьшается ниже размеров пленочной влаги (15 процентов).

Различия в водном режиме солончаков обеих групп отчетливо иллюстрируют данные запасов влаги, исчисленные в тоннах на гектар (таблица 1).

Запас влаги у солончаков массива (в т 1 га).

Солончаки по степени увлажнения	С л о н		
	0—20 см.	0—100 см.	0—200 см.
Сухие	250	1200	2700
Переходные	350	2000	5000
Интенсивно увлажненные	430	2300	5700
Максимально увлажненные	550	2700	—

В противовес сухим солончакам у солончаков зоны орошения, капиллярно увлажненных, не исключается возможность движения влаги по их профилю в капельно-жидком виде.

Более отчетливо динамика почвенной влаги у них наблюдается под действием гидростатического давления, вызывающего перемещение уровня капиллярной каймы.

При заполнении каналов водой или затоплении смежных участков уровень расположения капиллярной каймы по профилю солончаков второй группы поднимается, а при освобождении от воды понижается.

Должного внимания заслуживает химически связанная вода, играющая существенную роль в общем режиме влажности солончаков и засоленных почв. В литературе этот вопрос не нашел надлежащего освещения. Имеются прямые указания, что химически связанную воду можно и не принимать во внимание при рассмотрении вопроса о водном режиме почв.

Наблюдения за полевой влажностью солончаков и лабораторные определения у них максимальной гигроскопической влажности и соответствующие

расчеты позволили установить исключительную роль химически связанной воды в водном режиме засоленных почв*).

Изучение водного режима солончаков позволяет отметить следующие его особенности: перемещения влаги в капельно-жидком виде по профилю сухих солончаков, а следовательно и испарения ее за счет капиллярного подтока к поверхности грунтовой воды с растворенными в ней солями не происходит. Солончаки второй группы, более интенсивно увлажненные, по темпам испарения и количеству испаряющейся с их поверхности влаги приближаются к сухим солончакам. Крайняя ослабленность испарения с поверхности солончаков второй группы обусловлена: во-первых, рыхлостью солевых скоплений, играющих роль мульчи, и во-вторых, просыханием до степени пленочной влажности в сухие периоды года слоев на глубину 60—70 см. При таком увлажнении верхних слоев этих солончаков подъем влаги снизу к месту испарения крайне замедляется и можно считать практически прекращается. Только во влажные и прохладные периоды года капиллярная кайма способна достичь поверхности почвы, но накопление солей при этих условиях не отмечается и не происходит в силу ослабленности испарения. Вымывание солей осадками вглубь, ввиду большой водопоглощательной способности верхних соленосных слоев, ограничено незначительной глубиной и размерами.

3. Водный режим остаточных лугово-болотных целинных почв.

Лугово-болотные целинные почвы вместе с орошаемыми, водный режим которых описывается ниже, являются преобладающим типом почвенного покрова. Они занимают около 30—35 процентов от общей площади.

Лугово-болотные почвы депрессий—днищ бывших озер и проток,—разливающиеся на озерно-речных отложениях, внешне существенно отличаются от других типов почв массива.

Озерный аллювий характеризуется тяжело-суглинистым и глинистым механическим составом и образует чаще всего однородную толщу в 3—5 м.

Целинные почвы следует считать лугово-болотными лишь условно. В большинстве своем они вышли из—под влияния паводков и грунтовых вод и сохраняют только остаточные признаки болотных процессов почвообразования.

По степени увлажнения целинные почвы, не подверженные прямому и косвенному воздействию вод орошения, являются наиболее иссушенными во все сезоны года. Полевая влажность колеблется у них в пределах от простой гигроскопической до двойной максимальной гигроскопической влаж-

*) Это обстоятельство побудило нас подробно осветить этот вопрос в специальной статье „Химически связанная вода и ее роль в водном режиме засоленных почв“. Труды института почвоведения Академии наук Казахской ССР—выпуск 2, 1953 г.

ности (1,5—10 процентов весовых), кроме верхушки их. В этом отношении они приближаются к пустынным почвам.

Осадки, выпадающие даже в наиболее влажные периоды года, когда их испарение крайне незначительно, все же не проникают в почву глубже 10—20 см..

4. Водный режим лугово-болотных, орошаемых и залежных почв.

Лугово-болотные орошаемые и залежные почвы, близкие по внешним признакам и по условиям образования (генезису) к целинным почвам, существенно отличаются от последних по водному режиму. Смежное расположение залежных почв с орошаемыми участками или непосредственная подача на них поливных вод коренным образом изменяют степень их увлажнения и гидрогеологические условия. Орошаемые почвы отличаются интенсивным увлажнением их профиля и приближенным к поверхности зеркалом грунтовых вод. Увлажнение почв орошаемых участков и режим грунтовых вод зависит от режима орошения возделываемых на них культур. Рис, требующий затопления поля на весь период его вегетации слоем воды в 10 см. и более, создает особый водный режим почв. Здесь возникают условия, способствующие возобновлению (реставрации) процессов заболачивания.

В режиме влажности залежных почв существенные различия вносят: степень удаленности их от оросительной сети или источников орошения, различное положение по микрорельефу и связанная с этим глубина залегания грунтовых вод. С прекращением подачи воды на орошаемый участок или оставлением его в залежь, верхняя часть почв основательно подсыхает уже в начале лета следующего года. Просушка почв участков по мере дальнейшего пребывания их в залежи нарастает, достигая пределов гигроскопической влажности и все глубже проникая вниз.

На отдельных старозалежных участках, близко расположенных к оросителям, где грунтовая вода залегает на глубине 3—4 метра, в пределах верхней двухметровой толщи почв сохраняется увлажнение (20—22 процента), превышающее размер пленочной влаги, свойственной данным грунтам.

5. Водный режим тапыровидных почв и тапыров.

Тапыровидные почвы и тапыры обсохшей части древней дельты р. Сыр-Дарьи, подобно почвам обводненной ее части, развивающимся на более молодом аллювии, отличаются также слоистостью их профиля. Особенности природных условий развития пустынных почв определяют характер их водного режима. Даже основной фактор распределения влаги—рельеф не оказывает существенного влияния на водный режим пустынных почв.

Для этих почв характерна исключительная иссушенность их в течение всего года. Только самая верхушка их до глубины 10 см. заметно увлажняется во влажные периоды года за счет осадков. Причем, даже тапыры, расположенные обычно в понижениях, куда стекает и где продолжитель-

но стоит весной вода, мало отличаются по водному режиму от такыровидных почв.

Наблюдениями на такырах, залитых водой, установлено крайне ограниченное проникновение влаги вглубь. Увлажнение сточной водой затрагивает у них только корку в 3—5 см., превращая ее в грязь, но сохраняя ее пористо-ноздреватое сложение.

Этой корке свойственна резко выраженная водонепроницаемость. Влажность подкоркового слоя падает здесь до размеров влажности завядания, т. е. полуторной или двойной максимальной гигроскопической влажности (табл. 2).

Таблица 2.

Полевая влажность такыров

(в % от абс. сух. почвы)

	Дата наблюд.	Слой, см	Полевая влажн.	максим. гигроск. влажност
Такыр залитый водой местного стока...	24/III-52 г	0-3	27.0	—
		5-10	10.3	—
		10-20	9.7	—
		20-30	5.5	—
Такыр-сухой	УIII-51 г	0-5	0.7	4.9
		5-10	0.8	4.8
		10-20	0.7	4.9
		20-40	1.5	3.8
		40-60	0.8	0.8

Наблюдения за полевой влажностью почв пустыни показывают, что увлажнение их в течение всего года не превышает размеров максимальной гигроскопической влажности. В большей же части их профиля степень увлажнения держится в пределах гигроскопической влажности, свойственной породам их образующим. Исключение составляют лишь верхние слои (0—5—10 см.), заметно повышающие увлажнение при выпадении осадков и стоке воды.

Резко выраженная иссушенность пустынных почв исключает возможность передвижения влаги по их профилю в капельно-жидком виде. Следовательно, существенного движения солей на данной фазе их развития не происходит.

Почвы массива по химизму разделяются на две группы. Первую группу составляют солончаки и засоленные почвы, представленные тугайными, лугово-болотными залежными и пустынными почвами, а вторую—незасоленные лугово-болотные целинные, орошаемые и такыровидные пустынные

почвы—сумма солей у которых не превышает 0, 25 процентов в пределах верхней корнеобитаемой их толщи (1,5—2м.).

По качественному составу все почвы дельты, в том числе и причисляемые к группе практически незасоленных относятся к хлоридно-сульфатному по анионам и натриевому по катионам типу засоления.

Среди солей, накаплиющихся и содержащихся в этих почвах, преобладают сульфатные и натриевые соли.

Только засоленные почвы пустыни (тақыровидные и тақыры) в большинстве относятся к типу сульфатно-хлоридных натриевых. Здесь преобладает хлор-анион над сульфат-анионом.

Известно, что при рассолении солончаков и засоленных почв образуются при соответствующих условиях солонцы или солонцеватые почвы. Исследованиями базы в обводненной зоне не было зафиксировано наличие солонцов или солонцеватых почв.

Даже наиболее злостные солончаки массива гарантированы от проявления у них солонцеватости при рассолении (стихийном или при промывках). Расчеты показали, что у засоленных почв массива отношение натрия к сумме щелочно-земляных металлов кальция и магния колеблется в большинстве случаев в пределах 1—2. Это соотношение в 2—4 раза меньше, 4, при котором возможно внедрение натрия в поглощающий комплекс, ведущее к осолонцеванию почв. (10).

Для всех почв массива и грунтов, на которых они развиваются, характерна исключительная насыщенность их карбонатами кальция и отчасти магния.

Среднее содержание карбонатов в пересчете на углекислый кальций—определяется у них в 15—20 процентов. Соли эти совершенно безвредны в силу их крайне незначительной растворимости в воде.

6. Солевой режим аллювиально-луговых почв.

Для этого типа почв характерно соленакопление, главным образом, в поверхностном (0—5 см.) слое. Сумма водно-растворимых солей составляет здесь около 5 процентов и книзу резко убывает. С глубины 30—40 см. содержание водно-растворимых солей определяется около 0,2 процента, т. е. практически засоление здесь очень слабое.

Длительные наблюдения за солевым режимом этих почв указывают на весьма слабо выраженную динамику засоления, как на более открытой площадке 8, так и на защищенной растительностью площадке 8-а.

Отклонения в размерах засоления, отмечаемые в отдельные сроки наблюдений по сравнению с исходным, определенной закономерности не проявляют.

Эти изменения солевых запасов обусловлены пространственной пестротой засоления и не связаны с активными перемещениями солей во времени. В течение девяти лет в слое 0—20 см. площадки 8 общий запас солей

сохранялся в пределах 50—60 т-га. То-же самое наблюдалось и в более мощных слоях: 0—100 и 0—200 см. этой площадки и площадки 8 а в целом (таблица 3).

Неглубокое залегание грунтовых вод (1,5—2 м.) и отмеченное наблюдениями круглогодичное нахождение капиллярной каймы у самой поверхности тугайных почв казалось бы должно было обеспечить интенсивное испарение влаги. Однако, соответствующие расчеты и сопоставления возможного и фактического прироста солей за определенный промежуток времени, не подтверждают предполагаемых для Средней Азии размеров испарения влаги с поверхности почвы. Наоборот, эти расчеты показывают, что темпы и размеры испарения грунтовой влаги непосредственно через почву отличаются в данных условиях крайней незначительностью, граничащей с его почти полным отсутствием.

Интересные данные получены на этом объекте наблюдений также в отношении видового состава солей, накапливающихся в почве и содержащихся в грунтовой воде тугайных почв. По характеру минерализации эта грунтовая вода близка к воде реки Сыр-Дарьи. Несмотря на отсутствие или крайнюю ограниченность содержания в грунтовой воде прирусловых возвышений сульфата натрия, в поверхностных слоях почвы явно преобладает сернокислый натрий среди солей, накопившихся здесь.

Такое преимущественное накопление сульфата натрия можно объяснить резким смещением реакции вправо во взаимодействующей системе равновесия поваренной соли илюс сернокислого магния, ведущей к усиленному образованию и выпадению в осадок сульфата натрия при снижении температуры и приближении ее к 0 градусам С. (1).

7. Солевой режим солончаков

Солончакам, несмотря на их ограниченное производственное значение, нами уделено было значительное внимание по ряду соображений. Предполагалось, что при сильном их засолении здесь будет более отчетливо проявляться миграция солей, в силу ее более четкой количественной выраженности и более явственно выявятся соответствующие закономерности их перемещения.

Выяснение этих вопросов облегчило бы разрешение основной нашей задачи—определения общего характера эволюции почв массива.

Для правильной оценки почвенно-мелиоративных особенностей, осваиваемых под орошение земель, необходимо установить, прежде всего, в каком направлении протекают процессы развития засоленных почв: идут ли они по пути естественного рассоления или, наоборот, дальнейшего осолонения и прироста новых площадей засоленных почв.

Резкие колебания в степени засоления солончаков, обнаруживаемые даже на весьма ограниченных расстояниях, вносят существенные осложнения при

режимных наблюдениях, преследующих цели учета количественных изменений солей.

Поэтому при оценке результатов наблюдений за солевым режимом засоленных почв и солончаков необходимо учитывать также и косвенные показатели. Так, например, существенные коррективы в намечавшиеся заключения о динамике солей вносили данные по водному режиму, а также расчеты, выполненные на показателях фактической влажности и водно-физических свойств солончаков и другие соображения.

Результаты наших наблюдений за солевым режимом солончаков позволяют с достаточной уверенностью судить о солевом их режиме, учитывая отмеченные косвенные показатели.

Из совокупности полученных данных вытекает, что сухие солончаки вышедшей, утратившие связь с грунтовой водой и в силу этого интенсивно иссушенные, являются остаточными образованиями. У них не происходит систематического поступательного прироста или убыли солей на данной стадии их существования. Запас солей в их двухметровой толще не подвержен существенным изменениям во времени (таблица 4).

Количественные изменения солевого запаса есть результат пространственной нестратности их засоления, как показали опыты одновременной двухкратной выборки проб на одном из солончаков и другие методические исследования.

Количественно устойчивым следует считать и солевые запасы сильно увлажненных солончаков зоны орошения.

Солевые скопления, образующиеся преимущественно на поверхности солончаков, тормозят или прекращают испарение влаги и подток ее по капиллярам снизу, а следовательно, и дальнейший прирост солей, достигший здесь высокого содержания.

Верхние соленосные слои солончаков обладают высокой гигроскопичностью и водопоглощаемостью. Это свойство обусловлено гигроскопичностью солей и способностью некоторых из них (безводный сульфат натрия) поглощать большие количества кристаллизационной воды и легко отдавать ее снова в атмосферу с наступлением сухой и теплой погоды.

Этот фактор препятствует вымыванию солей вглубь и рассолению солончаков атмосферными осадками, выпадающими в крайне ограниченных количествах.

Преобладающая по площади часть солончаков массива расположена на повышенных элементах рельефа волнистой дельтовой равнины. Эти солончаки образовались здесь в прошлом за длительный период более мощного и широкого затопления обводненной дельты паводками.

Воды, заполняющие понижения, поднимали в силу гидростатического давления уровень грунтовой влаги близко к поверхности плоских водоразделов, окружающих вдавления. Проникновению влагой водораздельных возвышений способствовало также наличие у них песчаных прослоек,

приближенных к поверхности, которые легко и быстро заполнились водой. Все это и создало исключительно благоприятные условия для быстрого подтока влаги по капиллярам к поверхности почв, интенсивного испарения и накопления солей здесь. В настоящее время последовательного прироста или убыли солей в двухметровой толще этих солончаков не наблюдается.

Кроме солончаков, образовавшихся на отчетливо выраженных повышениях, шло также засоление почв участков, расположенных на промежуточных элементах между депрессиями и наиболее повышенными частями дельты.

В годы слабых паводков процессы засоления почв шли усиленно и на таких средних по высоте частях поймы. При более мощных последующих разливах затоплялись и эти места. Скопившиеся на их поверхности соли частично смывались, частично вымывались в глубь.

По освобождении таких участков от воды вымытые соли либо снова подтягиваются к поверхности и засоляют почву, либо остаются в глубинно-солончаковой форме залегания, засоляя преимущественно грунты.

Этим и объясняется целая гамма переходов от незасоленных почв, депрессий к ярко-выраженным солончакам наиболее повышенных частей рельефа дельты.

При освоении таких переходных глубинно-засоленных солончаковых почв в силу несовершенств сети и техники орошения и отсутствия сбросной системы они быстро осолоняются с поверхности. Это и создает впечатление, что происходит засоление почв, казавшихся до освоения незасоленными, однако они уже ранее содержали соли в более глубоких слоях.

8. Солевой режим лугово-болотных целинных почв.

Болотные почвы понижений, т. е. днища озер и проток, усиленно промывались при систематическом затоплении этих понижений паводковыми водами. С прекращением поступления в них воды и общего относительного иссушения дельты почвы этих днищ, вышедших на дневную поверхность, пошли по пути интенсивного просыхания.

• Данные о водном режиме этих почв отчетливо выявляют их глубокую просушку, исключаящую циркуляцию по их профилю влаги в капиллярно-жидком виде.

Содержание солей у этих почв колеблется в пределах 0,1—0,3 процента, а размер солевых запасов исчисляется для пахотного слоя (0—20 см.) в 4 т-га, а в двухметровом слое около 50 т-га. Это позволяет считать почвы понижений, практически незасоленными (таблица 5).

Неизменность этих показателей на протяжении 9-ти лет наблюдений, а также длительное пребывание этих обсохших понижений вне воздействия паводковых вод, свидетельствует об устойчивом постоянстве солевых запасов т. е. об отсутствии процесса засоления почв депрессий.

Глубокое залегание грунтовых вод здесь (6 м.), отличающихся весьма сильной минерализацией (45—50 г-л*), исключает их влияние на солевой режим почв сухих депрессий.

9. Солевой режим лугово-болотных залежных и орошаемых почв.

По солевому режиму эти почвы весьма разнообразны. Среди них встречаются как разности хорошо промытые, выщелоченные, так и близкие по степени засоления к солончакам.

Примитивность оросительной системы, отсутствие коллекторно-сбросной сети, упрощенная техника орошения и агротехника, имеющие место в области, способствуют засолению почв, вернее его реставрации, где оно носило, как указано выше, скрытый характер. Одновременно наблюдается возврат процессов заболачивания при их освоении под орошение.

Многолетние наблюдения не отмечают отчетливо выраженного прогрессивного засоления этих почв, даже при длительном пребывании их в залежи, несмотря на благоприятные к тому условия: приближенное к поверхности залегания грунтовых вод значительно минерализованных и устойчивую капиллярную увлажненность почвенного профиля до самого верха.

Сильная подсушка верхушки этих почв уже к началу лета резко ослабляет процесс испарения влаги через них. С наступлением сухой и теплой погоды темпы испарения опережают темпы подтока грунтовой воды по капиллярам снизу. Вследствие этого, зона испарения перемещается с поверхности вглубь и процесс этот резко ослабевает или полностью затухает.

Эти соображения подтверждаются отсутствием прироста солей или крайней его, незначительностью, граничащей с пределами точности учета (таблица 5). Кажущийся прирост солей за период наблюдений далеко не соответствует возможным его величинам, если бы испарение через почву в действительности имело здесь место. При минерализации грунтовых вод в 12—15 г-л на отдельных площадках залежных почв можно было бы ожидать прирост солей в слое 0—20 см. в сотни тонн за 10—15 лет нахождения их в залежи. Однако солевой запас у них за 9 лет наблюдений сохраняется в пределах десятков тонн, мало изменяясь по сезонам года.

В 1951—1953 г.г. нами были проверены в натуре почвенные карты, составленные в 1938 году на основании обследований в крупном масштабе (1 : 1000), земельных участков Государственного сортоиспытания (Кзыл-Ординского и Базалинского ГСУ). Проверка показала, что за 12—15 летний период использования этих земель под орошение конфигурация почвенных контуров осталась без изменений. Пятна солончаков и засоленных почв и незасоленные части этих участков сохранялись как они обозначены на карте.

*) Высокая минерализация грунтовых вод на данной площадке объясняется растеканием соленых вод с близлежащих солончаков, во многих других случаях грунтовые воды депрессий пресны или слабоминерализованы.

Указанный факт также свидетельствует о крайней ослабленности процессов перемещения солей и устойчивости солевых запасов, несмотря на близость к поверхности (0,8—1,2 м.) минерализованных вод на этих участках.

10. Солевой режим тақыровидных почв и тақыров.

По степени засоления пустынные почвы делятся в основном на две разности: незасоленные и солончаковатые тақыровидные почвы и тақыры.

Незасоленные тақыровидные почвы располагаются чаще всего на участках, использовавшихся под орошение в прошлом или усиленно стехийно затоплявшихся.

Глубокая выщелоченность тақыров явление редкое и наблюдается в случаях, когда профиль их сложен в основном породами легкого механического состава. При этих условиях возможна их усиленная промывка.

Солевой режим пустынных почв, при их исключительной иссушенности, характеризуется устойчивым относительным постоянством. Даже у тақыров, подверженных систематическому воздействию вод поверхностного стока, размеры солевых запасов практически остаются незаметными (таблица 6).

Для большинства засоленных почв пустыни характерна выщелоченность поверхностной корки и подкоркового слоя до глубины 5—10 см. и реже ниже.

11. Агрохимическая и сельскохозяйственная оценка почв

Сельскохозяйственное значение почв рассматриваемых выше типов неодинаково.

Тугайные почвы прируслового вала довольно богаты перегноем. Его содержание в верхнем дерновом слое колеблется в пределах 3—5 процентов. Содержание валового азота в пахотном слое составляет от 0,15 до 0,25 процентов.

Расположенные на повышении прируслового вала они осваиваются преимущественно под огородно-бахчевые культуры при механической подаче воды. Наличие у этого типа почв близко к поверхности легкой по механическому составу подпочвы (супеси и пески) облегчает промывку их от солей, сосредоточенных в верхней их части. Тугайные почвы составляют около 6 процентов от общей площади массива и существенного значения в сельскохозяйственном производстве не имеют.

Солончаки и сильно засоленные почвы, занимающие повышенные элементы рельефа древней дельты, в большинстве своем не могут быть освоены под орошение, ввиду трудности подачи воды на них. Кроме того, их освоение связано с необходимостью ряда предварительных мелиоративных мероприятий. Изредка, однако, солончаки переходных по рельефу мест или сильно засоленные почвы пониженных участков используются под посевы риса. Возделывание риса при затоплении способствует промывке поля от

солей, но при отсутствии дренажно-сбросной системы засоление быстро восстанавливается.

По содержанию гумуса и валового азота солончаки несколько уступают тугайным почвам. В пахотном слое солончаков перегной содержится 1,5—2,5 процента, а валового азота 0,1 процента. Значительное их потенциальное природное плодородие парализовано наличием солей, вредно действующих на культурные растения. Указанные отрицательные обстоятельства предопределяют хозяйственную ценность солончаков и низводят их практически к мало пригодным для использования под орошение землям. Они составляют около 13 процентов от площади массива.

Лугово-болотные почвы обсохших понижений днищ бывших озер и болот, смежные тяжелыми по механическому составу озерными отложениями, следует признать наиболее плодородными почвами массива.

Богатая растительность понижений в виде камыша и других луговых растений способствовала накоплению больших количеств органического вещества у этих почв. Содержание гумуса в верхнем горизонте целинных разностей лугово-болотных почв определяется в пределах 3—6 процентов, а залежных (после использования под рис) около 2—3 процентов. Соответственно богаче эти почвы, сравнительно с остальными типами почв массива, азотом, составляющем здесь около 0,3—0,4 процентов в наиболее обогащенных перегномом слоях.

Целинные разности лугово-болотных почв являются лучшими в сельскохозяйственном отношении почвами.

