

МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ

УДК 631.4

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ И СТЕПЕНЬ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ ШИЕЛИЙСКОГО МАССИВА ОРОШЕНИЯ

А. Отаров

*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У.
Успанова, 050060, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби 75в, e-mail:
azimbay@bk.ru*

Установлено, что основными факторами деградации почв Шиелийского массива орошения являются засоление, дегумификация и потеря основных элементов питания. Определены степень засоления почв в зависимости от выявленных факторов, составлены карты-схемы степени деградации почв. Предложен перечень мероприятий по устранению деградации почв.

ВВЕДЕНИЕ

Экстенсивное ирригационное освоение почв в долинах крупных рек без достаточного научного обоснования, которое практиковалась в советское время, привело к нерациональному использованию водных ресурсов, практически к их полному исчерпанию, деградации почвенного покрова, в частности засолению, заболачиванию и опустыниванию, одновременно, снижению рентабельности сельскохозяйственного производства. Из 1,6 млн. га орошаемой пашни обеспечено инженерной коллекторно - сбросной сетью всего 468,3 тыс. га [1]. В одной только Казахстанской части Приаралья за счет вторичного засоления за 1951-1990 гг. произошло снижение плодородия почв, вследствие вторичного засоления на 62 тыс. га. За этот же период вследствие подтопления и вторичного засоления 12 тыс. га орошаемой площади превратились в непродуктивные солевые пустыни [2]. Это привело к тому, что в последние годы на мелиорированных дорогостоящих инженерно - подготовленных землях появились так называемые «бросовые», «залежные» вторично-засоленные, заболоченные земли, которые практически вышли из сельскохозяйственного оборота и постепенно засоряются, зарастают тростником, кустарниками и галофитами. В одной только

Кызылординской области не используется 58,8 тыс. га или свыше 20 % площади инженерно-подготовленных земель [3]. В настоящее время на основных орошаемых массивах республики складывается положительный водно-солевой баланс, происходят одновременно вторичное засоление, заболачивание и опустынивание дорогостоящих инженерно подготовленных мелиорированных земель [4]. Повсеместно отмечается положительное сальдо солевого баланса.

Не лучшим образом выглядит проблема обеспеченности почв основными элементами питания. Если в республике в 1986 году было использовано 1919 тыс. т минеральных удобрений, то под урожай 1996 года внесено всего 28,7 тыс. т и тем самым сложился устойчивый отрицательный баланс питательных элементов и органического вещества [5]. Извечная проблема сохранения плодородия почв ещё более обострилась.

Особую тревогу вызывает также и сокращение площади орошаемых земель, вследствие деградации почвенного покрова. Так, если на конец 1997 года площадь орошаемых почв составляла 1,6 млн. га, то к концу 1998 года она уменьшилась на 161,3 тыс. га [1].

В силу вышеуказанных причин снизился уровень плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур

тур. Это привело к сокращению доли сельского хозяйства в валовом внутреннем продукте с 34 % в 1990 г до 8 % в 2000 году [6]. Производство сельскохозяйственной продукции на душу населения в 2000 году, в сравнении с 1990 г, снизилась: по мясу с 92 до 42 кг; по молоку с 337 кг до 251 кг; по яйцам с 250 до 114 шт; по зерну 1702 до 778 кг. Нормативный уровень предполагает значительное увеличение производства большинства видов продукции.

Сложившаяся ситуация сильно отразилась, прежде всего, на социально-экономическом, экологическом уровне жизни местного населения, жизнеобеспечение которых напрямую зависит от состояния плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур.

Как видно из вышеприведенного обзора в настоящее время на орошаемых массивах юга и юго-востока Казахстана создавалась неблагоприятная эколого-почвенно-мелиоративная обстановка, которая сдерживает социально - экономическое развитие целого региона, где проживает около 1/3 части населения страны. Интенсивность деградационных процессов достигла такого уровня, при которой самовосстановление почв становится невозможным.

