

УДК 504.062(477.75)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛАНДШАФТОВ ПРИСИВАШЬЯ

**Фёдор Фёдорович Адамень¹, Юрий Владимирович Плугатарь²,
Алёна Фёдоровна Сташкина¹**

¹ Управление РАН по взаимодействию с научными организациями
Крымского федерального округа
295000, РФ, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Октябрьская, 5
vitainviva@ukr.net

² Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
plugatar@ukr.net

В данной статье рассматриваются вопросы экологических проблем ландшафтов Присивашья, падения плодородия почв, вследствие вторичного засоления, повышения щелочности, осолонцевания. Рассмотрены особенности экологической эволюции почв при возделывании риса в Присивашье. Предложен целый ряд широкомасштабных мероприятий по мелиорации засоленных земель.

Ключевые слова: ландшафты; экологические проблемы; Присивашье; мелиорация; грунтовые воды.

Основой устойчивого и эффективного аграрного производства является рациональное использование почв и водных ресурсов при постоянном контроле эволюционных изменений внешней среды.

Контроль динамики почвенного плодородия необходимо вести опираясь не только на эффективность культур, но и на динамику содержания гумуса и солевого режима почвы. Поэтому главной задачей, положительно влияющей на почвенное плодородие, является проведение научно-обоснованных мелиоративных работ, сохранение и накопление органического вещества, что достигается введением в агроценоз культур, положительно влияющих на почвенное плодородие. Эти требования достигаются работой корневых систем растений, и заменить ее в полной мере другими приемами до сих пор оказывалось невозможным.

Предупреждение засоления и рассоления земель в районах с повышенным стоянием грунтовых минерализованных вод остается весьма важной проблемой тем более, что в этих почвах и грунтовых водах имеется естественный запас легкорастворимых солей, которые при подъеме грунтовых вод могут стать источником их накопления в корнеобитаемом слое. Проблему осложняет тот факт, что различные районы орошения имеют серьезные отличия в климатических условиях, почвенном покрове, гидрологических условиях и растительности.

Кроме того, падение плодородия почв вследствие вторичного засоления, повышения щелочности, содообразования, осолонцевания – явления трудно обратимые, требуют огромных затрат времени и средств, а также применения химических мелиораций.

В связи с этим необходим строгий контроль за количественным и качественным составом выносимых и остающихся в почве солей и питательных веществ, а также

надежные методы их прогноза, основанные на анализе особенностей инженерных оросительных систем и всего многообразия природных условий, в которых осуществляется мелиорация.

Регионом, наиболее подверженным антропогенной нагрузке в Республике Крым, является Присивашье.

Пониженная комплексная солонцеватая степь или собственно Присивашье начинается у берегов Сиваша и Каркинитского залива и заканчивается на территории с отметками около 30-40 м выше уровня моря. На территории этой почвенно-климатической зоны располагаются хозяйства Красноперекоевского (кроме его южной части), присивашской части Джанкойского, Нижнегорского, Советского и Кировского районов.

Переход низкой солонцеватой степи в высокую степь постепенный и внешне мало заметен. Почвенный покров этой зоны представлен темно-каштановыми слабо- и среднесолонцеватыми почвами. В пониженных частях рельефа распространены лугово-каштановые почвы. Тип засоления хлоридно-сульфатный и сульфатно-натриевый. Почвы этой зоны обладают высокой водопроницаемостью и водоудерживающей способностью. В метровом слое они могут накопить 324-365 мм влаги, однако около половины из этих запасов недоступно для растений. Наиболее благоприятные агрофизические свойства имеют темно-каштановые слабосолонцеватые почвы [3].