Расположение их в понижениях и тяжелый механический состав благоприятствуют вовлечению их в орошение и особенно широко они используются под культуру риса. Залежные и орошаемые лугово-болотные почвы при бессистемном использовании их заметно снижают содержание органических веществ и азота.

Такыровидные почвы и такыры пустынной зоны древней дельты по запасу органических веществ и азота занимают одно из последних мест. Содержание гумуса в верхних горизонтах этих почв колеблется в пределах 0,5—1,5 процента, а содержание азота 0,5—0,10 процента.

Такыровидные почвы и такыры подразделяются в первую очередь по степени засоления на засоленные и незасоленные.

В группе незасоленных пустынных почв и, главным образом, такыровидных значительное распространение имеют весьма хорошо выщелоченные их вариации. Степень промытости от солей последних нередко превосходит выщелоченность лугово-болотных почв понижений обводненной части. Так, например, вдоль сухого русла Жана-Дарьи в переходной части к типичной пустыне большими участками встречаются такыровидные почвы (земли колхоза им. Джамбула Сыр-Дарьинского района и др.) профиль которых основательно промыт за пределы 2-х метровой толщи. Плотный остаток водной

вытяжки варьирует в пределах 0,05—0,10 процента, тогда как у выщелоченных лугово-болотных он колеблется в 0,1—0,3 процента.

Засоленные разности тақыровидных почв и тақыров наравне с солончаками обводненной зоны практически мало пригодны для орошения, т. к. их освоение потребует осуществления довольно сложных предварительных мелиоративных мероприятий.

В первый год распашки целинных незасоленных почв получают хорошие урожаи риса (30—40 ц-га) при обеспечении нормального для этой культуры орошения. Проявление плохих физических свойств (корьеобразование) у этих почв при поливах осложняет использование их под «суходольные» культуры и требует проведения систематических мероприятий, направленных к их окультуриванию.

Формирование почв древней дельты, включая и пустынные типы на речных наносах, предопределяет их сравнительно высокое природное плодородие. Известно, что речной ил уже с момента его отложения обогащен некоторыми главнейшими питательными элементами (фосфор и калий). Валовое содержание последних, по данным исследований базы и др. научных учреждений составляет для фосфора (P 2 O 5) около 0,15—0,2 процента, а для калия—около 2 процентов.

В дальнейшем развитии на этих почвах с поселением растительности, идет накопление гумуса и азота. Данные таблицы 7 показывают, весьма сравнительно высокое содержание последних в почвах дельты. В этом отношении они превосходят даже высокоплодородные зональные почвы Средней Азии—сероземы.

Таблица 7.

Запасы гумуса и азота в почвах СССР и древней дельты р. Сыр-Дарьи (в тоннах на гектар)

Группы почв	Гумус		Азот		Примечание
	0-100	0-200	0-100	0-200	
1. Подзолистые почвы	94	50	6.1	3.2	Данные заимствованы из работ М. М. Кононовой „Проблемы гумуса Академия Наук СССР
2. Чернозем. выщелоченные	549	192	26.5	9.4	
Черноземы мощные	709	224	35.8	11.3	„
Черноземы обыкновенные	426	137	24.0	7.0	
3. Темнокаштановые	229	99	13.2	5.6	„
4. Сероземы типичные	83	—	7.5	2.5	
Сероземы светлые	67	30	6.4	2.3	Данные Кзыл-Одинской базы Академии Наук Казахской ССР.
5. Тугайные луговые почвы	—	77	—	3.4	
Лугово-болотные	—	56	—	2.8	„
Солончаки лугов.	—	32	—	2.4	
Тақыровидные	—	18	—	1.6	
Тақыры	—	16	—	1.1	

ВЫВОДЫ.

1. Аллювиально-луговые (тугайные) почвы прируслового вала отличаются устойчивым капиллярным увлажнением всей их толщи от уровня грунтовых вод до самой поверхности. Они обладают наиболее высоким общим и полезным (используемым растительностью) запасом влаги, составляющим 85 процентов от общего.

Однако, несмотря на благоприятные условия и возможность усиленного испарения влаги с поверхности этих почв и накопления солей, прогрессирующего прироста или убыли солевых запасов здесь не отмечается. В их «пахотном» слое (0—20 см) запас солей сохраняется в размерах 50—60 т-га, а в двухметровой толще (0—200 см.) около 90—100 т-га за десятилетний период наблюдений.

2. Солончаки плоских водораздельных повышений по режиму влажности следует разделять на две группы: а) сухие солончаки, расположенные вне зоны орошаемых земель и потерявшие связь с глубоко (6—8 м.) залегающими сильно минерализованными (50 г-л) грунтовыми водами, б) солончаки—зоны орошения предельно капиллярно увлажненные за счет грунтовых вод, близко залегающих к поверхности (0,8—2 м.) и в разной степени минерализованных (5—25 г-л и более).

Для сухих солончаков характерно наличие на той или иной глубине резко иссушенных прослоек общей мощностью составляющих толщу в метр и более. Такие прослойки сохраняются в сухом состоянии в течение всего периода наблюдений. Это указывает на отсутствие движения влаги через них в капиллярно-жидком виде как снизу вверх, так и в обратном направлении.

Отсутствие связи верхней части сухих солончаков с глубоко залегающими грунтовыми водами исключает возможность прироста солей за счет испарения влаги. Не происходит у них и убыли солевых запасов ввиду крайней незначительности выпадающих осадков и высокой водопоглотительной способности их верхних соленосных слоев, препятствующих проникновению влаги вглубь. Кроме того, существенную роль в водном режиме солончаков играет химически связанная вода, поглощенная солями. Среди солей, накаплиющихся с поверхности солончаков, преобладает сульфат натрия. Эта соль способна при обычных условиях поглощать большие количества влаги, выпадающей на поверхность солончаков и выделять ее в атмосферу.

Аналогично сухим солончакам в части солевого режима ведут себя и солончаки зоны орошения. У них также отсутствует поступательный прирост или убыль солей, обусловленные, в первом случае, мульчирующим*) действием рыхлых солевых скоплений, а во-втором, поглощением больших количеств влаги солями.

Отмечаемые для солончаков обеих групп количественные изменения солей

*) Ослабляющим испарение влаги как это имеет место при покрытии почвы бумагой или рыхлой соломенной массой.

вых запасов по срокам наблюдений есть результат былого неравномерного распределения солей в почве и грунтах и не связано с количественными изменениями их во времени.

3. Лугово-болотные почвы понижений, подобно солончакам, в зависимости от их месторасположения относительно орошаемых земель и оросительной сети, делятся по характеру водного режима также на две группы: а) лугово-болотные остаточные целинные почвы характеризуются глубоким иссушением их толщи. Их верхняя часть потеряла связь с глубокими грунтовыми водами (5—7 м.) и не подвержена влиянию вод орошения.

Лугово-болотные целинные почвы сохранили лишь в слабой степени остаточные признаки былого заболачивания: сизоватый тон былого оглеения и т. п. Современные процессы почвообразования у этих почв ничего общего с заболачиванием не имеют; наоборот, здесь проявляются ясные признаки опустынивания, о чем свидетельствует иссушенность их на значительную глубину. Сухость значительной толщи целинных почв исключает активные перемещения солевых запасов, исчисляемых в незначительных размерах.

б) Лугово-болотные орошаемые и залежные почвы периодически используемые под посевы, наоборот, отличаются значительным увлажнением. При культуре на них риса заболачивание их восстанавливается. Почвы, участков, оставленных в залежь, быстро теряют влагу из верхних слоев, оставшуюся от прежних поливов. Поэтому залежные почвы обычно основательно просыхают сверху до глубины 0,5 м. и дальнейшее испарение влаги через них прекращается, даже при сравнительно высоком стоянии уровня грунтовых вод (около 2 м.).

В силу просыхания верхних слоев залежных почв и крайней ослабленности испарения, преимущественно внутрипочвенного, прироста солевых запасов у них не наблюдается. В тех случаях, когда на орошаемых землях имеют место факты засоления почв (вторичное засоление), их следует рассматривать как процессы подтягивания солей к поверхности почв, находившихся в глубинно-засоленном состоянии до их орошения.

4. Пустынные такыровидные почвы и такыры отличаются крайней степенью иссушенности их профиля. Даже у такыров, подвергающихся затоплению водами местного стока, временное избыточное увлажнение, когда слой воды достигает здесь около 0,5 м, затрагивает только самую верхушку их (до 10 см.) и на водном режиме общей толщи не отражается.

Резко выраженная иссушенность пустынных почв на значительную глубину исключает перемещение влаги в капельно-жидком виде по их профилю, а следовательно, не может происходить и существенное перемещение солей здесь. Данные о солевых запасах этих почв по срокам наблюдений подтверждают такой вывод. Некоторые количественные отклонения солевых запасов пустынных почв в ту или другую сторону при сопоставлении их с

исходной величиной, также как и у солончаков, обусловлены пространственной пестротой их засоления в прошлом.

Результаты изучения водно-солевого режима главнейших типов почв древней дельты приводят к выводу, что накопление и распределение солей в почвах, грунтах и грунтовых водах протекало в течении очень длительного (векового) периода времени, отличавшегося усиленным обводнением этой территории.

Крайняя ослабленность современных темпов соленакпления позволяет рассчитывать на эффективность соответствующей системы агротехнических и мелиоративных мероприятий, направленных к его предупреждению и ликвидации.

Таблица 3.

**Запас солей аллювиально-луговых (тугайных) почв
(в т/га)**

Площ.	Слой в см	1947	1948 г.					1949 г.		1950 г.		1951 г.		1952 г.		1953 г.	1954	1955
		VI	I	V	VII	XII	VII	XII	IV	VIII	IV	VII	VII	XII	VIII	VIII	VIII	
8	0-20	50	59	64	52	66	55	58	53	60	45	59	39	44	53	64	61	
	0-100	70	73	90	77	105	102	81	90	85	65	76	57	77	100	109	70	
	0-200	85	90	98	92	117	125	92	113	100	79	92	—	—	—	—	95	
8-а	0-20	—	—	—	34	—	44	35	24	23	25	32	26	44	39	32	72	
	0-100	—	—	—	53	—	99	95	60	62	52	53	60	80	83	88	94	

Таблица 4.

**Запас солей солончаков
(в т/га)**

Площ.	Слой в см	1947	1948 г.					1949 г.		1950 г.		1951 г.		1952 г.		1953	1954	1955
		VI	I	V	VII	XII	VII	XII	IV	VI	IV	VII	VII	XII	VIII	VIII	VIII	
7 сухой	0-20	—	118	114	138	107	102	104	51	67	90	103	82	84	80	96	104	
	0-100	—	228	231	275	221	207	207	161	185	192	215	212	214	182	207	221	
	0-200	—	405	400	444	386	351	320	250	340	356	360	372	415	330	390	416	
10 переходный	0-20	127	141	100	138	98	81	61	48	138	93	125	127	125	132	125	162	
	0-100	350	377	260	328	301	337	197	239	390	353	353	386	455	386	404	483	
	0-200	566	613	458	538	511	—	361	414	618	618	639	655	820	652	745	832	
1-к зоны орошения	0-20	—	—	—	—	153	—	113	81	100	112	134	664	148	180	—	—	
	0-200	—	—	—	—	520	—	498	532	469	574	584	541	716	773	—	—	

Таблица 5.

Запас солей лугово-болотных, целинных, орошаемых и залежных почв
(в т/га)

Площ.	Слой в см	1947	1948 г.					1949		1950 г.		1951 г.		1952 г.		1953	1954	1955
		VI	I	V	VII	XII	VII	XII	IV	VIII	IV	VII	VII	XII	VIII	VIII	VIII	
6	0—20	3,7	4	3,6	3	3	4	2	—	4	3	3	3,4	4,6	6,6	9,0	2,6	
цел.	0—100	25	23	37	29	28	26	18	—	36	26	23	29	34	36	42	19	
	0—200	59	53	85	—	55	58	43	—	69	61	48	56	71	65	104	56	
2-к	0—20	—	—	—	—	—	6	5	4	2	4	—	10	6	6	—	—	
орош.	0—100	—	—	—	—	—	14	26	14	9	—	—	23	15	26	—	—	
4	0—20	33	—	32	32	—	30	31	29	26	30	28	33	—	38	26	37	
зал.	0—100	139	—	124	134	—	150	146	130	144	150	144	178	—	178	133	147	

Запас солей такыровидных почв и такырьв
(в т/га)

Таблица 6

Площадки	Слой в см	1947 г.	1948 г.					1949 г.		1951 г.		1952	1953	1954	1955
		VI	I	V	VII	XII	VI	XII	IV	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	
1 такыровидн.	0—20	7	7	3	7	—	4	14	—	—	3	4	3	2	
	0—100	17	27	16	21	—	14	20	—	—	15	17	16	14	
	0—200	—	36	26	38	—	—	26	—	—	28	44	26	24	
16 такыровидн.	0—20	5	6	6	7	—	15	—	19	17	4	8	—	—	
	0—100	99	85	89	72	—	40	—	98	95	24	26	—	—	
16 такыр	0—20	16	—	11	13	—	7	—	—	8	6	4	—	—	
	0—100	60	—	28	37	—	67	—	—	25	15	24	—	—	

Список литературы

1. ВЕРГМАН А. Г. — «Физико-химические основы изучения и использования соляных месторождений хлор-сульфатного типа». Издание АН СССР, 1951 г.
2. БОЛЬШАКОВ А. Ф. — «О формах движения влаги в почвах степного типа». Почвоведение, № 7, 1946 г.
3. ГЕДРОЙЦ К. Е. — «Солонцы, их происхождение, свойства и мелиорация». Издание Носов. опыт. станции, 1928 г., вып. 46.
4. ДОЛГОВ С. И. — «Исследование подвижности почвенной влаги и ее доступность».
5. КАЧИНСКИЙ Н. А. — «О структуре почвы, некоторых водных ее свойствах и дифференциальной порозности».
6. КОВА В. А. — «Происхождение и режим засоленных почв», т. 1 и II, изд. АН СССР, 1946—48 г.г.
7. КОНОНОВА М. М. — «Проблемы гумуса». Изд. АН СССР, 1952 г.
8. КОССОВИЧ С. П. — «Краткий курс общего почвоведения», 1916 г.
«Почвы Вахшской долины и их мелиорация», Гос: изд-во СССР, 1947 г.
9. УСПАНОВ У. У. — «Генезис и мелиорация такыров». Изд. XIX АН СССР, 1940 г.
10. ФЕДИН Н. Ф. — «Кзыл-Ординский массив орошения левобережья низовьев р. Сыр-Дарья»: Изд. АН Каз. СССР, 1952 г.

И. Д. Шарапов

кандидат сельскохозяйственных наук

Пути повышения урожайности культур рисового севооборота Кзыл-Ординской области

В конце шестой пятилетки урожай риса в колхозах области должен быть доведен до 35 центнеров с га, что означает повышение почти в 2,5 раза.

Такой крутой подъем урожайности может быть осуществлен только с применением всех достижений науки и техники и внедрения опыта передовиков

В настоящее время большим тормозом в повышении урожайности риса является отсутствие освоенных рисовых севооборотов, низкий уровень применяемой агротехники, необеспеченность поливной водой, неустроенность ирригационной сети и отсутствие спланированных полей. С пуском Кзыл-Ординской плотины и переустройством ирригационных каналов и рисовых полей большая часть этих неблагоприятных факторов отпадет. Однако, более трудными задачами останутся по-прежнему—освоение рисовых севооборотов и применение правильной агротехники. Такие трудности связаны с почвенно-климатическими условиями Кзыл-Ординской области, которые пока недостаточно учитываются при возделывании культур рисового севооборота.

Климат Кзыл-Ординской области способствует большой скорости иссушения почвы в ранне-весенний период, приводит к большому накоплению солей в почве, препятствует производить зимнюю промывку почвы от солей, приводит к вымерзанию многих многолетних трав.

Почвы рисовых полей характеризуются малым содержанием гумуса, слабо выраженной структурой, склонностью к образованию поверхностной корки и уплотненного подпахотного горизонта. Характерной особенностью почвенно-климатических условий Кзыл-Ординской области также является большая быстрота накопления и разложения органических веществ. Все эти особенности должны быть учтены при введении рисовых севооборотов и разработке агротехники.

Чтобы лучше представить возможные пути повышения урожайности в условиях рисового севооборота, коротко остановимся на почвенных условиях. Важным фактором в плодородии почв является влажность почвы. В рисовых севооборотах снижение урожайности происходит как от недостатка, так и от избытка влажности в почве.

Рис—культура обильного орошения и при непрерывном затоплении требуется

в условиях Кызыл-Ординской области около 20—25 тысяч кубометров воды на гектар, что приводит на рисовых полях к образованию искусственных болот, где чаще всего вся порозность почвы бывает заполнена водой.

Состояние влажности почв на рисовых полях показана ниже (таблица 1).

Табл. 1.

Влажность почвы рисовых полей.

№№ пло- щадок	Горизонты в см.	Механический состав почв	Влажность в %		
			в период стоян. воды 15-VII	в период уборки риса 20-IX	перед замо- розками 30-X
1	0—20	глина	41,6	27,8	30,0
	20—40	«	35,3	30,1	28,2
	40—60	«	34,2	30,6	29,3
	60—80	«	33,0	30,5	30,2
	80—100	«	32,8	30,9	30,5
2	0—20	глина	42,1	26,2	30,8
	20—40	«	34,0	29,8	28,1
	40—60	«	33,6	30,8	29,9
	60—80	«	32,8	30,6	30,2
	80—100	«	32,3	30,3	30,0
3	0—20	суглинок	32,0	26,3	28,0
	20—40	«	30,1	27,7	26,2
	40—60	«	29,6	28,0	27,6
	60—80	«	29,4	27,9	27,6
	80—100	«	29,5	28,2	28,4

Из приведенной таблицы видно, что в глине самый высокий процент влаги бывает в верхних горизонтах, с глубиной она значительно уменьшается. В количественном отношении влажность почвы под рисом колеблется от 32 до 42 проц. В период уборки риса и в особенности в период осенней обработки метровый горизонт несколько иссушается, он теряет за это время около 15—20 процентов влаги. В зимний период почва рисовищ вновь сильно увлажняется и в ранне-весеннему периоду следующего года влажность в количественном отношении бывает приблизительно равна влажности почвы уборочного периода. Подсчеты показали, что в это время метровый слой почвы рисовищ содержит около 2-х тысяч кубометров воды (таблица 2).

Таблица № 2

Запас воды в метровом слое почв рисовиц в ранне-весенний период
(5 IV—1949 г.).

№№ площадок	Влага в куб. метрах на га		
	общий запас	полуторная максим- альная гигроско- пичность	физиологически полезная вода
40	3785	1636	2149
41	4147	1923	2224
42	3969	2158	1811
43	3841	1848	1993
45	4026	1564	2464

Такой высокий запас влаги рисовиц при соответствующей агротехнике вполне обеспечивает не только получение хороших всходов люцерны, пшеницы, кукурузы и др. растений, но влаги хватает на 30—35 дней для нормального роста и развития этих растений. К сожалению, в производственных условиях при наличии такого большого запаса влаги в посеве происходит частая гибель этих культур по причине недостатка влаги в горизонте залегания семян. Основной виной этого являются сильно развитые сухие ветры, которые дуют в это время со скоростью 5 метров в секунду. Эти климатические особенности ранне-весеннего периода приводят к большой быстроте иссушения верхних слоев почвы. Особенно быстро иссушаются почвы, вспаханные под зябь, имеющие гребную поверхность. На этих участках верхние слои почвы иссушаются почти вслед за их оттаиванием (табл. 3).

Таблица 3.

Скорость оттаивания и иссушения лугово-болотной глинистой почвы,
вспаханной под зябь.

Дата	Глубина залегания поверхности про- мерзшей почвы в см.	Влажность в %		
		горизонты почвы		
		0—5 см	5—10 см	10—20 см
20 - III	5	31,1	—	—
25 - III	10	22,3	32,2	—
28 - III	22	15,2	28,3	32,0
1 - IV	28	13,0	22,1	31,2
5 - IV	40	10,1	18,6	27,2
12 - IV	мерзлоты нет	8,0	18,6	27,2

Широко распространяются случаи, когда при оттаивании почвы на глубину 15—20 см., верхний пятисантиметровый слой бывает уже сильно иссушен, а во времени оттаивания почвы на глубину 30—40 см. иссушается весь десятисантиметровый слой, хотя ниже этого слоя почва бывает по-прежнему сильно увлажнена. Даже при равном бороновании зяби рисовиц 5—7 см. слой также иссушается, выдувается ветром и при посеве многолетних трав или других суходольных культур не получают доброкачественных всходов. В дополнение к этому многие колхозы запаздывают с боронованием зяби, что приводит к еще большей иссушенности почвы. Поэтому колхозы часто вынуждены производить посев суходольных культур в сухую почву. В этих случаях для получения всходов дают увлажнительные поливы, которые, как правило, приводят к образованию прочной поверхностной корки, а отсюда к неминусовой гибели или в лучшем случае к сильной изреженности всходов. Во избежание ранне-весеннего иссушения почв рисовиц многие колхозы стали производить посев многолетних трав по весновспашке. Однако такой прием не всегда дает положительные результаты, так как спелость почвы рисовиц наступает чаще всего в конце апреля, а иногда и начале мая, когда устанавливается уже высокая температура, отрицательно влияющая на получение всходов. Кроме того, весновспашка сильно иссушает пахотный слой почвы и намного увеличивает нагрузку на тракторный парк в весеннее время, что в свою очередь ведет к затяжке посева всех культур. Поэтому весновспашка не может быть принята как система обработки почвы под суходольные культуры. Ее можно производить только в исключительных случаях. Отсюда ясно, что сохранение влаги в верхних слоях почвы рисовиц в ранне-весенний период является решающим фактором в получении высоких и устойчивых урожаев суходольных культур, так как они дают хорошие всходы только при условии посева семян в хорошо увлажненную почву.

Опыты Кзыл-Ординской научно-исследовательской базы показали, что для сохранения влаги в верхних слоях рисовиц необходимо в самые ранние сроки производить боронование зяби и уплотнение поверхности поля тяжелым катком. Чем раньше это будет сделано, тем больше будет сохранено влаги.

Этим способом прекращается выдувание влаги из верхних слоев почвы и происходит увлажнение ее иссушенных слоев капиллярным током воды, поступающим из нижних сильно увлажненных горизонтов.

В отдельные годы в ранне-весенний период, благодаря выпадению дождей, даже самые верхние слои почвы бывают достаточно увлажнены. В такие годы прикатывание зяби тяжелым катком лучше делать после посева. В этом случае перед посевом бороныбу зяби надо производить без прикатывания. Во избежание образования почвенной корки послепосевное прикатывание надо производить кольчатыми тяжелыми наливными катками. Накопленный запас влажности в почвах рисовиц при правильном его расходовании хватит не только для получения хороших всходов люцерны и других

суходольных культур, но и хватает этой влаги на значительное количество дней для роста и развития растений. В этом случае первый полив дается, когда высота растений достигнет 8—10 см. В это время почвенная корка, образующаяся после полива, уже не опасна для жизни растений. Таким образом, сохранение влажности почвы в ранне-весенний период является важным фактором получения высоких урожаев суходольных культур в рисовом севообороте.

С пуском воды на рисовые поля наступает другая крайность для суходольных культур—угнетение или гибель их от избытка влаги, что особенно часто бывает на пририсовых территориях. В период затопления рисовых полей с каждого гектара рисового поля растекается на пририсовую территорию около 6—9 тысяч кубометров воды, что приводит к формированию высоких горизонтов грунтовых вод на окружающих рис территориях. (табл. 4).

Таблица 4.