Для решения вышеуказанных проблем, в первую очередь, необходимо провести оценку факторов и степени деградации почв и согласно этой оценке разработать рекомендации по предотвращению деградации почв.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Для определения основных факторов и степени деградации почв на территории типичного хозяйства ТОО «Каптагай и К» Шиелийского района Кызылординской области было проведено полевое обследование почв.

В силу того, что преобладание того или иного фактора деградации при про-

чих равных условиях зависит в основном от типа и интенсивности использования почв и, учитывая сложность почвенно-мелиоративных и экологических условий Шиелийского массива орошения, солевая и агрохимическая съемка почв была проведена на всей территории рисоводческого хозяйства ТОО «Каптагай и К».

Оценка засоленных почв нами базировалась на 3-х основных критериях: химизм (тип) засоления, степень засоления и глубина залегания солевого горизонта. Химизм засоленных почв определялся составом анионов и катионов. В первую очередь принимались во внимание анионы, величины их отношений в водных вытяжках почв [7-10].

Агрохимическое обследование почв проведено согласно «Методическому руководству по проведению агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий» [11]. В зависимости от интенсивности использования минеральных удобрений один смешанный образец почвы отбирался из 3-5 га.

Оценка видов и степени деградации почв проведено согласно нормативным материалам, приведенным в работе Мотузовой Г.В. [12].

Для анализа вещественного состава почв были использованы следующие аналитические методы:

- гумус по методу Тюрина И. В., ГОСТ 26213-91.

- химический состав водных вытяжек и грунтовых вод с одновременным определением растворенной органики. Подготовка водных вытяжек из почв по К.К. Гедройцу, pH, CO_3 , HCO_3 – потенциометрическим, Cl и SO_4 – титрованием, Ca и Mg – на атомно-абсорбционном спектрометре, K и Na – на пламенном фотометре.

- легкогидролизуемый азот, по Корнфилду [13].

- P_2O_5 и K_2O – по Мачигину в моди-

фикации ЦИНАО ОСТ 46-42-76.

Практически все вышеперечисленные методики анализов подробно изложены в руководстве по общему анализу почв [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для определения степени деградированности почв от действия легкорастворимых солей, как уже отмечалось, на всей территории ТОО «Каптагай и К» была проведена солевая съемка масштаба 1:25000. Результаты солевой съемки показали, что на территории ТОО «Каптагай и К» практически все почвы имеют ту или иную степень засоления. По

химизму преобладают почвы хлоридно-сульфатного типа засоления.

Больше половины площади (54,5 %) хозяйства занимают солончаковые слабозасоленные почвы (таблица 1). Далее в порядке убывания идут средне- и сильнозасоленные почвы. Незначительную площадь занимают солончаковатые и глубокосолончаковатые почвы. Большая часть площади хозяйства (88,5 %) засолены с поверхности, что является результатом происходящего в настоящее время необратимого вторичного засоления данных почв. На сильнозасоленных почвах получается всегда изреженные всходы и соответственно низкие урожай риса.

Таблица 1 – Площади засоленных почв ТОО «Каптагай и К»

Почвенные контуры	Площадь	
	в га	в %
Солончаковые слабозасоленные	998,0	54,5
Солончаковые средnezасоленные	312,0	17,0
Солончаковые сильнозасоленные	311,0	17,0
Солончаковатые слабозасоленные	155,0	8,5
Глубокосолончаковатые средnezасоленные	55,0	3,0
Всего:	1831,0	100,0

Далее, используя полученные аналитические данные, была определена степень деградированности почв от степени химизма, глубины залегания солевого горизонта и др. факторов засоления. Почвы всей обследованной территории (1831 га) по глубине залегания первого солевого горизонта относятся к категории деградированных почв (таблица 2). По этому признаку площади с недеградированными нормальными почвами отсутствуют. Преобладающими являются почвы в сильной степени деградированные, занимающие 1254 га или 68,5 % территории пашен данного хозяйства. Большую долю оставшейся площади (401 га или 21,9 %) занимают в очень сильной степени деградированные почвы. Незначительную площадь занимают в слабой (2,5 %) и умеренной (7,2 %) степени деградированные почвы. Эти данные гово-

рят о том, что почвы основной части территории пашен засолены с поверхности, т. е. в их пахотном горизонте постоянно присутствуют легкорастворимые токсичные соли. Это является прямым результатом вторичного засоления, который в сильной степени снижает плодородие почв и продуктивность сельскохозяйственных растений.

