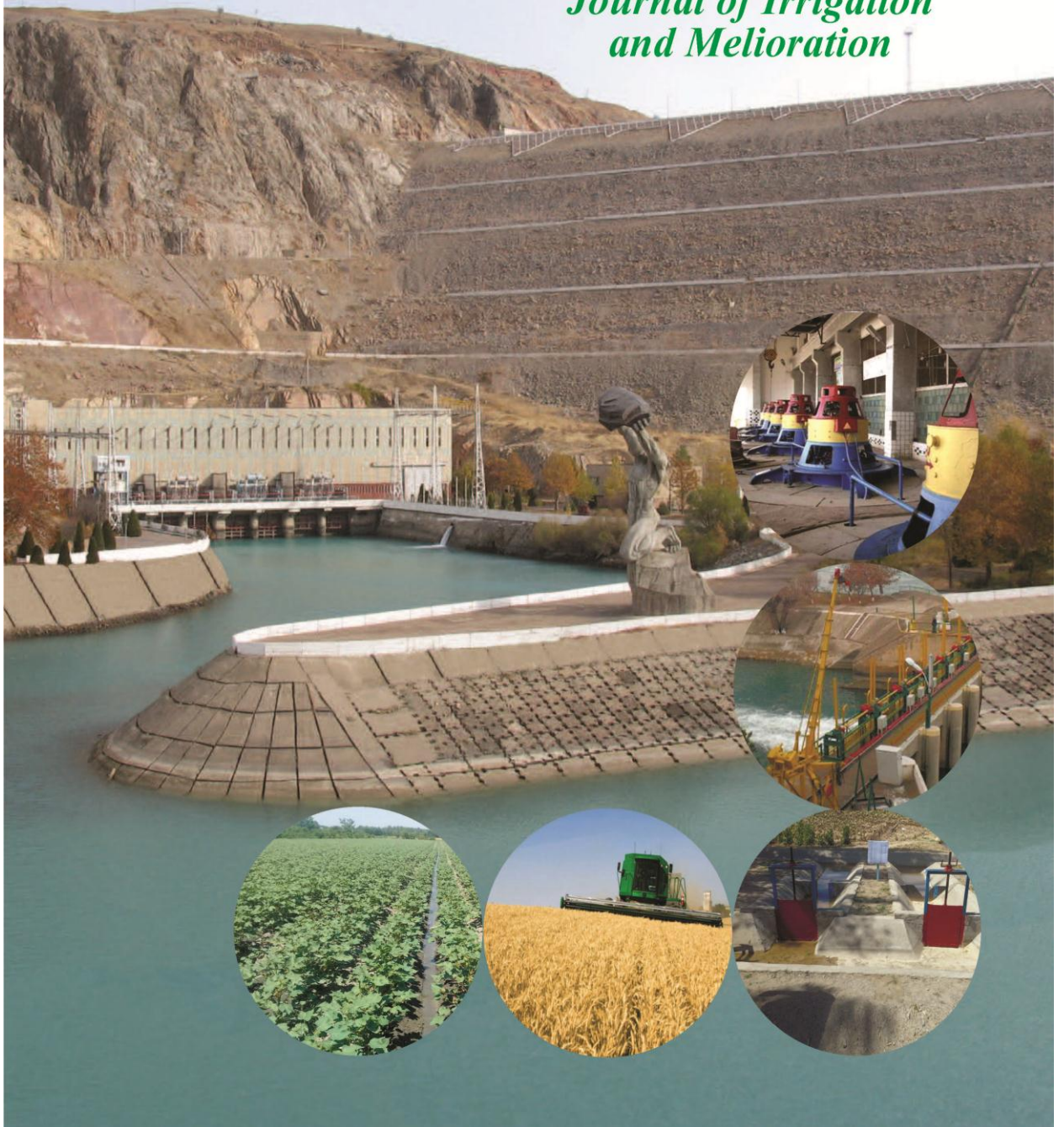


ISSN 2181-8584

# IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

Maxsus son. 2020

*Journal of Irrigation  
and Melioration*



## ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

Ж.К. Ишчанов, Д.Г. Юлчиев, Е. Шерматов  
Экспресс-метод оценки засоленности орошаемых земель.....7