Динамика уровня грунтовых вод в полях рисового севооборота

Расстояние от рисового поля в м.	Состояние поля	Уровень грунтовых вод (в м.)							
		Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Декабрь
10	Пар	250	170	53	10	65	155	235	252
10	Люцерна								
	2-го года	300	270	70	70	130	140	206	275
50	Пар	237	225	100	70	65	150	200	258
60	Люцерна								
	2-го года	273	250	135	130	130	182	230	278
100	Солончак	240	230	110	108	90	155	210	250
150	Пар	240	232	150	125	140	160	220	246
150	Люцерна								
	2-го года	265	210	200	155	152	160	249	250
300	Залеж	265	250	160	140	135	200	240	300
500	Залеж	330	320	315	280	205	208	325	350

Такое влияние рисовых полей на уровень грунтовых вод сказывается на расстоянии до 500, а иногда до 1000 метров от рисового поля. Самые высокие горизонты грунтовых вод бывают в летний период. В это время вокруг рисовых полей шириной в 250—300 метров от риса уровень грунтовых вод колеблется приблизительно от 10 до 100 см. от поверхности в зависимости от удаленности риса. На участках, отдаленных от 250 до 500 метров от риса, а иногда значительно дальше уровень грунтовых вод в летний период чаще

всего колеблется от 100 до 200 см. от поверхности почвы. Как видно, даже на более отдаленных от риса участках устанавливаются высокие горизонты грунтовых вод. Понижение уровня грунтовых вод происходит только после сброса воды с рисовых полей.

Большое влияние на уровень грунтовых вод оказывает растительность. Под хорошим травостоем люцерны уровень грунтовых вод бывает на 40—50 см. ниже, чем на паровых полях.

Обычно уровень грунтовых вод под люцерной 2-го года даже в 10 метрах от риса при условии отвода поверхностных вод устанавливается ниже 50 см. от поверхности почвы. Чем выше травостой люцерны, тем ниже уровень грунтовых вод на этом поле. При таком режиме грунтовых вод большая часть окружающей рис территории содержит большой процент влажности и мало кислорода воздуха, так как основная часть скважности почвы бывает залита водой. В подпахотном горизонте часто порознь с воздухом доходит до 2% от объема почвы (таблица 5).

Таблица 5.

Воздухоёмкость почв рисового севооборота (сентябрь 1947 г.).

Состояние поля	Горизонты в см.	Скважность, занятая воздухом в % к объёму почвы
Пропашные (морковь) в 150 метрах от риса	0 — 15	22
	15 — 32	2
	32 — 70	3
	70 — 100	18
	100 — 110	5
Солончаковое пятно (погибшие от солей огороды)	0 — 18	16
	18 — 30	2
	30 — 40	9
	40 — 74	11
	74 — 110	11
Люцерна 1-го года жизни в 230 метрах от риса	0 — 12	24
	12 — 25	24
	25 — 36	12
	36 — 50	22
	50 — 75	22
	75 — 100	3

Состояние влажности почвы пририсовых территорий приведено ниже (табл. 6).
Таблица 6

Влажность почвы пририсовых территорий

Состояние участка	Расстояние от риса в метрах	Влажность в % от полной влагоемкости		
		Май	Июль	Сентябрь
Неорошаемый солончак	10	90	97	89
Незанятые пары	40	87	95	90
Неорошаемый солончак	100	84	93	90
« »	150	83	92	88
« »	250	88	90	86
Люцерна 2-го года жизни	10	74	90	80
«	100	64	82	70
«	250	60	75	55

При таком состоянии влажности не все сельскохозяйственные растения могут развиваться нормально, большая часть из них будет угнетена и давать низкие урожаи, что связано с большим содержанием влаги в почве и малым содержанием кислорода воздуха.

Академик В. Р. Вильямс, на основании своих многолетних опытов, показал, что различные сельскохозяйственные растения для своего нормального роста и развития требуют различное количество влажности. По его данным лучший урожай получается при следующей влажности почвы в процентах от полной влагоемкости: зерновые хлебные злаки — 40—50%, зерновые бобовые — 50—60%, технические растения и корнеплоды — 60—70%, многолетние травы 70—80%.

Отсюда ясно, что в полях рисового севооборота, в особенности на пририсовых территориях из суходольных культур могут давать высокие урожаи только многолетние травы, а пшеница, ячмень, и др. суходольные культуры не имеют благоприятных условий для получения высоких урожаев. Поэтому в рисовом севообороте должен быть ограничен набор возделываемых сельскохозяйственных культур. Рациональнее всего на территории его высевать только рис и люцерну.

Люцерна благодаря своего высокого транспирационного коэффициента и большой укосной массы является культурой большого водопотребления. При 4—5 укосах она может забирать из почвы не менее 10—12 тысяч кубометров воды на гектар. Поэтому, посев больших площадей люцерны вокруг ри-

совых полей позволяет выращивать ее с небольшой поливной нормой, а вблизи рисовых полей, почти без полива, используя для своего роста воду растекающуюся с рисовых полей. В таких условиях почти полностью прекращаются процессы засоления и заблачивания почв пририсовых территорий, что имеет очень важное значение.

Таким образом, люцерна в рисовом севообороте является мелиорирующей культурой. Она понижает уровень грунтовой воды и не допускает накопления солей в почве.

Люцерновые поля рисового севооборота в условиях Кзыл-Ординской области характеризуются большой быстротой накопления органических веществ как в почве, так и на поверхности.

В год посева люцерна дает до 3 укосов с общей урожайностью сена около 80—100 центнеров с га и сырой корневой массы накапливается около 180—200 центнеров с га. Во второй год жизни люцерна может давать до 5 укосов с общей урожайностью сена около 180—200 центнеров с га и сырой корневой массы накапливается до 250—300 центнеров с га. Каждый очередной укос люцерны на второй год жизни получается через 22—25 дней, а суточная скорость отрастания ее доходит до 5 см. Самый высокий урожай сена бывает в первый укос 2-го года жизни, когда он нередко бывает около 50 центнеров с га. На третий год жизни накопление органических веществ на люцерновых полях значительно уменьшается. В этот год снижается урожайность сена по сравнению с предыдущим годом и почти не происходит накопления корневой массы, а поэтому люцерну в рисовых севооборотах рациональнее держать в течение двух лет.

При распашке такой двухлетней люцерны под рис получается высокий урожай риса.

Четырехлетние данные Кзыл-Ординской научно-исследовательской базы Академии наук Каз.ССР показали, что после распашки такой люцерны урожай риса по пласту и обороту пласта колеблется от 45 до 80 центнеров с га. Опытные посевы 1954—1955 г.г. показали, что при посеве риса по хорошему люцерновому пласту получается высокий урожай не менее 45 центнеров с га в течение двух лет без внесения минеральных удобрений. В эти годы внесение фосфорных удобрений по пласту люцерны и азотных совместно с фосфорными по обороту пласта не дали соответствующего эффекта, т. е. не получили от них прибавку в урожае риса. Это связано с тем, что на люцерновых полях с хорошим травостоем накапливается в виде корней и опада не менее 300 кг на га азота и около 150 кг на га фосфора. Этот запас питательных веществ вполне обеспечивает получение высоких урожаев риса в течение двух лет возделывания.

В почвах под культурой риса очень быстро развиваются болотные процессы, которые приводят к накоплению больших количеств сероводорода и закиси железа. (Таблица 7).

Таблица 7

Содержание сероводорода и закиси железа в почвах под культурой риса.

Название почв	Горизонты в см	Гумус в % по Тюрину	В % к абсолютно сухой почве			
			Сероводород		Закись железа	
			20 VI	27 VII	20 VII	27 VII
Лугово-	0—5	1,950	0,0102	0,0183	0,669	0,790
болотная	5—10	1,851	0,0068	0,0109	0,605	0,756
под рисом	10—15	1,756	0,0060	0,0097	0,524	0,720
	15—20	1,631	0,0059	0,0063	0,181	0,522
	20—30	1,030	0,0055	0,0058	0,166	0,485
	30—40	0,725	0,0050	0,0052	0,150	0,410

Все эти соединения вредно отражаются как на рисе, так и суходольных культурах, возделываемых после риса. При запашке под рис корней люцерны, пожнивных остатков и опада вредность болотных процессов для риса уменьшается, что вероятно связано с лучшим питательным режимом и лучшим обезвреживанием сероводорода закисью железа. Особенно вредно болотные процессы отражаются в ранний период роста риса. По этим причинам бывает очень низкая полевая всхожесть семян, которая чаще всего не превышает 50% от высевных всхожих семян. Так же часто происходит гибель молодых всходов. Особенно интенсивно развиваются болотные процессы, когда рис возделывается второй или третий год по рису. В этих случаях больше происходит изреживание риса. При распашке рисовиц и посеве на них суходольных культур остаточные, не уничтоженные болотные процессы вредно отражаются на развитие корневой системы этих растений.

Поэтому как при посеве риса по рису, так и при посеве суходольных культур, в особенности люцерны по рисовицам, прежде всего необходимо перед посевом уничтожить, обезвредить болотные процессы, что делается соответствующей обработкой почвы. Надо, чтобы почва, вышедшая из под риса была хорошо разрыхлена, а это приведет к хорошему окислению ее, а отсюда уничтожению болотных процессов. Чем почва будет лучше разрыхлена, тем она больше будет иметь запас кислорода, что приведет к лучшему уничтожению остаточных болотных процессов. Поэтому зяблевая вспашка рисовиц как под рис, так и под люцерну даст хорошую прибавку урожая этих культур. Почва,

вспаханная под зябь, в течение зимнего периода лучше окисляется, чем вспаханная только весной без зяби.

Хороший результат получается с применением весеннего глубокого рыхления зяби различными орудиями на глубину до 35—40 см. В этом случае происходит не только хорошее окисление почвы, но и уничтожение уплотненного подпахотного горизонта, который широко распространен на территории Кзыл-Ординской области. Уплотненный подпахотный горизонт мешает проникновению корней растений, в особенности люцерны, в нижние горизонты. Они вынуждены формироваться только в пахотном горизонте. В этом случае корни бывают хилыми, искривленными, что сильно отражается на урожайности. С такой корневой системой люцерна часто вымерзает зимой. Опыты Кзыл-Ординской научно-исследовательской базы показали, что весеннее рыхление зяби на глубину до 35—40 см уничтожает уплотненный подпахотный горизонт, на много увеличивает запас кислорода воздуха, что в конечном счете приводит к увеличению урожайности риса не меньше чем на 25 цент., а люцерны в 2—3 раза (табл. 8, 9).

Таблица 8

Влияние глубокого рыхления на физические свойства лугово-болотных почв.

№№ площадок	Горизонты (в см)	Влаж- ность (в %)	До рыхления			После рыхления на глубину до 40 см.		
			Объемный вес	Общая скважность	Скважность с воздухом	Объемный вес	Общая скважность	Скваж- ность с воздухом
50	0—26	26	1,22	54	22,3	1,20	55	24
	26—40	28	1,52	43	0,4	1,25	53	18
	40—79	30	1,40	48	6,0	1,40	48	6,5
51	0—30	27	1,28	52	18	1,24	53	19
	30—40	28	1,50	43	1,0	1,26	52	17
	40—64	30	1,42	47	5,0	1,42	47	5,3

Глубокое рыхление почвы увеличило общую скважность и воздухоемкость, что положительно отражается на развитие корневой системы как риса, так и люцерны, приводя к значительному повышению урожайности этих культур.

Таблица 9.

Влияние глубокого рыхления почвы на урожай люцерны и риса (средние за два года в центнерах с га)

ВАРИАНТЫ	Люцерна 1 г.		Люцерна 2 года		Р и с
	сено	сырье корни	сено	сырье корни	зерно (штам)
Зябрь с боронованием	67	88,1	97,3	174	33,25
Зябрь с боронованием и рыхлением на 30 см.	111,1	162	235,5	259	38,20
Зябрь с боронованием и рыхлением на 40 см.	122,7	206	525,2	592	44,32
Зябрь с боронованием и рыхлением на 50 см.	125,4	216	252,6	305	46,3

Глубокое рыхление почв особенно эффективно на старопашках, где производился уже многократный посев риса. При посеве риса на целинных землях глубокое рыхление почвы дает незначительную прибавку урожая. Под рис надо рыхлить весной, после бороновки зяби. После рыхления необходимо произвести вторичное боронование и только тогда можно сеять рис.

Глубокое рыхление почвы под люцерну производить перед посевом люцерны, при наступлении спелости почвы, при этом не допускать иссушения ее. После рыхления сразу же необходимо пускать бороны. Лучше всего глубокое рыхление делать тяжелыми чизелями, которые должны быть завезены в МТС области.

Несмотря на интенсивное развитие болотных процессов под рисом, в этих условиях происходит быстрое разложение органических веществ.

Экспериментальные работы Кзыл-Ординской базы показали, что корни и надземная часть люцерны, запаханые под рис, почти полностью разлагаются в течение двух лет посева риса. После двухлетнего посева риса в почве почти не обнаруживаются остатки корней люцерны.

Эти особенности обязывают вводить рисовые севообороты с частым возвратом многолетних трав. Развитие интенсивных болотных процессов на рисовых полях обязывает нас внести соответствующую поправку и в систему внесения минеральных удобрений.

Минеральные удобрения являются серьезным фактором повышения уро-

жайности риса. Почвы Кызыл-Ординской области бедны азотом, а поэтому все культуры хорошо отзываются на внесение азота.

Многолетняя практика показала, что применение озатных удобрений при норме 100—150 кг. азота на гектар, урожай риса увеличивается на 8—20 ц-га. Здесь имеет большое значение в каких формах вносятся удобрения и время внесения. Сульфат аммония дает в два раза выше прибавку урожая риса, чем аммиачная селитра, что связано с развитием болотных процессов под рисом. Аммиачная селитра содержит в своем составе половину аммиачного азота, а половину нитратного. Нитратный азот почти полностью восстанавливается микроорганизмами и улетучивается в воздух, а поэтому он мало влияет на повышение урожайности, так как рис питается главным образом аммиачной формой азота. Сульфат аммония состоит только из аммиачного азота, а потому он дает большую прибавку урожая риса. Аммиачную селитру надо вносить только по суходольные культуры (овощные, бахчевые, кормовые и зерновые). Азотные удобрения под рис надо вносить только в виде подкормки. Первую подкормку надо давать по массовым всходам. Фосфорные удобрения дают малую прибавку урожая риса от 1,5 до 3 ц. га., но они значительно повышают урожай люцерны, так как корни ее способны брать фосфор из труднорастворимых соединений почвы, при этом повышается урожай сена почти на 50%. При распадке люцерновых полей и посева на них риса в процессе разложения корней происходит выделение фосфора, который хорошо усваивается рисом, приводя к значительному повышению урожая риса, а поэтому фосфорные удобрения лучше всего вносить не под рис, а под люцерну.

Все вышеперечисленные почвенно-климатические особенности должны быть учтены при ведении рисовых севооборотов.

Севообороты должны быть рассчитаны на борьбу с засолением и заболачиванием почв. В них должны быть учтены процессы большой скорости накопления и разложения органических веществ. Они должны способствовать систематическому повышению плодородия почв. В них должен быть большой удельный вес риса.

Учитывая все вышеизложенное нами, рекомендуются следующие системы рисовых севооборотов:

1. Шестипольный севооборот: 2 года трав, 2 года риса, 1 год сидерата, 1 год риса. В этом севообороте рис занимает 50%.

2. Семипольный севооборот: 2 года трав, 2 года риса, 1 год сидерата, 2 года риса. В этом севообороте рис занимает 57%.

В качестве сидератов предусмотрено высевать пока люцерну, которая в год посева целиком убирается на сено. В этом году должно быть убрано не менее 50 ц-га. сена, а на второй год перед самым посевом риса производится запашка (без укоса) люцерны под рис. Первый укос люцерны второго года жизни запахивается на удобрение. В

этот период запахивается до 100—150 ц.га сырых корней и около 120—200 ц.га зеленой массы. Для сравнения приведем схемы севооборотов, рекомендуемых Кыш-Ординским Облсельхозуправлением.

1. Шестипольный севооборот: 2 года трав, 2 года риса, 1 год кукурузы, 1 год риса. Рис занимает 50 %.

2. Семипольный севооборот: 3 года трав, 2 года риса, 1 год кукурузы, 1 год риса. Рис занимает 43 %.

В этих севооборотах такая ценная культура, как кукуруза, высеивается по истощенному предшественнику. Кукуруза забирает из почвы очень много питательных веществ, а поэтому будет трудно получать ее высокий урожай. Кукуруза должна высеиваться по пласту трав, а поэтому надо ее высеивать в кормовом севообороте. В шестипольном и семипольном рисовых севооборотах рис, посеянный по кукурузе, будет давать также низкий урожай. По нашему мнению, эти севообороты не могут являться высоко эффективными.

На основании всего изложенного можно сделать вывод, что получение высокого и устойчивого урожая риса возможно только при выращивании высоких урожаев люцерны.

Высокие урожаи люцерны на больших площадях области являются основным фактором быстрого подъема урожая риса и повышения продуктивности животноводства. Получение же высоких урожаев люцерны возможно в освоенных рисовых севооборотах.

ЛИТЕРАТУРА

1. БОРОВСКИЙ В. М., ШАРАПОВ И. Д. К вопросу введения рисовых травопольных севооборотов. «Советская агрономия», № 2, 1950 г.
2. ГЕРСЕВАНОВ Н. М. — Теоретические основы механики грунтов и их практические применения.
3. ГУЩИН Г. Г. — Рис. 1936 г.
4. ЕРЫГИН П. Е. — Физиологические основы орошения риса, 1950 г.
5. КИРИЧЕНКО К. С. — Динамика почвенных процессов при культуре риса. Труды рисовой опытной станции вып. 1, 1934 г.
6. КИРИЧЕНКО К. С. — Изучение физико-химических изменений почвы в системе травопольных севооборотов. Краткие итоги научно-исследовательских работ, 1950 г.
7. КИРИЧЕНКО К. С. — К изучению химизма плавневых почв Кубани в связи с гибелью риса по рису. Труды Всесоюзной центральной станции рисового хозяйства, вып. V, 1939.
8. КИРИЧЕНКО К. С. — Заблевая вспашка под культуры риса. Научный отчет Всесоюзной рисовой опытной станции за 1941—1942 г.
9. БОНДРАШОВ С. Е. Орошаемое земледелие, 1948.
10. Краткие итоги научно-исследовательской работы по рису за 1955 год. Всес. Рис. Оп. Ст., Краснодар, 1956 г.
11. МАШКОВЦЕВ М. Ф. — Явления изреживания всходов риса в условиях ШМИД В. В. затопляемого орошения в районе р. Кубани. Труды центральной опытной рисовой станции, вып. 6, 1937 г.
12. НАТАЛИН Н. Б. — Многолетние травы как предшественники при рисовом севообороте. Научные работы по рису, 1947 г. Краснодар.
13. НЕУНЫЛОВ Б. А. Окислительно-восстановительные процессы в почвах рисовых полей и методы управления ими с целью повышения урожайности. Научные работы сельскохозяйственных опытных исследований Приморского края № 1, 1948.
14. РЫЖОВ С. Н., ДУРНОВЦЕВ Д. Н., УСТИНОВИЧ А. Ф. Причины образования уплотненного подпахотного горизонта на поливных землях Средней Азии. Почвоведение № 10, 1938.
15. УСПЕНСКАЯ Е. В., ЧУРИКОВ И. И. Удобрения риса в Узбекистане С. С. Х. У., № 12, 1938 год.
16. ШАРАПОВ И. Д. Разрабатывать агротехнику в соответствии с местными условиями. Вестник Академии наук КазССР № 6, 1955 г.
17. ЮРЬЕВА А. — Динамика почвенных процессов при культуре риса в дельте р. Волги, Почвоведение № 2, 1941 г.

Н. Д. Муравлянский и В. Х. Пак*

Кормовые ресурсы Кзыл-Ординской области

Социалистическое освоение пастбищ, развитие животноводства на естественных угодьях требуют не только выяснения вопроса о растительных ресурсах данной территории, но и четкой характеристики ее кормовых качеств и установления рациональных мероприятий по использованию пастбищной территории и пути усиленного изменения растительности в сторону повышения урожайности и кормовой ценности травостоев в соответствии с требованиями постоянно растущего количественно и качественно социалистического животноводства.

Геоботаническое обследование древней дельты реки Сыр-Дарья и Северных Кызыл-Кумов производилось в 1946 г. Кзыл-Ординской научно-исследовательской базой и институтом ботаники Академии наук Казахской ССР, (Н. И. Суворов и О. П. Рудакова), произведена геоботаническая съемка в масштабе 1:500.000 на площади в 4 тысячи квадратных километров на левобережье в Бармакчинском районе и в 1950—51—52 г. г. Центральной комплексной экспедицией Министерства сельского хозяйства Казахской ССР (руководители работ К. Д. Муравлянский, Ф. П. Бородин), произведена геоботаническая съемка на площади свыше 110 тысяч квадратных километров на левобережье в масштабе 1:100.000, на правобережье в масштабе 1:100.000 и 1:200.000.

Материалы полевых исследований 1946 г. были обработаны Н. И. Суворовым, О. П. Рудаковой и материалы геоботанических исследований ЦКЭ МСХ Каз. ССР за каждый год в отдельности были обработаны К. Д. Муравлянским, Ф. П. Бородиной, Л. П. Гвоздевой, Л. Я. Курочкиной, В. Х. Паком и другими геоботаниками и сведены в десять томов машинописных отчетов.

При попытке использовать этот материал как законченный для характеристики кормовых ресурсов территории обнаружилось, что в отчетах за каждый год исследований принята несколько различная группировка ассоциаций растительности в более крупные таксономические единицы и поз-

*) Доклад составлен и доложен на конференции В. Х. Пак на основе отчета К. Д. Муравлянского, с согласия последнего публикуется за двумя фамилиями.

тому значение контуров, выделенных на картах в разные годы неодинаково. Имели место случаи, когда в разные годы разными исследователями одни и те же растительные группировки назывались по-разному и им давалась несколько различная оценка как кормовых угодий.

Таким образом, оказалось, что механическое объединение материалов исследований в сводный отчет невозможно, для этого было необходимо произвести пересмотр и обработку всей первичной документации исследований с целью введения единой номенклатуры и оценки растительных группировок.

Кроме того, к 1952 году была разработана общая схема формирования и развития ландшафтов древней дельты р. Сыр-Дарьи. Детально освещены геологическое строение, рельеф, гидрогеологические особенности, почвенный покров этого обширного района, которые могли послужить важной научно-теоретической базой для изучения растительности. В момент составления отчетов ЦКЭ разработка этих материалов о природных условиях района еще не была закончена, и составители отчетов не имели достаточно полной картины условий внешней среды во взаимодействии с которой формировался растительный покров территории.

Вполне понятно, что опираясь на эти новые обширные материалы, можно было получить более глубокое и полное освещение растительности и внести в сложившиеся представления существенные корректировки. Это послужило вторым серьезным стимулом для организации переработки собранных материалов о растительных ресурсах страны. Обработка была организована в Институте «Вазипроводэлектро» и выполнена геоботаником К. Д. Муравляевским, как основа для проектирования обводнительных мероприятий.

Обобщенные материалы геоботанических исследований использованы для проектирования распределения пастбищ между колхозами и совхозами района и обводнения пустынных равнин древней дельты.

Наше краткое описание растительности и пастбищ мы начнем с обводненной области, как наиболее молодой части поверхности дельты.

Растительность и пастбища обводненной области дельты.

Вдоль русла реки Сыр-Дарьи, то с одной, то с обеих сторон одновременно, по берегу неширокой полосой тянутся густые, часто трудно проходимые тугайные заросли. Мощные деревья джиды-лоха, сплошные заросли колючего кустарника—чингиля, зеленые пятна тростника, солодки или ажрековых лужаек, в сочетании густо переплетенных «лиан» создают своеобразную типичную картину среднеазиатских пойменных тугаев.

Характерной особенностью растительности прируслового вала является наличие древесных форм джиды (лоха) и реже тополя (туранги), которые образуют заросли различной густоты от плотных с сомкнутыми кронами, до одиночно стоящих деревьев.

В связи с различным затенением развивается довольно разнообразный по

видовому составу травянистый покров, где наряду с тростником, пыреем ползучим, растет в наиболее затененных участках хвощ.