Почвы основной части (89,1 %) территории данного хозяйства по степени засоления (по сумме солей в водной вытяжке) также относятся к деградированным, но здесь больше половины площади (54,9 %) занимают в слабой степени деградированные почвы. На долю сильной и очень сильной степени деградированных почв приходится, соответственно 16,7 % и 17,5 % площади. А нормальные недеградированные почвы занимают 10,9 % территории.

Таблица 2 – Факторы и степень деградированности почв орошаемых земель ТОО "Каптагай и К" в результате засоления

Факторы деградации	Степень деградации и занимаемые площади									
	нормальное		слабое		умеренное		сильное		очень сильное	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Расположение 1-го солевого горизонта в профиле, см	-	-	45	2,5	131	7,2	1254	68,5	401	21,9
Сумма солей (степень засоления), %	200	10,9	1005	54,9	-	-	305	16,7	321	17,5
Химизм засоления	-	-	1741	95,1	-	-	-	-	90	4,9
Хлор, %	-	-	1706	93,2	103	5,6	-	-	22	1,2
Натрий, %	920	50,2	338	18,5	448	24,5	125	6,8	-	-

Почвы всей обследованной территории по химизму засоления и по содержанию хлора в составе легкорастворимых солей также относятся к категории деградированных. Но в отличие от предыдущих факторов, степень их влияния на плодородие почв меньше, здесь основную часть площади (от 93,2 % до 95,1 %) занимают в слабой степени деградированные почвы. Почвы с остальными степенями деградации занимают незначительную площадь.

Относительно меньшее влияние на плодородие почв оказывает содержание натрия в составе легкорастворимых солей. От действия натрия подвержены деградации почвы половины обследованной площади и то в слабой степени. Остальную половину площади занимают в умеренной и сильной степени деградированные почвы, занимающие, соответственно 24,5 % и 6,8 % обследованной площади.

Для визуализаций полученных данных в среде ГИС с использованием программы MapInfo professional были составлены карта-схемы степени деградации почв в зависимости от различных факторов (рисунок 1).

Таким образом, можно сделать заключение, что в условиях рисового орошаемого массива с исходно засоленными почвами основным факторами деградации почв является засоление почв. В час-

тности наибольшее отрицательное влияние на уровень плодородия оказывает глубина залегания первого солевого горизонта. Также почвы подвергаются деградации от действия общего содержания легкорастворимых солей и их химизма, в частности от содержания ионов хлора и натрия.

В настоящее время наряду с засолением почв, одним из основных факторов деградации рисово-болотных почв являются процессы дегумификации и потери почвами элементов питания. Получение высоких и устойчивых урожаев риса наряду с другими элементами плодородия почв, тесно связано с содержанием гумуса и обеспеченностью почв элементами питания.

За последние десятилетия практика мирового земледелия столкнулась с колоссальными потерями гумуса при сельскохозяйственном использовании почв, особенно при орошении. Например, приводятся данные, что за последние 50 лет скорость дегумификации почвенного покрова планеты по сравнению со средней многовековой скоростью возросла почти в 25 раз [15].

В настоящее время произошло коренное нарушение ранее освоенных рисово-люцерновых севооборотов, резко сократились площади посева основного предшественника риса - люцерны, что незамедлительно сказалось на гумусном состоянии почв.