S. Musayev, E. Atsbeha, I. Musaev  
Water, energy and food (WEF) security projections in China.....11

## ГИДРОТЕХНИКА ИНШОУТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

Т.М. Мавланов, Э.С. Тошматов, Д.П. Жураев  
Динамический расчет составной оболочки с вязкоупругими связями.....19

J.Qosimov, Zh.Mukhiddinov, Zh.Agzamov  
Mathematical modeling of the process natural gas dry.....22

## ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШТИРИШ

Б.П. Шаймарданов, К.А. Шавазов, Б. Усмналиев  
Разработка технологии грядкового выращивания хлопчатника с адресным и равномерным увлажнением корневой системы растения.....27

О.У. Салимов, Ш.Ж. Имомов, М.К.Султонов, Ф.Ф.Пўлатова, Ж.А.Мажитов  
Кичик ҳажмдаги биогаз олиш қурилмаларида углерод миқдорининг водородга ва кислотали жараёнларга бўлган нисбат кўрсаткичи.....33

К.Д. Астанақулов, А.Т. Умиров  
Нью-холланд ТС-5060 комбайнининг сояни йиғиштиришдаги иш кўрсаткичлари.....39

А.Н. Боротов  
Барабанли майдалагич қурилмада пояларни қирқиш узунлигини аниқлаш.....43

## ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИНИ ЭЛЕКТРЛАШТИРИШ ВА АВТОМАТЛАШТИРИШ

R.T. Gazieva, E. Ozodov  
PWB board topology for atmega 2560 microcontroller in the implementation of the automatic water purification system for irrigation.....47

П.И. Каландаров, А.М. Нигматов  
Разработка автоматизированной системы мониторинга аналитического комплекса оценки текущего состояния подземных вод.....51

А.М. Усманов  
Перспективы автоматизации и учета воды на внутрихозяйственной оросительной сети.....56

П.И. Каландаров, А.М. Нигматов  
Разработка автоматизированной системы контроля температуры подземных вод.....60

УДК: 528.71:631:587

## ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОЦЕНКИ ЗАСОЛЕННОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

*Ж.К.Ишчанов - PhD, Д.Г.Юлчиев - ассистент*  
*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизация сельского хозяйства*  
*Е.Шерматов - к.т.н., Научно-исследовательской институт ирригации и водных проблем*  
 Аннотация

Традиционные методы оценки засоленности почв базируется на получении информации по результатам солевой съемки. Однако, значительным недостатком этих методов являются их трудоёмкость, наукоёмкость, а для химического анализа почв их «растянутость» временного интервала получения информации. Нами предлагается экспресс-метод оценки засоленности почвы, на основе измерения толщины листа хлопчатника в полевых условиях. В статье, методом корреляционного анализа, изучена взаимосвязь между количеством токсичных солей на орошаемой территории и толщиной хлопкового листа. В результате по мере увеличения толщины листа хлопчатника увеличивается засоленность.

**Ключевые слова:** степень засоленности почвы, измерение, микрометр, толщина листа хлопчатника, регрессия.

## СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРНИНГ ШЎРЛАНИШИНИ БАҲОЛАШНИНГ ЭКСПРЕСС УСУЛИ

*Ж.К.Ишчанов - PhD, Д.Г.Юлчиев - ассистент*  
*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*  
*Е.Шерматов - т.ф.н., Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти*  
 Аннотация

Тупроқнинг шўрланишини баҳолашнинг аъъанавий усуллари тузни ўрганиш натижасида маълумот олишга асосланган. Шу билан бирга, ушбу усулларнинг сезиларли камчиликлари уларнинг кўп меҳнат талаб қилиши, илмий интенсивлиги ва тупроқларни кимёвий таҳлил қилиш мақсадида маълумот олиш учун "узайтирилган" вақт оралиғидир. Биз таклиф қилаётган тупроқ шўрланишини баҳолашнинг экспресс усули далада ғўза барги қалинлигини ўлчашга асосланган. Мақолада суғориладиган майдондаги заҳарли тузлар миқдори билан ғўза баргининг қалинлиги боғлиқлигини корреляцион анализ усули билан тадқиқотлар олиб борилди. Натижада ғўза баргининг қалинлиги катталашган сари, ерларнинг шўрланиш даражаси ҳам ортиши аниқланди.