В зависимости от условий формирования джидового тугая и воздействия на него человека флористический состав его значительно варьирует. Так, например, если джидовый тугай формируется на прирусловом валу с более близкими грунтовыми водами, то широкое развитие получают лугово-солончаковые группировки с преобладанием ажрека, в результате чего крупнотравье подавлено в развитии. В несколько разреженных лоховых зарослях увеличивается количество разнотравья, и к обычным спутникам—солодке, тростнику, пырею, примешиваются донник белый, люцерна и другие более редкие виды.

Кроме таких изменений мы имеем и более глубокие различия, лежащие в несколько иных экологических условиях, которые создают довольно резко выраженные чиевые, кендыревые, туранговые и другие группировки.

Характерна для этого участка кустарниково-сорняково-разнотравная формация с широким распространением чингиля, несколько меньшим джидгиля (тамариск), наряду с которыми бурно развивается разнотравье: тростник, верблюжья колючка, солодка и др.

В случае резкого опускания грунтовых вод до глубины 4—5 метров и больше бурьянистые заросли изрежываются и сменяются растительными группировками, носящими явно опустыненный характер. Отголосками прежней тугайной растительности здесь являются редкие отмирающие деревья лоха, кусты чингиля, остаточные пятна тростников, солодка. Из новых пришельцев развивается ак-чингиль, внедряется джусан, а в крайнем опустынивающемся ряду появляются биюргуи и даже черный саксаул.

Таким образом, здесь мы видим общее направление динамики развития растительности прирусловых валов от древесно-кустарниковых тугаев вдоль действующих русел, до пустынных группировок с полынью, биюргуном и черным саксаулом на местах давно отмерших протоков.

Одной из особенностей этого развития является подавленное проявление солончаковых группировок и интенсивное проявление такыровидного процесса, что, очевидно, связано с быстрым опусканием грунтовых вод на значительную глубину.

В хозяйственном отношении обводненная область дельты может рассматриваться как пастбища круглогодичного содержания скота с учетом в кормовом балансе отходов от полеводства, а растительность древесно-крупнотравных тугаев должна сохраняться как лесные угодья.

Пастбища разнообразны: крупнотравно-бурьянисто-сорняковые на залежных землях, крупнотравно-злаковые по лоховым тугаям вдоль реки, тростниковые на лугово-болотных почвах, солянковые на солончаках, полукустарниково-эфемеровые с джантаком на бугристых песках и др. Основные сенокосы-тростниковые заросли.

Обводненная область дельты имеет исключительное значение в органи-

защиты комплексного использования пастбищ пустыни и земель основного землепользования.

Из растительности, особо отметим широкое распространение тростниковых зарослей, которые преобладают в пойменном ландшафте. Особенно мощного развития они достигают на лугово-болотных почвах избыточного увлажнения. Высота их 5—7 метров, а взлоная масса в воздушно-сухом состоянии 80—100 ц.га.

В настоящее время пастбища и сенокосы имеют низкую производительность, а коэффициент использования их не превышает 20—25 процентов. В результате этого, несмотря на богатые заросли растительности, пастбищное ее значение ограничено.

Поэтому в разделе мероприятий по улучшению пастбищ и сенокосов предусматривается реконструкция растительного покрова, замена тростника высокоценными кормовыми травами—райграсом, овсяницей, сорго и др. и создание высокоурожайных сенокосов из суданской травы и люцерны.

Самым целесообразным и наиболее рациональным использованием пастбищ обводненной части дельты будет круглогодичное содержание коров и зимнее полустойловое содержание овец на базе естественных пастбищ и грубых кормов с поливных участков.

В районе низовьев рек Сары-Су и Чу находятся пастбища, опустынивающиеся в результате превращения допуска воды с верховьев; отмирающих тростников на лугово-болотных опустынивающихся почвах; солянково-ажрековых пастбищ на лугово-солончаковых почвах и солянковых с тамариском на солончаках и солончаковых почвах.

Эти пастбища расположены в административных границах Сыр-Дарьинского, Чилийского районов, в низовьях рек Сары-Су и Чу. В прошлом, когда водные потоки Сары-Су в большом количестве достигали низовьев, здесь развивалась типичная растительность для лугово-заболоченных бессточных впадин. Обширные площади были заняты тростниковыми зарослями, в пресных озерах водилась дичь и рыба.

На лугово-солончаковых почвах развивались прекрасные солянково-ажрековые пастбища. Все участки с самотечным орошением были распаханы. Это был хороший район—аналогичный по современному району оазисного орошения. Однако, в связи с все уменьшающимся поступлением воды по Сары-Су, а затем и полного ее превращения, пастбища низовий Сары-Су стали быстро прогрессировать в сторону опустынивания.

Пересохли реки, высохли озера, оставив на своем месте огромные солончаки, пропала дичь и рыба. Пастбища потеряли свои ценные свойства. О поливных землях давно забыли. Все реже и реже заходит сюда животные и недалеко то время, когда отличного качества пастбища на площади свыше 200 тысяч гектаров перейдут в разряд неудобья.

Трудно проходимые заросли, в прошлом образующие сплошную зеленую

массу до 2—3-х метров высотой, эти тростники сейчас выглядят карликовыми в 20—30 см. высотой, разреженными, угнетенными зарослями.

Не менее характерным для этой территории являются ажречники. Мощные заросли их давали хорошие дуга. Теперь же в связи с иссушением, опусканием грунтовых вод, увеличением степени засоления, ажречники деградировали. Они обогащаются солянками, среди них на повышениях пятна пухлых солончаков с сарсазаном, петашником, тамариском и сочными однолетними солянками.

Таким образом, практическое содержание большого количества скота затруднено, а в ближайшие годы, станет невозможным из-за быстрого ухудшения пастбищ в связи с вышеизложенными особенностями опустынивающейся территории низовий Сары-Су.

Поэтому идея местных республиканских организаций о строительстве канала из Сыр-Дарьи в низовьях Сары-Су не лишена практических предпосылок и реальности.

При обводнении низовий Сары-Су возможно будет создать устойчивую кормовую базу для круглогодичного содержания поголовья скота около 100 тысяч овец.

Еще раз отметим, что без коренных мероприятий по улучшению пастбищ низовий Сары-Су, как то: орошение, строительство колодцев и фитомелиорации, пастбища этой территории в ближайшее время выпадут из хозяйственного освоения.

Растительность и пастбища древне-аллювиальной такыровидной равнины .

Древне-аллювиальные дельтовые глинистые равнины широко распространены как по правому, так и по левому берегу р. Сыр-Дарьи.

На левобережье они связаны с многочисленными протоками, сухими руслами: Джана-Дарьи, Куван-Дарьи, Иске-Дарьялык и др. На правобережье они залегают сплошным массивом под общим названием Дарьялык-Такыра и Бике-Сары от предгорий Кара-Тау на юге до обрывов третичных плато.

В описании растительности такыровидных аллювиальных равнин и перейдем, от типичных такыров—такыровидных почв до опесчаненных такыровидных почв.

Растительность на типичных такырах отсутствует или встречаются единичные экземпляры биюргуна, черного сақсаула, итсигека, тургайот, тростника и др.

Часть из приведенных видов, несомненно является остатками прошлой растительности.

Переход от типичных такыров к такыровидным почвам с разреженными зарослями биюргуна совершается очень постепенно, почему бывает трудно отнести разреженные биюргуновые группировки или к ряду крайне опустыненному—отмирающие биюргунники с образованием в дальнейшем такыров, или к биюргунникам прогрессивно развивающимся. Однако массовый опи-

сательный материал и непосредственные наблюдения в природе сравнительно легко намечают основную линию развития аллювиальной равнины, а именно в сторону изреживания травостоя, выпадения ряда видов, на соответствующих ступенях развития.

При заносе такыров и такыровидных почв песком улучшается их водный режим, атмосферные осадки, проникая в пески, дольше задерживаются в силу меньшей капиллярности песков.

Все это вызывает пыльное развитие растительности и на месте голого такыра формируются кустарниково—эфемерово-полынные группировки.

Растительность такыровидных почв, перекрытых песком, довольно разнообразная, но поскольку направление и ход развития обусловлен ведущими факторами—взаимоотношениями такыровидной основы и навесного песка, то все группировки очень похожи одна на другую, представляя единый ряд развития кустарниково-полынного порядка. Характерными видами таких группировок являются полынь, боялыч, куйреук, гораниновия, эбелек, ранг в меньшей мере селин и черный саксаул.

Мы кратко остановимся на рассмотрении пастбищ древне-аллювиальных такыровидных равнин территории сухого русла Джана-Дарьи.

Рельеф открытый, среди древне-аллювиальных такыровидных равнин имеются выходы кельтеминарских бугристо-грядовых песков и третичных пород.

Из растительности преобладают полынно-солянковые группировки однообразного видового состава, преимущественно биюргунники на такыровидных солончаковато-солонцеватых почвах.

Вдоль русла Джана-Дарьи по обе стороны располагаются сплошные заросли черного саксаула до 3—5 км. и больше ширины. На песках обычная кустарниково-эфемеровая растительность, обогащенная полынно сероземной.

Характерным элементом ландшафта являются типичные такыры, лишённые растительности, занимающие иногда площадь до нескольких квадратных километров.

Колодцы привязаны только к руслу Джана-Дарьи и отсутствуют на остальной территории.

Производительный кормозапас по сезонам варьирует от 0,5 до 1,5 ц-га.

Перейдем к характеристике черносаксауловых зарослей по старому руслу, которые составляют 146,8 т. га. Главное направление в использовании черносаксаульников сводится к эксплуатации их на топливо.

Однако, черносаксаульники обязательно должны использоваться в пастбищном хозяйстве пустыни. Черный саксаул хорошо поедается верблюдами, овцами, особенно в период плодоношения—осенью. Зимой он также играет значительную роль в кормовом рационе кустарниковой группы. Широко распространено мнение (особенно среди работников лесного ведомства) о том, что выпас влияет на возобновление и рост черного саксаула, лишено основа-

ний. Не разбирая детально здесь этого вопроса, отметим, что кормозапас в черносаксаульниках составляет более 5—7 ц.га в то время, как процент его участия в кормовом рационе не больше 40 процентов. Поэтому в чистых саксаульниках скот не может содержаться из-за однообразия веточного корма.

Производственный кормозапас в черносаксаульниках на осень составляет 1.0 ц.га.

Необходимо рекомендовать заготовку веточного саксаулового корма в стадии плодоношения. Такой корм является высокопитательным в зимний сезон и близок к концентратам. Конечно, надо заготавливать его с таким расчетом, чтобы не подорвать жизнеспособность деревьев саксаула и не вызвать сплошной его гибели, правильно сочетая интересы животноводства и лесного хозяйства.

В практике прошлого и в настоящее время, несмотря на суровые условия пастбищного режима, Джана-Дарьинские равнины не представляют безжизненного пространства. В юго-западной части Джана-Дарьинских равнин из года в год на протяжении последних 10 лет и больше содержится поголовье скота Кара-Калпакской АССР.

В северо-восточной части Джана-Дарьинских равнин скот периодически отгоняли на осенне-зимне-весенний сезоны колхозами Сыр-Дарьинского, Терень-Узьякского и Джалагашского районов. Содержание скота здесь облегчается наличием воды в русле, которая заходит за крепость Кум-Кала, обводняя эту часть на протяжении более 110 км.

Центральная часть не обжита, только охотники—промысловники изредка заходят сюда за добычей диких коз, которые в изобилии пасутся на безбрежной равнине Джана-Дарьи, диких котов и корсаков.

Кроме освоения этого района из русла Джана-Дарьи как основного пастбища он осваивается на песчаных массивах, прилегающих с севера и юга, где находятся колодцы.

Весной и осенью на такыровидных равнинах наблюдается оживление. Дождевые воды скапливаются в огромные лужи, образуя «разливы» на равнине. В это время переполнены водой естественные углубления—хаки, и далеко от населенных пунктов можно встретить кочующую отару овец, которая летом не уходит дальше 7—8 км. от водоема.

Несмотря на однообразие пастбищ, они в отдельных участках значительно разнятся, образуя то комплексное сочетание, то залегают значительными однообразными площадями.

Из анализа природных факторов, пастбищной оценки и приемов прошлого и настоящего использования пастбищ Джана-Дарьинских равнин следует: при пропуске воды по сухому руслу в отдельных массивах наиболее скотоемких, в зимний период создать поливные участки для производства зимних страховых кормов, для вовлечения в пастбищный фонд, трудно осваиваемых в

в настоящее время пастбищ, желательное проведение отдельных каналов от Джана-Дарьи вглубь песков, восстановить и создать новые водохранилища, хаки, в которых находится вода в весенне-осенний сезоны.

Растительность и пастбища Кызыл-Кумских и других песков.

Пастбища Кызыл-Кумских песков резко отличаются от пастбищ песков древней дельты, что связано с историей и развитием этих пастбищ.

Пески Кызыл-Кумов являются продуктом разрушения коренных пород и не подвергались водной переработке, а пески же древней дельты—аллювиального происхождения, переработанные ветровой деятельностью.

Характерным отличием растительности Кызыл-Кумов от растительности на древне-аллювиальных песках заключается в том, что в Кызыл-Кумах фонд состоит из кустарников в основном белого саксаула и ранга с участием травянистых видов многолетников, а на древне-аллювиальных песках, наряду с белым саксаулом распространен черный, большое участие в травостое имеет полынь сероземная, которая в Кызыл-Кумах встречается реже, не типична.

Пастбища Кызыл-Кумов являются круглогодичными с производственным кормозапасом 1,0—1,3 ц-га. Особенно ценны эти пастбища в весенний сезон, когда здесь рано и быстро отрастает ранг, на котором овца быстро поправляется после зимовки. Правильное максимальное использование пастбищ лимитирует здесь не кормовая база, а водообеспеченность и характер ее деления.

На левом берегу западной части северных Кызыл-Кумов в районе сухого русла Куван-Дарьи есть хорошие пастбища осенне-зимнего или круглогодичного сезонов. Средний кормозапас 1,2—1,3 ц-га. Территория пастбища Куван-Дарьи осваивалась и осваивается в настоящее время интенсивно. В прошлом, когда еще действовала Куван-Дарья, население здесь жило круглый год, занималось скотоводством и земледелием. С прекращением деятельности Куван-Дарьи (начало XX столетия) земледелие отпало, но животноводческое освоение оставалось на высоком уровне. Значительная скотоемкость Куван-Дарьинского района, наряду с хорошими пастбищами и перспективами их обводнения из Куван-Дарьи делают этот район одним из лучших в Кызыл-Ординской области.

Основное направление в развитии и освоении пастбищ территории Куван-Дарьи должно идти по линии: максимального использования пастбищ в летний сезон; зимнего содержания скота, но с дополнительным кормозапасом за счет искусственных трав 2,0 ц. на овцу; улучшения пастбищ путем создания условий для размножения джиданга и ковыля и искусственное их разведение; сохранения и увеличения зарослей черного саксаула; создания равномерной, несколько сгущенной водопойной сети для повсеместного выпаса скота; и организации поливных участков для кормодобывания (на зиму) и создания весенне-летних искусственных пастбищ на базе восстановленной Куван-Дарьи.

Растительность и пастбища гор Кара-Тау.

Растительность гор Кара-Тау состоит из трех основных формаций: полынно-эфемеровая на предгорьях с солянковыми группировками по днищам увлажненных саев и участкам пахотных земель, эфемерово-полынно-боялычевая на скелетных горных почвах средних высот (200—600 м.) с выходами коренных пород и разреженная разнотравно-полынная растительность на темных скелетных (щебенчато-каменистых) почвах с обильными выходами коренных пород. Высотные отметки от 600 до 1000 метров.

Пастбища Кара-Тау летнего сезона хорошо водообеспечены, интенсивно используются населением Яны-Курганского и Чилимского районов.

Краткие сведения о прошлом, настоящем и проектируемом использовании пастбищ.

В период до организации колхозов животноводство имело типичный кочевой характер.

Пастбища в Кызыл-Кумах использовались хозяйствами кочевников только в зимний период. Начиная с весны на лето и часть осени, скот отгонялся в Кара-Кумы на территорию Актюбинской и Карагандинской областей (в современных границах).

Крупным недостатком такого содержания скота являлось полное отсутствие страховых запасов кормов на зимний период, в результате чего, в неблагоприятные по климатическим условиям года происходил массовый падеж скота от бескормицы (до 80 процентов поголовья).

После организации колхозов отгон скота сохранился только на летние пастбища. В зимний период скот находился на пастбищном содержании на основном землепользовании без отгона в Кызыл-Кумы.

В результате этого Кызыл-Кумы не использовались как пастбища свыше 20 лет. Это привело к разрушению колодезной сети и сделало большую часть пастбищ в Кызыл-Кумах безводной и непригодной к использованию.

Пастбищный фонд, закрепленный в пределах фактического землепользования крайне ограничен, на голову скота в переводе на овец приходится 0,6 га., с колебаниями по отдельным колхозам от 0,1 до 1,0 га., что во много раз меньше потребности.

В результате абсолютного недостатка пастбищ, находящихся в пределах закрепленного землепользования с одной стороны, и диспропорции между пастбищами различного сезона использования с другой, колхозы всех районов встали на путь широкого освоения сезонных пастбищ на землях госфонда как в пределах своего района, так и за пределами области.

Вся площадь пастбищ в левобережной части Кызыл-Кумов составляет около 3,5 млн. гектаров, однако распределено всего 0,5 млн. га..

Водообеспеченность Кызыл-Кумов низкая. Естественные открытые водные источники отсутствуют. Колодцы распределяются на большом рассто-

ни друг от друга, строительство новых колодцев почти не производилось, старые колодцы обветшали и в большинстве случаев, засыпаны. Наиболее водообеспеченная территория Кызыл-Кумов по руслам Джана-Дарья и Куван-Дарья.

В связи с недостаточной водообеспеченностью в Кызыл-Кумах выпас скота производился только в зимний, поздне-осенний и ранне-весенний периоды года, после выпадения устойчивого снежного покрова, когда вода не ограничивает использование пастбищ. Однако ориентироваться на водоснабжение только за счет снега нельзя, так как в северной части Кызыл-Кумов, при среднем количестве дней со снежным покровом 12—18 в месяц, нередко совершенно бесснежные зимы. Кроме того, использование снега для водопоя вызывает простудные заболевания животных.

Основным недостатком существующих условий отгонно-пастбищного содержания скота является отсутствие страховых запасов грубых кормов на зимний период и разобщенность сезонных пастбищ на 300—400 км.

Пастбища используются бессистемно, неравномерно. Перегружаются поголовьем скота летние пастбища и почти совсем не используются пастбища в Кызыл-Кумах.

Указанные недостатки являются главным тормозом в развитии общественного животноводства.

Основным мероприятием, направленным на улучшение условий содержания скота должно быть полное использование пастбищного фонда в Кызыл-Кумах, на базе переустройства орошения в зоне командования Кызыл-Ординской плетини.

Предусматривается комплексное использование пастбищ Кызыл-Кумов, пастбищ основного земледелия и полевого кормодобывания, что позволит укрепить и расширить кормовую базу и создать реальные предпосылки для успешного развития общественного животноводства.

В Кызыл-Кумах намечается вовлечь в пастбищный севооборот как земли госфонда, так и лесфонда, причем, для лесфонда предусматривается соответствующее рациональное пастбищное использование, способствующее сохранению лесных угодий и их качественному улучшению.

В целях повышения продуктивности естественных пастбищ в Кызыл-Кумах должны быть развернуты работы по фитомелиорации песков, уплотнению травяного покрова путем подсева дикорастущих и культурных трав (аркек, изень, рожь, саксаул и другие).

Большое значение должна иметь правильная организация выпаса животных по сезонам года с учетом оптимальной нагрузки на различных типах пастбищ и внедрение пастбищеоборотов.

По левобережным колхозам пастбища для отгонного животноводства предусматриваются в левобережной части Кызыл-Кумов. Весь земельный фонд левобережной части Кызыл-Кумов в границах административных районов составляет около 5 миллионов гектаров. Из этой площади намечено

использовать под пастбища около 3,5 миллионов гектаров, что составляет 64 процента.

Площади пастбищ в Кызыл-Кумах, расположенные в границах административных районов, не соответствуют проектному поголовью скота. Сыр-Дарьинский и Бармакчинский районы имеют излишек пастбищ, а Терень-Узякский и Джалагашский районы—острый недостаток.

В связи с этим при размещении скота предусматривается межрайонное распределение пастбищ.

Для создания зимних запасов грубых кормов выделяются специальные участки орошаемых земель для луго-пастбищных севооборотов.

При круглогодичном содержании значительной части скота в Кызыл-Кумах и на основном землепользовании, по каждому административному району должны быть созданы в Кызыл-Кумах межколхозные центры отгонного животноводства.

При размещении поголовья скота колхозов на правобережной части массива предусмотрено:

В зимний период скот содержится на основном массиве, в пределах землепользования с обеспечением соответствующим количеством стойловых кормов, в среднем по 2—3 центнера на одну овцу.

В весенний и осенний сезоны, в течение одного месяца указанное поголовье скота находится на естественных пастбищах в контактной полосе с основным массивом и прилегающими пастбищами к пустыне.

Остальное время осенне-весеннего периода поголовье скота будет находиться на пастбищах, в пути перегона на летние пастбища и обратно и на закрепленных участках отгонных пастбищ за пределами области.

На летний период это поголовье скота отгоняется в Карагандинскую область и Приаральские Кара-Кумы на пастбища, закрепленные за колхозами в долгосрочное пользование.

За пределами основного массива все пастбища правобережья имеют узкую осенне-весеннюю сезонность. Пастбища эти мало продуктивны и совершенно не обводнены.

В связи с этим круглогодичное содержание скота на правобережье в пределах области невозможно, поэтому на летний период скот отгоняется в Карагандинскую область, в Кара-Кумы и другие урочища.

Располагая значительными площадями отгонных пастбищ, колхозы правобережья имеют большие возможности для увеличения общественного поголовья скота.

ВЫВОДЫ

1. Пастбища Кызыл-Ординской области по естественно-историческим условиям и хозяйственному значению представлены следующим составом. (Сюда не включена часть пастбищ хорошего состава, приаральские Кара-Кумы и Кызыл-Кумы, Чиилинского и Яны-Курганского районов).

Всего 13 миллионов гектаров, из них:

1. Пастбища в обводненной зоне р. Сыр-Дарьи	—18,3 %
2. Пастбища на такыровидной равнине	—21,0 %
3. Пастбища на песках	—42,0 %
4. Пастбища на равнинах третичного плато	—18,5 %
5. Горные пастбища	— 5,2 %

По кормовому балансу, горные пастбища более или менее равномерно обеспечивают круглогодичный режим поголовья внутри области, но состав его и распределение по территории особенно на правобережье не равномерный. Современное использование горных пастбищ в основном правильное. Необходимо только придерживаться следующих мероприятий:

во-первых, начинать на эфемеровых пастбищах после их обсеменения, или весеннего, нагрузку в первой половине до обсеменения значительно уменьшить и затем довести ее в первой половине лета до максимальной, так как эфемеры на пастбищах довольно быстро теряют свой кормозапас в результате развевания;

во-вторых, все участки сав с родниками должны быть освоены, как постоянные точки водопоев и выпаса вокруг них с поголовьем в зависимости от скотоемкости и характера пастбищ, т. е. равномерно использовать с оптимальной нагрузкой все пастбища; и

в-третьих, на всех орошаемых участках должны быть культуры высокопродуктивных трав, которые несмотря на маленькие участки, но разбросанные всюду в горах будут иметь большое значение, особенно для крупного рогатого скота, посевы суданской травы наиболее перспективны в таких условиях.

3. Левобережная часть пастбищ вполне пригодна для организации на ней круглогодичного выпаса без отгона за границу Кызыл-Ординской области. На левобережье острый недостаток летних кормов, который может покрываться двумя путями:

а. Созданием старой практики отгона на летовки пастбищ других областей или

б. Решением проблемы комплексной организации пастбищ и лево и правобережья с круглогодичным циклом содержания скота в пределах области.