Рельеф пониженной комплексной солонцеватой степи более спокойный, чем высокой, и имеет равнинный характер, местами нарушаемый балками с слабологими волнистыми склонами. Волнистость обусловлена наличием системы древних, ныне задернованных широких и неглубоких балок, склоны которых незаметно переходят в водоразделы. Речные долины (река Салгир, Булганак, Индол и другие) также слабо выражены в рельефе, при устье они имеют лишь пойменные террасы. Береговая линия представляет собой сложное сочетание большого количества периодически затопляемых заливов, бывших устьевых частей балок полуостровов, глубоко вдающихся в Сиваш и наносных островов и кос. Поверхность равнины слабо наклонена на север и северо-восток. На фоне общей выравненности макрорельефа в низкой степи довольно хорошо выражен микрорельеф, особенно в прибрежной части.

Гидрографическая сеть в степном Крыму представлена небольшим количеством мелких рек с выположенными долинами, которые наполняются текучими водами в весенний период и пересыхают летом. Наиболее значительными по протяженности являются р. Салгир и в настоящее время исчезающая река-балка Чатырлык. В Западном Присивашье расположена большая группа соленых озер (Старое, Красное, Айгульское и др.), вытянутых в меридиональном направлении и изолированных от моря. Озера имеют обрывистые берега от 3 до 10 м. Глубина озер колеблется в течение года от 0,2 до 0,5 м. Солевое питание в них происходит за счет поверхностного стока и подземных вод, выходы которых обнаружены по всей площади озер и у береговых обрывов [2].

В степной части Крыма грунтовые воды представляют собой единый в гидравлическом отношении водоносный горизонт, повышающийся по мере приближения к Сивашу, повсеместно распространенный, с общим наклоном с юга на север и северо-восток. В месте стыка с береговой зоной Присивашья происходит подпор грунтовых вод водами Сиваша, где они повышаются, достигая глубины 1,5-0,5 м возле берегов Сиваша и Каркинитского залива, что доказывается залеганием нулевой гидроизогипсы на некотором расстоянии от берега (табл. 1).

Таблица 1

**Баланс грунтовых вод на различных элементах рельефа
(Краснопереконский район РК)**

Абсолютные отметки	Средняя глубина грунтовых вод	Элементы баланса, м ³ /сут.		±
		приток	отток	
Более 7 м	1,50	0,0089	0,0148	-0,0059
4,3	1,20	0,0148	0,0151	-0,0003
2,3	1,0	0,00013	0	+0,00013

Основными статьями расхода грунтовых вод являются испарение, эксплуатация и только частично – отток. Водный режим почв Присивашья тесно связан с целым рядом внешних факторов, усиливающих или ослабляющих его колебания. К таким факторам относятся атмосферные осадки, орошение, грунтовые воды, воды рек, фильтрация каналов; они пополняют запас влаги в почве. Расход ее обусловлен другими факторами: испарением, транспирацией, подземным оттоком, дренажированием. Проблему осложняет тот факт, что различные районы орошения имеют серьезные отличия в рельефе, почвенном покрове, гидрологических условиях, растительности.

Вместе с приближением уровня грунтовых вод к поверхности земли усиливается их минерализация с 3-5 г/л до 20-60 г/л и более. Одновременно растет и хлоридность грунтовых вод.

В связи с закономерным повышением уровня грунтовых вод роль грунтового потока в почвообразовании не одинакова. На территориях с высокими гипсометрическими уровнями (высокая степь, повышенные участки низкой степи), где грунтовые воды залегают глубже 10 м от поверхности земли, непосредственного влияния на почвообразование они не оказывают, но вместе с тем транспортируют соли, выщелачиваемые из почв и пород, и уносят из данного района к побережью Сиваша. Таким образом, грунтовые воды способствуют оттоку солей из почв повышенных территорий и тем самым создают условия для развития процессов их рассоления. Наоборот, в местах с низким гипсометрическим уровнем, где сильноминерализованные грунтовые воды подходят непосредственно к поверхности, они вызывают засоление почв. [1] По достижении грунтовыми водами критического уровня (критической глубины залегания 0,5-1,5 м) создается возможность интенсивного расходования их на испарение и транспирацию. Когда водный баланс складывается так, что расход влаги преобладает над приходом (осадки плюс оросительная вода и подземный приток), то в почве начинается процесс вторичного засоления. Водный режим почв тесно связан с целым рядом внешних факторов, усиливающих или ослабляющих его колебания. К таким факторам относятся природно-климатические условия.

