

районов междуречья Терека, Дона и Волги [Электронный ресурс]. URL: http://zkbvu.ru/documents/skiovo_best.php (дата обращения: 12.05.2021).

7. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бессточных районов междуречья Терека, Дона и Волги. Кн. 5. Лимиты и квоты на забор воды из водных объектов и сброс сточных вод [Электронный ресурс]. URL: <http://zkbvu.ru/upload/medialibrary/598/5988ff80065ef13614b9d27ff87de107.pdf> (дата обращения: 12.05.2021).

Информация об авторах

А. А. Кузьмичёв – старший научный сотрудник, кандидат технических наук;

А. Н. Рыжаков – научный сотрудник.

Information about the authors

A. A. Kuzmitchev – Senior Researcher, Candidate of Technical Sciences;

A. N. Ryzhakov – Researcher.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 30.04.2021; одобрена после рецензирования 18.05.2021; принята к публикации 31.05.2021.

The article was submitted 30.04.2021; approved after reviewing 18.05.2021; accepted for publication 31.05.2021.

УДК 631.458; 631.445.52

Анализ причин деградации почв в результате засоления и мероприятия по восстановлению плодородия почв

Анастасия Петровна Суrowикина, Валерий Алексеевич Монастырский

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация

Аннотация. Статья посвящена вопросу применения комплексных химических мелиораций как основного инструмента повышения плодородия и борьбы с деградацией сельскохозяйственных земель. Цель работы – анализ причин деградации почв в результате засоления и применения мероприятий по восстановлению плодородия почв. Методологической основой написания статьи являлось обобщение теоретических данных и практического опыта рассоления почв для усовершенствования способов их мелиорации. Представлены основные способы применения агрохимической мелиорации, в т. ч. строительные, эксплуатационные и агротехнические мероприятия, а также используемые мелиоранты, способствующие улучшению показателей качества почв и повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: деградация почв, засоленные почвы, химическая мелиорация, солонцовые почвы, мелиорант

Analysis of soil degradation sources as a result of salinization and measures to soil fertility recovery

Anastasia P. Surovikina, Valeriy A. Monastyrsky

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk,
Russian Federation

Abstract. The article is devoted to the issue of using complex chemical reclamation as the main tool for increasing fertility and farming lands degradation control. The purpose of

this paper is to analyze the soil degradation causes as a result of salinization and the application of soil fertility restoration measures. The methodological basis for writing the article was the generalization of theoretical data and practical experience of soil desalinization for improving the methods of soil reclamation. The main methods of using agrochemical reclamation, including construction, operation and agrotechnical measures, as well as the ameliorants used, which help to improve soil quality indicators and increase crop yields are presented.

Keywords: soil degradation, saline soils, chemical reclamation, solonetz soils, ameliorant

Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в условиях орошения является одним из приоритетных направлений «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2025 годы» [1]. Реализация программы обуславливает увеличение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственного производства и повышение плодородия почв средствами комплексной мелиорации.

Современное мелиоративное состояние сельскохозяйственных земель в Южном федеральном округе (ЮФО) и Ростовской области оценивается как критическое. Согласно статистическим данным, на 1 января 2019 г. площадь мелиорируемых земель сельскохозяйственного назначения ЮФО составляет 8865,3 тыс. га, что на 1,7 тыс. га меньше, чем в предыдущем отчетном году [2]. Большая часть мелиорируемых земель выражена засоленными и солонцеватыми почвами (986,8 и 858,59 тыс. га соответственно) [3]. На рисунке 1 представлена диаграмма распределения долей различных видов засоленных земель в ЮФО.



Рисунок 1 – Распределение засоленных земель в Южном федеральном округе в 2018 г.

Избыточное накопление водорастворимых солей приводит к деградации сельскохозяйственных земель (что сказывается на жизнедеятельности растений), снижению, а иногда и полной гибели урожая [4]. Выделяются два типа засоления – первичное и вторичное.