4. Значительный удельный вес массива обводненной зоны, горных пастбищ, Приаральских Кара-Кумов и др. отличного качества пастбищ создают реальные условия для организации высокопродуктивной устойчивой базы внутри области.

5. Пастбища в обводненной зоне преимущественно для крупного рогатого скота и для овец в зимний период, где сосредотачиваются основные центры зимних страховых кормов.

Остальные пастбища для каракульской овцы и в меньшей мере для тонкорунных и то только в пределах Базалинского и Аральского районов.

Имеются пастбища значительных площадей, на которых целесообразно организовать самостоятельные верблюдоводческие хозяйства, т. к. овцы не могут их полностью освоить.

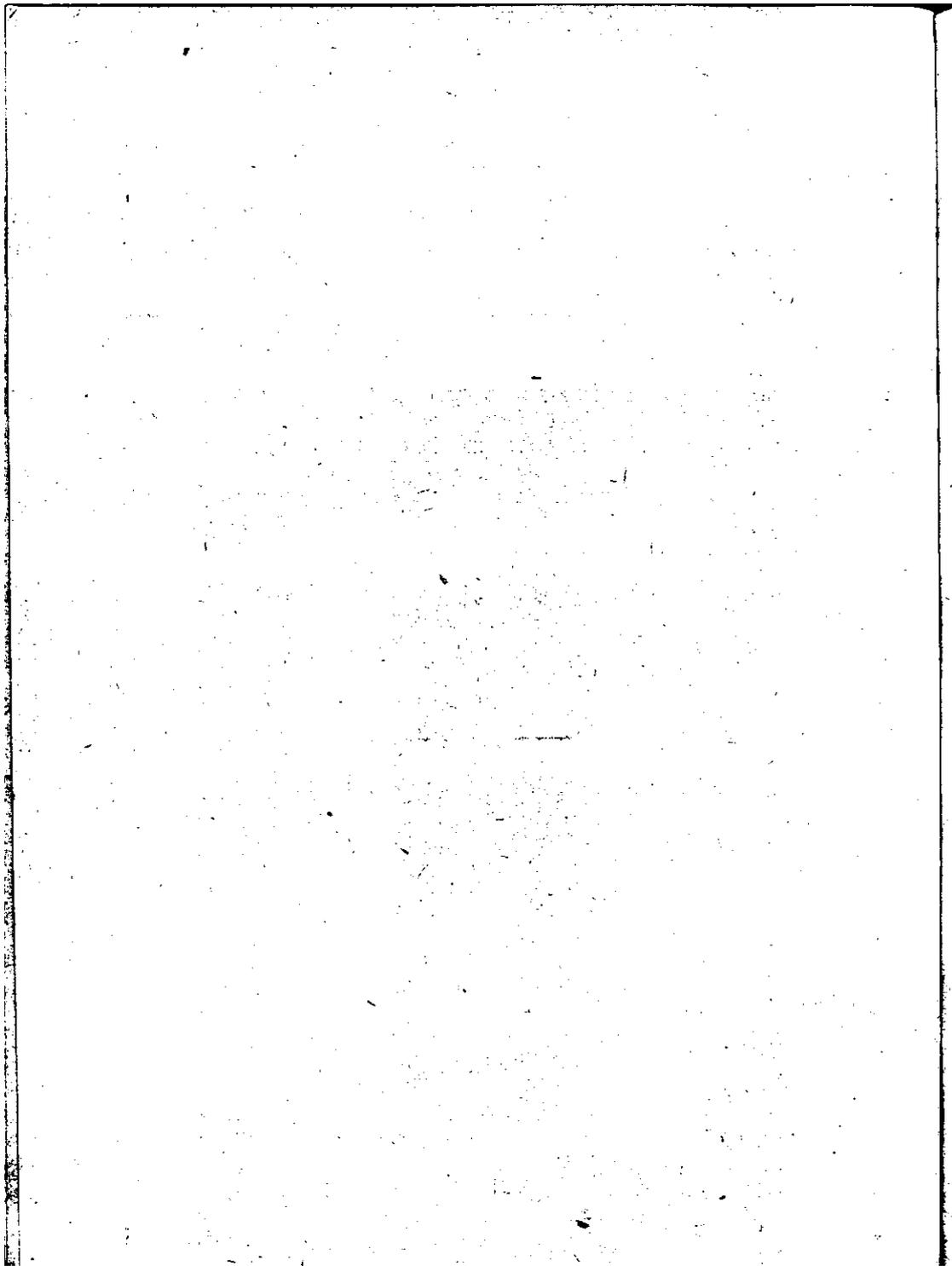
6. Средняя нагрузка пастбищ на одну овцу в год без учета обводненной зоны составляет от 6 до 7 га, и только на отдельных небольших участках очень хороших пастбищ она снижается на 4—5 га.

7. Низкий коэффициент использования пастбищ объясняется недостаточностью и неравномерностью распределения водопоев и значительно возрастает при обводнении.

8. Большое преобразующее значение в пастбищном хозяйстве области даст обводнение старых русел Джана-Дарьи, Куван-Дарьи и др.

9. Интересы пастбищного и лесного хозяйства не должны быть разными, а направленными на максимальное использование естественных растительных ресурсов. Для этого необходимо выделить все лесные дачи--черносаксаульники, выпас в которых производить по согласованию с лесным ведомством.

На землях пастбищного значения после их организации и закрепления за колхозами и совхозами широко должны развернуться мероприятия по улучшению пастбищ и увеличению их скотоемкости.



Аблаков Э. Б.

кандидат сельскохозяйственных наук

Некоторые особенности агротехники риса в связи с заболачиванием почв рисовых полей

В своей сельскохозяйственной производственной деятельности мы имеем дело с растениями и почвами. Оба эти объекта нашего труда взаимосвязаны и в той или иной мере влияют друг на друга. Растения оказывают воздействия на ход почвообразования, а изменившиеся в результате этого процессы почвообразования влияют, в свою очередь, на развитие самого растения. С этой точки зрения коротко остановимся на некоторых вопросах почвообразования и агротехники риса при орошении его затоплением.

Рис обладает резко отличными от других культурных растений физиологическими свойствами. Агротехника его также своеобразна, а почвенные условия выращивания этой культуры резко противоположны по водно-воздушному режиму почвам культур суходольного типа земледелия.

Многие растения не могут развиваться в условиях бурно протекающих восстановительных процессов. Так, при длительном затоплении корни большинства культурных растений задыхаются и отмирают от недостатка свободного кислорода в почве.

Что касается риса, то он является приспособленным к вегетации в условиях избыточного увлажнения почвы. Семена его способны прорасти в затопленной почве, в которой весьма ограничено содержание свободного кислорода. Некоторые сорта его дают всходы даже почти при полном отсутствии в среде кислорода.

Однако, для получения хороших всходов риса и, следовательно, для его нормального развития, нужен кислород в достаточном количестве. Как бы он не мирился с условиями избыточного увлажнения почвы, в период прорастания семян и появления всходов, рис предпочитает условия умеренного увлажнения с хорошей аэрацией почвы. В период от всходов до восковой спелости, наоборот, он требует постоянного затопления почвы слоем воды (Е. С. Ерыгин, 1950). В почве в это время усиленно развиваются восстановительные процессы. Но и в этом случае рис очень отзывчиво реагирует, как это увидим несколько позже, на аэрировании залитой водой почвы. Приспособление риса к развитию на заболоченных почвах, в которых пре-

обладают восстановительные процессы, объясняется тем, что у него (аналогично болотным растениям: тростнику, рогозу и др.) «начиная от листьев, через стебли и до корней проходят широкие воздухоносные полости» (Н. А. Максимов, 1951). По этим полостям к корням и прикорневой зоне в почву проникает свободный кислород из воздуха, который потребляется корнями и аэробными бактериями для дыхания. Кроме того, аэробные бактерии, обитающие в прикорневой зоне, поступающий через ткани риса кислород расходуют на окисление восстановленных веществ почвы. Рис, снабжая эти бактерии кислородом, создает более окисленную микросреду вокруг своих корешков и таким способом нейтрализует токсическое действие восстановленных веществ.

Нужно отметить, что многие восстановленные соединения, образующиеся в затопленной почве, вредны для культуры риса. В нормальных условиях развития риса эти вещества в корень проникнуть не могут. Аэробные микроорганизмы прикорневой зоны окисляют, обезвреживают их. Такая смена окислительно-восстановительных процессов возле самых корешков риса обуславливает благоприятные условия для питания риса. Согласно исследованиям В. А. Неунылова (1956) при этих условиях рационально используются органические вещества почвы: облегчается поступление элементов питания к корням риса благодаря диффузии восстановленных форм элементов пищи в окисленным зонам близ корней риса.

Однако в случае усиленного чрезмерного развития восстановительных процессов в почве, растение риса не в состоянии поддерживать окислительно-восстановительный потенциал почвы на оптимальном уровне в прикорневой зоне в достаточном размере для нормального течения жизненных функций. Вследствие этого нарушается питательный режим риса. В подобных случаях он остро нуждается в направленном усилении аэрации—увеличение доступа кислорода в почвах агротехническими мероприятиями.

Анализ данных сортоиспытаний риса и полевые наблюдения автора показывают, что всхожесть семян риса в зависимости от сортов, сроков и способов посева, предшествующих агротехнических мероприятий, метеорологических и других условий сильно меняется. Так, при посеве риса в разброс во взмученную воду достигается наибольшая всхожесть семян, чем при посеве с заделкой семян в почву с последующим затоплением. Местные среднеазиатские сорта обладают гораздо большей всхожестью по сравнению со всхожестью семян сортов риса, выведенных в других районах рисосеяния (Кубань, Дальний Восток и др.). На целинных или хорошо аэрированных старозалежных почвах и на почвах, где выращивались пропашные культуры и люцерна, изреживание бывает сравнительно незначительным. В то же время на почвах несколько лет подряд использовавшихся под культуру риса, значительная часть семян погибает, не давая всходов. Иногда на заболоченных, плохо просушенных и недостаточно проветренных почвах семена риса совсем не всходят или всходы получаются силь-

но изреженными. Вследствие таких явлений рисоводы для того, чтобы получить удовлетворительную густоту стояния риса, вынуждены бывают увеличивать норму высева. Тем самым допускают излишний расход семян риса. Например, если только 30 процентов хозяйственно пригодных семян не всходит, то такая потеря умноженная на валовую посевную площадь риса области составляет тысячи центнеров шалы ежегодно.

А ведь нередко добрая пловина высеянных семян риса выбрасывается бесполезно.

Отсюда можно представить, какое экономически важное значение имеет повышение полевой всхожести семян риса без увеличения норм высева. Поскольку потеря всхожести семян риса связана со специфическими почвенными процессами, обусловленными затоплениями поля слоем воды на длительное время, вкратце рассмотрим какие происходят явления в почвах рисовых полей.

На почвах, склонных к засолению, при современном уровне агротехники высокие урожаи дает рис при орошении затоплением. При этом способе орошения резко нарушается воздушный режим почвы. Почва в начальный период затопления обедняется свободным кислородом, а затем совсем лишается его. В ней создается дефицит свободного и связанного кислорода.

Недостаток кислорода в почве при орошении риса затоплением частично пополняется за счет поступления его в растворенном виде вместе с просачивающейся водой при достаточной водопроницаемости почвы и путем диффузии из воздуха через водный слой затопленной почвы.

На лугово-болотных почвах тяжелого механического состава (на которых обычно выращивается большая часть посевов риса) и при посеве его на больших площадях водопроницаемость почвы бывает незначительной. Через некоторое время после пропитывания почвы водой в таких условиях практически она сходит на нет. Поэтому поступающий кислород в затопленную почву вместе с фильтрующейся водой в дальнейшем не пополняет образовавшегося дефицита кислорода.

Что касается поступления кислорода в почву через водный слой путем диффузии, то она происходит очень медленно и глубина проникновения его ограничивается тоненьким поверхностным слоем. В глубже лежащие слои почвы кислород, поступающий таким путем, не доходит. Вследствие этого аэробные бактерии развиваются лишь в самом поверхностном слое почвы, более или менее обеспеченном свободным кислородом, а глубже господствует деятельность анаэробных бактерий. Анаэробы, в отличие от аэробов, для своей жизнедеятельности извлекают кислород из кислородосодержащих соединений. Наиболее доступным для них, является кислород азотнокислых, сернокислых и органических веществ и других соединений. Отнимая кислород у этих соединений, анаэробные бактерии восстанавливают их до аммиака, свободного азота, сульфидов, сероводорода, метана, масляной кислоты и др. В конечном итоге к дефициту свободного кислорода, который

возникает вскоре после затопления почвы рисового поля, добавляется дефицит из связанного кислорода.

Распаханный слой почвы рисового поля, состоящий из различного размера структурных отдельностей, после затопления водой превращается в полужидкую массу-грязь. При поливе затоплением во всех почвах рисовых полей создаются анаэробные условия и по всему профилю господствуют восстановительные процессы.

Особенно заметно проявляется восстановление соединений железа и серно-кислых солей. Как показали наши лабораторные определения, сульфаты восстанавливаются сульфатредуцирующими бактериями. В результате жизнедеятельности сульфатредуцирующих микроорганизмов образуются сульфиды железа. В начале они появляются в пределах пахотного слоя очагами, пятнами и узкими полосками, к концу вегетации увеличиваются в размерах и превращаются в морфологически хорошо выраженный угольно-черный сплошной сульфидный микрогоризонт. Обычно он образуется близко к поверхности почвы на глубине 1(2)—5 см, но иногда появляется второй сульфидный горизонт на глубине 16—19 см; либо разбросанными отдельными пятнами сульфиды железа встречаются до глубины 30 см, а вдоль борозек еще глубже.

При действии соляной кислотой из этих черных новообразований выделяется сероводород—газ с запахом тухлого яйца, вредный для развития риса. Вступая в реакцию с подвижным железом почвы, он образует сульфид железа, соединение нерастворимое в воде при нейтральной и щелочной реакции среды.

Поэтому продукты жизнедеятельности десульфуризаторов в почве рисовых полей накапливаются в заметных количествах. Так, в горизонте 1—3 см староорошаемой луговой почвы под культурой риса содержание сульфидов (железа), определяемых в виде сероводорода, достигает 0,2—0,4 процента в пересчете на абсолютно сухой вес почвы. Книзу содержание их сильно уменьшается и уже на глубине 25—30 см составляет только 0,04 процента.

При смене восстановительных условий окислительными, большая часть восстановленных соединений, в том числе и сульфиды железа, подвергаются окислению. Когда почва начинает переходить из состояния мокрой грязи в более сухое и более уплотненное состояние в ней можно обнаружить появление ржавых новообразований окисей и гидроокисей железа в тех местах, где раньше находились сульфиды железа. Черные железосульфидные пятна при быстром окислении сереют, сероводород исчезает. Сульфиды окисляются и, реагируя с солями почвенного раствора, превращаются в сернокислые соли. Почва снова приобретает свой первоначальный вид.

После затопления в почвах рисовых полей возникает вспышка повышения щелочности. Известно, что высокая щелочность вредна для развития риса. Появление ее обусловлено деятельностью анаэробных бактерий, осо-

бенно сульфатредуцирующих микроорганизмов. Последними ранее гидролитически нейтральные соли, например, сульфат натрия после восстановления сульфатов до сульфидов превращаются в гидролитически сильно щелочные соли аналогично нормальной соде. При окислении из сульфидов в сульфаты они снова из гидролитически щелочных солей переходят в гидролитически нейтральные сульфаты (натрия). Появившиеся сульфиды металлов, особенно сульфид натрия помимо образования при гидролизе в почвенном растворе высокой щелочности, означает возникновение в почве недостатка кислорода. Оба эти явления: высокая избыточная щелочность и в связи с этим образование дефицита кислорода токсически действуют на развитие риса.

Как уже указывалось, в почвах рисовых полей происходит накопление восстановленных соединений. В том числе в значительном количестве к концу вегетации риса накапливаются соединения подвижного (закисного) железа. Анализами установлено, что содержание их в этих почвах достигает 0,3—1,6 процента. Все это говорит о том, что почвы из под затопления освобождаются, накопив заметное количество восстановленных соединений. Поскольку окисление их происходит в основном под влиянием аэробных микроорганизмов, при быстром иссушении, полное окисление их за зиму не происходит.

В общей сложности процессы, протекающие в почвах рисовых полей, сводятся к следующему. Аэробный процесс сосредоточен в самом поверхностном слое почвы в пределах 0—1(3) см.

Глубже по всему профилю господствует восстановительный процесс с наиболее бурным проявлением деятельности анаэробов в пределах пахотного слоя. Кроме того, этот слой пронизан многочисленными корешками риса, окутанными тончайшим чехлом аэробных бактерий прикорневой зоны. Поэтому затопление поля в период вегетации риса не влечет за собой полного угнетения аэробной микрофлоры. Сильное угнетение аэробов наблюдается лишь до кущения и после цветения риса (А. В. Сорокина, 1940).

Наличие на поверхности почвы слоя с аэробными бактериями, прикрывающего продукты жизнедеятельности анаэробных бактерий нижних горизонтов, ограничивает проникновение в почву кислорода, приносимого водой. Кислород, поступающий через воду в почву, перехватывается аэробными бактериями для дыхания и расходуется на окисление восстановленных соединений сульфидного горизонта. Наличие на поверхности почвы деятельности аэробных бактерий создает как бы пленку (биологическую), не пропускающую через себя вглубь почвы растворенный в воде кислород. Таким образом, почва рисового поля вследствие слабой водопроницаемости, усиленного развития микроорганизмов и ограниченного запаса в поливной воде растворенного кислорода оказывается уже с глубины 1—2 см, лишенной свободного кислорода. «Кислород проникает,—пишет Н. А. Максимов (1951),—с трудом в наиболее глубокие слои даже рыхлой почвы. К тому

же почва всегда кипит огромным количеством бактерий, которые жадно поглощают кислород и выделяют большое количество углекислоты. А между тем и сами корни дышат очень энергично, так как молодые кончики их растут быстро. Кроме того, работа по накачиванию воды в наземные части растений и поглощению из почвы минеральных веществ требует затраты энергии, а следовательно, и усиленного дыхания. Поэтому для успешного выращивания растений необходимо заботиться о снабжении их корней кислородом. Для этого нужно производить обязательно глубокую вспашку, а затем поддерживать поверхностные слои почвы в достаточно рыхлом состоянии».

Известно, что орошение риса свежей проточной водой всегда является одним из основных приемов агротехники, обеспечивающих повышение урожая. Это объясняется именно тем, что проточная поливная вода, будучи относительно более холодной, содержит сравнительно больше растворенного кислорода, чем непроточная, более теплая вода.

В свободном доступе кислорода в почву нуждаются все растения. Общеизвестна эффективность рыхления почвы после полива и некоторого уплотнения почвы. Такой прием особенно широко применяется для пропашных культур. Основная цель рыхления: разрушить капилляры, сохранить влагу, улучшить доступ кислорода в почву, чтобы создать условия для дыхания корней и поддержания жизнедеятельности микроорганизмов, полезных для почвенного питания растений.

Усиление доступа кислорода в почву рисового поля путем рыхления поверхности затопленной почвы является также важным приемом. При обычной агротехнике риса рыхление поверхности затопленной почвы не применяется. Это объясняется, видимо, тем, что рис всегда или в подавляющем большинстве случаев растет под водой и пахотный слой почвы находится в состоянии грязи исключаяющей, казалось бы, необходимость дополнительного рыхления.

Как показывают имеющиеся опыты, подводное рыхление поверхности затопленной почвы в период вегетации риса способствует увеличению урожая. Так, например, на Кзыл-Ординском рисовом опытном поле (К. П. Кожухов 1943) увеличение урожая риса от 4-х кратного рыхления поверхности затопленной почвы при вегетации риса составляло 43 процента. Причем, отмечено, что при рыхлении уменьшается количество сорняков, улучшается развитие риса.

Увеличение урожая риса при применении такого приема происходило и в других рисосеящих районах СССР. Так, на Узбекской рисовой опытной станции при 3-х кратном рыхлении урожай риса увеличился на 30 процентов (И. П. Чуриков, 1948).

В опытах Дальне-Восточной рисовой опытной станции (В. А. Неунг-

лов, 1948) за ряд лет при рыхлении поверхности почвы рисового поля получены следующие урожаи риса:

Контроль	37 ц-га	100 %
3-х кратное рыхление (через декаду)	46,1 —	123 %
4-х кратное рыхление (через декаду)	49,3 —	133 %
7-ми кратное рыхление (через 5 дней)	54,1 —	144 %

Примечание: рыхление начато 18 июня.

В Таджикистане рыхление поверхности почвы в период вегетации риса применяют некоторые мастера высоких урожаев риса.

Рисоводы считают, что такое мероприятие способствует быстрому росту риса и позволит уничтожить главный сорняк риса-курмак и водоросли (Н. А. Пахомов, 1948).

В корейской народной практике возделывания риса большое значение (в период вегетации риса) придается рыхлению поверхности затопленной почвы. «Всякое рыхление почвы полезно, даже если собака пробежит через рисовое поле и это способствует увеличению урожая риса» говорит народная корейская поговорка. Хотя как самостоятельный агроприем рыхление они не применяют, но поговорка имеет определенный смысл. Хождение прополщика при прополке риса по полю не вредно, а наоборот, полезно для наилучшего аэрирования почвы.

Увеличение урожая риса достигается не только при рыхлении орудиями, но и при выпасе уток или разведении рыб на рисовых полях.

Интересные в этом отношении опыты проводились на Узбекской рисовой опытной станции (Н. Б. Гончаров, 1947, 1948; Н. П. Чуриков, 1948). На запольном (цесеворотном) участке рис бессеменно высевался 11 лет подряд. До созревания риса на полях последние 8 лет высевали утки. По сравнению с основными полями станции этот экспериментальный участок (около 7 га) удобрений получал на 25—50 процентов меньше и прополка риса на нем была недостаточной, но урожай риса за все годы (исключая третий год) испытания были значительно выше, чем на основных полях станции. Даже на одиннадцатый год монокультуры урожай риса был на 13,6 процента выше, чем средний урожай риса по станции.

Опыты, проводившиеся в Каратальском районе Талды-Курганской области показали, что от разведения рыб на рисовых полях урожай риса увеличивается до 7 центнеров на гектар (И. К. Иванов, 1950, 1952). На Дальнем Востоке увеличение урожая риса при разведении рыб на рисовых полях отмечено как бесспорный факт (С. С. Кондрашов, 1950).

На Украине увеличение урожая риса от разведения рыб на рисовых полях достигало 7—8 и даже 10 ц-га (Ф. Г. Мартынов, 1950).

Увеличение урожая риса на этих опытах в основном объясняется разрушением «биологической пленки». Разрушение ее способствует более глубокому проникновению кислорода, усилению деятельности аэробных бактерий и увеличению вследствие этого содержания питательных веществ, доступных рису. Кроме того, при выпасе уток в почву поступает дополнительное питание в виде утиного помета. Утки и рыбы поедают различных насекомых и осыпавшиеся семена сорняков, что также имеет важное значение в борьбе с сорняками и вредителями риса. Так, по данным Узбекской рисовой опытной станции утки, выпасаемые на рисовых полях, съедают 7—10 ц-га семян сорняков (Ф. М. Суховерхов, 1946).

Выпас уток на рисовых полях можно начинать дней через 12—15 после появления на разбросных посевах и заканчивать к выбрасыванию метелки, а на машинных посевах сразу же после появления всходов (И. И. Чуриков, 1948).

Таким образом, повышение урожая риса путем рыхления поверхности затопленной почвы, т. е. усиления доступа кислорода в почву можно достичь различными способами. Для рыхления—перемешивания слоев с различными окислительными и восстановительными условиями почвы могут быть использованы биологические способы: разведение рыб и выпас уток на рисовых полях до созревания риса и применение орудий (ручные грабли и конные рыхлители). Лучшим предшествующим (подготовительным) условиям для механизации рыхления является машинный рядовой сев риса. Механизация рыхления облегчает и прополку риса от сорняков. Разведение рыб и выгул уток на рисовых полях является также дополнительным источником получения мяса и рыбо-продуктов.