**Таянч сўзлар:** тупроқнинг шўрланиш даражаси, ўлчов, микрометр, ғўза барги қалинлиги, регрессия.

## EXPRESS METHOD FOR ASSESSMENT OF SALINITY OF IRRIGATED LANDS

*J. Ishchanov - PhD, D.G. Yulchiyev - assistant professor*  
*Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*  
*E.Shermatov - PhD, Research Institute of Irrigation and Water Problems*  
 Abstract

Traditional methods of soil salinity assessment are based on obtaining information from salt survey. However, a significant disadvantage of these methods is their laboriousness, science intensity, and for chemical analysis of soils their "stretching" of time interval for obtaining information. We offer an express method of soil salinity assessment based on measuring the thickness of cotton leaf in the field. The article uses the method of correlation analysis to study the relationship between the amount of toxic salts in the irrigated area and the thickness of the cotton leaf. As a result, as the thickness of cotton leaf increased, an increase in soil salinity was found.

**Key words:** soil salinity, measurement, micrometer, cotton leaf thickness, regression.

**В**ведение. Засоление орошаемых земель является одной из основных проблем, связанных с обеспечением необходимого продовольствия и кормов для удовлетворения потребностей растущего населения мира [1].

Засоление почв на орошаемых землях становится все более серьезной проблемой, затрагивающей мировое сельскохозяйственное производство и устойчивое использование земельных ресурсов, особенно в засушливых и полузасушливых районах. Деградация почв, вызванная засолением и дерновиннообразием, растет тревожными темпами, ставя под угрозу сельскохозяйственную практику [2-5]. Это серьезная экологическая опасность, которая влияет на рост нескольких сортов сельскохозяйственных

культур. Статистические данные о площади засоленных районов мира варьируются; однако, по общим оценкам, они составляют около одного миллиарда гектаров, что составляет около 7% континентальной площади Земли. Более 120 стран сталкиваются в меньшей или большей степени с проблемой засоления почвы [6].

Орошаемое земледелие играет важную роль в экономике Хорезмской области Узбекистана. В связи с постоянным ростом населения в регионе заметно возрастает роль орошаемого земледелия как основного источника продовольственной безопасности, но в то же время возрастает нагрузка на имеющиеся водные и земельные ресурсы. Высокая степень засоления и заболачивания земель, а

также все более острая нехватка водных ресурсов ставят под угрозу устойчивость сельского хозяйства в этом регионе [7]. Кроме того, внедрение цифровой концепции сельского хозяйства для оценки засоленности почв могло бы предоставить актуальную информацию о мелиоративном состоянии орошаемых земель в регионе [8].

Знание пространственно-временного распределения засоления почвы является основой для исследований источников засоления и моделирования, мелиорации засоленных почв, а также оценки устойчивости сельскохозяйственных угодий [9-12].

Засоленность является динамическим свойством, которое может меняться от сухого к влажному времени года [13-14], а также в пределах сезона, что делает статус солонности неопределенным и затрудняет прогнозирование фермерами. На ранних стадиях, когда процесс засоления все еще не виден невооруженным глазом, важно искать признаки засоления, чтобы можно было реализовать подходящие планы управления для того, чтобы избежать необратимого ущерба почве и защитить ее от быстрой деградации [15].

Так в условиях засоления уменьшаются размеры листьев, заметно увеличивается толщина листовой пластинки. Утолщение листовой пластинки рассматривается многими авторами, как явно выраженный признак суккулентной, возникающей у хлопчатника под влиянием засоленности почвы. В таблицах 1,2 показано изменение анатомического строения листа хлопчатника при различных типах засоления, в таблице 3 основные результаты полевых исследований в Хорезмской области ф/х 1А имени «Киётли Асадбек Асапой». Целью исследования является разработка экспресс-метод оценки засоленности почв, на основе измерения толщины листа хлопчатника с микрометром в Хорезмской области.