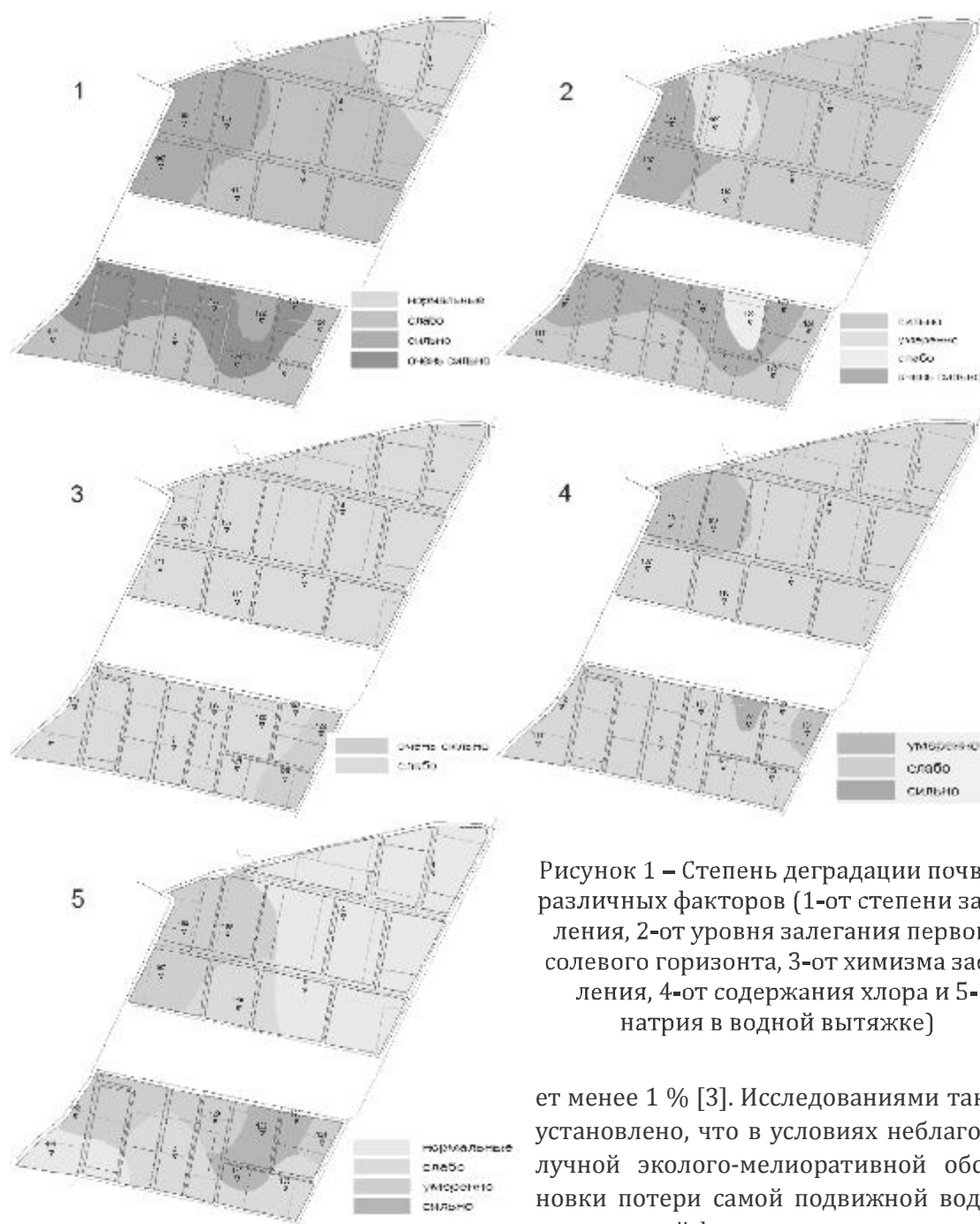


Рисунок 1 – Степень деградации почв от различных факторов (1-от степени засоления, 2-от уровня залегания первого солевого горизонта, 3-от химизма засоления, 4-от содержания хлора и 5-натрия в водной вытяжке)

Содержание гумуса в почвах Акдалинского массива рисосеяния снизилось по сравнению с исходным состоянием на 19,3-24,7 % [4]. А в почвах староорошаемых рисовых массивов Кызылординской области потери гумуса за последние 30 лет составляют уже 30-40 %, и в настоящее время на 60 % площади пашен области его содержание составля-

ет менее 1 % [3]. Исследованиями также установлено, что в условиях неблагоприятной эколого-мелиоративной обстановки потери самой подвижной воднорастворимой формы гумуса за один сезон достигают 12-36 % [4].