Климат Пониженной комплексной солонцеватой степи очень засушливый. Гидротермический коэффициент – отношение количества выпадающих осадков к испаряемости, равен 0,47-0,50. Средняя температура самого холодного месяца – января – минус 2,20, морозы – 19-21 °С отмечаются в 50% зим, абсолютный минимум – минус 29-32 °С возможен в 5% зим. Глубина промерзания почвы – 30-70 см. Холодный период (время со среднесуточными температурами воздуха ниже 0 °С) продолжается 75-80 дней. Вегетационные оттепели («зимние окна») отмечаются в 15-20% зим. Сумма температур свыше +10°С за год составляет 3360°С.

Заморозки осенью появляются в третьей декаде октября, весной они прекращаются в конце второй декады апреля. Период без заморозков составляет 186 дней. Средняя годовая температура около +10°С. Самый теплый месяц – июль

(среднегодовая температура +230). В отдельные годы температура днем поднимается до 40-42 °С.

Годовая сумма осадков составляет на западе зоны 340, на востоке – 445 мм. В период с температурой выше +10°С (период активной вегетации сельскохозяйственных культур) выпадает соответственно 195 и 205 мм. Максимум осадков выпадает в июне – 45 мм, минимум в марте - 22 мм.

Континентальность и засушливость климата этого района усиливается за счет ветрового режима. В зоне преобладают сухие ветра северо-восточного направления – 47% и влажного западного направления – 39%. Часты ветра со скоростью свыше 15 м/сек, которые сильно иссушают почву. В летний период дней с суховеями бывает от 13 до 17. Повторяемость засух в западной части зоны – 50-60%, в восточной – 40-50% лет. В вегетационный период баланс влаги в зоне сухих степей – отрицательный. Дефицит наиболее высокий в июле-августе.

Почвенно-климатические условия Пониженной комплексной солонцеватой степи можно считать достаточно жесткими. Основной причиной возникновения экологических проблем здесь является климатическое и техногенное воздействие на внешнюю среду, которое выражается в виде отчуждения геологического пространства, изменения свойств геологической среды, изменения форм поверхности и радикальном изменении гидродинамической и гидрогеохимической обстановки, связанной с прекращением подачи воды по Северо-Крымскому каналу.

Среди почвообразующих пород Присивашья преобладают желто-бурые лесовидные тяжелые суглинки и легкие глины. Характерной особенностью лесовидных суглинков является их пористость, достигающая 40-45%. Сравнительно небольшой вес – 1,2-1,45 см². Наличие карбонатов (10-22% CaCO – засоленность). Гранулометрический состав лессов разнообразен. В Присивашье преобладают легкоглинистые, пылевато-иловатые разности на 60-70%, состоящие из глинистых частиц, по этой причине почвы Присивашья подвергаются ветровой эрозии, растрескиванию, заиливанию, а выбросы химических заводов, расположенных в регионе, увеличивают концентрацию тяжелых металлов и загрязняющих веществ в верхнем слое почвы. Процессы потери плодородия почвы усугубляются техногенным вмешательством человека. Первая антропогенная нагрузка на ландшафты Присивашья приходится на период строительства и начала эксплуатации Северо-Крымского канала с системой водозабора и дренажных сетей в 70-90-е годы прошлого столетия; вторая – на период приостановки подачи воды в канал со стороны Украины в 2014 году.

