

Следует отметить, что уровень антропогенного воздействия с достаточной точностью определяется биологическими методами и выражается в доминирующей роли золотого разноса сульфата натрия с оз. Селитренного.

Библиографический список

1. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология: принципы и методы. – М.: Наука, 1978. – 211 с.
2. Нешатаев Ю.Н. Методы обработки геоботанических материалов. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. – 192 с.
3. Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1996. – Т. 1. – 368 с.
4. Вальтер Г. Общая геоботаника. – М.: Мир, 1982. – 261 с.
5. Викторов С.В., Чекишев А.Г. Ландшафтная индикация и ее практическое применение. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. – 196 с.
6. Винокуров Ю.И., Пурдык Л.Н. Природные условия Кулундинского канала и прогноз их изменений. – Иркутск: Академия наук СССР; Сибирское отделение; Ин-т географии, 1983. – 125 с.
7. Ковалев Р.В. Почвы Кулундинской степи. – Н.: Наука, 1967. – 296 с.
8. Соколова Г.Г. Антропогенная трансформация растительности степной и лесостепной зон Алтайского края: монография. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2003. – 155 с.
9. Ковда В.А. Почвоведение. Ч. 1. – М.: Высшая школа, 1998. – 400 с.
10. Растворова О.Г., Андреев Д.П. Химический анализ почв. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1995. – 263 с.
11. ГОСТ 19179-73 Гидрология суши. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 36 с.

12. Пузаченко Ю.Г., Дьяконов К.Н., Алещенко Г.М. Разнообразие ландшафта и методы его измерения. – М.: Экоцентр Моск. ун-та, 2002. – С. 45-48.

References

1. Mirkin B.M., Rozenberg G.S. Fito-tsenologiya: Printsipy i metody. – M.: Nauka, 1978. – 211 s.
2. Neshataev Yu.N. Metody obrabotki geobotanicheskikh materialov. – L.: Izd-vo Leningr. un-ta, 1987. – 192 s.
3. Entsiklopediya Altayskogo kraja: V 2 t. – Barnaul: Alt. kn. iz-vo, 1996. – T. 1. – 368 s.
4. Valter G. Obshchaya geobotanika. – M.: Mir, 1982. – 261 s.
5. Viktorov S.V., Chekischev A.G. Landshaftnaya indikatsiya i ee prakticheskoe primeneniye. – M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1990. – 196 s.
6. Vinokurov Yu.I., Purdyk L.N. Prirodnye usloviya Kulundinskogo kanala i prognoz ikh izmeneniy. – Irkutsk: Akademiya nauk SSSR, Sibirskoe otd-nie, In-t geografii, 1983. – 125 s.
7. Kovalev R.V. Pochvy Kulundinskoy stepi. – Novosibirsk: Nauka, 1967. – 296 s.
8. Sokolova G.G. Antropogennaya transformatsiya rastitelnosti stepnoy i lesostepnoy zon Altayskogo kraja: monografiya. – Barnaul: Izd-vo AltGU, 2003. – 155 s.
9. Kovda V.A. Pochvovedeniye. 1 ch. – M.: Vysshaya shkola, 1998. – 400 s.
10. Rastvorova O.G., Andreev D.P. Khimicheskyy analiz pochv. – SPb.: Izd-vo SPb. un-ta, 1995. – 263 s.
11. GOST 19179-73 Gidrologiya sushy. Terminy i opredele-niya. – M.: Izd-vo standartov, 1975. – 36 s.
12. Puzachenko Yu.G., Dyakonov K.N., Aleshchenko G.M. Raznoobrazie landshafta i metody ego izmereniya. – M.: Ekotsentr Mosk. un-ta, 2002. – S. 45-48.



УДК 631.6:631.458

С.М. Васильев, Л.А. Митяева, Ю.Е. Домашенко
S.M. Vasilyev, L.A. Mityaeva, Yu.Ye. Domashenko

**ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ
 ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ НАРУШЕННОГО ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЮГА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**SUBSTANTIATION OF THE REQUIRED MEASURES TO RESTORE THE DISTURBED SOIL COVER
 OF THE SOUTH OF THE ROSTOV REGION**

Ключевые слова: деградация почвы, орошение, ирригационная эрозия, дегумификация, рекультивация, водопропрочность, структурность, вегетационный индекс.