Одним из отрицательных сторон процесса дегумификации является снижение запасов и доступности для растений и микроорганизмов основных элементов питания – истощение почв.

В связи с этим для оценки масштаба деградации почв вследствие дегумификации и потери почвами основных эле-

ментов питания на территории ТОО «Каптагай и К» также было проведено почвенно-агрохимическая съемка на площади 712,0 га.

По полученным данным для детальной агрохимической характеристики почв массива и установления характера

распределения гумуса и элементов питания по площади обследованной территории мы провели группировку почв по содержанию гумуса и элементов питания с вычислением площади соответствующих групп (таблица 3).

Таблица 3 - Группировка почв ТОО «Каптагай и К» по содержанию гумуса и основных элементов питания

Группы	Содержание гумуса и элементов питания	Градация	Площадь, га	% от площади
Гумус, %				
1	Очень низкое	< 2,0	682,0	95,8
2	Низкое	2,1 – 4,0	30,0	4,2
3	Среднее	4,1 – 6,0	-	-
4	Повышенное	6,1 – 8,0	-	-
5	Высокое	> 8,0	-	-
P ₂ O ₅ , мг/кг				
1	Очень низкое	< 10	-	-
2	Низкое	11-15	10,0	1,4
3	Среднее	16-30	60,0	8,4
4	Повышенное	31-45	252,0	35,4
5	Высокое	46-60	280,0	39,4
6	Очень высокое	> 60	110,0	15,4
K ₂ O, мг/кг				
1	Очень низкое	< 100	-	-
2	Низкое	101 – 200	50,0	7,0
3	Среднее	201 – 300	350,0	49,2
4	Повышенное	301 – 400	292,0	41,0
5	Высокое	401 – 600	20,0	2,8
6	Очень высокое	> 600	-	-
Итого обследовано:			712,0	100,0

Как видно из полученных данных, всю обследованную территорию занимают группы почв с «очень низким» (95,8 %) и «низким» (4,2 %) содержанием гумуса. То есть почвы данного хозяйства относятся к деградированным, подверженным процессу дегумификации почвам.

Почвы обследованной территории по обеспеченности подвижным фосфором оказались очень пестрыми, и имеются за исключением очень низкой, все группы по содержанию подвижного фосфора - низкое, среднее, повышенное, высокое и очень высокое. Для получения высокого урожая 45,2 % площадей нуждаются в

фосфорных удобрений. Также необходимо отметить, что такая высокая пестрота, кроме обеспечения растений доступной формой фосфора требует ещё выравнивание фона.

Калийный резерв обследованных почв оказался также довольно пестрым, более 90 % площади обследованных почв имеют среднюю и повышенную степень обеспеченности. Наряду с этим имеются также и почвы, имеющие как низкую, так и высокую степень обеспеченности калием.

Далее, используя полученные данные по почвам ТОО «Каптагай и К», были опре-

делены степени деградации почв в зависимости от потерь почвами гумуса и элементов питания. Анализ полученных данных показывают, что почвы обследован-

ной территории в большей степени подвержены деградации по причине дегумификации (таблица 4).

Таблица 4 – Тип и степень деградированности почв орошаемых земель ТОО "Каптагай и К" в результате дегумификации и потери почвами элементов питания

Факторы деградации	Степень деградации и занимаемые площади									
	нормальное		слабое		умеренное		сильное		очень сильное	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Дегумификация, снижение в % от исходного	392	55,1	109	15,3	145	20,4	66	9,3	-	-
Уменьшение подвижного фосфора в % от средней степени обеспеченности	686	96,3	-	-	-	-	26	3,7	-	-
Уменьшение обменного калия в % от средней степени обеспеченности	637	89,5	29	4,1	46	6,5	-	-	-	-

Наибольшую площадь (20,4 %) занимают почвы дегумифицированные в умеренной степени. А почвы, деградированные в слабой и сильной степени, занимают, соответственно 15,3 % и 9,3 % обследованной площади.