**Материалы и методы исследования.** Густота стояния растений считалась на погонный метр в одном гектаре через 10 метров в фазе массовой бутонизации и в конце вегетации. Фенологические наблюдения проводились по методике НИИССАВХ. Площадь листа определялась по весовому методу. Для определения типа и степени засоления почв по площади ключевого участка отбирались образцы почвогрунтов и хлопчатника в одних и тех же точках по общепринятой методике НИИССАВХ. По результатам анализов определялись тип и степень засоления почв по общепринятой методике. А также исследуется зависимость сумма токсичных солей на орошаемой площади от толщины листа хлопчатника методом корреляционного анализа. Работ посвященных листовой поверхности в условиях различной степени заселенности почв и ряда других факторов, очень мало.

Влияние засоленности на листовую поверхность изучено в сороковых годах в работе Туевой О.Ф. и Марсаковой П.Г., результаты которых приведены в таблице 1. [16]

Влияние различных типов засоления на листовую поверхность хлопчатника исследовано в пятидесятых годах Б.П.Строгановым, Е.Ф.Иваницкой и И.К.Керефоновой, таблица 2 [17].

Исследованиями ряда авторов показано, что непосредственное действие солей на само растение и на ростовые процессы хлопчатника проявляется в большой степени в торможении и растяжении клеток, чем их делении, чем обуславливает небольшие размеры самого растения [18].

С торможением ростовых процессов в условиях засоления в значительной мере изменятся и биометрическая характеристика хлопчатника [19].

Таким образом, высокая концентрация солей в почве приводит не только к угнетению роста хлопчатника, но и оказывает действие на темпы его развития. Задержка ростовых процессов хлопчатника значительно влияет и на прирост листовой поверхности, который под действием солей резко сокращается. Имеются данные, свидетельствующие о явно выраженных анатомо-морфологических изменениях листьев хлопчатника при засолении.

**Результаты исследования.** По стандартной программе статистики регрессионный анализ найдена зависимость суммы токсичных солей в почве от толщины листа хлопчатника.

Коэффициент тесноты взаимосвязи  $R=0,878$ .

$$\sum_{\text{токсич.солей}}^{\text{почва}} = 21,4745\mu^{-2} - 0,3192 \pm 0,164\% \quad (1)$$

$$\mu = 0,019083 + 0,036784 \sum_{\text{почва}} \text{т.с} \pm 0,006682 \quad (2)$$

Проведены исследования зависимости сумма токсичных солей на орошаемой площади от толщины хлопкового листа методом корреляционного анализа. В результате по мере увеличения толщины листа хлопчатника увеличивается засоленность почвы (рис.1).

**Таблица 1**  
**Рост и развитие хлопчатника на участках с разным засолением почв. (по Туевой О.Ф. и Марсаковой П.Г.)**

Степень засоления почв.	Число растений на га	Высота растений	Число узлов	Листовая поверхность, см <sup>2</sup>
Слабая	77000	65,6	20,0	1957
Средняя	66800	38,6	17,0	919
Сильная	29400	22,1	13,9	292

**Таблица 2**  
**Изменение анатомического строения листа хлопчатника при различных типах засоления (по Б.П.Строганову, Е.Ф.Иваницкий и И.К.Керефоновой)**

Тип засоления	Содержание солей почве %	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Площадь первой клетки, μ <sup>2</sup>	Число клеток на всей площади листа тыс. шт.	Число устьиц в полев.ре-нил микроскопа	Размере замыкающих клеток устьиц, μ		Толщина листа, μ	Высота паренхимы, μ	
						продольный	Поперечный		Столбчатый	Губчатый
Контроль без засоления	-	50,2	1812	27704	13,5	28,7	20,9	210,6	90,0	90,8
Сульфатный	0,8	25,1	849	27208	25,0	25,4	20,5	280,8	136	137,6
Хлоридный	0,8	20,5	2728	7505	7,4	28,2	20,8	315,8	138,4	149,4

