

УДК 502/504:631.6(075.8)

**А. В. ШУРАВИЛИН, Х. М. М. Н. ИБРАХИМ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г. Москва

**Н. В. СУРИКОВА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», г. Москва

## ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ РЕЖИМЫ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ СВОЙСТВ И ПЛОДОРОДИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ДЕЛЬТЫ НИЛА

*Определены типы почвенно-мелиоративных режимов на сельскохозяйственных землях восточной части дельты Нила: в зоне древних дельтовых равнин – автоморфный и полуавтоморфный с аллювиальными дерновыми почвами интенсивной естественной дренированности и глубиной грунтовых вод более 3,5 м; в зоне молодых речных террас – полугидроморфный режим с лугово-аллювиальными почвами и глубиной уровня слабоминерализованных грунтовых вод 1,6...2,0 м; в прибрежной равнине – гидроморфный с луговыми почвами и глубиной уровня минерализованных грунтовых вод 0,9...1,3 м. Проанализированы виды и причины деградации почв. Химические и физические процессы деградации почв выражены ветровой и водной эрозией, засолением, осолонцеванием, переуплотнением, ухудшением структуры почв, высоким уровнем минерализованных грунтовых вод, дефицитом органических и минеральных питательных веществ, интенсивным опустыниванием. Обоснованы мероприятия по защите почв и снижению интенсивности их деградации. Отмечается, что для повышения плодородия аллювиальных луговых почв необходимы осушительные мелиорации с устройством систематического горизонтального дренажа с частым расположением регулирующих дрен-осушителей. Для предотвращения переуплотнения почв рекомендуется глубокое мелиоративное рыхление на глубину 50...70 см через 4...5 лет и почвозащитная система обработки. Для улучшения микроклимата орошаемых почв и снижения водной эрозии рекомендуется проведение агролесомелиораций с созданием полезащитных лесных полос. Отмечается, что на всех рассматриваемых почвах требуется систематическое внесение минеральных удобрений.*

*Дельта Нила, аллювиальные почвы, деградация почв, меры защиты почв.*

*There are determined soil-reclamation regimes on agricultural lands of the eastern part of the Nile delta: in the zone of ancient delta plains – automorphic and semi-automorphic with alluvial sod soils of an intensive natural degree of drainage and depth of ground water of more than 3,5 m; in the zone of young fluvial terraces – a semihydromorphic regime with meadow-alluvial soils and depth of the level of low-mineralized ground water 1,6...2,0 m; in the riverside plain-hydromorphic with meadow soils and depth of the level of mineralized ground water 0,9...1,3 m. Types and causes of soils degradation are analyzed. Chemical and physical processes of soils degradation are expressed by a wind and water erosion, salinization, alkalization, compaction, worsening of soil structure, high level of mineralized ground water, shortage of organic and mineral nutritious matters, intensive desertification. Measures are substantiated on the soils protection and reduction of the intensiveness of their degradation. It is stated that for a higher fertility of alluvial meadow soils drainage reclamations are needed with arrangement of the systematic horizontal drainage with frequent location of regulating drain-dryers. For prevention of soils compaction there is recommended a deep reclamation tillage on the depth 50...70 cm every 4...5 years and a protection system of soil treatment. For improving the microclimate of irrigated soils and decreasing water erosion it is recommended to carry out agro-forest-reclamations with creation of forest shelter belts. It is stated that on all the considered soils there is needed a systematical introduction of mineral fertilizers.*

*The Nile delta, alluvial soils, degradation of soils, soils protective measures.*

В восточной части дельты Нила можно выделить три почвенно-мелиоративных режима. В зоне древних дельтовых равнин глубина грунтовых вод бо- лее 3,5 м и интенсивная естественная дренированность создают автоморфный и полуавтоморфный почвенно-мелиоративные режимы, при которых сформиро-

вались аллювиальные дерновые почвы. В пустынных условиях под влиянием сильной ветровой деятельности образуются эоловые отложения и формируются песчаные малопродуктивные почвы [1, 2].

В зоне молодых речных террас с глубиной уровня грунтовых вод 1,6...2,0 м сформировался полугидроморфный почвенно-мелиоративный режим с лугово-аллювиальными почвами. В этой зоне грунтовые воды имеют слабую степень минерализации и оказывают влияние на солевой режим почв. Удовлетворительное мелиоративное состояние здесь поддерживается стабильным уровнем залегания слабоминерализованных грунтовых вод и поливами сельскохозяйственных культур пресной оросительной водой.