Целью исследований являлось обоснование применения мероприятий для рекультивации нарушенного орошаемого агроландшафта в пределах одного хозяйства юга Ростовской области, включавшие 21 поле. Для района исследования были определены осредненные количественные данные выбранных диагностических показателей за период 2008-2013 гг., и осуществлена математическая их обработка. За основные диагностические показатели, по которым проводилась оценка процессов деградации, были приняты: плотность сложения пахотного слоя почвы, водопропрочность, структурность, водопропрочность, подвижный фосфор, обменный

калий, гумус, вегетационный индекс состояния посевов сельскохозяйственных культур. В результате проведенной оценки доказано, что на значения водопропрочности наибольшее влияние оказывает содержание водопропрочных и структурных агрегатов, а также плотность сложения почвы. При увеличении количества водопропрочных агрегатов с 17,23 до 38,21% происходит увеличение водопропрочности с 0,11 до 0,80 мм/мин. С увеличением количества почвенных агрегатов 10-0,25 мм с 32,18 до 78,13% наблюдается значительное увеличение водопропрочности до 0,8 мм/мин. Противоположная зависимость наблюдается при увеличении плотности сложения почвы с 1,2 до 1,33 т/м³ и уменьшении значений водопропрочности до 0,11 мм/мин. Основной смысл подвижной формы калия отмечен с 442,5 до 276,5 мг/кг почвы, фосфора – с 17,6 до 43,5 мг/кг почвы. Снижение водопропрочных

агрегатов с 38,21 до 17,23% и снижение значений водопроницаемости до 0,11 мм/мин. способствовало уменьшению общего содержания гумуса с 3,4 до 1,42%. Анализ полученных полевых данных подтверждает то, что изменения диагностических показателей почвенного плодородия приурочены, прежде всего, к линейным формам проявления эрозии и позволяет дать оценку развития деградационных процессов в рамках выделенных полей района исследования. На основе проведенной оценки возможны совершенствование организации сельскохозяйственного землепользования и разработка необходимых мероприятий по восстановлению почвенного плодородия.

Keywords: soil degradation, irrigation, irrigation erosion, dehumification, recovery, water stability, structure, vegetation index.

The research goal was to substantiate of the required measures to recover disturbed irrigated agricultural landscape within the same farm of the south of the Rostov Region; the lands under study included 21 fields. Averaged quantitative data of selected diagnostic indicators for the period of 2008-2013 were determined for the study area; this data was mathematically processed. The basic diagnostic indicators which were used to evaluate the degradation processes were as following:

bulk density of the soil arable layer, water stability, structure, water conductivity, labile phosphorus, exchangeable potassium, humus, and vegetation index of the crops. The evaluation proved that the values of water conductivity are mostly influenced by the content of water stable and aggregates, and soil bulk density. When the number of water stable aggregates increases from 17.23% to 38.21%, there is increase in water conductivity from 0.11 to 0.80 mm min. When the number of soil aggregates 10-0.25 mm increases from 32.18% to 78.13%, there is significant increase water conductivity to 0.8 mm min. Opposite dependence is observed with increasing soil bulk density from 1.2 to 1.33 t m³ and decreased water conductivity values up to 0.11 mm min. The largest wash out of labile forms of potassium was revealed as much as from 442.5 to 276.5 mg kg of soil; phosphorus – from 17.6 to 43.5 mg kg of soil. Decreased number of water stable aggregates from 38.21% to 17.23% and decreased water conductivity values of up to 0.11 mm min contributed to the decrease of the total humus content from 3.4% to 1.42%. The analysis of the field data confirms that changes of the diagnostic indices of soil fertility is confined primarily to the linear forms of erosion, and enables to evaluate the development of degradation processes within the elected fields of the study area. On the basis of the evaluation, it is possible to improve the organization of agricultural land use and the development of necessary measures of soil fertility recovery.

Васильев Сергей Михайлович, д.т.н., доцент, зам. директора по науке, Российский НИИ проблем мелиорации, г. Новочеркасск, Ростовская обл. E-mail: rosniipm@yandex.ru.

Митяева Лилия Андреевна, н.с., Российский НИИ проблем мелиорации, г. Новочеркасск, Ростовская обл. E-mail: L1112M2014@yandex.ru.

Домашенко Юлия Евгеньевна, к.т.н., нач. отдела, Российский НИИ проблем мелиорации, г. Новочеркасск, Ростовская обл. Тел.: (8635) 26-65-00. E-mail: Domachenko_u@list.ru.

Vasilyev Sergey Mikhaylovich, Dr. Tech. Sci., Assoc. Prof., Deputy Director for Research, Russian Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Rostov Region. E-mail: rosniipm@yandex.ru.

Mityaeva Liliya Andreyevna, Staff Scientist, Russian Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Rostov Region. E-mail: L1112M2014@yandex.ru.

Domashenko Yuliya Yevgenyevna, Cand. Tech. Sci., Head of Division, Russian Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Rostov Region. Ph.: (8635) 26-65-00. E-mail: Domachenko_u@list.ru.

Введение

Регулярно орошаемые почвы степной зоны характеризуются выраженной тенденцией к деградации при изменении водного режима. Регулярное орошение в Ростовской области привело к тому, что отрицательные свойства, приобретенные черноземом в интенсивном земледелии, достигли критических уровней. Деградация орошаемых земель сопровождается процессами механического удаления почвенного материала, обеднением почв элементами минерального питания, аккумуляцией избытка влаги в пределах почвенного профиля и развитием внутрипочвенного ирригационного гидроморфизма. Указанные негативные процессы привели к резкому сокращению площади сельскохозяйственных угодий, к ухудшению водно-физических, физико-химических свойств почв и снижению их плодородия [1, 2].