Массив Северо-Крымской оросительной системы Присивашья размещен на плиоценовой террасе, ирригационно-грунтовые воды северной ее части залегают довольно близко к поверхности, чему способствует общая бессточность территории. Кроме того, широкое развитие рисосеяния привело к подтоплению и повышению уровня воды в Сиваше. Построенный на большой площади (150 тыс. га) горизонтальный дренаж способствует улучшению мелиоративной обстановки, однако ирригационно-грунтовые воды залегают в этом районе довольно близко, в пределах 3–5 м. До орошения грунтовые воды в Крымском Присивашье были засолены нейтральными солями, сода отсутствовала. С развитием ирригации сода появилась в ирригационно-грунтовых водах, причем она обнаруживается не повсеместно, а спорадически. Таким образом, можно прийти к следующему заключению: хотя сода в ирригационно-грунтовых водах появилась не на каждом орошаемом массиве, а встречается спорадически, в целом она свойственна для всего Причерноморья, чего до широкого развития ирригации не было. Поэтому на основе изучения процессов, происходивших в почвах Ингулецкой оросительной системы после прекращения орошения отдельных севооборотов, а также на поливных землях Испании, особенно на

кастильских плато, в Андалусии и Арагоне, где развиты засоленные грунты и в разной степени минерализованные грунтовые воды, можно высказать предположения, что и в почвах Присивашья вероятны процессы появления соды в грунтовых водах, их перенос в почву и вторичное засоление их.

Необходимость установления взаимосвязи между динамикой солей и влаги диктуется тем, что процессы миграции и аккумуляции солей протекают главным образом в водной среде, и без учета особенностей режима этой среды невозможно правильно объяснить процессы соленакопления и разработать мероприятия по их предупреждению. В почвах Присивашья циркуляция почвенных растворов в большей части почвенного профиля продолжается и зимой. Наблюдается частая смена промерзания и оттаивания почвы, выпадающие за зимне-весенний период атмосферные осадки (около 150-160 мм) впитываются в почву и увлажняют ее на глубину до 100 см, а иногда и глубже, что способствует подъему грунтовых вод.

По нашим наблюдениям, максимальное повышение уровня грунтовых вод приходится на весенний период года. С нарастанием положительных температур возрастает интенсивность испарения с поверхности почвы, зависящее от температуры и влажности воздуха и почвы, силы ветра, густоты стояния растительности, рельефа местности, степени структурности почвы и уровня залегания грунтовых вод.

Таким образом, увлажнение носит ярко выраженный сезонный характер. В осенне-зимне-весенний период ландшафты испытывают промывание, а значит и гравитационный перенос солей. В течение же жаркого весенне-летнего периода при сильном испарении преобладают восходящие капиллярные потоки влаги и накопление солей в верхней части профиля.

На ландшафтах с близким залеганием грунтовых вод величина испарения в поздний весенний и начало летнего периода приближается к критическим показателям, что приводит к повышению концентрации солей в толще почвы. При функционировании Северо-Крымского канала слабоминерализованные воды на орошаемых землях под действием промывного режима снижали концентрацию солей в почве. Однако в настоящее время в отсутствии орошения в этом регионе эффективного рассоления почв только за счёт летних осадков будет не достаточно. Так как водный и солевой балансы отражают разность между суммарным поступлением и расходом воды и солей, равную изменениям их запасов в пределах конкретной почвенной разности за определенный период времени, то можно предположить, что ежегодно концентрация солей в верхнем горизонте почвы будет нарастать и через небольшой промежуток времени вторичное засоление приведёт к невозможности выращивать на этих почвах большинства полевых культур.

Северо-Крымский канал расположен вдоль всего Присивашья, проходит по его границе на гипсометрических отметках 30-40 м над уровнем моря с общей длиной по этой территории около 300 км.

Такое природное и хозяйственное устройство предопределяет течение определенных процессов, в частности развитие регионального потока фильтрационных потерь воды со стороны магистрального канала (до 450 мил. м³ в год) в сторону естественной нагрузки (оз. Сиваш). Кроме того, проектом предусматривался сброс оросительной воды (аварийные сбросы, сбросы воды с рисовых чеков и др.) в эти водоприемники, что является грубым нарушением современных экологических требований.