По содержанию подвижного фосфора и обменного калия складывается сравнительно благополучная картина. Здесь по причине недостатка фосфора подвержены деградации почвы всего 3,7 %

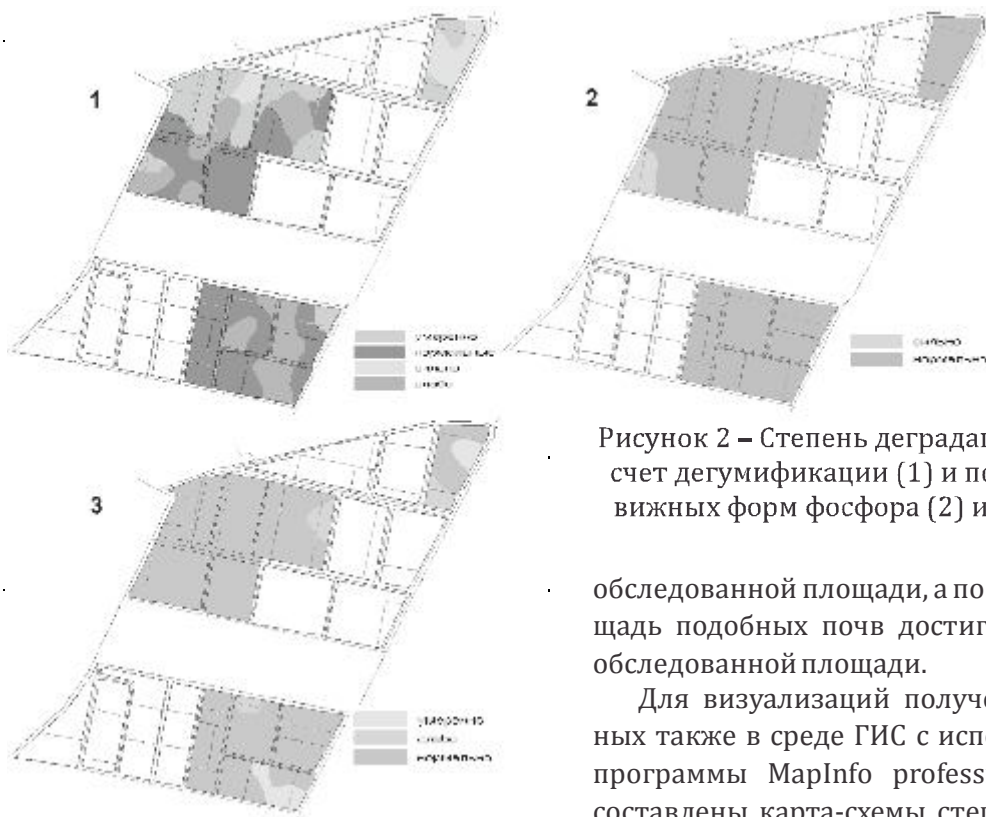


Рисунок 2 – Степень деградации почв за счет дегумификации (1) и потери подвижных форм фосфора (2) и калия (3)

обследованной площади, а по калию площадь подобных почв достигает 10,6 % обследованной площади.

Для визуализаций полученных данных также в среде ГИС с использованием программы MapInfo professional были составлены карта-схемы степени деградации почв в зависимости от различных факторов (рисунок 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почвы всей обследованной территории по содержанию гумуса имеют очень низкую и низкую степень обеспеченности. Данные почвы относятся к категории необеспеченных и остро нуждаются в органических удобрениях. Обеспеченность почв подвижной формой фосфора и калия оказалась довольно пестрой, поэтому при внесении фосфорных удобрений необходимо строго придерживаться рекомендуемых доз согласно картограммам обеспеченности почв элементами питания.

Таким образом, установлено, что в условиях Шиелийского массива орошения основными факторами деградации почв являются засоление, дегумификация и потеря почвами основных элементов питания.

Известно, что направление процесса почвообразования зависит главным образом от того, как ее используют и от интенсивности мероприятий по окультуриванию почвы. Ее трансформация может идти как в сторону развития культурного процесса почвообразования и повышения плодородия почвы, так и в сторону деградации почвы и снижения ее плодородия.