Система мер воздействия на сохранение и воспроизводство плодородия должна представлять собой комплекс взаимосвязанных технических, организационных, технологических, хозяйственных и экологиче-

ских мероприятий, направленных на эффективное использование земли и повышение плодородия почв. Эти мероприятия должны иметь финансовое, материально-техническое, научное, информационное и кадровое обеспечение.

Цель исследований – обосновать применение мероприятий, для рекультивации нарушенного орошаемого агроландшафта в пределах одного хозяйства юга Ростовской области.

Задачи: 1) провести оценку водно-физических свойств орошаемого агроландшафта; 2) провести оценку агрохимических свойств орошаемого почвенного покрова; 3) выявить основные процессы деградации на район исследования с целью обоснования проведения необходимых мероприятий по рекультивации.

Объекты и методы исследований

Полевые исследования проводились в пределах орошаемого хозяйства ОАО «Малоорловское» юга Ростовской области и включали 21 поле (рис. 1).

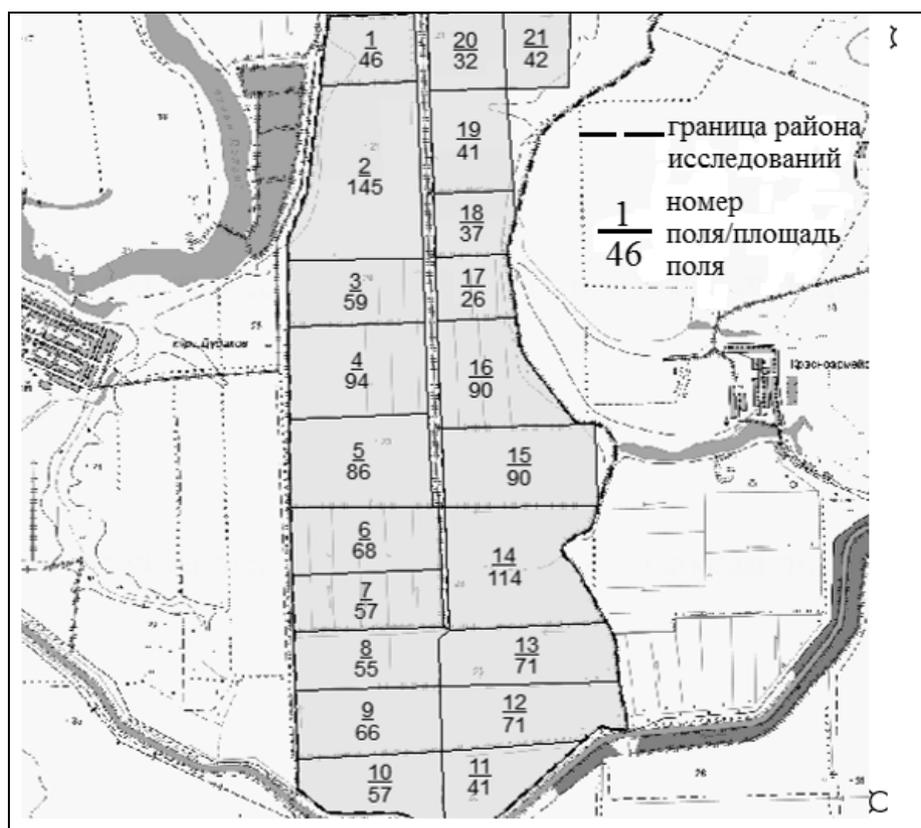


Рис. 1. Район исследований – ОАО «Малоорловское» юга Ростовской области

Анализы почвы по водно-физическим и агрохимическим свойствам выполнялись в эколого-аналитической лаборатории ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации». Полевые эксперименты проводились согласно принятым методикам [3]. Почвенные образцы отбирались согласно ГОСТ 17.4.3.01-83 [4], ГОСТ 28168-89 [5], ОСТ 56 81-84 [6]. В образцах почв, отобранных по всем полям района исследований, определялись: общее содержание гумуса по И.В. Тюрину в модификации ЦИНАО [3]; содержание подвижных форм фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) по методу Мачигина [7]; нитраты [8]; водопрочность по Н.А. Саввинову [9]; плотность сложения почвы – методом режущего кольца по Качинскому в трехкратной повторности [10]. Определение индекса NDVI осуществлялось в рамках дистанционных исследований с помощью сервиса спутникового мониторинга «VEGA-Science» [11, 12].

Для района исследования были определены осредненные количественные данные выбранных диагностических показателей за период 2008-2013 гг. и осуществлена математическая их обработка. За основные диагностические показатели, по которым проводилась оценка процессов деградации, были приняты: плотность сложения пахотного слоя почвы (t/m^3); водопрочность (содержание водопрочных агрегатов $>0,25$ мм), %; структурность (содержание почвенных агрегатов 10-0,25 мм; сухое просеивание), %; водопроницаемость, мм/мин.; подвижный фосфор, мг/кг

почвы; обменный калий, мг/кг почвы; гумус, %; NDVI – вегетационный индекс состояния посевов сельскохозяйственных культур.