В прибрежной равнине при неглубоком залегании минерализованных грунтовых вод 0,9...1,3 м в условиях гидроморфного почвенно-мелиоративного режима распространены луговые почвы. С поверхности они являются среднесоленными, а по глубине их засоление увеличивается, и в более глубоких почвенных слоях содержание водорастворимых солей соответствует сильной степени засоления. При гидроморфном почвенно-мелиоративном режиме, который имеет место в зоне прибрежных равнин восточной части дельты Нила, большая роль в формировании солевого режима почв принадлежит грунтовым водам, глубине их залегания, степени минерализации и химическому составу грунтовой и оросительной воды. В этой зоне источником засоления почв являются фильтрационные воды озера Эль-Манзала и морские воды, поступающие по почвенным порам со стороны Средиземного моря и Суэцкого канала. В процессе движения и перемещения, как правило, соли аккумулируются в зоне прибрежных равнин. Поэтому здесь образуются наиболее засоленные почвы. Благоприятное мелиоративное состояние земель в зоне прибрежных террас с гидроморфным почвенно-мелиоративным режимом возможно только при изменении процесса почвообразования. При этом для создания благоприятных условий требуется проведение целого комплекса мелиоративных мероприятий, включая систематическое осушение, дренаж и промывку засоленных почв.

В каждой геоморфологической зоне требуется проведение комплекса мелиоративных, агротехнических, фитотехнических и лесотехнических мероприятий, направленных на создание благоприятных мелиоративных условий и на улучшение свойств и плодородия почв.

Почвы восточной части дельты Нила, наряду с другими аллювиальными почвами Египта, в значительной степени подвержены антропогенным воздействиям в связи с интенсивным сельскохозяйственным использованием в условиях многовекового орошения. В настоящее время серьезной проблемой пахотных почв дельты Нила является их деградация, площади которой из-за нерационального использования постоянно увеличиваются. При этом почвы подвержены как химическим, так и физическим процессам деградации. Основными причинами деградации почв восточной части дельты Нила являются ветровая и водная эрозия, засоление, осолонцевание почв, переуплотнение, ухудшение структуры почв, высокий уровень минерализованных грунтовых вод, дефицит органических и минеральных питательных веществ в почве, а также процессы опустынивания [3, 4].

Почвы восточной части дельты Нила в зависимости от геоморфологической зоны нуждаются в предотвращении процессов деградации и опустынивания, в существенном их улучшении путем применения комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических, лесотехнических и мелиоративных мероприятий.

Так, аллювиальные луговые почвы характеризуются неблагоприятной структурой, избыточным увлажнением, высокой степенью засоления и осолонцевания, повышенной минерализацией грунтовых и оросительных вод. Для повышения плодородия уже используемых луговых почв и получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур в первую очередь необходимо проведение осушительных мелиораций в целях создания оптимального водно-воздушного режима почв. Для устранения или ослабления отрицательных последствий осушительных мелиораций в рассматриваемой зоне необходимо создать технически и экологически современные осушительные системы с устройством систематического

материального дренажа. Из известных видов горизонтального дренажа наибольшей эффективностью обладает узкотраншейный дренаж с частым расположением регулирующих дрен-осушителей [5].

Важной проблемой в прибрежной зоне является борьба с засолением почв. В этой зоне почвенное засоление связано с наличием засоленных грунтов, слабой дренированностью и равнинным характером местности. Засоление почв происходит также под воздействием минерализованных грунтовых вод, поступающих со стороны Суэцкого канала, Средиземного моря и озера Эль-Манзала и циркулирующих через породы, обогащенные хлоридно-натриевыми и бикарбонатно-натриевыми солями [1].

Для рассоления аллювиальных луговых почв необходимо применять комплекс агро- и гидромелиоративных мероприятий, включающий дренаж, планировку поверхности, капитальную и эксплуатационную промывку почв, промывной режим орошения, возделывание культур-освоителей после капитальной промывки почв. Для дальнейшего предотвращения вторичного засоления почв необходимы поливы пресными водами.

В зоне древних дельтовых террас распространены аллювиальные дерновые почвы легкого гранулометрического состава (в основном песчаные, которые наиболее интенсивно разрушаются ветром). Степень опасности разрушения почв ветром определяется силой ветра, периодом прохождения дефляционно опасных ветров, характером почвенного покрова и его дефляционной устойчивостью. Эта зона в наибольшей степени подвержена опустыниванию. Для нее характерны эоловые отложения, образование дюн из песка и их перераспределение, увеличение площади подвижных песков, истощение или отсутствие источников воды, снижение биологической продуктивности ландшафта. В этих условиях для повышения продуктивности аллювиальных дерновых почв необходимо применять целый комплекс противоэрозионных мероприятий. В системе организационно-хозяйственных мероприятий, направленных против дефляции, на равнинных землях древних террас следует принимать поля севооборота прямоугольной формы, длинные границы которых перпендикулярны дефляционным ветрам. Большое внимание также следует

уделять постоянному надзору за состоянием микрорельефа сельскохозяйственных угодий, проведению сева и обработок сельскохозяйственных культур в оптимальные сроки. Усилению эрозионной устойчивости почв способствует высев повышенных норм семян, дополнительное внесение органических и минеральных удобрений. Возделывание сидератов наряду с удобрениями будет способствовать лучшему оструктурированию почв и увеличению биологической массы.