Процессы почвообразования на территории объекта исследования протекают в условиях пустынного климата, отличающегося значительной континентальностью и малым количеством атмосферных осадков (не более 100 мм в год), высокой величиной испаряемости (1500-1700 мм в год), высокими летними и низкими зимними температурами и значительной амплитудой колебания суточных температур. Поэтому здесь наличие влаги является решающим условием, определяющим производительность сельского хозяйства и определяющим направление процесса почвообразования. Важное значение приобретает управление и регулирование элементов

водного баланса массива в целом. Избыточное поступление воды на территорию вызывает ухудшение мелиоративного состояния, приводит к заболачиванию и вторичному их засолению. Недополучение воды вызывает гибель возделываемых культур и изменяет направление почвообразования в сторону опустынивания.

Поэтому в качестве борьбы с деградацией предлагается весь комплекс мероприятий по борьбе с вторичным засолением почв. Это, в первую очередь, техническое усовершенствование оросительных систем, облицовка каналов, перевод внутрихозяйственной сети на трубопроводную, лотковую и в целом поднятие КПД сети и культуры водопользования. В настоящее время практически забыты даже простые антифильтрационные работы на рисовых чеках, кольматаж магистральных каналов и др. мероприятия по борьбе с непроизводительными потерями оросительной воды.

Следующим является строительство и поддержание исправной работы дренажно-коллекторной сети. В настоящее время параметры как магистрального коллектора, так и коллекторов низшего порядка не соответствуют проектным нормам, они заилены, заросли тростником и др. болотными растениями. В результате чего произошел подъем минерализованных грунтовых вод и повсеместное вторичное засоление почв. Между тем известно, что чем глубже залегают грунтовые воды, тем быстрее происходит рассоление верхнего корнеобищаемого слоя почвы.

Следующей основной причиной деградации почв массива является процесс дегумификации. Одной из основных причин развития данного процесса является неполная компенсация выноса органического вещества с урожаем основных культур в условиях низкого уровня внесения, практическое отсутствие органи-

ческих удобрений, т.е. создание отрицательного баланса. Немаловажными являются факторы, связанные с особенностями возделывания культуры риса. Это - орошение почв способом постоянного затопления, когда почва в течение всего вегетационного периода находится под слоем воды и связанный с этим постоянный нисходящий ток воды способствующий выносу самой активной водорастворимой формы органических веществ за пределы пахотного горизонта. Выносу гумуса также способствует фульвокислотный менее устойчивый, чем гуминовые кислоты состав гумуса, характерный для почв аридных территорий. Кроме того, этому способствует также и повсеместная щелочная реакция почвенного раствора, которая также увеличивает растворимость гумуса.

Снижению гумуса привело также и к практически повсеместному нарушению научно-обоснованных рисово - люцерновых севооборотов и связанное с этим резкое сокращение площадей посевов основного предшественника риса - люцерны. Вредная практика сложившейся среди рисоводов массива - сжигание соломы риса также приводит к созданию отрицательного баланса органических веществ.

В связи с этим, в качестве меры снижения темпов процесса дегумификации предлагается, прежде всего, вновь освоение рисово-люцерновых севооборотов, расширение посевов многолетних трав - люцерны, введение в состав севооборота однолетних бобовых культур - сои и др., расширение посевов сидеральных культур. Необходимо прекратить практику сжигания соломы, оборудовать зерноуборочные комбайны соломоизмельчителями с целью возврата соломы обратно в почву. И, наконец, возобновить внесение в почву традиционного навоза, всевозможных компостов, биогумуса, гумата

натрия эффективность, которых неоднократно доказана научными исследованиями.

Следующей немаловажной причиной деградации почв пилотного участка является потеря почвами основных элементов питания. Основная причина отрицательного баланса элементов питания - невосполнение их выноса из почвы урожаем основных культур, отсутствие картограмм обеспеченности почв элементами питания. В результате, происходит внесение минеральных удобрений без учета обеспеченности почв элементами питания, что сказывается на пестроте почв по содержанию элементами питания почв.