Результаты исследований

Обоснование выбора мероприятий должно начинаться с оценки состояния орошаемого массива. Для этих целей используются показатели и критерии состояния почв. Затем, согласно критериям, необходимо подобрать комплекс мероприятий по рекультивации почвенного покрова. Но в первую очередь объектами контроля должны быть те показатели, которые являются приоритетными для данной местности, а также те, по которым в данной местности наблюдается или предполагается неблагоприятное развитие. Это позволит обосновать комплекс мероприятий по регулированию плодородия почв [13, 14]

В соответствии с «Методическими указаниями...» [15] для характеристики состояния почв при каждом конкретном типе деградации выделяются основные диагностические, специфические показатели, дающие информацию для оценки состояния почв. Степень деградации почв и земель по каждому диагностическому показателю характеризуется пятью уровнями: 0 – недеградированные (ненарушенные); 1 – слабдеградированные; 2 – среднедеградированные; 3 – сильнодеградированные. Выделенная степень деградации почв при орошении позволяет определить на начальном этапе основные негативные процессы, которые при-

водят к снижению их плодородия и дальнейшему вы-
бытию из сельскохозяйственного оборота.

Исследованиями ФГБНУ «Российского научно-
исследовательского института проблем мелиорации»
доказано, что определение водно-физических свойств
почвы в составе контроля почвенного плодородия со-
вершенно необходимо, ибо регулирование урожая
сельхозкультур не может быть достигнуто, пока не
регулируемыми остаются физические факторы
[14-16].

В таблице 1 представлены данные исследований
за годы мониторинга, для нашего района исследова-
ний, по основным водно-физическим показателям.

Наибольшее влияние на значения водопроницае-
мости оказывает содержание водопрочных агрегатов.
Это подтверждается коэффициентом регрессии, рав-
ным 0,911. При увеличении количества водопрочных
агрегатов с 17,23 до 38,21% происходит и увеличение
водопроницаемости с 0,11 до 0,80 мм/мин. Также на
значения водопроницаемости влияет и структурность.
С увеличением количества почвенных агрегатов
10-0,25 мм с 32,18 до 78,13% наблюдается
значительное увеличение водопроницаемости до
0,8 мм/мин. (рис. 2).

Ухудшение структуры, обуславливающей неблаго-
приятные изменения количества структурных и водо-
прочных агрегатов, водно-воздушного, теплового и
питательного режимов, привело к развитию процессов
ирригационной эрозии.

Плотность почвы непосредственным образом свя-
зана с процессом ирригационного смыва. Если почва
уплотнена, то замедляются процессы инфильтрации,
что приводит к смыву почвенных агрегатов. Противо-
положная зависимость наблюдается при увеличении
плотности сложения почвы с 1,2 до 1,33 т/м³ и умень-
шении значений водопроницаемости до 0,11 мм/мин.
Коэффициент корреляции $R^2=0,884$.

При поливе дождеванием, как и при поверхностном
орошении, развивается ирригационная эрозия почв,
вызываемая действием кинетической энергии капель
дождя и влиянием ливневого поверхностного стока,
выносящего продукты эрозии.

Для оценки уровня плодородия почв из агрохими-
ческих показателей нами были определены: общее
содержание гумуса, подвижный фосфор и обменный
калий (табл. 2).

Процессы ирригационной эрозии способствуют
смыву основных питательных элементов. Отмечено
снижение содержания фосфора с 17,6 до 43,5 мг/кг
почвы. Основной смыв подвижной формы калия отме-
чен с 442,5 до 276,5 мг/кг почвы (табл. 1).

С содержанием и составом гумуса тесно связаны
морфологические признаки и физические свойства
почв. Гумус способен придавать своеобразную бу-
ферность по отношению к влиянию различных факто-
ров среды.

Таблица 1

**Осредненные данные за 2008-2013 гг. исследований
по основным водно-физическим и агрохимическим показателям для оценки почвенного плодородия**