Но наряду с поверхностными сбросами существует и региональный подземный поток, скорость и расходы которого определяет уклон и гранулометрический состав пород. В частности, мощность четвертичных пород составляет 25-40 м, которые слабОВОДПРОНИЦАЕМЫ и засолены (до 2% солей). По мере приближения к Сивашу

(скорость бокового потока снижается, а уровень грунтовых вод приближается к поверхности с 8-10 метров до 0,5 м от поверхности почвы (модуль стока 0,1 л/сек/км²).

На отметках 4-5 м над уровнем моря скорости бокового и восходящих потоков выравниваются и разгрузка воды происходит в атмосферу. Если учесть что минерализация грунтовых вод находится в пределах 7-21 г/л, то прекращение орошения и отсутствие промывного режима почв при поливах приведут к резкому засолению (примерная площадь 108 тыс. га) пахотного слоя и снижению урожайности сельскохозяйственных культур в ближайшее время (2-3 года). В ближайшие 5-6 лет площадь этих земель увеличится еще на 30-40% [3].

Возможность засоления бывших под орошением земель остается весьма важной проблемой, тем более что в этих почвах, грунтах и грунтовых водах имеется естественный запас легкорастворимых солей, которые при подъеме грунтовых вод могут стать источником их накопления в корнеобитаемом слое. Кроме того, падение плодородия почв вследствие вторичного засоления, повышения щелочности, содообразования, осолонцевания — явления трудно обратимые, требуют огромных затрат времени и средств, а также применения химических мелиораций.

Основываясь на методике, предложенной В.А. Ковда (1954), предполагающей оценку интенсивности сезонного засоления вести с учётом коэффициента сезонной аккумуляции солей, который представляет собой отношение осеннего содержания их к весеннему. Если этот коэффициент равен единице, то сезонное засоление не имеет места. Если он больше единицы, то происходит сезонное засоление, и если меньше единицы – имеет место рассоление. Анализируя имеющиеся материалы стационарных наблюдений за водно-солевым режимом в Присивашье, приходим к выводу, что за 2014 год этот коэффициент больше единицы и отмечается сезонное накопление. К сожалению, в 2015 году на многие стационарные пункты наблюдения исследователям кафедры земледелия Крымского агротехнологического университета не было доступа.

Вместе с тем, важность этих исследований бесспорна и при постановке стационарных исследований необходимо решить следующие задачи:

- провести качественно-количественную оценку солевого состава почв и указать границы географического распространения возможного вторичного засоления;
- выявить характер водного и солевого режимов почв, связанный с прекращением орошения земель;
- на основе выявления направления процессов засоления определить объёмы и меры по химической и агротехнической мелиорации почвы;
- определить эффективность работы дренажной системы, её влияние на отвод сильно минерализованных грунтовых вод.

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ ПОЧВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РИСА В ПРИСИВАШЬЕ

Рисовые оросительные системы общей площадью 30 тыс. га размещены в самых неблагоприятных условиях на отметках от 12,0 до 1 м над уровнем моря и только около 10% в пойме реки Салгир с относительно пресными почвами.

Так как рис выращивают затоплением, поле должно быть тщательно выровненным (± 5 см). Поле при строительстве делилось на карты, а каждая карта – поперечными валами на чеки площадью 2-5 га. Согласно построенной гидротехнической системе, обеспечивается подача воды на чеки и отвод ее с полей в каналы. Большинство рисовых каналов было построено в земляном русле и только небольшая часть – в бетонных плитах или в лотках. Дренажно-сбросная система вся выполнена в земляном русле.

На всей территории оросительных рисовых систем основной верхний горизонт почв был перемещён, причем плодородный слой почвы использовался так же на сооружение дорог, межчечковых валиков, насыпей каналов. Таким образом, строительство карто-чечков привело к новой антропогенной нагрузке, выраженной в полной утрате естественных признаков ландшафта.