Первичное засоление – медленно протекающий природный процесс, который обуславливается подъемом растворенных солей из подземных вод к плодородному слою почвы вследствие восходящего тока влаги. Процессы возможны в некоторых условиях, например, при определенной структуре грунта и глубине залегания подземных вод с большой минерализацией. Вторичное засоление почв наблюдается на орошаемых землях в условиях засушливого климата. На таких территориях грунтовые воды изначально находятся на значительной глубине и не влияют на плодородие почвы. Однако оросительная вода в любом случае имеет некоторую степень минерализации, и эти соединения остаются и накапливаются в почве.

Рассоление деградированных почв – комплексный мелиоративный процесс снижения концентрации солей в почвенном поглощающем комплексе [5]. Улучшение и

высокоэффективное использование засоленных и солонцовых почв в условиях орошения представляют собой крупный резерв дополнительного объема производства сельскохозяйственной продукции [6].

Для борьбы с первичным засолением и предотвращения вторичного применяются агротехнические, строительные и эксплуатационные меры. Основной задачей их является уменьшение уровня грунтовых вод или прекращение процессов их подъема.

Строительные меры подразумевают:

- уменьшение фильтрационной потери воды посредством строительства лотковой сети, облицованных каналов;
- оборудование оросительной системы современными гидротехническими постройками;
- автоматизация систем распределения воды;
- использование технологий орошения, которые минимизируют насыщение подземных вод;
- отведение для рисовых чеков с дренажно-сбросной сетью низменных участков;
- ограждение орошаемых территорий от влияния паводков и расположенных выше водоемов;
- оборудование дамб, дренажных труб, дренажно-сбросной сети, нагорно-ловчих каналов.

Эксплуатационные меры включают:

- ограничение расхода поливной воды при круглосуточном использовании оросительной системы;
- соблюдение нормы подачи воды во все каналы;
- следование стандартам полива и промыва орошаемых участков;
- снижение активности применения каналов в осенние и зимние месяцы;
- повышение производительности оросительной системы путем обновления и модернизации.

К агротехническим мерам относятся:

- посев многолетних растений, способных к деминерализации используемого агроценоза;
- нормализация водно-физического режима грунта путем глубокого рыхления, боронования, зяблевой вспашки;
- внесение органических удобрений;
- применение агрохиммелиорантов;
- применение специализированных севооборотов;
- создание полос древесной растительности для нормализации микроклимата, снижения испаряемости почвенной влаги.

В настоящее время в улучшении мелиоративного состояния деградированных почв на первый план выдвигается применение комплекса агрохимических мелиораций.

Агрохимическая мелиорация – комплекс системных мер воздействия на почву для улучшения ее свойств и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. При химической мелиорации из корнеобитаемого слоя почвы частично удаляются вредные для сельскохозяйственных растений компоненты, в т. ч. при агрохиммелиорации кислых почв требуется уменьшение содержания водорода и алюминия, в солонцах – натрия, различные соединения которого в почвенном поглощающем комплексе ухудшают химические, физико-химические и биологические свойства почвы и снижают почвенное плодородие.

В своем проявлении химическая мелиорация часто сопровождается последующей промывкой почв, следовательно, уместно применение комплексной мелиорации засоленных почв с использованием различных видов мелиоративных мероприятий и технологий, что в свою очередь способствует более устойчивому достижению целевых показателей качества почв и прибавки урожая сельскохозяйственных культур.

К комплексу системных мер и агрохимической мелиорации приходится прибегать в тех случаях, когда необходимо в короткий срок изменить неблагоприятные для растений условия произрастания и повысить урожайность. Для этого применяются различные компоненты, улучшающие или изменяющие свойства почвы. В сельском хозяйстве наиболее часто применяют известкование и гипсование кислых почв, в некоторых случаях – кислование щелочных.