№ по- ля	Уровень деградации											
	плотность, т/м ³		водопрочность, %		структурность, %		водопроницае- мость, мм/мин.		подвижный фосфор, мг/кг почвы		обменный калий, мг/кг почвы	
	значе- ние	уровень дегра- дации	значе- ние	уровень дегра- дации	значе- ние	уровень дегра- дации	значе- ние	уровень дегра- дации	значе- ние	уровень дегра- дации	значе- ние	уровень дегра- дации
1	1,22	1	32,43	1	87,65	1	1,23	0	57,6	0	482,3	0
2	1,20	1	35,41	1	92,32	0	0,76	1	43,4	1	568,7	0
3	1,24	1	32,44	1	83,34	1	0,68	1	43,6	1	408,7	2
4	1,31	3	18,47	3	87,72	1	0,54	2	38,7	2	235,6	3
5	1,32	3	17,35	3	67,23	3	0,23	3	39,2	2	413,4	2
6	1,30	3	18,76	3	62,42	3	0,46	2	38,9	2	406,5	2
7	1,30	3	17,25	3	77,34	2	0,74	1	22,5	3	386,7	3
8	1,22	1	33,76	1	98,23	0	0,64	1	42,6	1,	574,3	0
9	1,19	0	45,23	0	85,23	1	1,15	0	57,8	0	435,6	1
10	1,21	1	27,45	2	85,23	1	1,25	0	47,8	1	413,4	2
11	1,27	2	17,56	3	75,32	2	0,56	2	67,8	0	477,6	0
12	1,21	1	35,65	1	86,24	1	1,24	0	78,6	0	442,3	1
13	1,20	1	27,45	2	88,45	1	0,47	2	16,7	3	413,4	2
14	1,27	2	17,89	3	65,86	3	0,23	3	18,6	3	415,4	2
15	1,25	2	19,67	3	67,43	3	0,36	3	17,6	3	418,7	2
16	1,30	3	20,12	3	62,34	3	0,57	2	38,3	2	407,6	2
17	1,32	3	17,67	3	60,78	3	0,74	1	39,5	2	418,9	2
18	1,21	1	26,78	2	76,56	2	0,68	1	44,3	1	404,5	2
19	1,20	1	27,44	2	75,54	2	0,23	3	43,7	1	567,8	0
20	1,22	1	28,98	2	85,44	1	1,32	0	44,7	1	654,3	0
21	1,24	1	38,43	1	86,34	1	1,34	0	67,5	0	775,4	0

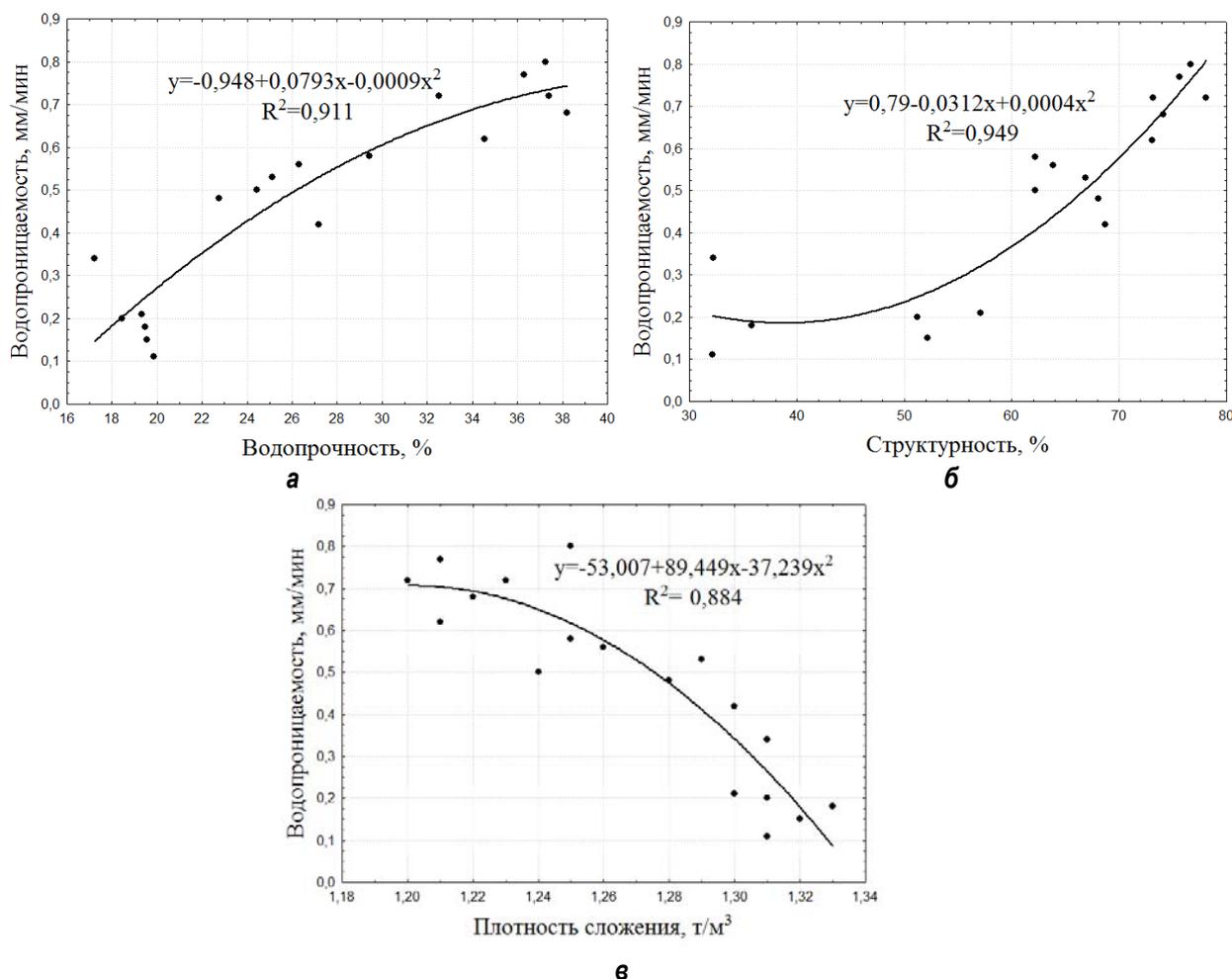


Рис. 2. Определение основных водно-физических свойств почвы:
а – зависимость водопроницаемости от водопрочности; **б** – влияние содержания почвенных агрегатов 10-0,25 мм на водопроницаемость; **в** – зависимость плотности сложения почвы на водопроницаемость