До начала рисосеяния земли, отведенные под возделывание риса, относилась к континентальному типу годового хода осадков с засушливым климатом (коэффициент увлажнения – 0,38-0,42), с засухами, суховеями и пыльными бурями и автоморфным режимом почвообразования. Только вдоль побережий морских заливов соленые и очень соленые хлоридно-натриевые грунтовые воды принимали участие в почвообразовательных процессах, а на остальной территории лессовидные суглинки были безводными [4].

По мере эксплуатации рисовых оросительных систем отмечено уменьшение минерализации грунтовых вод. В первые годы орошения увеличение концентрации солей отмечалось только в грунтовых водах под солонцами луговыми, а под остальными почвами таких изменений не установлено. Следует отметить только тот факт, что концентрация катионов натрия в 2010 году увеличилась в грунтовых водах под всеми почвами, а также снизились темпы опреснения грунтовых вод. Это, как считает Титков (2011), связано с тем, что в 3-4 раза снизилась их минерализация по сравнению с исходным уровнем.

Качественные показатели были тесно связаны с генетическим типом почв, что сохранялось весь период рисосеяния, хотя меняется состав ионов. При общем снижении минерализации грунтовых вод под всеми почвами их состав различен по содержанию Na_2SO_4 и MgSO_4 . Для всех типов почв характерна стабилизация общей щелочности, практически полностью из раствора исчез сернокислый кальций и хлористый натрий, но увеличилось количество Na_2SO_4 , особенно на солонцах луговых. До начала орошения этой соли на солонцах вообще не было, а через двадцать лет она стала основной (90% от общего количества). Кроме того, существенно изменилось количество солей, вымытых из основных почв Присивашья под рисом (табл. 2).

Рисосеяние на протяжении 50 лет опресняло почвы только на верхних отметках (темно-каштановые почвы), на остальной территории общее количество солей в почве существенно не изменилось, но изменился их качественный состав (в настоящее время 90% приходится на токсичную соль Na_2SO_4), полностью исчезли сернокислый кальций и хлористый натрий.

В настоящее время на почвах рисовых чечков можно возделывать все культуры, но со сменой водного режима с нисходящего на восходящий начнутся процессы вторичного засоления почв практически на всей территории рисовых оросительных систем, но с различной скоростью. Это означает, что на почвах солонцового ряда (в Присивашье их около 200 тыс. га) начнется деградация почв вплоть до выхода их из сельскохозяйственного производства, т.е. переход окультуренных почв к их естественному состоянию.

Таблица 2

**Суммарное количество солей (мг-экв на 100 г почвы),
вымытых из основных почв Присивашья под рисом**

Сроки отбора образцов	Глубина отбора образцов				
	0-20	20-50	50-100	100-150	0-150
	Темно-каштановые почвы				
1964	0,09	1,65	4,41	10,46	17,51

2010	0,20	0,18	0,190	0,26	0,83
+ к исходному	-0,79	-1,47	-4,22	-10,2	-16,68
% к исходному	79,8	89,1	95,6	97,5	96,3
Лугово-каштановые почвы					
1964	2,32	3,27	5,12	9,59	20,3
2010	2,95	3,65	3,53	11,79	21,92
+ к исходному	+0,63	+0,33	-1,59	+2,50	+1,62
% к исходному	127,1	111,6	67,7	122,9	107,9
Солонцы луговые					
1964	2,72	3,81	5,18	7,19	18,9
2010	3,73	4,70	4,99	8,68	22,1
+ к исходному	+1,01	+0,89	-0,19	+1,49	+3,2
% к исходному	137,1	123,3	96,3	120,7	116,9

Таким образом, можно констатировать факт, что орошение затоплением при выращивании риса существенно изменило солевой состав почв в темно-каштановых сильносолонцеватых почвах за достаточно продолжительный период) – от начала эксплуатации рисовых оросительных систем на этих почвах. Не смотря на длительный период промывного характера в рисовых чеках проблема вторичного засоления почв и грунтов по прошествии сорока лет остается актуальной в связи с близким залеганием высокотоксичных грунтовых вод. Прекращение подачи воды в чеки при высоком залегании сильно минерализованных вод неизбежно приведёт к вторичному засолению почв.