В долгосрочной перспективе использования почв, подверженных засолению, по результатам исследования различных авторов [5–13], помимо комплекса агрохимических мелиораций, следует применять специализированные севообороты, звенья которых состоят из многолетних трав и солеустойчивых культур. Так, например, при возделывании люцерны на засоленных почвах с применением комплексной мелиорации прибавка урожая составила 12 % в среднем за 3 года [7], а при возделывании на засоленных землях с внесением золотшлага авторы выявили повышение продуктивности и средней урожайности до 2,84 т/га [8]. И. В. Гуриной, А. И. Щиренко, Ю. С. Рогозиной [9] отмечено снижение значений pH и уменьшение содержания тяжелых металлов почв в результате внесения комплексных минеральных удобрений. Известен также опыт применения фосфогипса на корковых солонцах [14], который позволяет более 34 лет получать устойчивую продуктивность многолетних трав и существенно улучшает основные химические свойства данных почв. Поэтому наиболее эффективным способом мелиорации засоленных почв считается коррекция солевого состава посредством внесения соответствующих реагентов и применение специализированных севооборотов [15].

В качестве мелиорантов деградированных почв в зависимости от типа и степени засоления широко используют гипс, глиногипс, фосфогипс, шламы содовой промышленности, терриконовую породу, неорганические кислоты и т. д. Как показывает опыт применения химической мелиорации на засоленных почвах, вид мелиоранта и дозы его внесения варьируются в зависимости от вида почв и степени их деградации [10–12]. Известен опыт применения фосфогипсодержащих мелиорантов для мелиорации солонцовых почв в условиях орошения, которые благоприятно сказывались на оптимизации свойств чернозема обыкновенного деградированного и увеличении урожайности сельскохозяйственных культур [13].

Все перечисленные способы проведения агрохимической мелиорации в той или иной мере улучшают показатели засоленных почв (в зависимости от вида почв, уровня залегания грунтовых вод, наличия кальциевых солей в самой почве, минерализации грунтовых и оросительных вод, режима орошения, вида возделываемых культур и т. д.), демонстрируя при этом различный процент эффективности по улучшению качества почв и по времени последствий.

Выводы. С учетом неблагоприятного мелиоративного состояния сельскохозяйственных угодий в настоящее время возникает необходимость разработки приемлемых комплексных мероприятий по поддержанию плодородия и борьбе с деградацией солонцовых почв. Анализ деградационных процессов показал, что одним из более трудоемких процессов возвращения сельскохозяйственных земель в оборот является восстановление земель, подверженных засолению. Процессы засоления делятся на несколько видов, имеются различные способы предотвращения протекания негативных процессов деградации почв. Наиболее эффективными являются способы проведения комплексных агрохимических мероприятий, включающих использование агрохимических мелиорантов наряду со специальными севооборотами, а также проведение строительных, эксплуатационных и агротехнических мероприятий.

Список источников

1. О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продоволь-

ствия [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 18 марта 2021 г. № 415. Доступ из ИС «Техэксперт: 6 поколение» Интранет.

2. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2018 году» / под общ. ред. М. В. Фишкина. Ростов н/Д., 2019. 370 с.

3. Мелиоративный кадастр по состоянию на 01.01.2018. М., 2018.

4. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации в 2019 году. М.: Росинформагротех, 2020. 340 с.

5. Влияние донника на солевой режим и органоминеральный состав почвы рисового севооборота в условиях Приаралья / Ж. Ш. Жумадилова, Б. Мухамбетов, К. М. Абдиева, Е. Ж. Шорабаев, А. К. Саданов // Успехи современного естествознания. 2014. № 12-5. С. 546–549.

6. Лунева Е. Н., Суровикина А. П. Совершенствование средств и технологий комплексной мелиоративной обработки засоленных орошаемых земель // Мелиорация и водное хозяйство: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Шумаковские чтения), г. Новочеркасск, 6–23 нояб. 2018 г. 2018. С. 42–48.

7. Рекомендации по мелиорации засоленно-солонцовых почв Центрально-Черноземного региона / В. И. Турусов, А. М. Новичихин, Ю. И. Чевердин, В. А. Беспалов, Т. В. Титова, А. Н. Рябцев. Каменная Степь, 2019. 18 с.

8. Юст Н. А., Горбачева Н. А. Влияние золошлака на водно-физические свойства лугово-черноземовидных почв южной зоны Амурской области // Взаимодействие научно-образовательных учреждений, бизнеса и власти: материалы 2-й Регион. науч. конф. Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2012. С. 142–144.