Таблица 3

## Основ результаты полевых исследований (Ф/х 1а)

№ п/т	№ п/т сква-жены	Сумма токсичных солей на 100 грамм почвы %	Толщина листа,	Площадь листа хлопчатника, см <sup>2</sup>	Содержание сухого вещества в листе %
1.	0,39	0,241	0,0262	2155	0,307
2.	0,41	0,241	0,0314	1582	0,228
3.	0,54	0,201	0,0262	2054	0,261
4.	0,72	0,396	0,0372	3598	0,215
5.	0,78	0,396	0,0365	2662	0,202
6.	0,56	0,252	0,0251	1576	0,258
7.	0,83	0,323	0,0279	2019	0,214
8.	0,85	0,382	0,0322	2249	0,210
9.	0,87	0,485	0,0326	2767	0,202
10.	0,89	0,287	0,0290	3011	0,195
11.	103	0,434	0,0414	1989	0,210

№ п/т	№ п/т сква-жены	Сумма токсичных солей на 100 грамм почвы %	Толщина листа,	Площадь листа хлопчатника, см <sup>2</sup>	Содержание сухого вещества в листе %
12.	107	0,575	0,0365	1238	0,218
13.	111	0,520	0,0392	1099	0,203
14.	113	0,371	0,0275	3915	0,154
15.	115	0,371	0,0322	2492	0,206
16.	117	0,301	0,0326	1507	0,161
17.	119	0,223	0,0290	2093	0,196
18.	123	0,822	0,0506	1144	0,243
19.	126	0,450	0,0345	1430	0,244
20.	128	0,412	0,0401	1545	0,237
21.	161	0,567	0,0433	1664	0,242
22.	162	0,686	0,0456	1374	0,225
23.	164	0,667	0,0452	1315	0,242
24.	174	0,708	0,0418	1507	-
25.	175	0,466	0,0362	673	-
26.	187	0,571	0,0361	2245	-

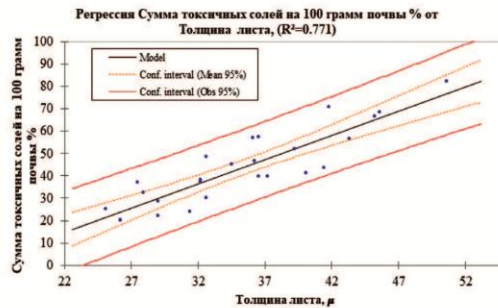


Рис.1. Зависимость сумма токсичных солей в почве от толщины листа хлопчатника

**Выводы.** Оценка мелиоративного состояния орошаемых земель очень важна для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Нами предлагается экспресс-метод оценки засоленности почвы, на основе измерения толщины листа хлопчатника полевых условиях. Был определен коэффициент корреляции ( $R = 0,878$ ) между количеством токсичных солей в почве и толщиной хлопкового листа, и они были прямо пропорциональны друг другу.

№	Литература	References
1	Chamaki, S., Taghvaeian, S., Zhang, H., Warren, J.G. Soil salinity variations in an irrigation scheme during a period of extreme dry and wet cycles. Soil Systems Volume 3, Issue 2, June 2019, Article number 35, Pages 1-16	Chamaki, S., Taghvaeian, S., Zhang, H., Warren, J.G. Soil salinity variations in an irrigation scheme during a period of extreme dry and wet cycles. Soil Systems Volume 3, Issue 2, June 2019, Article number 35, Pages 1-16
2	G.I. Metternicht. Remote sensing of soil salinity-potentials and constraints. J. Remote Sens. Environ., 85 (2003), Pp. 1-20	G.I. Metternicht. Remote sensing of soil salinity-potentials and constraints. J. Remote Sens. Environ., 85 (2003), Pp. 1-20
3	Astaraei, Ali Reza., Sanaeinejad, S.H., Mir Hosseini, M.P., Ghaemi, M., Keshavarzi, A., 2008. Evaluation of Vegetation cover and soil indices for saline land classification in Neyshabour Region using ETM+ Landsat. International Symposium on Geoinformatics for Spatial Infrastructure Development in Earth and Allied Sciences. 73-78.	Astaraei, Ali Reza., Sanaeinejad, S.H., Mir Hosseini, M.P., Ghaemi, M., Keshavarzi, A., 2008. Evaluation of Vegetation cover and soil indices for saline land classification in Neyshabour Region using ETM+ Landsat. International Symposium on Geoinformatics for Spatial Infrastructure Development in Earth and Allied Sciences. 73-78.
4	Z. Zheng, F. Zhang, F. Ma, X. Chai, Z. Zhu, J. Shi, S. Zhang. Spatiotemporal changes in soil salinity in a drip-irrigated field. Geoderma, 149 (2009), Pp. 243-248.	Z. Zheng, F. Zhang, F. Ma, X. Chai, Z. Zhu, J. Shi, S. Zhang. Spatiotemporal changes in soil salinity in a drip-irrigated field. Geoderma, 149 (2009), Pp. 243-248.
5	Y. Rongjiang, Y. Jingsong. Quantitative evaluation of soil salinity and its spatial distribution using electromagnetic induction method. Agric. Water Manag., 97 (2010), Pp. 1961-1970	Y. Rongjiang, Y. Jingsong. Quantitative evaluation of soil salinity and its spatial distribution using electromagnetic induction method. Agric. Water Manag., 97 (2010), Pp. 1961-1970