По содержанию гумуса почва характеризуется как средне- и сильнодеградированная практически на всех полях орошения. Слабодegradированная почва отмечена на полях №№ 6 (3,31%), 7 (3,22%) и 13 (3,31%) (табл. 2).

При оценке экологической роли гумуса всегда подчеркивается его положительное значение в связи с образованием агрономически ценной структуры, которая в конечном итоге создает для сельскохозяйственных растений благоприятные водно-воздушные свойства. Главную структурообразующую роль выполняют гуматы кальция и железа. Это очень водоустойчивые структурообразователи с высокими клеящими свойствами. Они обеспечивают формирование в почвах зернистой и пористой структуры, устойчивой к разрушающему действию воды.

Снижение водопрочных агрегатов с 38,21 до 17,23% способствовало уменьшению общего содержания гумуса с 3,4 до 1,42%. Снижение содержания гумуса до 1,42% отмечено при снижении значений водопроницаемости до 0,11 мм/мин.

В результате многочисленных экспериментов рядом авторов установлено, что одним из надежных ин-

дикаторов состояния сельскохозяйственных посевов, а значит и уровня почвенного плодородия, является вегетационный индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), определяемый по данным дистанционного зондирования. Используя интенсивность отраженного света в красной и ближней инфракрасной области спектра, NDVI позволяет выделять зеленую вегетирующую растительность на фоне других природных образований, особенно почвы и сухой растительности [17, 18].

В таблице 3 представлены количественные значения вегетационного индекса NDVI, полученные на разновременных космических снимках.

Значения вегетационного индекса NDVI для сельскохозяйственных культур находятся в пределах от 0 до 1. Чем ближе NDVI к 1, тем более благоприятно состояние почвенного покрова для развития культур в течение вегетационного периода. Наименьшие значения за годы исследований отмечены на полях № 1 (0,18), № 6 (0,16) и № 8 (0,17), наибольшее значение – на поле № 12 (0,73).

Таблица 2

Содержание гумуса за годы мониторинга (2008-2013 гг.)

№ поля	Содержание гумуса, %						Среднее содержание за 2008-2013 гг.	Уровень деградации за 2008-2013 гг.
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.		
1	3,23	2,21	2,10	1,52	1,25	1,23	1,92	3
2	2,76	2,43	2,21	3,12	2,44	2,63	2,60	3
3	2,14	1,78	2,76	2,45	2,89	1,43	2,24	3
4	3,43	3,54	3,12	2,87	2,67	2,84	3,10	2
5	3,65	2,46	2,75	2,62	3,89	3,46	3,13	2
6	3,23	3,67	2,86	3,42	3,87	2,78	3,31	1
7	2,23	3,45	3,64	3,42	2,86	3,74	3,22	1
8	2,87	2,56	1,78	2,76	2,87	2,35	2,53	3
9	1,67	1,87	2,64	2,35	1,56	1,44	1,92	3
10	1,44	2,13	2,34	2,21	2,67	2,20	2,17	3
11	3,67	3,87	2,49	3,78	2,65	2,51	3,16	2
12	3,54	3,65	3,47	2,87	2,54	2,41	3,10	2
13	3,45	3,67	3,84	3,45	2,85	2,62	3,31	1
14	2,45	2,12	2,56	2,67	1,12	1,35	2,01	3
15	2,12	1,49	1,34	1,21	1,17	1,19	1,42	3
16	2,87	2,76	2,54	2,12	2,08	1,85	2,37	3
17	1,89	1,63	1,34	2,23	2,43	2,54	2,01	3
18	2,37	2,22	2,84	1,84	1,54	1,12	1,98	3
19	2,56	1,67	2,89	2,54	2,23	1,65	1,69	3
20	1,67	1,50	1,43	2,52	3,11	1,44	1,95	3
21	1,87	1,76	1,62	1,78	2,32	2,49	1,97	3