Следует иметь в виду, что Пониженная комплексная солонцеватая степь, по данным известных учёных Е.А. Ришес (1967), В.А. Ковда (1967), Е.В. Львова (1982), А.А. Титков (2011), является объектом накопления солей и одновременно зоной разгрузки минерализованных растворов, накапливавшихся в толще грунтов и подземных водах. Эти свойства обусловили обязательное строительство оросительно-дренажных систем в Присивашье.

Однако в последние годы возникли нарушения естественных процессов водо- и солеобмена, особенно на почвах с недостатком или отсутствием подземного естественного оттока, приводящего к изменению минерализации грунтовых вод, созданию вторичной их напорности, к усилению соленакопления, развитию вторичного засоления земель и усилению притока солей в Сиваш за счёт повышенной минерализации грунтовых вод.

Кроме того, ухудшение мелиоративного состояния земель Присивашья происходит из-за нарушения администрирования в эксплуатации дренажных систем и невозможности хозяйств поддерживать в рабочем состоянии этот сложный комплекс, в результате чего снизилась эффективность оросительно-дренажных систем, особенно внутривладельческих. Непродуманные технико-экономические решения по мелиорации земель ускорили нарушение экологического равновесия в регионе.

Несмотря на то, что альтернативы в поддержании экологического равновесия восстановлению орошения земель Присивашья из Северо-Крымского канала нет, в кратчайший срок необходимо выполнить целый ряд широкомасштабных мероприятий по мелиорации засоленных земель:

1. Создать на всех орошаемых массивах Присивашья систему опытно-производственных участков, на которых проводить широкие натурные исследования направленности эколого-мелиоративных процессов и возможности управления ими.

2. Провести мелиоративно-восстановительные работы оросительно-дренажных систем, обеспечивающих регулирование водно-солевого режима почв и грунтов.

3. Проводить ежегодно для сохранения и улучшения плодородия почв их гипсование.

5. Размещать на землях с высоким залеганием грунтовых вод культуры с мочковатой корневой системой и относительной устойчивостью к засоленной почве (пшеница, лён масличный, сафлор красильный и др.) многолетние травы (люцерна, эспарцет, овсяница тростниковидная, пайза и др.).

6. На государственном уровне решить вопрос о возобновлении подачи воды в Северо-Крымский канал.

Список литературы

1. Бажанов В.Ф., Гусев П.Г. Изменение структурно-агрегатного состояния луговых солонцов Крымского Присивашья при монокультуре риса // Почвоведение. – 1981. – № 8. – С. 84-89.

2. Данильченко П.Т., Понизовский А.М. Гидрохимия Сиваша. – М.: Изд-во АН СССР, 1954 – 230 с.

3. Гусев Г.П., Тутков А.А. Солевой режим пойменных почв низовой реки Салгира под культурой затопляемого риса // Мелиорация и водное хоз-во – 1973. – Вып. 24. – С. 75-85

4. Тутков А.А., Кольцов А.В. Влияние орошения затоплением на мелиоративные условия и почвенный покров Присивашья. – Симферополь, 1995. – 160 с.

5. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. Т.1. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – 568 с.

Статья поступила в редакцию 29.06.2015 г.

Adamen F.F., Plugatar Yu.V., Stashkina A.F. Ecological problems of landscapes in nearby Sivash region // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2015. – № 116. – P. 18 – 26.

This article deals with ecological problems of landscapes in nearby Sivash region, reduction of soil fertility as a result of resalinization, increasing of alkalinity level, alkalization. Peculiarities of soil ecological evolution while rice cultivation in nearby Sivash region is also studied here. A number of large-scale measurements was suggested for melioration of saline soils.

Key words: *landscapes; ecological problems; nearby Sivash region; melioration; ground water.*