9. Гурина И. В., Щиренко А. И., Рогозина Ю. С. Результаты мониторинга рекультивированной второй секции золоотвала Новочеркасской ГРЭС // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2016. № 4(24). С. 55–69. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=1113> (дата обращения: 31.03.2021).

10. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России: коллектив. моногр. / И. О. Алябина [и др.]; отв. ред. В. С. Столбовой. М.: Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, 2014. 760 с.

11. Изучение и подбор солеустойчивых сельскохозяйственных культур для возделывания на засоленных почвах / ФАО. Бишкек, 2018. 19 с.

12. Способы мелиорации орошаемых солонцовых почв: науч. обзор / Г. Т. Балакай [и др.]. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2011. 73 с.

13. Докучаева Л. М., Юркова Р. Е., Шалашова О. Ю. Использование фосфогипса и фосфогипсосодержащих мелиорантов для мелиорации солонцовых почв в условиях орошения // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2012. № 3(07). С. 52–64. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=113&id=116> (дата обращения: 31.03.2021).

14. Скипин Л. Н., Федоткин В. А. Результативность действия химической мелиорации солонцов в условиях Западной Сибири // Плодородие почв и оценка продуктивности земледелия: материалы науч.-произв. конф. (VIII Сибирские Прянишниковские агрохимические чтения), 16–20 июля 2018 г. Тюмень: Изд-во ГАУ Сев. Зауралья. С. 406–414.

15. Руководство по управлению засоленными почвами [Электронный ресурс] / под ред. Р. Варгаса [и др.]. Рим: Продовольств. и с.-х. орг. Объед. Наций, МГУ им. М. В. Ломоносова, 2017. 153 с. URL: <http://www.fao.org/3/i7318r/i7318r.pdf> (дата обращения: 31.03.2021).

Информация об авторах

А. П. Суровикина – младший научный сотрудник;

В. А. Монастырский – старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук.

Information about the authors

A. P. Surovikina – Junior Research;

V. A. Monastyrskiy – Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.04.2021; одобрена после рецензирования 18.05.2021; принята к публикации 31.05.2021.

The article was submitted 12.04.2021; approved after reviewing 18.05.2021; accepted for publication 31.05.2021.

УДК 631.6:631.445.52:54

**Анализ использования химической мелиорации
на различных типах почв**

Александр Николаевич Бабичев, Алексей Александрович Бабенко

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация

Аннотация. Целью исследования являлся анализ результатов проведенных научных опытов зарубежных и отечественных ученых в области химической мелиорации. Показана важность роли химической мелиорации, регулирующей состав катионов почвенного поглощающего комплекса (ППК), в борьбе с деградацией, засолением и окислением почв. Доказано влияние химической мелиорации на изменение содержания подвижных гуминовых кислот (среднее содержание подвижных гуминовых кислот в пахотном слое в вариантах с применением органоминеральных систем удобрения на фоне известкования различными дозами колебалось от 11 до 13 % от общего содержания углерода, что на 40 % ниже контрольного варианта). Анализ проведенных исследований показал, что действие органической, органоминеральной и минеральной систем удобрения на изменение агрохимических свойств почвы зависело от фона кислотности. В результате проведенных исследований установлено, что для устранения щелочности и оптимизации ППК на черноземах достаточной является доза 5 т/га фосфогипса, а для мелиорации солонцов необходима доза фосфогипса не менее 10 т/га. После пятилетнего последействия мелиоранта тенденция к восстановлению щелочности и солонцеватости не проявилась.

Ключевые слова: деградация почвы, химическая мелиорация, известкование, фосфогипс, свойства почвы

Analysis of chemical reclamation application on different types of soils

Aleksandr N. Babichev, Aleksey A. Babenko

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk,
Russian Federation

Abstract. The aim of the study was to analyze the results of scientific experiments carried out by foreign and domestic scientists in the field of chemical reclamation. The importance of chemical reclamation, which regulates the cation composition of soil absorbing complex (AUC), in degradation, salinization and soil oxidation control is shown. The influence of chemical reclamation on the change in the content of mobile humic acids (the average content of mobile humic acids in the arable layer in variants with the use of organomineral