Таблица 3

Значение вегетационного индекса NDVI за годы исследований

№ поля	Индекс NDVI, %						Среднее содержание за 2008-2013 гг.
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	
1	0,13	0,17	0,16	0,21	0,23	0,18	0,18
2	0,11	0,20	0,14	0,21	0,23	0,17	0,20
3	0,22	0,20	0,18	0,16	0,25	0,30	0,21
4	0,75	0,65	0,67	0,77	0,48	0,73	0,68
5	0,64	0,72	0,61	0,68	0,48	0,75	0,65
6	0,10	0,18	0,12	0,21	0,20	0,15	0,16
7	0,11	0,19	0,15	0,21	0,23	0,17	0,18
8	0,13	0,17	0,16	0,21	0,15	0,18	0,17
9	0,22	0,21	0,19	0,20	0,24	0,23	0,22
10	0,27	0,23	0,25	0,16	0,27	0,30	0,25
11	0,11	0,20	0,14	0,21	0,25	0,17	0,21
12	0,63	0,73	0,76	0,85	0,82	0,63	0,73
13	0,51	0,52	0,46	0,67	0,54	0,58	0,55
14	0,22	0,20	0,19	0,19	0,21	0,23	0,21
15	0,55	0,62	0,51	0,63	0,71	0,44	0,57
16	0,55	0,41	0,60	0,32	0,28	0,57	0,45
17	0,35	0,38	0,35	0,37	0,27	0,37	0,35
18	0,32	0,29	0,34	0,38	0,35	0,51	0,37
19	0,54	0,51	0,45	0,37	0,37	0,61	0,47
20	0,37	0,36	0,35	0,42	0,26	0,38	0,36
21	0,24	0,20	0,25	0,12	0,27	0,30	0,23

Если продолжить орошение на существующем уровне, то процессы ирригационной эрозии, деградации и, как следствие, ухудшение состояния посевов сельскохозяйственных культур будут прогрессировать, в результате чего плодородие почв будет убывать – уменьшатся водопроницаемость и гумус, увеличится плотность сложения почвы, уменьшатся водопроходимость и структурность. Для восстановления начальных деградационных процессов, в первую очередь, необходимо разработать комплекс мероприятия по рекультивации нарушенных орошаемых участков.

Заключение

1. Анализ полученных полевых данных подтверждает то, что изменения диагностических показателей почвенного плодородия приурочены прежде всего к линейным формам проявления эрозии и позволяет дать оценку развития деградационных процессов в рамках выделенных полей района исследования.

2. Процессы ирригационной эрозии привели к ухудшению структуры, обуславливающей неблагоприятные изменения количества структурных и водопроходительных агрегатов, водно-воздушного, теплового и питательного режимов. Интенсивные процессы смыва почвы приводят к сильному угнетению и гибели сельскохозяйственных растений.

3. На основе проведенной оценки возможны совершенствование организации сельскохозяйственного землепользования и разработка необходимых мероприятий по восстановлению почвенного плодородия.

Библиографический список

- Щедрин В.Н., Васильев С.М. Теория и практика альтернативных видов орошения черноземов юга Европейской территории России: монография. – Новочеркасск: Лик, 2011. – 435 с.
- Васильев С.М., Домашенко Ю.Е. Ретроспективный анализ изменения почвенно-мелиоративных условий орошаемых почв юга Ростовской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2016. – № 3(43). – С. 17-24.
- ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. – Введ. 1993-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 15 с.
- ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – Введ. 1984-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 4 с.
- ГОСТ 28168-89 Почвы. Отбор проб. – Введ. 1989-26-06. – М.: Стандартинформ, 2008. – 7 с.
- ОСТ 56 81-84 Полевые исследования почвы. Порядок и способы определения работ. Основные требования к результатам. – Введ. 1986-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 30 с.
- ГОСТ 26205-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО. – Введ. 1993-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 9 с.

8. ГОСТ 26951-86. Почвы. Определение нитратов ионметрическим методом. – Введ. 1986-06-30. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 15 с.

9. Скуратов Н.С., Каменев Р.А., Турчин В.В. Лабораторные исследования почв: учеб. пособие. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2011. – 107 с.

10. Мелиоративное почвоведение / С.Г. Вознюк и др.; под ред. С.Г. Вознюк. – Львов: Высшая школа, 1984. – 250 с.

11. Лупян Е.А. и др. Использование спутникового сервиса ВЕГА в региональных системах дистанционного мониторинга // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2014. – Т. 11. – № 3. – С. 215-232. – Режим доступа: <http://jr.rse.cosmos.ru/article.aspx?id=1332>.

12. Mulder, V.L.; Bruin, S. de; Schaepman, M.E.; Mayr, T. The use of remote sensing in soil and terrain mapping – a review // Geoderma. – 2011. – Vol. 162 (1-2). – P. 1-19.

13. Муравьев А.Г., Карриев Б.Б., Ляндзберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы: практическое руководство. – СПб.: Ассоциация «Крисмос +», 2000. – 132 с.

14. Руководство по контролю и регулированию почвенного плодородия орошаемых земель / В.Н. Щедрин, Г.Т. Балакай, Л.М. Докучаева, Р.Е. Юркова, О.Ю. Шалашова, Г.И. Табала; под общ. ред. В.Н. Щедрин. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2017. – 137 с.

15. Методические указания по выбору комплекса мероприятий, сохраняющих и восстанавливающих почвенное плодородие земель при циклическом орошении сельскохозяйственных культур в Ростовской области / В.Н. Щедрин и др. – Новочеркасск, 2015. – 77 с.

16. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: Росинформагротех, 2003. – 240 с.

17. Justice, C.O., Townshend, J.R.G., Vermote E.F., et al. An overview of MODIS Land data processing and product status // Remote Sensing of Environment. – 2002. – Vol. 83. – P. 3-15.

18. Савин И.Ю., Барталев С.А., Лупян Е.А. и др. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур на основе спутниковых данных: возможности и перспективы // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2010. – Т. 7. – № 3. – С. 275-285.

References

- Shchedrin V.N., Vasilev S.M. Teoriya i praktika alternativnykh vidov orosheniya chernozemov yuga Evropeyskoy territorii Rossii: monografiya. – Novocherkassk: Lik, 2011. – 435 s.
- Vasilev S.M., Domashenko Yu.E. Retrospektivnyy analiz izmeneniya pochvenno-meliorativnykh usloviy oroshaemykh pochv yuga Rostovskoy oblasti // Izvestiya Nizhnevolskogo agrouniversitetskogo kompleksa. – 2016. – № 3 (43). – S. 17–24.
- GOST 26213-91. Pochvy. Metody opredeleniya organicheskogo veshchestva. – Vved. 1993-07-01. – M.: Izd-vo standartov, 1992. – 15 s.
- GOST 17.4.3.01-83. Okhrana prirody. Pochvy. Obshchie trebovaniya k otboru prob. – Vved. 1984-01-07. – M.: Izd-vo standartov, 2004. – 4 s.
- GOST 28168-89 Pochvy. Otbor prob. – Vved. 1989-26-06. – M.: Standartinform, 2008. – 7 s.
- OST 56 81-84 Polevye issledovaniya pochvy. Poryadok i sposoby opredeleniya rabot. Osnovnye trebovaniya k

rezultatam. – Vved. 1986-01-01. – M.: Izd-vo standartov, 1984. – 30 s.

7. GOST 26205-91. Pochvy. Opredelenie podvizhnykh soedineniy fosfora i kaliya po metodu Machigina v modifikatsii TsINAO. – Vved. 1993-07-01. – M.: Izd-vo standartov, 1994. – 9 s.

8. GOST 26951-86. Pochvy. Opredelenie nitratov ionometricheskim metodom. – Vved. 1986-06-30. – M.: Izd-vo standartov, 1992. – 15 s.

9. Skuratov N.S., Kamenev R.A., Turchin V.V. Laboratornye issledovaniya pochv: ucheb. posobie. – Persianovskiy: Izd-vo Donskogo GAU, 2011. – 107 s.

10. Meliorativnoe pochvovedenie / S.G. Voznyuk [i dr.]; pod red. S.G. Voznyuk. – Lvov: Vysshaya shkola, 1984. – 250 s.

11. Ispolzovaniya sputnikovogo servisa VEGA v regionalnykh sistemakh distantsionnogo monitoringa [Elektronnyy resurs] / E.A. Lupyan [i dr.] // Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. – 2014. – T. 11. – № 3. – S. 215–232. – Rezhim dostupa: <http://jr.se.cosmos.ru/article.aspx?id=1332>.

12. Mulder, V.L.; Bruin, S. de; Schaepman, M.E.; Mayr, T. The use of remote sensing in soil and terrain mapping – a review // Geoderma. – 2011. – Vol. 162 (1-2). – P. 1-19.

13. Muravev A.G., Karryev B.B., Lyandzberg A.R. Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya pochvy: prakticheskoe rukovodstvo. – SPb.: Assotsiatsiya «Krismos+», 2000. – 132 s.

14. Rukovodstvo po kontrolyu i regulirovaniyu pochvennogo plodorodiya oroshaemykh zemel / V.N. Shchedrin, G.T. Balakay, L.M. Dokuchaeva, R.E. Yurkova, O.Yu. Shalashova, G.I. Tabala; pod obshch. red. V.N. Shchedrina. – Novocherkassk: RosNIIPM, 2017. – 137 s.

15. Metodicheskie ukazaniya po vyboru kompleksa meropriyatiy, sokhranyayushchikh i vosstanavliyayushchikh pochvennoe plodorodie zemel pri tsiklicheskom oroshenii selskokhozyaystvennykh kultur v Rostovskoy oblasti / V.N. Shchedrin i dr. – Novocherkassk, 2015. – 77 s.

16. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu kompleksnogo monitoringa plodorodiya pochv zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya. – M.: Rosinformagrotekh, 2003. – 240 s.

17. Justice, C.O., Townshend, J.R.G., Vermote E.F., et al. An overview of MODIS Land data processing and product status // Remote Sensing of Environment. – 2002. – Vol. 83. – P. 3-15.

18. Savin I.Yu., Bartalev S.A., Lupyan E.A. i dr. Prognozirovaniye urozhaynosti selskokhozyaystvennykh kultur na osnove sputnikovyykh dannykh: vozmozhnosti i perspektivy // Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. – 2010. – T. 7. – № 3. – S. 275-285.