6	Al-Khaier, F., 2003. Soil Salinity Detection Using Satellite Remote Sensing. M.Sc. Thesis. The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation. Enschede, Netherlands.	Al-Khaier, F., 2003. Soil Salinity Detection Using Satellite Remote Sensing. M.Sc. Thesis. The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation. Enschede, Netherlands.
7	Hamidov, A.; Beltrao, J.; Neves, A.; Khaydarova, V.; Khamidov, M. Apocynum Lancifolium and Chenopodium Album—potential species to remediate saline soils. Wseas Trans. Environ. Dev. 2007, Pp. 123–128.	Hamidov, A.; Beltrao, J.; Neves, A.; Khaydarova, V.; Khamidov, M. Apocynum Lancifolium and Chenopodium Album—potential species to remediate saline soils. Wseas Trans. Environ. Dev. 2007, 3, 123–128.
8	Hamidov, A.; Khamidov, M.; Ishchanov, J. Impact of Climate Change on Groundwater Management in the Northwestern Part of Uzbekistan. Agronomy 2020, 10, 1173.	Hamidov, A.; Khamidov, M.; Ishchanov, J. Impact of Climate Change on Groundwater Management in the Northwestern Part of Uzbekistan. Agronomy 2020, 10, 1173.
9	Metternicht, G. I. and Zinck, J. A. 2003. Remote sensing of soil salinity: Potentials and constraints. Remote Sens. Environ. 85: 1–20.	Metternicht, G. I. and Zinck, J. A. 2003. Remote sensing of soil salinity: Potentials and constraints. Remote Sens. Environ. 85: 1–20.
10	Corwin, D. L., Lesch, S. M., Oster, J. D. and Kaffka, S. R. 2006. Monitoring management-induced spatio-temporal changes in soil quality through soil sampling directed by apparent electrical conductivity. Geoderma. 131: 369–387.	Corwin, D. L., Lesch, S. M., Oster, J. D. and Kaffka, S. R. 2006. Monitoring management-induced spatio-temporal changes in soil quality through soil sampling directed by apparent electrical conductivity. Geoderma. 131: 369–387.
11	Douaik, A., Van Meirvenne, M. and T'oth, T. 2007. Statistical methods for evaluating soil salinity spatial and temporal variability. Soil Sci. Soc. Am. J. 71: 1629–1635.	Douaik, A., Van Meirvenne, M. and T'oth, T. 2007. Statistical methods for evaluating soil salinity spatial and temporal variability. Soil Sci. Soc. Am. J. 71: 1629–1635.
12	Adam, I., Michot, D., Guero, Y., Soubega, B., Moussa, I., Dutin, G. and Walter, C. 2012. Detecting soil salinity changes in irrigated Vertisols by electrical resistivity prospecting during a desalinisation experiment. Agr. Water Manage. 109: 1–10.	Adam, I., Michot, D., Guero, Y., Soubega, B., Moussa, I., Dutin, G. and Walter, C. 2012. Detecting soil salinity changes in irrigated Vertisols by electrical resistivity prospecting during a desalinisation experiment. Agr. Water Manage. 109: 1–10.
13	Ben-Dor, E., J. A. Irons, and A. Epema. 1999. Soil spectroscopy. In: Manual of Remote Sensing, 3rd ed. A. Rencz (ed.). J. Wiley & Sons, Inc, New York, Pp. 111Y188.	Ben-Dor, E., J. A. Irons, and A. Epema. 1999. Soil spectroscopy. In: Manual of Remote Sensing, 3rd ed. A. Rencz (ed.). J. Wiley & Sons, Inc, New York, Pp. 111Y188.