Как утверждает И. И. Чуриков (1948) на каждом гектаре рисовых посевов можно выращивать до 200 утят, при этом к осени каждый утенок достигает 1,5 кг. и более. Взрослых уток на рисовых полях можно выпасать от 50 до 100 штук на 1 га.

При интенсивном выпасе уток на рисовых полях годовой расход кормления их снижается, примерно, на 50—60 процентов. При таком комбинированном кормлении каждая утка в течение года может дать от 50 до 100 штук яиц.

При правильной организации рыбоводства на рисовых полях можно получить за вегетационный период 100—150 кг. рыбы с каждого гектара (Ф. М. Суховерхов, 1946). Это высокий выход рыбопродукции с 1 га водоема. Как известно, с каждого гектара северной мелководной части Каспия вылавливается ежегодно по 32, 35 кг. рыбы различных пород (Б. А. Федорович, 1954).

Действие подводного рыхления поверхности почвы орудиями на урожай риса в сочетании с внесением удобрений не изучалось.

Как уже отмечалось, при подводном рыхлении усиливается деятельность аэробных почвенных микроорганизмов, переводящих вредные для растений восстановленные вещества не только в безвредные, но и легкоусвояемые фор-

мы. Можно высказать предложение, что сочетание подводного рыхления поверхности почвы с одновременным внесением удобрений в почву значительно увеличит урожай риса, чем проведение этих мероприятий врозь. Поэтому эти приемы не должны проводиться в отрыве друг от друга, а должны осуществляться по возможности вместе.

Как уже было показано выше, вследствие орошения риса затоплением в почвах рисовых полей накапливаются в значительном количестве восстановленные соединения. Они при возделывании на этих почвах последующих культур, особенно после поливов, быстро начинают окисляться. На окисление их расходуется свободный кислород, имеющийся в почве или поступающий вместе с поливной водой. Это обуславливает ухудшение кислородного режима почвы. В таких случаях молодые побеги, будь они суходольных культур или риса, испытывают токсическое действие восстановленных веществ, плохо развиваются и нередко совсем погибают. Поэтому, чтобы достичь получения дружных всходов посевов, производится обезвреживание токсического действия недоокисленных веществ. Оно достигается в основном, агротехническими приемами: производится ранняя зяблевая и ранняя повторная вспашка. Обе вспашки следует произвести обязательно в период содержания в почве оптимальной влаги—наилучшей спелости почвы, т. е. когда имеются условия для развития микроорганизмов, окисляющих вредные для развития растений восстановленные соединения. Последние при быстром иссушении почвы не успевают полностью окисляться в таком состоянии сохраняются до следующей вспашки и первого достаточного увлажнения. Поэтому вспашка почв рисовых полей после сильного пересыхания, кроме механического рыхления уплотненного пахотного слоя, не вносит существенных изменений в условия окислительно-восстановительного потенциала.

Наряду с обогащением связанным и свободным кислородом пахотного слоя очень важное значение имеет также окисление восстановленных соединений нижележащих горизонтов почв. Это мероприятие достигается глубоким безотвальным рыхлением почвы. В свое время И. Д. Шараповым по рыхлению подпахотного горизонта почвы без оборота пласта были поставлены специальные опыты, было доказано, что такое мероприятие является очень эффективным для повышения плодородия почв рисовых полей. Поэтому, отсылая читателя к данным указанного автора, повторять этот вопрос здесь не будем.

Получение дружных всходов и ликвидация изреживания посевов риса является важнейшей задачей. На наш взгляд, достичь цели в этом деле можно различными способами. Следует на различных почвах с разными предшествующими условиями принять разнообразные способы сева.

Наиболее перспективным представляется посев риса рядовыми сеялками с заделкой семян во влажную почву и затоплением поля после появления всходов. Однако, на почвах, склонных к засолению и коркообразованию, он может привести к неудачам—гибели посевов. В таких случаях должны применяться

ся рядовые машинные севы с заделкой семян в почву — глубже 1—2 см с последующим затоплением.

Наконец, существенно важное значение имеет в повышении всхожести семян риса выведение селекционных высоковсхожих и урожайных сортов, приспособленных к местным условиям низовьев Сыр-Дарьи.

При этом особое внимание должно уделяться скрещиванию с местными сортами, обладающими высокой всхожестью.

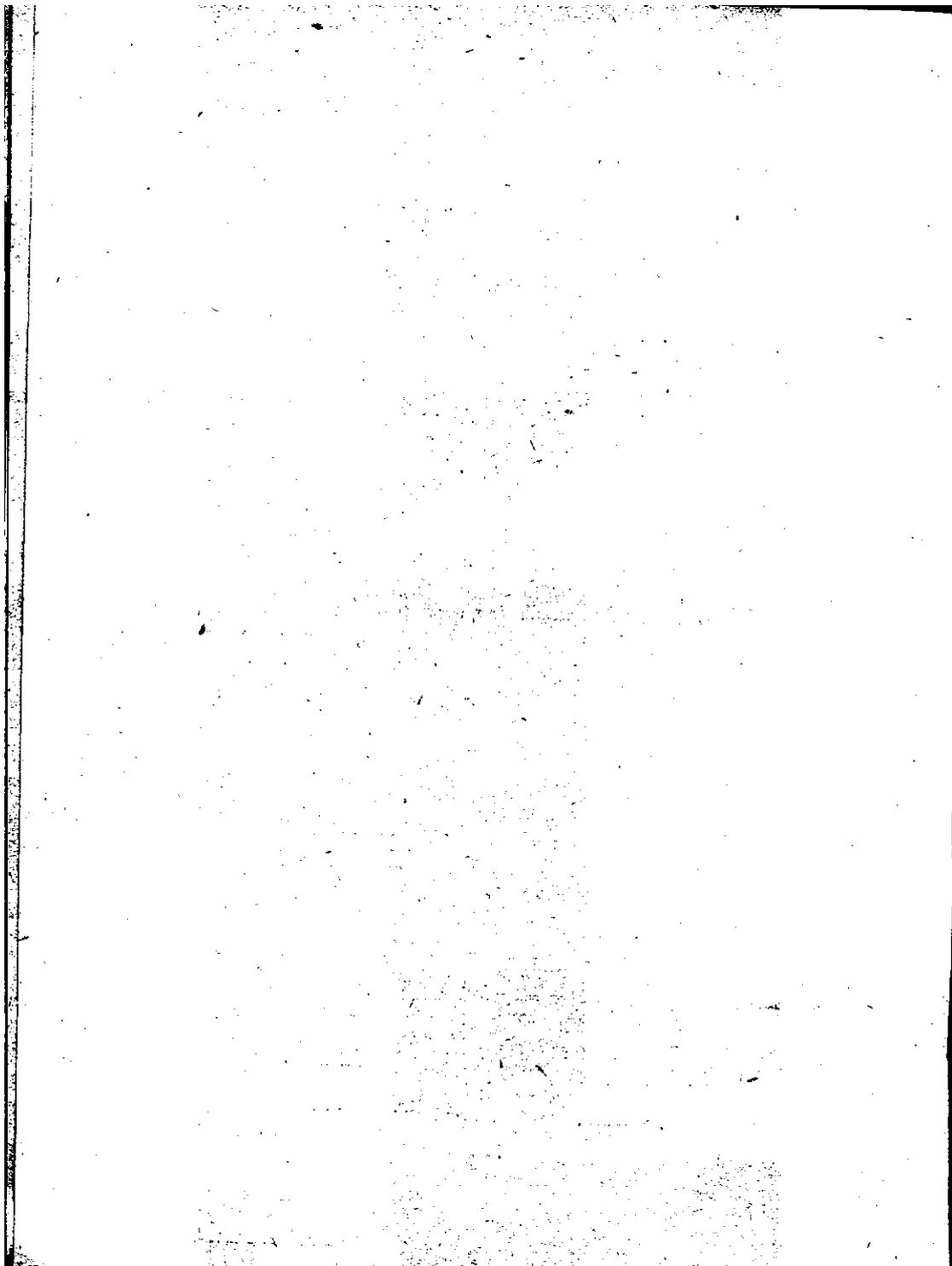
Следует широко практиковать постановку опытов, способствующих повышению всхожести наравне с урожайностью в зависимости от способов возделывания риса в различных почвенно-мелноративных условиях при широком варьировании приемов агротехники.

Рыхление почвы в период вегетации риса — дополнительный резерв увеличения урожайности и эффективная мера борьбы с сорняками. Рыхление поверхности затопленной почвы орудиями следует ввести в обязательный минимум агротехники и широко практиковать применение биологического способа рыхления — разведение рыб и выпас уток на рисовых полях в период вегетации риса.

В успешном осуществлении рекомендуемых мероприятий важную роль призвана играть механизация обработки риса. Однако, до сего времени обработка риса в Казахстане недостаточно механизирована. Нет ни специализированных рисовых сеялок, ни глубоких рыхлителей, мало и других машин, облегчающих труд рисовода. Рисосеяние, как и другие отрасли сельского хозяйства, ждет от механизаторов создания совершенных машин с учетом как физиологических особенностей самого риса, так и условий почвообразования при орошении этой культуры затоплением почвы. Механизаторская конструкторская мысль должна учитывать эти особенности.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОНЧАРОВ И. Б. Разведение уток на рисовых полях. Сборник научных работ по рису, 1947 г.
2. ГОНЧАРОВ И. Б. Утководство на рисовых полях. Краткий отчет о научно-исследовательской работе Уз. РОС за 1948 год (рукопись), Ташкент.
3. ЕРЫГИН Б. С. Физиологические основы орошения риса. М.-Л., 1950 г.
4. ИВАНОВ И. К. Зеркальный карп на рисовых полях «Казахстанская правда», №266 от 25.XI—1950 г.
5. ИВАНОВ И. Б. Разведение рыбы на рисовых полях и их роль в повышении урожайности риса в Казахстане. Алма-Ата, 1952 г.
6. КОЖУХОВ К. Ш. Краткий отчет Кызыл-Ординского рисового опытного поля за 1943 год (рукопись) Кызыл-орда.
7. БОНДРАШЕВ С. Е. Орашаемое земледелие, М-1950 г.
8. МАКСИМОВ Н. А. Как живет растение. М. 1951 г.
9. МАРТЫШЕВ Ф. Г. Комбинированное рисо-рыбное хозяйство «Советская агрономия», №1, 1950 г.
10. НЕУНЫЛОВ Б. А. Окислительно-восстановительные процессы в почвах рисовых полей и методы управления ими с целью повышения урожайности. Сборник научных работ сельскохозяйственных опытно-исследовательских учреждений Приморского края. Владивосток, вып. 1, 1948 г.
11. НЕУНЫЛОВ Б. А. Теория и практика повышения плодородия почв рисовых полей Приморского края. (Автореферат докторской диссертации). М., 1956 г.
12. ПАХОМОВ Н. А. За быстрое внедрение в колхозном рисосеянии новых высокоурожайных сортов риса. «Сельское хозяйство Таджикистана», №2, 1948 г.
13. СУХОВЕРХОВ Ф. М. Робоводство на рисовых полях. М. 1946 г.
14. ЧУРИКОВ И. И. Агротехника риса в Узбекистане, Ташкент, 1948 г.
15. СОРОКИНА А. В. Аэробные микробиологические процессы под посевами риса «Микробиология» т. IX, в 7—8, 1940 г.
16. ФЕДОРОВИЧ Б. А. Лия пустыни, М. 1954 г.
17. ШАРАПОВ И. Д. Разрабатывать агротехнику в соответствии с местными условиями. «Вестник АН Каз ССР», №6, 1955 г.



Пупко М. З.

Главный инженер проекта Института „Казгипроводэлектро“

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ о проектном задании переустройства, развития орошения и обводнения Кызыл-Ординского массива*

1. Проектное задание переустройства развития орошения и обводнения Кызыл-Ординского массива разработано согласно планового задания Госплана Казахской ССР, утвержденного постановлением Совета Министров Казахской ССР от 10 сентября 1952 года.

2. Исходными материалами для проектирования служили детальные топографические съемки Казахского АГН ГУГЕ'а и «Казгипроводэлектро», детальные комплексные почвенно-мелиоративные исследования Академии наук Казахской ССР, трассировочные и инженерно-геологические работы по трассам каналов «Казгипроводэлектро».

3. Разделение массива на природные области и мелиоративные районы, размещение посевов на них в соответствии с качеством почв и состав мелиоративных мероприятий приняты по данным исследований Академии наук Казахской ССР. Массив правильного орошения располагается в пределах обводненной области, массив пастбищного обводнения обнимает такыровидные опустыненные равнины и часть Прикаральские и Кызыл-Кумские пески.

4. Из общей площади районов (в основном Сыр-Дарьинского, Терень-Узякского, Джалагашского и Кармакчинского) зоны командования в 8900,3 тыс. гектаров в контуре оросительных систем Кызыл-Ординского гидроузла располагается 652,5 тыс. гектаров или 7,3%. По данным за 1953 год по категориям землепользователей эти земли распределяются как показано в таблице 1.

Из этой площади лишь весьма незначительная часть используется в настоящее время для орошения. В 1953 г. здесь было учтено земель с оросительной сетью 124,9 тыс. га, из них орошалось 33,7 тыс. га или 27% (БЗИ-0,05).

Существующее землепользование колхозов имеет ряд крупных недостатков. К ним относятся растянутость территории, заболоченность значительной ее части, отсутствие увязки границ с оросительной сетью, неравномерность в обеспечении колхозов землей (от 6880 га до 49230 га на колхоз) и др. Кроме

*) Печатается по протокольной записи.

того, характерна раздробленность орошаемых земель на мелкие участки, количество которых доходит до 20—27 на колхоз, при величине многих участков до 50 га.

Таблица 1.

Экспликация земель в контуре оросительных систем гидроузла по категориям землепользователей.

Землепользователи	Левобережье		Правобережье		Итого	
	к-во хоз-в	валовая площадь в т. га	к-во хоз-в	валовая площадь в т. га	к-во хоз-в	валовая площадь в т. га
Колхозы	26	360,2	12	188,5	38	548,7
Овцесовхозы	1	15,3	—	7,2	1	22,5
Земли госорганизаций и населенных пунктов	—	2,4	—	22,9	—	25,3
Госземфонд	—	19,5	—	35,1	—	54,6
Гослесфонд	—	1,4	—	—	—	1,4
ИТОГО:	—	398,8	—	253,7	—	652,5

В значительной мере это вызвано особенностями ячеистого рельефа и состава земфонда, а также низким техническим уровнем оросительных систем; участки с хорошими почвами и доступные для орошения по условиям командования каналов перемежаются с солончаками, бугристыми песками, болотами и необеспеченными командованием массивами. Водозабор в каналы зависит от горизонтов реки и в связи с неармированностью, при малых расходах, водоподача на некоторые участки затруднена. Отсутствие коллекторно-сбросной сети не позволяет своевременно освободить орошаемые участки от воды, что затрудняет, а в ряде случаев делает невозможным механизацию уборки риса.

В колхозах сохранилась еще система «кочевого земледелия», при которой участки после использования их под посевы в течение 2—3 лет, вследствие зарастания сорняками, а часто и заболачивания забрасываются на ряд лет в залежь. Нередко, несмотря на значительные размеры своего земфонда, колхозы не обеспечены площадями и вынуждены сеять на землях других колхозов или госфонда, иногда за десятки километров от своего землепользования. В целях размещения посевов на лучших землях часто устраивается новая оросительная сеть, удлиняется холостая часть основных каналов, на что ежегодно расходуются значительные силы и средства.

Структура поливных площадей характеризуется данными таблицы 2 (на 1953 г.)

Таблица 2.

Структура поливных площадей в контуре оросительных систем гидроузла
(в тыс. га).

	Колхозы			Совхозы Госкооп. и пр.хоз.	Всего
	левобе- режье	пра- вобе- режье	итого		
Всего орошаемых земель	23,4	9,0	32,4	1,3	33,7
В т. ч. приусадебн. уч-ки	1,5	0,5	2,0	0,1	2,1
Сады, виноградники, лесонасаждения	0,1	0,03	0,1	—	0,1
Пары	1,2	0,4	1,6	—	1,6
Всего посевов	20,6	8,1	28,7	1,2	29,9
Из них: рис	8,2	3,4	11,6	0,5	12,1
Зерновые (без риса)	10,5	3,9	14,4	0,3	14,7
Всего зерновых	18,7	7,3	26,0	0,8	26,8
Овощи, бахчи, картофель	0,3	0,2	0,5	0,1	0,6
Все сеяные травы и пр.	1,6	0,6	2,2	0,3	2,5

Как видно из этих данных структура посевных площадей характеризуется высоким удельным весом зерновых — 89,4 %, в том числе риса 40,2 %.

В колхозах нет освоенных севооборотов. Урожайность низкая особенно в маловодные годы.

Общий уровень развития общественного животноводства недостаточный, продуктивность скота невысокая. Животноводство колхозов базируется только на кормовой продуктивности естественных кормовых угодий. Концентрированные и сочные корма в рационе животных крайне недостаточны. Сенокосы представляют собой преимущественно заболоченные тростниковые заросли с урожайностью в 15—20 цент. с га, однако значительная часть их не используется из-за трудности уборки в заболоченной местности и низкого качества сена. Пастбищный фонд колхозов в пределах основного землепользования крайне ограничен. В среднем на одну голову скота в переводе на овец приходится 0,6 га, что во много раз меньше годовой потребности (4,5 га на овцу). Колхозы широко используют сезонные пастбища на землях госфонда как в пределах массива, так и за его северными границами в Карагандинской области. В отгон на летний и осенне-весенний период уходят примерно 70% овец, 50% лошадей и 80% верблюдов. Под зимние пастбища колхозы большей частью используют территорию основного землепользования и смежные с ними земли госфонда. Крупный рогатый скот круглогодично содержится на основном землепользовании.

Серьезные трудности в существующем отгонно-пастбищном содержании скота создают недостаток запасов стойловых кормов на зимний период и удаленность сезонных пастбищ до 300—400 км.

На одного трудоспособного колхозника, занятого в сельскохозяйственном производстве, нагрузка относительно невысокая. При надлежащем уровне механизации и повышении уровня ведения хозяйства, как показали расчеты, она может быть увеличена в земледелии в 3,4 раза (в расчете на площадь посевов) и в животноводстве в 1,5 раза при одновременном повышении урожайности культур и продуктивности скота.

Соотношение затрат трудодней и денежных доходов колхозников представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Соотношение затрат трудодней и денежных доходов колхозников по отраслям производства в процентах

Отрасли	1950 год		1953 год	
	затраты трудодней	денежные доходы	затраты трудодней	денежн. доходы
Растениеводство	46,5	13,4	52,0	9,0
Животноводство	31,1	63,7	40,6	86,9
Прочие	22,4	22,9	7,4	4,1

За последние годы в сельском хозяйстве этих районов произошли большие сдвиги — повысилась урожайность сельхозкультур и продуктивность скота в колхозах, улучшилась организация хозяйства, по сравнению с приведенными данными. Однако коренное переустройство орошения в комплексе с дальнейшим улучшением организации и механизации сельскохозяйственного производства позволит значительно увеличить валовую продукцию и резко повысить производительность труда.

5. Проектом намечается переход на питание от Кзыл-Ординского гидроузла оросительных систем, из которых в настоящее время орошаются земли колхозов и других хозяйств в зоне его командования. Все они объединяются в одну систему для каждого берега.

Общая площадь орошения в контуре оросительных систем определяется в 202 тыс. га, в том числе на левобережной системе 142 тыс. га. Площадь риса определяется в 40 тыс. га, из них 32 тыс. га на левобережной системе. Указанные размеры орошаемой площади соответствуют размеру имеющегося на системах фонда земель 1-й категории наиболее пригодных для орошения по условиям командования каналов, почвам, рельефу и территориальному расположению.

На основе анализа оказалось возможным, не затрагивая значительно интересов существующих колхозов, выделить на левобережной оросительной системе

крупные массивы для организации рисовых совхозов. Орошаемая площадь рисосовхозов предусматривается в размере 47,5 тысяч га.

При определении площади орошаемых земель по культурам и сельскохозяйственным угодиям исходили из следующего:

Рисовый севооборот принят шестипольный с двумя полями трав, тремя риса, одним полем сидератного пара (50 процентов риса). Площадь всех остальных культур определяется в основном потребностями в кормах для широкого развития животноводства и значительного повышения его продуктивности.

В проекте принята следующая расчетная урожайность основных сельскохозяйственных культур в центнерах с га:

Рис-шала	50
Зерновые (без риса)	25
Многолетние травы	100

Расположение огромной пастбищной территории в непосредственной близости от основного земледелия представляет фактор весьма благоприятный для развития животноводства.

Часть орошаемых площадей, занятых нерисовыми посевами, предназначена для организации улучшенных пастбищ на поливе, значение которых не столько в увеличении кормов в балансе, сколько создать условия в хозяйствах для летнего пастбищного содержания крупного рогатого скота, в связи с недостатком естественных пастбищ, пригодных для этой цели, которые значительно сократятся после развития орошения и переустройства сети.

Для овец, лошадей и верблюдов естественные пастбища в условиях массива представляют основной источник пастбищного корма. Пастбищные угодья складываются из огромных пространств пустыни Кызыл-Кумы, небольшой площади пустынных пастбищ территории Карагандинской области и выпасных участков на землях, остающихся вне орошения в пределах основного земледелия колхозов и совхозов.

Общая площадь пустынных пастбищ левобережья (северные Кызыл-Кумы) составляет 6780 тыс. га, из них для хозяйств рассматриваемых районов намечается использовать 3796 тыс. га. Остальная площадь входит в состав других районов, частично находится в долгосрочном пользовании колхозов Узбекской ССР, ее хозяйственное использование в данном проекте не рассматривается.

Намечается обводнение пастбищ левобережья за счет пропуска воды р. Сыр-Дарья по староречьям Джана-Дарье, Куван-Дарье и др. Площадь зоны обводнения из этих русел составляет 2021,3 тыс. га (при дальности выпаса от русла до 7,5 км. в каждую сторону).

Имеется в виду следующий порядок размещения скота на пастбищах левобережных хозяйств: в летний и осенне-весенний период в Кызыл-Кумах,

зимой — на основном землепользовании и прилегающей к нему полосе Кызыл-Кумов.

Общая площадь пустынных пастбищ правобережья составляет 3596 тыс. га.

В большей части они малопродуктивны, узко — сезонного использования (осенне-весеннего), обводненность их сейчас крайне низкая и нет сколько-нибудь благоприятных перспектив для улучшения этого положения в ближайшее время, т. к. естественные русла здесь отсутствуют, а грунтовые воды, как правило, сильно минерализованы. Использование этих пастбищ возможно только в неширокой полосе при перегоне скота весной и осенью и в небольшой части по границе с основным землепользованием.

Порядок размещения скота на пастбищах правобережья имеется в виду следующий: в летний и осенне-весенний периоды скот выпасается на пастбищах Карагандинской области и на путях перегона, в зимний период — на основном землепользовании и по границе с ним.

Наряду с основными отраслями сельского хозяйства — растениеводством и животноводством в хозяйствах систем найдет место развитие в небольшом объеме прочих отраслей: шелководства, пчеловодства и рыбоводства на рисовых полях.

Все расчеты по массиву исходят из высокого уровня механизации сельскохозяйственного производства.

Коэффициент использования орошаемых земель для большей части территории намечен равным 0,8.

Состав мелиоративных мероприятий по поддержанию и повышению плодородия почв подробно изложен в предыдущих сообщениях.

6. Проектная схема оросительных систем.

Кзыл-Ординский гидроузел расположен на спрямлении Сабалакской петли р. Сыр-Дарья в 10 км. выше г. Кызыл-Орды.