В качестве меры против истощения почв элементами питания предлагается составление новой картограммы обеспеченности почв и расчет научно обоснованных доз вносимых минеральных удобрений на конкретные поля.

И, наконец, для своевременного обнаружения признаков деградации, актуальным является организация регулярного оперативного мониторинга основных свойств и режимов почв. Необходимо организация режимных площадок, водно-балансовых станции, сети наблюдательных скважин и других инфраструктур экологического мониторинга почв.

В заключение хочется отметить, что для предотвращения деградации каждое сельскохозяйственное предприятие, (КХ, ФХ, ТОО и др.) должны строго соблюдать требования научно-обоснованных агрономических технологий, почвозащитных мероприятий, так как экономическая эффективность сельскохозяйственного производства и экологическая безопасность почв и получаемой продукции зависят в первую очередь от соблюдения технологической дисциплины, правильности выполнения организационно - хозяйственной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дюсембеков З.Д. Земельные ресурсы Республики Казахстан, проблемы их рационального использования и охраны в условиях рыночной экономики // Сборник «Состояние и рациональное использование почв Республики Казахстан». Алматы. «Тетис». 1998. с. 18-25.
2. Мейрманов Г.Т., Джамантиков Х., Джамантикова Т.О., Бекболатов С.Ж. Экологические последствия антропогенных изменений орошаемых почв Приаралья // Проблемы экологии АПК и охраны окружающей среды. Алматы. 1997. С. 110-111.
3. Зубаиров О.З. Мелиоративное состояние орошаемых земель Кызылординской области // Система сельскохозяйственного производства Кызылординской области. Алматы. «Бастау». 2002. С. 385-387.
4. Отаров А., Ибраева М.А., Сапаров А.С. Деградационные процессы и современное почвенно-экологическое состояние рисовых массивов республики // Экологические основы формирования почвенного покрова Казахстана в условиях антропогенеза и разработка теоретических основ воспроизводства плодородия. Алматы. 2007. С. 73-105.
5. Елешев Р.Е. Проблемы агрохимических исследований в Казахстане на современном этапе // Сборник «Состояние и рациональное использование почв Республики Казахстан». Алматы. «Тетис». 1998. С. 130-132.
6. «Концепции устойчивого развития агропромышленного комплекса на 2006-2010 годы». Астана. 2005.
7. Базилевич Н.И., Панкова Е.И. Опыт классификации по засолению // Почвоведение. 1968. №11.
8. Панкова Е.И. Оценка засоления и опыт составления крупномасштабных карт засоления почв // Бюллетень почвенного Института им. В.В. Докучаева. Вып. 5. 1972.
9. Корниенко В.А., Коробкин В.А. К вопросу составления карт засоленности // Вестник АН Каз. ССР. 1976. № 1. С. 54-56.
10. Временные методические указания по проведению почвенно-мелиоративных изысканий, составлению проектно-сметной документации и мелиорации солонцеватых и содовозасоленных орошаемых почв Казахской ССР. Алма-Ата. 1985. 83 с.
11. Методическое руководство по проведению агрохимического обследованию почв сельскохозяйственных угодий. 2005.
12. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв. Москва. Академический Проект. 2007. 237 с.
13. Методические указания по определению щёлочногидролизуемого азота по методу Корнфилда. Москва. 1985.
14. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Москва. МГУ. 1977. 489 с.
15. Сапаров А.С., Фаизов К.Ш. Деградация и проблемы сохранения почв Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. №10. 2006. С. 22-26.

ТҮЙІН

Шиелі суармалы алқабы топырақтарының тозуына себепкер тұздану, гумуссыздану және қоректік элементтердің жоғалуы екендігі анықталған. Айтылған себептерге байланысты топырақтың тозу деңгейі анықталып оның картасы жасалған. Топырақтың тозуына қарсы қолданылатын шаралар белгіленген.

RESUME

It is established, major factors of degradation of soils of the Shielijsky file of an irrigation are salinity, dehumification and losses of basic elements of a food. Are defined degree of degradation of soils depending on the revealed factors, are made a card-scheme of degree of degradation of soils. Are offered the list of actions for elimination of degradation of soils