Составной частью агротехнических мероприятий на эродированных землях, особенно в районах со средней и сильной ветровой деятельностью, является введение почвозащитных севооборотов, основой которых послужит насыщение полей культурами, покрывающими поверхность почвы большую часть вегетационного периода. На песчаных почвах большая роль принадлежит фитомелиорациям. Хорошие результаты можно получить при создании буферных полос шириной 8...10 м из злаково-бобовых трав, которые чередуются с полосами основных культур шириной до 30 м. Особенно эффективно защищают почву от выдувания кулисы из высокостебельных растений, размещаемых поперек ветров через 25...35 м. При этом в период сильных ветров важно поддерживать почву в увлажненном состоянии путем проведения частых поливов. В целях предотвращения интенсивного выдувания (дефляции) поверхностного слоя почвы в рассматриваемой зоне необходимо применять систему лесотехнических мероприятий. Закрепление подвижных песков и облесение песчаных территорий следует проводить путем посадки древесно-кустарниковой растительности, а также посевы саксаула, тамариска и других устойчивых пород. Особо опасные подвижные пески рекомендуется закреплять дополнительно с применением механических защит стоячего и устилающего типов, которые устраиваются из тростника, селина, ямбака и других растений [5].

Надежным средством защиты почв от дефляции является сохранение стерни и других растительных остатков на поверхности почвы, а также улучшение физических свойств почвы, в частности ее структуры. Противодефляционная обработка почвы проводится орудиями плоскорезного типа, сохраняющими на поверхности почвы стерню и другие растительные остатки. Для улучшения структуры почв,



повышения водоудерживающей способности легких почв рекомендуется использовать различные структурообразователи, например, в Египте используется ряд гидрогелей на аридных песчаных почвах, среди них «RAPG» (Reclaimer Ameliorator Polymeric Gel) – полимерный гель для мелиоративного улучшения почв.

При орошении сельскохозяйственных культур на легких аллювиальных дерновых почвах в этой зоне используются в основном дренажно-сбросные воды плохого качества. Дополнительно для орошения применяются подземные воды. В этой зоне представляется перспективным переход от поверхностных способов полива на дождевание и другие водосберегающие способы полива.

В зоне молодых речных террас преимущественное распространение получили лугово-аллювиальные почвы. Они характеризуются высокой уплотненностью, особенно в нижних подпахотных слоях. Эффективным мелиоративным приемом борьбы с переуплотнением почв является глубокое мелиоративное рыхление. Рыхление почв на глубину 50...70 см через 4...5 лет улучшает ее структуру, плотность, водопроницаемость, водный, воздушный и химический режимы. В связи с заметным уплотнением почв при орошении не рекомендуется использовать тяжелую колесную обрабатывающую и уборочную технику с высоким удельным давлением. При существующих способах орошения в этой зоне для борьбы с водной эрозией и предотвращения поверхностного стока необходимо предусматривать почвозащитную систему обработки почвы.

Для улучшения микроклимата орошаемых почв и снижения водной эрозии рекомендуется проведение агролесомелиораций с созданием полезащитных лесных полос из древесно-кустарниковой растительности, произрастающей в полупустынных условиях.

На плодородие лугово-аллювиальных почв и эффективность орошения большое влияние оказывают минеральные и органические удобрения. В целом на всех рассматриваемых почвах систематическое внесение минеральных удобрений увеличивает количество подвижных форм питательных веществ в почве, а применение органических удобрений – еще и содержание гумуса и структурных

агрегатов, регулирует кислотный показатель почв, активизирует деятельность почвенных микроорганизмов. При этом внесение удобрений желательно проводить вместе с поливной водой. Это позволяет значительно сократить производственные затраты и повысить эффективность минеральных удобрений.

#### Выводы

Определены типы почвенно-мелиоративных режимов на сельскохозяйственных землях восточной части дельты Нила. Проанализированы виды и причины деградации почв. Описаны возможные способы защиты почв от дефляции.

1. Мохамед Е. С. Оценка деградации почв восточной части дельты Нила с помощью дистанционного зондирования и географической информационной системы: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.13. М.: МГУ, 2011 – 23 с.

2. Abd-Alla Gad, Ali R. Creation of GIS digital land resources database of the Nile Delta, Egypt, for optimal soil management // J. Procedia Social and Behavioral Sciences. – 2011. – Vol. 19. – P. 641–650.

3. Белобров В. П. К вопросу об устойчивости структур почвенного покрова // Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям: Тезисы докладов Всероссийской конференции, – М.: 2002. – С. 13–14.

4. El-Badawi M. M. Impact of Agricultural machinery practices on the degradation of some characteristics of clayey soils Journal of agric. Sci. Mansoura Univ. – 2000. – Vol. 25(6). – P. 3721–3731.

5. Wim G., El-Hadji M. Causes, general extent and physical consequence of land degradation in arid, semi arid and dry sub-humid areas. Forest Conservation and Natural Resources, Forest Dept. – Rome, Italy: FAO, 2002.

Материал поступил в редакцию 16.06.2014 г.

**Шуравилин Анатолий Васильевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Почвоведения, земледелия и земельного кадастра»

Тел. 8 (495) 334-11-73

**Халел Мохамед Махмуд Набиль Ибрахим**, аспирант

**Сурикова Наталья Вячеславовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Сельскохозяйственного строительства и архитектуры»

Тел. 8 (495) 152-31-46