В состав узла входит плотина на реке, имеющая 5 пролетов по 16 м, регулятор левобережного магистрального канала с шестью отверстиями по 5 м., регулятор правобережного магистрального канала с тремя отверстиями по 5 м., головная часть магистральных каналов с отстойниками на них и дамбы обвалования вдоль берегов реки в зоне подпора плотины.

Рабочая отметка подпорного горизонта принята на уровне берегов реки перед плотиной и бытового горизонта ее при расходах порядка 1700 куб. м. в секунду. Под отстойник левобережного магистрального канала используется отрезаемая от реки излучина на длине 6500 м. Срок заиления излучины определен в 6—7 лет, после чего предусматривается устройство отстойника на спрямленной головной части канала. Под отстойник правобережного магистрального канала используется его головная часть на длине 1200 м. Очистка предусматривается частью гидросмывом, частью землесосами. Максимальный

расход левобережного регулятора 220 куб. м. в сек., правобережного 110 куб. м. в секунду.

7. Левобережный магистральный канал (ЛМК) до 26,4 километра идет по существующему Ново-Чиркейлинскому каналу, а от этого места по руслу протока Чиркейли, издавна используемому для орошения. На 89,9 километре он разветвляется на правую и левую ветки. Командование ЛМК начинается с 17 км., где от него отходят первые отводы. Использование существующего русла Чиркейли с хорошо развитыми прирусловыми валами обеспечивает наилучшие условия командования и снижает стоимость земляных работ по сооружению ЛМК. Землепользование большинства хозяйств пересекается или граничит с ЛМК, поэтому здесь возможна наиболее простая схема водоподачи в хозяйствах: магистральный канал — хозяйственный распределитель и только в отдельных случаях, для орошения изолированных от канала участков предусматривается промежуточное звено — небольшой межхозяйственный распределитель. Их предусмотрено всего 4 — два вправо и два влево от канала. Общее количество хозяйственных отводов от ЛМК составляет 27, из них 16 слева и 11 справа.

Правая ветка от разветвления ЛМК поворачивает к Сыр-Дарье, где впадает в канал Ызыл-Джарма, проходит по нему 8 км, затем по целине вдоль Сыр-Дарьи до соединения с магистральным каналом системы им. Сталина Бармакчинского района. Последний частично включается в правую ветку, затем она идет по каналу Бала-Джарма. Канал Курайли превращается в главный межхозяйственный распределитель Бармакчицкого района. Ныне действующий канал Аю-Чатанак как водоподводящий канал ликвидируется и используется как межхозяйственный коллектор, т. к. на большей части протяжения идет по низине и теряет командование.

Непосредственно из правой ветки запроектировано 25 хозяйственных отводов.

Левая ветка идет по существующему руслу Маданьят и имеет двухстороннее командование. Непосредственно из нее проектируется 25 отводов. Существующие русла и каналы, используемые для постройки ЛМК, подлежат расширению, некоторые извилины будут спрямлены.

Главным коллектором левобережной оросительной системы является южный коллектор, он проходит по междурусловому понижению Джана-Дарья-Чиркейли, пересекает с востока на запад территорию 4-х административных районов, выходит за границу орошаемой территории, где впадает в сухое русло Куван-Дарьи. Южным коллектором обслуживается 85 процентов площади правильного орошения левобережья.

Вторым по обслуживаемой площади коллектором является северный, проходящий по низинам между Чиркейли и Сыр-Дарьей.

Третий — восточно-бармакчинский, проходящий по руслу Аю-Чатанак. Оба они впадают в южный коллектор.

На всей площади рисового севооборота запроектирована густая водосборно-сбросная сеть, которая предназначена для освобождения полей от воды после созревания риса и обеспечения проточности. На всей площади нерисовых севооборотов редкая сеть коллекторов для отвода воды из местных замкнутых понижений, а на отдельных участках, где КЗИ в будущем может возрасти свыше 0,3, коллекторно-дренажная сеть глубиной до 3-х метров для отвода прунтовых вод, поднятых промывками. Из магистрального канала и его ветвей предусмотрены концевые и запасные сбросы в старые русла Джана-Дарьи и Куван-Дарьи и частично в Сыр-Дарью. Сборные воды используются для обводнения пастбищ.

8. Правобережная оросительная система имеет иные условия.

Проектируемая трасса ПМБ, во избежание потери командования, прижимается здесь возможно ближе к реке и проходит на значительном протяжении по ее прирусловому валу в целине. По выходе из отстойника канала обходит г. Кызыл-Орду с севера, дважды пересекая железную дорогу, до протока Саурамбай, по которому переходит на северную сторону железной дороги. Далее ПМБ пересекает проток Кара-Узьяк и идет по Кара-Узьякскому острову.

Закрытие протока Кара-Узьяк до регулирования стока Сыр-Дарьи Чардарьинским водохранилищем и сброса излишков паводковых вод по логу Арна-Сай не представляется возможным, т. к. это создало бы опасные условия для всей нижележащей территории низовьев. Переход через Кара-Узьяк с помощью дюкера малоцелесообразен ввиду высокой стоимости сооружения, тяжелых условий строительства и непродолжительности его использования, т. к. с вводом в эксплуатацию Чардарьинского водохранилища проток может быть перекрыт наглухо. Поэтому в проекте принят вариант питания части магистрального канала непосредственно из Сыр-Дарьи. Расчеты показали, что при этом площадь посевов первой очереди сокращается незначительно (2000 га) и водозабор можно получить достаточно устойчивым.

Во второй очереди проток Кара-Узьяк будет перекрыт глухой перемычкой и по ней пройдет ПМБ.

Водоподача в хозяйства осуществляется аналогично ЛМБ.

Невозможность закрыть протоки Кок-Су и Кара-Узьяк до постройки Чардарьинского водохранилища значительно осложняет вопрос с отводом воды с орошаемой территории. В качестве временного мероприятия приемниками этой воды будут служить существующие озера и естественные понижения по периферии оросительной системы, защищаемые от поверхностного затопления со стороны протоков дамбами обвалования. Площадь водоприемников определена с учетом их испаряющей способности. Когда представится возможным отключить протоки от реки, их русла будут использованы в качестве главных коллекторов системы.

При рассмотрении проекта в Министерстве сельского хозяйства СССР было найдено целесообразным до постройки Чардарьинского водохранилища намеченные проектом водохозяйственные мероприятия по переустройству и развитию орошения на массиве осуществлять на левобережье. А на правобережье ограничиться мероприятиями по улучшению водообеспеченности существующих орошаемых площадей.

9. Важнейшие объемные показатели по оросительным системам.

Таблица 4.

Протяженность межхозяйственных каналов.

	Всего км	На 1 га прав. орош. км.
Левобережная оросительная система		
Магистральный канал и ветви	229,3	1,9
Распределительная сеть	132,0	1,1
Коллекторная сеть	458,5	3,8
ИТОГО:	819,8	6,8
Правобережная оросительная система		
Магистральный канал	126,2	2,6
Распределительная сеть	57,2	1,1
Коллекторная сеть	379,2	7,6
ИТОГО:	562,6	11,3
ВСЕГО:	1382,4	8,1

Таблица 5.

Количество гидросооружений, мостов и объемы зем. работ на межхозяйственных каналах оросительных систем Кзыл-Ординского гидроузла.

Название каналов	К-во гидро- соор.	К-во мостов	Объемы земработ		
			тыс. куб. м.	в %	на 1 га прав. орош. км.
Левобережная оросительная система					
Каналы водопроводящей сети	183	4	15213,9	58,7	126,6
Водосборно-сбросная сеть*	22	17	10732,4	41,3	89,5
ИТОГО:	205	21	25946,3	100,0	216,1

*) Без объемов по коллекторно-дренажной сети перисовых севооборотов с КЗИ свыше 0,3.

Название каналов	К-во гидро. соор.	К-во мостов	Объемы земработ		
			тыс. куб. м.	в %	на 1 га прав. орош. км.
Правобережная оросительная система					
Каналы водопроводящей сети	81	6	6562,2	78,0	133,1
Водосборно-сбросная сеть	4	8	1893,1	22,0	38,3
ИТОГО:	85	14	8455,3	100,0	171,4
ВСЕГО:	290	35	34401,6	100,0	202,0

Кроме того, проектом предусматривается постройка улучшенных дорог, диспетчеризация и телефонизация службы эксплуатации систем, постройка сети гидрогеологических скважин для наблюдения за режимом грунтовых вод и внедрение других элементов современной ирригационной техники.

ВЫСТУПЛЕНИЯ ПО ДОКЛАДАМ*

М. А. СУЖИКОВ
Первый секретарь
Кзыл-Ординского обкома
КП Казахстана

Величественная программа коммунистического строительства, намеченная решениями XX съезда КПСС, вдохновляет советских людей на достижение новых успехов во всех областях народного хозяйства, техники и культуры.

Коммунистической партией и Советским правительством поставлена самая насущная в современных условиях всенародная задача — на базе могучего роста социалистической индустрии в ближайшие годы обеспечить полное удовлетворение непрерывно растущих материальных потребностей населения нашей страны в товарах народного потребления и снабдить в достатке сырьем нашу быстро развивающуюся легкую и пищевую промышленность.

Кзыл-Ординская область обладает большими земельными фондами, которые сейчас используются всего лишь на 3 процента богатейшим источником орошения р. Сыр-Дарьей. Климат позволяет выращивать большой ассортимент зерновых, кормовых, огородно-бахчевых и садовых культур. Задача, следовательно, состоит в том, чтобы на практике с максимальной возможностью и эффективностью использовать эти благоприятные природные условия, заставить их служить в нужном для практики направлении. Только такой подход к использованию почвенно-климатических условий области будет носить признаки хозяйственности, разумности и активности в подъеме уровня и продуктивности сельскохозяйственного производства.

Однако современный уровень сельскохозяйственного производства в колхозах и совхозах области нельзя признать удовлетворительным. В большинстве колхозов и совхозов продолжают иметь место низкие показатели по производству основных продуктов полеводства и животноводства. Низкие урожаи зерновых культур, малая продуктивность животноводства все еще отодвигают нашу область на одно из последних мест в Казахстане в производстве продуктов сельского хозяйства.

Почему сельское хозяйство области находится на низком уровне?

Причинами этого являются, прежде всего, недоучет специфических осо-

*) Выступления печатаются по сокращенной и несколько переработанной протокольной записи.

бенностей природных условий этого, своеобразного района, без чего невозможно внедрить рациональную агротехнику и развивать высокопродуктивное животноводство. Сельскохозяйственное производство ведется отсталыми, примитивными методами, оно еще в полной мере не базируется на новейших достижениях науки и передового опыта.

Недоучет почвенных условий и особенностей орошаемого земледелия, неиспользование данных науки и передового опыта приводит в наших условиях к кочевой, переломной системе земледелия, к порче и ухудшению земель за счет их засоления и заболачивания. Почва не только среда для растений, но и основное средство сельскохозяйственного производства. Почва, таким образом, является нашим величайшим национальным богатством, которое должно бережно охраняться от порчи и по-хозяйски разумно использоваться.

Ведение сельского хозяйства без учета достижений науки и передового опыта, без знания почвенно-климатических особенностей своего района, области, неминуемо приведет к отрицательным последствиям. Только правильное ведение хозяйства с учетом почвенно-климатических особенностей приведет к неуклонному подъему экономики колхозов и совхозов.

Земледелие в нашей области невозможно без искусственного орошения. В связи с этим установление и поддержание оптимального водного режима при орошении является основой получения высоких и устойчивых урожаев возделываемых культур. Однако запущенность ирригационных систем, отсутствие водорегулирующих сооружений приводит к порче земельного фонда и к падению урожайности.

Низкий уровень ирригационного хозяйства способствует снижению уровня агротехники, не позволяет использовать современную высокую технику орошения. Отсутствие элементарно необходимого регулирования водопдачи и сброса приводит к колоссальному перерасходу воды, неизбежному заболачиванию обширных площадей.

Ирригаторами подсчитано, что нормальное водопотребление на всю орошаемую, в настоящее время, площадь должно составлять не более 1,5 млрд. кубических метров. В действительности водозабор по системам, где ведется учет воды, составляет от 3 до 4 млрд. куб. метров, т. е. превосходит потребный водозабор в 2—3 раза.

Отсутствие ирригационной системы инженерного типа наносит нашему хозяйству двойной вред. Оно приводит к непрерывному падению плодородия почвы и к ухудшению и вынужденному освоению земель из сельскохозяйственного оборота в результате заболевания и засоления, а все это в конечном счете — к снижению продуктивности сельскохозяйственного производства, к большому недобору основной продукции полеводства и животноводства.

Поэтому осуществление капитального ирригационного строительства, намеченного в шестой пятилетке, имеет для нас важное хозяйственное значение. Оно должно привести к стационарному землепользованию, внедрению высокой

техники орошения, что значительно сократит расходы колхозов и совхозов на орошение, предохранит земельный фонд от порчи, позволит колхозам и совхозам воспользоваться теми огромными возможностями, которые заложены в социалистическом сельском хозяйстве.

Следующей, не менее важной, причиной низкого уровня сельскохозяйственного производства является отсутствие внедренных севооборотов. В социалистическом земледелии севообороты являются решающим фактором получения высоких, непрерывно возрастающих урожаев. Поэтому правильные севообороты мы должны рассматривать в качестве жизненной необходимости, без чего не возможно поднять уровень земледелия.

В Кызыл-Ординской области к введению севооборотов было приступлено в 1945 году, но по агротехническим и организационным причинам они не были освоены. Каждый колхозник, руководитель колхоза, совхоза все труженики сельскохозяйственного производства должны твердо уяснить, что выполнение их государственного долга земледельца, экономическое благосостояние колхоза, совхоза, и его лично в значительной степени будет определяться тем, насколько глубоко будет понята и осуществлена на практике травопольная система земледелия — этот научно-разработанный комплекс агротехнических мероприятий, применительно к местным почвенно-климатическим условиям.

Колхозники должны знать, что есть единственный путь к поднятию их материального благосостояния — это переход на правильную травопольную систему земледелия. В связи с окончанием строительства Кызыл-Ординской плотины возникла реальная возможность для осуществления этого мероприятия.

Вопросы семеноводства трав имеют решающее значение для быстрого освоения правильных травопольных севооборотов. Коммунистическая партия и Советское правительство требуют от нас — закончить с занущенностью семеноводства и принять меры к тому, чтобы каждый колхоз и совхоз обеспечивали себя собственными семенами трав. Колхозы области испытывают из года в год большие затруднения из-за отсутствия семян многолетних и однолетних трав. Но важнейшей траве — люцерне урожаи семян остаются низкими.

В местных условиях травосеяние решает одновременно три важные задачи: получение ценных кормов, повышение плодородия почвы и борьба с засолением, заболачиванием и закамышеванием земель. Из многолетних трав наибольший интерес представляет люцерна.

Научно-опытными данными установлено, что возделывание люцерны увеличивает в пахотном горизонте почвы фосфора до 60 кг. и азота до 60—75 кг. действующего начала. Эти запасы фосфора и азота вполне достаточны для получения высокого урожая риса, при дополнительном внесении минеральных удобрений только в порядке подкормки.

В условиях орошения люцерна выполняет очень важную мелнирирующую роль. Подсчитано, что при нормальной густоте ее травостоя листовая поверхность за период ее вегетации испаряет с одного гектара около 10 тысяч ку-

бометров воды. Это приводит к снижению уровня грунтовых вод на полях рисового севооборота. Такая высокая испарительная способность люцерны и затенение листовой поверхности почвы, задерживает поступление солей в верхние слои почвы, и, следовательно, предохраняет почву от засоления. В системе орошения люцерна играет роль — биологического дренажа, о чем достаточно убедительно было показано в сообщении И. Д. Шарапова.

Таким образом, возделывание люцерны, в наших условиях, имеет исключительно важное практическое значение. Без преувеличения можно сказать, что борьбу за увеличение производства зерна (риса — как ведущей культуры) необходимо начинать с выращивания высоких урожаев люцерны. Чем больше будет ее урожай, тем больше почва получит питательных элементов, тем выше будет плодородие почв и, следовательно, урожайность зерновых культур.

Кроме этих положительных качеств, люцерна принесет колхозам и совхозам прямое увеличение запаса ценных кормов и денежных доходов за счет реализации ее семян. Таким образом, возделывание люцерны одинаково выгодно, как для полеводства в смысле обогащения почвы питательными веществами и обеспечения высоких урожаев зерновых культур, так и для животноводства в смысле получения высококачественных кормов. В условиях нашей области люцерна — это чудная сельскохозяйственная культура, ее корневая система подкармливает почву, ее стебли — животных, а ее семена приносят большие денежные доходы. Вот почему нам необходимо серьезно заниматься выращиванием люцерны.

В связи с вопросом травосеяния необходимо сказать несколько слов о суданской траве. По своей урожайности и кормовым качествам суданская трава является перспективной для колхозов и совхозов области. В отчетном докладе ЦК КПСС XX съезду партии товарищ Хрущев Н. С. призвал к всемерному расширению посевов суданской травы, там где она дает высокие урожаи, учитывая ее значение по укреплению кормовой базы для общественного животноводства.

Суданскую траву можно возделывать на сено, зеленый корм, силос и широко использовать как пастбищную траву. Одной из самых ценных особенностей суданской травы, как кормовой культуры, является ее высокая питательность.

Опыты Кзыл-Ординской базы и Рисового поля показывают, что при соблюдении соответствующей агротехники можно получить более 150 центнеров высококачественного сена и 10 центнеров семян суданской травы с каждого гектара.

Установлено, что возделывание суданской травы в первый год увеличивает содержание гумуса в пахотном слое, поэтому может играть существенную роль в окультуривании почв. Работники сельского хозяйства должны изменить свое отношение к этой важной культуре, а представители науки должны оказать реальную помощь в широком внедрении в колхозное и совхозное производство имеющихся достижений науки и передового опыта. Суданская трава дол-

жна сыграть значительную роль, как дополнительный резерв, в деле быстрого увеличения производства кормов для общественного животноводства.

Крупные недостатки мы допустили также в семеноводстве риса. Культура риса в Кызыл-Ординской области насчитывает более полувековую давность, однако испытанных, зарекомендовавших себя и твердо районированных сортов риса еще нет. Посевы риса зачастую производятся не сортовыми семенами, сорта «Узрос»—260» и «Дубовский 129» не получили широкого распространения. Борьба за увеличение производства риса не может быть успешно разрешена без налаживания дела семеноводства.

Таким образом, низкий уровень сельскохозяйственного производства в колхозах и совхозах нашей области является следствием недоучета, а в некоторых случаях и игнорирования почвенно-климатических условий, запущенности ирригационного хозяйства, отсутствия освоенных севооборотов, запущенности семеноводства трав и зерновых культур, отставания кормовой базы от растущего животноводства, неудовлетворительного состояния племенного дела, недостаточной механизации трудоемких работ. Все это вместе взятое обуславливает низкий выход продукции на 100 гектаров низкую производительность труда, высокую себестоимость единицы сельскохозяйственной продукции и, наконец, как следствие этого, малую доходность колхозов и низкую стоимость трудодня.

В шестой пятилетке необходимо преодолеть серьезные недостатки и осуществить мероприятия по резкому подъему уровня и культуры сельского хозяйства, которое должно превратиться в высокопродуктивное производство. Рис, кукуруза, люцерна и пшеница должны стать основными возделываемыми культурами, из них рис должен давать большую товарную продукцию, пшеница должна стать потребительной культурой, а кукуруза и люцерна кормовой базой развивающегося животноводства.

В сельском хозяйстве области животноводство занимает ведущее место. Достаточно сказать, что по данным 1955 года денежные доходы колхозов от животноводства составили 67%. А совхозы все доходы получают от животноводства. Для коренного подъема продуктивности животноводства требуется создание прочной кормовой базы. Кукурузный силос должен быть обильным источником производства мяса и молока. Поэтому выращивание кукурузы на силос явится важной гарантией создания прочной кормовой базы животноводства.

Наряду с указанными отраслями сельского хозяйства необходимо значительно расширить посевы лучших сортов кзыл-ординских дынь, джалагашского картофеля, который дает клубни отличного качества и высокоурожаен, всемерно увеличить площади садов и виноградников.

Экономические расчеты показывают, что колхозы и совхозы области

располагают возможностями к концу 1960 года, за счет внедрения севооборотов, роста поливных земель, внедрения прогрессивных методов в животноводстве и других элементов рационального ведения хозяйства, резко увеличить выход продукции на 100 гектаров сельхозугодий, снизить затраты труда на единицу продукции, увеличить денежные и материальные доходы, повысить стоимость трудодня.

Валовой сбор продукции полеводства к 1960 году возрастет, по сравнению с 1955 годом, в 5,9 раза, в том числе риса в 3,5 раза, картофеля в 5,8 раза, овощей в 10,5 раза, бахчевых в 7,7 раза, зеленых кормов в 7,8 раза. Предусматривается значительное увеличение производительности общественного труда. Так, по колхозам области, производство валовой продукции на одного трудоспособного колхозника в 1960 году возрастет, против 1955 года, по зерновым культурам в 5 раз, картофелю в 5,7 раз, овощам в 11,3 раза, бахчевым в 7,3 раза.

В животноводстве валовой надой молока возрастет в 3,7 раза, выход говядины в 1,8 раза, баранины в 2,1 раза, яиц в 23,2 раза, шерсти в 3,4 раза и смушков каракульских в 2,1 раза, при значительном повышении их сортности.

В колхозах и совхозах будет осуществлена большая программа по строительству производственных, культурно-бытовых и жилых помещений и широкая механизация производственных процессов.

В настоящее время созданы объективные условия для претворения этого большого плана в жизнь. Они заключаются, прежде всего, в завершении крупных почвенно-мелиоративных исследований в низовьях Сыр-Дарьи, выполненных сотрудниками Кызыл-Ординской базы Академии наук Каз. ССР в сотрудничестве с проектными организациями в период 1946—1956 годов.

Коллектив Академии наук Каз. ССР проделал большую работу, необходимую для области. В связи с этим позвольте выразить благодарность всем участникам исследований.

В настоящее время, в основном, закончилась первая фаза исследований, которые позволили составить научно-обоснованный проект переустройства и развития орошения на Кызыл-Ординском массиве, получивший принципиальное одобрение и утверждение правительства.

Закончено строительство Кызыл-Ординской плотины, которая обеспечит не только гарантийное водопотребление в пределах основного земледельческого района области, но открывает реальные возможности по обводнению пастбищ в северных Кызыл-Кумах, принадлежащей к числу важнейшей неотложной задачи по интенсивному развитию в этой части области каракулеводства. В настоящее время в результате проведенных специальных научных исследований по богачицкой оценке пастбищ, бурению разведочных скважин для изучения грунтовых вод, мелиоративной характеристики пастбищных районов, составлен и утвержден проект пропуска воды в древние русла Сыр-

Дарьи для обводнения свыше 2-х млн. гектаров пастбищ в северных Кызыл-Кумах.

Для практического осуществления мероприятий, разработанных в проекте по освоению Кызыл-Ординского массива орошения и обводнения пастбищ, создана специальная строительная организация трест «Казгидрострой».

И, наконец, организуется сельскохозяйственная опытная станция, призванная оказывать колхозам и совхозам квалифицированную помощь агротехнического и зоотехнического порядка по внедрению достижений науки и передового опыта в области полеводства и животноводства.

Следовательно, мы располагаем всеми возможностями для того, чтобы 1957 год сделать переломным годом в развитии сельскохозяйственного производства.

Все возрастающая роль науки и передового опыта в развитии сельского хозяйства настоятельно требует от специалистов повышения ими теоретического и практического уровня знаний, без чего невозможно поднять культуру земледелия и животноводства создание изобилия сельскохозяйственных продуктов. Кадры занятые в сельскохозяйственном производстве, начиная от бригадира, кончая агрономом, зоотехником, председателем колхоза директором совхоза и МТС, от малых и больших руководителей должны хорошо знать особенности почвенного покрова колхоза, совхоза, района, области, особенно ориентироваться в выборе агротехнических приемов обработки земель, знать биологические особенности возделываемых культур, быть агротехнически, зоотехнически и экономически грамотными людьми и вести дело по-хозяйски и разумно с учетом достижений науки и передового опыта. В условиях орошаемого земледелия каждый труженик, специалист и руководитель сельского хозяйства должны, кроме того, быть грамотными ирригаторами и мелиораторами, в пределах необходимого уровня, для правильного ведения колхозного и совхозного производства.