14	Ben-Dor, E. 2002. Quantitative remote sensing of soil properties. Adv. Agron. 75:173Y243.	Ben-Dor, E. 2002. Quantitative remote sensing of soil properties. Adv. Agron. 75:173Y243.
15	Eswaran, H., R. Lal, and P. F. Reich. 2001. Land degradation: An overview. In Response to Land Degradation. E. M. Bridges, I. D. Hannam, L. R. Oldeman, F. W. T. Penning de Vries, S. J. Scherr, and S. Sombatpanit (eds.). Science Publishers, Enfield, NH, Pp. 20Y35	Eswaran, H., R. Lal, and P. F. Reich. 2001. Land degradation: An overview. In Response to Land Degradation. E. M. Bridges, I. D. Hannam, L. R. Oldeman, F. W. T. Penning de Vries, S. J. Scherr, and S. Sombatpanit (eds.). Science Publishers, Enfield, NH, Pp. 20Y35
16	Туева О.Ф., Марсакова П.Г. Темпы развития и структура урожая хлопчатника при различном засолении почвы. – Проблемы сов. почвоведения. – Ленинград, 1941. – С. 115-125.	Tueva O.F., Marsakova P.G. <i>Tempi razvitiya i struktura urozhaya khlopchatnika pri razlichnom zasolenii pochvy</i> – Problemi pochvovedeniya [Rates of development and structure of cotton harvest at different salinization of soil. Problems of soil science.] Leningrad, 1941, Pp. 115-125. (in Russian)
17	Строганов Б.П. К вопросу о физиологии хлопчатника в условиях различных типов засоления / Б.П. Строганов, Е.Ф. Иваницкая // Физ. растений. 1954. Вып. 2. – С. 61–69	Stroganov B.P. <i>K voprosu o fiziologii khlopchatnika v usloviyakh razlichnikh tipov zasoleniya</i> [To the question of physiology of cotton in conditions of different types of salinization.] /B.P. Stroganov, Ye.F. Ivanitskaya // Fiz. rasteniy. 1954. Vyp. 2. Pp. 61–69. (in Russian)
18	Биологическая доступность питательных веществ в почве, механистической подход. С.А.Барбер. перевод с английского канд.биол.наук Ю.Я.Мазеля. – Москва: «Агропромиздат», 1988.	<i>Biologicheskaya dostupnost pitatelnykh veshstv v pochve, mekhanisticheskoy podkhod</i> [Biological availability of nutrients in soil, mechanistic approach.] S.A.Barber. perevod s angliyskogo kand.biologicheskoy nauki Yu.Ya.Mazelya. Moscow. «Agropromizdat» 1988. (in Russian)
19	Г.Ф.Лакин. Биометрия, Издание четвертое, переработанное и дополненное. Допущено Государственным комитетом России по народному образованию в качестве учебного пособия для студентов биологических специальностей высших учебных заведений. – Москва. "Высшая школа", 1990.	G.F.Lakin. <i>Biometriya, Izdanie chetvertoe, pererabotannoe i dopolnennoe</i> . [Biometrics, Edition fourth, revised and supplemented]. It is admitted by the State Committee of Russia on national education as a teaching aid for students of biological specialties of higher education institutions. Moscow. "Visshaya shkola" 1990 g. (in Russian)
20	Экспериментальные материалы по Хорезмской области. Ургенч. 2019.	<i>Ekspperimentalnie materialy po Xorezmской oblasti</i> [Experimental materials on Khorezm region.] Urgench. 2019. (in Russian)