Очевидно, успехи в почвенно-мелиоративных исследованиях были бы значительно большими, если бы научные работники Кызыл-Ординской базы АН Каз. ССР и. надо сказать, Ресового поля по-настоящему взяли бы за внедрение разработанных рекомендаций в производственных условиях колхозов и совхозов.

Справедливость требует отметить, что эти научные учреждения еще слабо связаны с производством. В своей работе они недостаточно и односторонне занимаются изучением теоретических основ агрономического почвоведения, их исследования еще не вышли из рамок эксперимента. Научным работникам необходимо знать, что лучшим показателем тесной связи науки с практикой является быстрое внедрение результатов исследований в производство. Только

работу, внедренную в производство, надо считать законченной научной работой, заслуживающей похвалы и всякого поощрения.

Весьма велика роль научно-исследовательских учреждений в деле пропаганды достижений науки и передовой практики. От каждого научного работника требуется периодическое выступление с лекциями, докладами, публикация материалов в периодической печати. Участие научных работников в пропагандистской работе определяется не только их добровольностью, но и является их обязанностью. В настоящее время нет более важной задачи, как активное участие во внедрении в производство всего нового, что накоплено наукой и практикой.

ЦК КПСС и Совет Министров СССР специальным постановлением «О мерах по улучшению работы научно-исследовательских учреждений по сельскому хозяйству» создали условия для плодотворной исследовательской работы, применительно к каждой почвенно-климатической зоне.

В этом отношении исключительно важную роль должна сыграть вновь организуемая Кызыл-Ординская государственная сельскохозяйственная опытная станция, которая должна стать необходимым элементом руководства сельским хозяйством области.

Основная задача опытной станции должна заключаться в разработке новых и внедрения уже добытых достижений агробиологической, зоотехнической и мелиоративной науки по эффективному использованию земель и повышению продуктивности животноводства.

Однако еще многие вопросы остаются недостаточно выясненными как теоретически, так и практически. Так, необходимо чтобы Академия наук Каз. ССР продолжала начатые детальные почвенно-мелиоративные исследования в Яны-Курганском, Чилийском, Казалинском и Аральском районах и помогла нам в развитии орошения в этих районах.

Проблема обеспечения удовлетворительного мелиоративного состояния земель и, вместе с тем, разумного использования оросительных вод выдвигает задачу по разработке режима орошения риса и других культур. Мы не имеем еще научно-разработанных и практически проверенных поливных норм и режима орошения сельскохозяйственных культур.

Главнейшим условием получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур в области является внесение органических и минеральных удобрений. Система внесения удобрений все еще остается не изученной и не разработанной. В связи с решением этого вопроса не меньшее значение приобретает вопрос эффективного использования пласта и оборота пласта люцерны. Совершенно не изучена система ротации культур в севооборотах и ряд других вопросов. Еще более важные вопросы остаются не разрешенными в области животноводства и полевого кормодобывания.

Для нас основным резервом в увеличении производства зерна является подъем урожайности. Борьба за высокие урожаи является сейчас центральной

задачей в области сельского хозяйства. В этих целях необходимо разработать и осуществить конкретные мероприятия, направленные на решительное поднятие культуры земледелия, с учетом особенностей каждого района, колхоза и совхоза.

В этой важной работе неизмерима роль научных работников и специалистов сельского хозяйства, которые должны до конца вскрыть наши резервы и оказать квалифицированную помощь местным сельскохозяйственным органам в разработке научно-обоснованной рациональной системы ведения хозяйства.

Сельскохозяйственная деятельность протекает в определенной природной обстановке и дает наибольший эффект и только тогда, когда эта обстановка будет глубоко понята и учтена в нашей практической работе.

Трудно представить тот экономический эффект, который даст хозяйству колхозов и совхозов успешная разработка поставленных задач.

Разрешите высказать уверенность, что научные работники, специалисты и руководящие работники сельского хозяйства, вооруженные марксистско-ленинской теорией и передовой советской агробиологической наукой разовьют коллективность и творчество в работе, опираясь на помощь партии и правительства, успешно решат задачи, стоящие перед нами, и тем самым внесут свой достойный вклад в дело создания в стране изобилия продовольствия для населения, сырья для промышленности.

Д. С. НОВИК

Главный агроном — инспектор по рису
Главной инспекции по зерну и общим
вопросам земледелия МСХ Каз. ССР

Базой Академии наук Казахской ССР в Кызыл-Ординской области проведена огромная работа по почвенно-мелиоративному исследованию земель в четырех районах области. Результат проведенных работ для специалистов сельского и водного хозяйства области имеет исключительное значение, т. к. в значительной степени облегчает деятельность агрономов, зоотехников, землеустроителей и работников водного хозяйства в их практической деятельности. Можно определенно сказать, что, используя полученные материалы базы Академии наук, можно правильно выбрать и использовать земли под посевы тех или иных культур, а также и под вводимые рисолоцерновые, зерновые и прифермские севообороты в колхозах.

Прежде трудно было ставить вопрос о расширении орошения на этом огромном массиве и полном использовании этих земель в первую очередь под

рис. Теперь, имея эти необходимые материалы исследований, можно значительно расширить орошение и освоить пахотнеспособные земли, а также после обводнения использовать огромные территории под сенокосы и пастбища. В материалах базы Академии наук разработаны мелиоративные мероприятия и указывается очередность их использования, что является для практических работ очень важным.

Разработанная новая агротехника примененная в колхозе «Кантонская коммуна», в течение ряда лет обеспечивала получение высоких урожаев риса и люцерны. Вскрыты причины низких урожаев риса, люцерны и других культур в колхозах. Особое значение имеет уплотненный подпахотный горизонт, его разрыхление способствует резкому повышению урожая. Рекомендации базы по глубокому рыллению подпахотных горизонтов должны быть широко применены рисосеющими колхозами уже в 1957 году.

Наряду с большой практически важной работой, проведенной коллективом базы и получением замечательных результатов, следует указать на то, что база не имела тесного контакта, достаточной практической увязки в своей работе с колхозами области. Не были проведены базой работы по внедрению рекомендуемой агротехники в остальных рисосеющих колхозах области, кроме колхоза «Кантонская коммуна».

Использование материалов исследований, как научной основы для разработанного проекта освоения, несомненно, обеспечит их внедрение в будущем, но некоторые результаты работ могли бы быть использованы производством уже теперь не дожидаясь осуществления всего проекта.

Считаю необходимым просить президиум Академии наук Казахской ССР (тов. К. И. Сагпаева) издать имеющиеся материалы базы отдельным изданием на казахском и русском языках. Они явятся настольным пособием для специалистов сельского и водного хозяйства.

Считаю также необходимым просить президиум Академии наук КазССР продолжить исследовательские работы по изучению почвенно-мелиоративного состояния земель в Казалинском, Аральском, Чилийском и Яны-Курганском районах этой же области.

Нужно специалистам Академии наук широко освещать в местной печати результаты своих работ, оказывать практическую помощь колхозам, агроперсоналу, работникам водного хозяйства на местах.

Нужно уже в этом году не менее как в двух-трех колхозах каждого района произвести глубокое рылление подпахотного горизонта на типичных рисовых массивах на глубину 30—40—50 см. и не менее как на 10 гектарах в каждом колхозе. В будущем году организовать тщательное наблюдение за состоянием посевов и учет урожая. Это явится лучшей пропагандой внедрения передовых новейших агроприемов для колхозов.

А. Ф. ШЕЛАЕВ

кандидат сельскохозяйственных наук
ст. научн. сотрудник АН Узб. ССР

Доклады на конференции делятся на две части:

1) исследовательские почвенно-мелиоративные материалы, выполненные Академией наук Каз. ССР в период 1946—1956 гг.

2) проект, составленный на основании этих исследовательских материалов.

В части исследовательских материалов, положенных в основу проекта, необходимо сказать, что они обширны и обстоятельно характеризуют древнюю дельту Сыр-Дарьи с точки зрения геологии, гидрогеологии, почвенного покрова и растительности. Ценность этого материала, несомненно, большая для проектирования намеченных мелиоративных мероприятий!

Вторая часть сообщений, касающаяся непосредственно проекта, имеет, с моей точки зрения, ряд замечаний.

1. В проекте принято развитие орошения при КЗИ-0,3. Учитывая предстоящий рост орошаемых площадей в Фергане и Голодной Стени в низовьях будет поступать в будущем значительно меньше воды, чем теперь и ее необходимо возможно экономнее расходовать. При низких КЗИ неизбежно увеличивается удельная протяженность магистральной и распределительной сети и повышаются непроизводительные потери воды. Это обстоятельство говорит за то, чтобы намечаемый массив освоения был компактнее с минимальными потерями воды на фильтрацию. Эффективность мероприятий всегда будет значительно большей при высоком КЗИ и поэтому к нему необходимо стремиться. Низкий КЗИ может способствовать сохранению кочевых заведений и засолению почв.

2. В принятом проекте большая роль отводится «сухому» дренажу (по В. С. Малыгину), земельные просторы позволяют применить такой вид мелиоративных мероприятий, но при этом соседние с рисом земли будут сильно засоляться, в частности поля под льняной и другими культурами в севообороте. Предложенный рисово-льняной севооборот не проверен в производственных условиях, а из докладов следует, что льняна плохо развивается в первый и третий годы. Необходимо этот вариант севооборота серьезно проверить и испытать другие компоненты трав, мнрающихся с избыточным увлажнением.

3. Необходимо сделать доправку в трактовку вопроса о скорости соленакопления в грунтах, т. к. представленные соображения недостаточно убедительны. В бездренажных условиях процесс соленакопления идет чрезвычайно интенсивно в первые годы освоения. Также по вопросу о постройке Чардаринского водохранилища, которое для регулирования стока на

территории Казахстана необходимо и целесообразно, но может вызвать подпор грунтовых вод и ухудшение мелиоративного состояния земель в Голодной Стени.

Это обстоятельство необходимо учесть при проектировании водохранилища и принять меры для устранения могущих быть осложнений.

Н. В. БОГДАНОВИЧ

кандидат сельскохозяйственных наук,
ст. научн. сотрудник АН Узб. ССР

Произведенные Академией наук Каз. ССР почвенно-мелиоративные исследования в низовьях Сыр-Дарьи имеют крупное теоретическое и практическое значение. Они особенно интересны нам, так как по глубине разработки проблемы несколько опережают аналогичные исследования в дельте Аму-Дарьи.

Следует особо отметить комплексный характер исследований как высоко положительный результат.

Считаю совершенно правильным, что в ходе исследований было уделено много внимания люцерне и условиям ее развития. Люцерна, в известном смысле, представляет собой биологический уникум. Она является важной мелиорирующей культурой, благодаря высокой транспирационной способности может играть роль биологического «насоса», понижающего уровень грунтовых вод и, наконец, играет выдающуюся агротехническую роль по повышению плодородия почв.

В порядке критики, обращаю внимание участников на несколько излишнюю, на мой взгляд, оптимистичность мелиоративного прогноза, этот вопрос нуждается в дальнейшей углубленной разработке.

Материалы исследований в их настоящем виде трудно доступны для использования, поэтому поддерживаю предложение о необходимости их издания.

Л. Г. КРАПИВЕНКО

аспирант Института ботаники
АН Каз. ССР

Произведенные Кзыл-Ординской базой АН Каз. ССР исследования дали ценные результаты—детальную характеристику почвенно-мелиоративных условий Кзыл-Ординского массива.

В дальнейшем эти исследования необходимо углубить и, в частности, в плане подробного изучения физиологии самого рисового растения и его реакции

на различные изменения среды. Мне, как физиологу, был поручен один из разделов этой последней работы, начатой в 1955 году.

За краткостью срока исследования еще рано говорить о выводах, но мне хотелось бы обратить внимание присутствующих, на один важный вопрос удобрения риса.

Опытами Рисового Опытного поля давно установлено и подтверждается данными Всесоюзной рисовой опытной станции в Краснодаре и рисовой опытной станции в Приморском крае, что из азотных удобрений значительно больший эффект дает сульфат аммония, чем селитра.

На Кзыл-Ординском рисовом опытном поле на основании двухлетних опытов были получены следующие результаты:

№№ п. п.	Варианты опытов	Норма внесения азота в кг/га	Урожай в ц/га средний за 2 года	Прибавка зерна в ц/га
1.	Контроль без удобрений	—	26,8	—
2.	Аммиачная селитра	90	35,5	8,7
3.	Сернистый аммоний	90	47,0	20,2

Можно привести простой арифметический подсчет. Если грубо взять прибавку урожая в 10 ц/га от сульфата аммония по сравнению с селитрой, то с имеющихся в области посевов риса можно получить дополнительно свыше полутора миллионов пудов риса—шалы. И если сравнить эту цифру с обязательством, взятым колхозами нашей области получить в этом году 4,5 млн. пудов риса-шалы, то вышеуказанная прибавка уже составит 30 процентов этого обязательства.

В ближайшие годы площадь под рисом значительно возрастет. Соответственно возрастет и валовой сбор зерна и тем большее значение приобретет замена селитры сульфатом аммония.

К выводу о больших преимуществах сульфата аммония научные работники области пришли давно, однако в практике сельскохозяйственного производства, как ни странно, это удобрение не применяется. Облсельхознаб не проявляет заботы о доставке сульфата аммония в колхозы области. На этом область ежегодно не добывает миллионы пудов риса.

Необходимо решительно изменить систему удобрений риса в Кзыл-Ординской области, это составляет крупный резерв дополнительного получения больших количеств зерна без специальных затрат.

К. М. МИРОШНИЧЕНКО
корреспондент газ. „Ленинский путь“

Я не буду останавливаться на положительных сторонах работы Кзыл-Ординской базы АН Каз. ССР, т. к. об этом было достаточно много сказано другими выступавшими товарищами, а остановлюсь на некоторых недостатках ее работы.

Во-первых, база имела недостаточно широкую связь с производством, она проводила опытные работы только в одном колхозе, а следовало бы их поставить во многих колхозах области.

Учитывая, что территория Кзыл-Ординской области очень обширна, мне представляется недостаточным рекомендовать только единообразные рисово-люцерновые севообороты, следовало бы разработать ряд рисовых севооборотов с более широким участием разнообразных культур.

В дальнейшем необходимо приблизить научную работу к производству проводить ее непосредственно на полях многих колхозов области.

М. А. ПАТЛИС
директор рисового завода

Кзыл-Ординская научно-исследовательская база проделала весьма большую работу по изучению земельного фонда и условий выращивания высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Вся эта работа убедительно показывает большие перспективы расширения площадей посева и увеличения урожайности риса. Со своей стороны, я хочу отметить, что почвенно-климатические условия всех районов Кзыл-Ординской области позволяют выращивать не только высокий урожай риса, но и получать высокое качество его зерна. Рис, выращенный в условиях Кзыл-Ординской области, обладает высокой стрелковидностью, что весьма ценится на мировых рынках. По стекловидности рис Кзыл-Ординской области превосходит лучшие сорта Бирмы, Индии и ряда других стран. В Кзыл-Ординской области особо высокой стекловидностью обладают такие сорта, как «Казахи-Шала», «Первомайский» и другие, но к сожалению, все они дают низкую урожайность. С каждым годом все больше площадей засеивается таким высокоурожайным сортом как Узрос, но этот сорт обладает пониженной стекловидностью. Поэтому учитывая благоприятные условия выращивания высокостекловидных сортов риса, необходимо развернуть в области селекционную работу с целью выведения высокоурожайных и высокостекловидных сортов.

РЕЗОЛЮЦИЯ

научной конференции по итогам исследований Академии наук Казахской ССР, выполненных в низовьях Сыр-Дарьи за период с 1946 по 1956 годы.

Двадцатый съезд Коммунистической партии Советского Союза поставил перед советским народом грандиозные задачи по развитию всех отраслей народного хозяйства нашей страны в шестой пятилетке. В области сельского хозяйства поставлена задача в 1960 году довести производство зерна в стране до 11 миллиардов пудов, намечены высокие темпы роста животноводства и других отраслей социалистического земледелия.

Известно также, что в шестой пятилетки в бассейне р. Сыр-Дарьи в пределах Казахстана заканчиваются крупнейшие ирригационные строительства—Кзыл-Ординская плотина, Арысь-Туркестанский канал с Бугуньским водохранилищем, на базе которых предстоит освоить новые значительные площади земель под основные зерновые и технические культуры.

В свете этих грандиозных задач неизмеримо возрастет роль передовой советской науки. Разработка народно-хозяйственных планов опирается, прежде всего, на достижения советских ученых и новаторов производства во всех областях науки и техники.

Директивы XX съезда КПСС по сельскому хозяйству в качестве основной задачи сельскохозяйственной науки поставили разработку вопросов правильного ведения и размещения сельскохозяйственного производства, что наряду с улучшением системы агротехнических мероприятий, внедрения правильных севооборотов применительно к местным почвенно-климатическим условиям, должно обеспечить повышение урожайности сельскохозяйственных культур, увеличение продуктивности животноводства.

Заслушав и обсудив доклады по основным разделам работ, конференция отмечает, что Академия наук Казахской ССР в творческом содружестве с Институтом «Казгипроводэлектро» МВХ Казахской ССР за период с 1946—1956 годы выполнили на высоком научном уровне исследования о путях сельскохозяйственного освоения Кзыл-Ординского массива орошения, которые в свете директив XX съезда КПСС имеют важное значение в деле развития социалистического земледелия в низовьях р. Сыр-Дарьи.

Кзыл-Ординская научно-исследовательская база Академии наук Казахской ССР при активном участии головных институтов—Почвоведения, Гео-

логических наук, Ботаники, произвела детальные почвенные и гидрогеологические исследования на территории древней дельты р. Сыр-Дарьи и Северных Кызыл-Кумов, на площади около 2-х миллионов гектаров и охватила маршрутными исследованиями большую часть территории Кызыл-Ординской области на площади до 12 миллионов гектаров.

Все это дало возможность объективно осветить современное мелиоративное состояние земельного фонда низовьев р. Сыр-Дарьи, оценить его качество, наметить очередность освоения и предложить состав мероприятий по улучшению мелиоративного состояния массива и повышению плодородия почв.

Наряду с территориальными почвенно-мелиоративными работами Кызыл-Ординской базой выполнен комплекс стационарных исследований по изучению режима грунтовых вод, водно-солевого режима почв и разработке некоторых агротехнических мероприятий по повышению плодородия почв в системе рисового севооборота.

В частности, обоснована схема шестипольного рисового-люцернового севооборота, которая принята в проекте ирригационно-хозяйственного освоения Кызыл-Ординского массива; подтверждена эффективность для местных условий метода глубокого рыхления почв без оборота пласта резко повышающего урожай риса; разработана агротехника возделывания люцерны и суданской травы; исследованы и рекомендуются практические мероприятия по накоплению и сохранению органических веществ в почвах за счет всемерного расширения посевов люцерны, а также агроприемы предпосевной обработки пласта и оборота пласта люцерны под посевы риса.

Конференция особо отмечает, что выполненные Академией наук Казахской ССР детальные комплексные почвенно-мелиоративные исследования послужили научной основой проекта орошения земель Кызыл-Ординского массива, утвержденного правительственными органами.

Осуществление ирригационного строительства и освоение Кызыл-Ординского массива выдвигает на первый план дальнейшее разрешение сложных мелиоративных вопросов которые в условиях комплексного рисового хозяйства являются главными, от правильного осуществления которых будет зависеть успех дела.

Учитывая результаты крупных исследований, имеющих важное народно-хозяйственное значение для экономики Кызыл-Ординской области и развития мелиоративной науки, а также необходимость дальнейшей разработки мелиоративных мероприятий, которые должны быть основаны на детальных исследованиях, конференция принимает следующее решение:

1. Одобрить проведенные Академией наук Казахской ССР почвенно-мелиоративные исследования, выполняемые в период с 1946—1956 годы на территории низовьев р. Сыр-Дарьи.

2. Обязать Кызыл-Ординскую научно-исследовательскую базу Академии наук Казахской ССР издать отдельной брошюрой в г. Кызыл-Орда материалы настоящей конференции.

3. Просить Президиум Академии наук Казахской ССР ускорить издание двухтомной монографии по результатам исследований в низовьях р. Сыр-Дарьи и научно-популярных книг по методам повышения плодородия почв в рисовом севообороте (автор И. Д. Шаранов) и о почвенно-мелиоративных условиях Кызыл-Ординского массива, орошения (автор В. М. Боровский).

4. Придавая исключительное важное практическое значение исследованиям по повышению плодородия почв, используемых под рис, считать необходимым проведение работ по широкому производственному испытанию полученных результатов с целью их дальнейшего внедрения в колхозное производство.

5. Просить Совет Министров Казахской ССР и ЦК КП Казахстана обязать Академию наук Казахской ССР продолжить почвенно-мелиоративные исследования на территории Кызыл-Ординской области. Эти исследования должны идти по пути дальнейшего углубленного изучения и изыскания способов управления водно-солевым режимом и другими элементами плодородия почв в условиях сложного комплексного хозяйства при ведущей культуре риса и разных коэффициентах землеиспользования.

Резолюция принята единогласно 28-го июня 1956 г.

Замеченные опечатки

страница	строка	Напечатано	Следует читать
21	10 св.	протяжжинами	потяжинами
"	"	чертовидные	четковидные
33	1 св.	порядак	порядка
46	§ 10	безполивные	без поливных
50	5 св.	аллюзия	аллювия
56	3 св.	онолиза	анализа
60	17 св.	поток	приток
64	6 св.	вытятуная	вытянутая
"	15 св.	дальты	дельты
65	2 сн.	тсугайных	тугайных
"	17 св.	грунтовох	грунтовых
68	14 сн.	покрева	покрова
69	3 св.	ниболее	наиболее
"	3 сн.	серхушка	верхушка
"	14 сн.	глубине	глубине
71	18 св.	щелочно-земляных	щелочно-земельных
75	11 сн.	болы-бо	было-бы
76	16 св.	незаметными	неизменными
77	18 сн.	благопрелятствуют	благоприятствуют
79	11 св.	да	за
80	13 св.	заболеванием	заболачиванием
"	19 св.	рих	них
84	8 сн.	пробелмы	проблемы
87	16 св.	в посева	в почве
"	19 св.	сеукиду	секунду
"	22 св.	гребную	гребнистую
88	5 св.	равнем	раннем
90	14 св.	порознь	порозность
95	заглави.	сырье	сырые
	Таб.		
96	3 св.	озатных	азотных

страница	строка	Напечатано	Следует читать
96	14 св.	только по	только под
96	16 сн	борьбу	борьбу
100	9 сн.	заросли	заросли
„	6 сн.	типичную	типичную
106	11 св.	фонд	фон
„	22 св.	пределения	распределения
107	8 св.	корен ох	коренных
109	1) св.	севооборотов	севооборотов
„	8 сн.	правобережья	правобережья
115	7 св.	половина	половина
116	2 св	из связанного	и связанного
„	8 сн.	новообразований	новообразований
117	1 св.	сульфатредуцирующ- щих микроорганизмов	сульфатредуцирующих микроорганизмов
119	19 сн.	достигается	достигается
„	14 сн.	выпасались	выпасались
120	12 св.	появления на	появления всходов на
121	1 св.	предложение	предположение
122	1 св.	глубже	не глубже
123	8 сн.	рыбоводство	рыбоводство
128	13 св.	затрат	затрат
132	9 св.	сборные	сбросные
141	20 сн.	особенно	свободно
145	13 сн.	земленные	земельные
148	10 сн.	стекловидностью	стекловидностью

**Институт Почвоведения
Академии Наук КазССР**