

УДК 631.4

DOI: 10.19047/0136-1694-2022-110-167-192



### Ссылки для цитирования:

Панкова Е.И., Ямнова И.А., Назарова Л.Ф., Соловьев Д.А., Исаев В.А. О работах Почвенного института им. В.В. Докучаева в Узбекистане // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2022. Вып. 110. С. 167-192. DOI: 10.19047/0136-1694-2022-110-167-192

### Cite this article as:

Pankova E.I., Yamnova I.A., Nazarova L.F., Soloviev D.A., Isaev V.A., On the works of the Dokuchaev Soil Science Institute in Uzbekistan, Dokuchaev Soil Bulletin, 2022, V. 110, pp. 167-192, DOI: 10.19047/0136-1694-2022-110-167-192

## О работах Почвенного института им. В.В. Докучаева в Узбекистане

© 2022 г. Е. И. Панкова\*, И. А. Ямнова\*\*, Л.Ф. Назарова, Д. А. Соловьев, В.А. Исаев

*ФИЦ “Почвенный институт им. В.В. Докучаева”, Россия,  
119017, Москва, Пыжевский пер, 7, стр. 2,*

*\* e-mail: [pankova22@mail.ru](mailto:pankova22@mail.ru),*

*\*\* e-mail: [irinayamnova@mail.ru](mailto:irinayamnova@mail.ru).*

*Поступила в редакцию 08.02.2022, принята к публикации 24.05.2022*

**Резюме:** В статье рассмотрена история работы сотрудников Почвенного института им. В.В. Докучаева в Узбекистане, проведенной совместно с почвоведом Узбекистана. Эти работы были начаты в 30–40 гг. XX в. Особенно активно они проводились в годы Великой Отечественной войны, в период, когда Почвенный институт был эвакуирован в Ташкент. В эти годы в совместных работах участвовали и российские, и узбекские почвоведы. Среди российских почвоведов можно назвать выдающихся ученых: В.А. Ковду, А.А. Роде, А.Н. Розанова и многих других, внесших свой вклад в изучение почв Узбекистана. Особенно подробно в статье анализируются работы сотрудников Почвенного института им. В.В. Докучаева, выполненные на базе стационара в Голодной степи в связи с освоением засоленных земель на фоне создания новых оросительных систем в Средней Азии. В статье рассмотрены разные направления работ сотрудников стационара: вопросы мелиоративного освоения засоленных почв, картографирования засоления на основе

дистанционных методов исследования, углубленное изучение свойств мелиорированных почв с использованием химических, микроморфологических, минералогических и других методов изучения засоления и гипсоносности почв Новой Зоны Орошения (НЗО) Голодной и Джизакской степей. Результаты работ были представлены в серии публикаций. В 1990-х годах сотрудничество временно прекратилось, но уже в начале XXI в. оно было возобновлено.

**Ключевые слова:** засоление, гипсоносность, мелиорация, дистанционная диагностика засоления почв.

## On the works of the Dokuchaev Soil Science Institute in Uzbekistan

© 2022 E. I. Pankova\*, I. A. Yamnova\*\*, L. F. Nazarova,  
D. A. Soloviev, V. A. Isaev

*Federal Research Centre “V.V. Dokuchaev Soil Science Institute”,  
7 Bld. 2 Pyzhevskiy per., Moscow 119017, Russian Federation,*

\*e-mail: [pankova22@mail.ru](mailto:pankova22@mail.ru),

\*\*e-mail: [irinayamnova@mail.ru](mailto:irinayamnova@mail.ru).

*Received 08.02.2022, Accepted 24.05.2022*

**Abstract:** The article considers the history of the work of the Dokuchaev Soil Science Institute researchers in Uzbekistan, conducted jointly with soil scientists from Uzbekistan. These works were started in 1930–1940s. They were especially active during the Great Patriotic War, when the Soil Institute was evacuated to Tashkent. During these years, both Russian and Uzbek soil scientists participated in joint work. Outstanding scientists can be named among Russian researchers: V.A. Kovda, A.A. Rode, A.N. Rozanov and many others who contributed to the study of Uzbekistan soils. The work of the researchers from the Dokuchaev Soil Science Institute, performed on the basis of a station in the Hungry Steppe (Mirzacho'l) in connection with the development of saline lands during the creation of new irrigation systems in Central Asia, is analyzed in particular detail. Various work areas of the station researchers are discussed in the article: issues of ameliorative development of saline soils, salinity mapping based on remote sensing methods, detailed study of the reclaimed soils properties using chemical, micromorphological, mineralogical and other research methods for the determination of salinity and gypsum content of soils in the New Irrigation Zone (NIZ) of Hungry and Jizzakh steppes. The results of the work were presented in a series of publications. In the 1990s, cooperation was temporarily ceased, but at the beginning of the 21<sup>st</sup> century it was resumed.

**Keywords:** salinization, gypsum content, melioration, remote sensing of soil salinity.

## ВВЕДЕНИЕ

В 2021 г. Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии Узбекистана отметил 100-ю годовщину своего рождения. Известно, что история создания и жизнь института почвоведения и агрохимии Узбекистана неразрывно связана с Почвенным институтом им. В.В. Докучаева России. Ведущие почвоведы России – сотрудники Почвенного института им. В.В. Докучаева – внесли свой вклад в развитие почвенной науки Средней Азии, и в том числе Узбекистана.

Сотрудничество почвоведов Почвенного института им. В.В. Докучаева и почвоведов Узбекистана началось с первых лет существования нашего института и продолжается до настоящего времени ([Панкова, Хитров, 2004](#)).

Ведущие сотрудники Почвенного института им. В.В. Докучаева: В.А. Ковда ([1946](#); [1947](#); [1948](#); [1968](#)), И.Н. Антипов-Каратаев, А.А. Роде, А.Н. Розанов ([1948](#); [1951](#)), С.А. Шувалов, М.А. Панков ([1956](#); [1957](#); [1962](#)) и др. специалисты работали в Узбекистане совместно с почвоведом республики. Итоги этих работ были отражены во многих публикациях, в том числе в монографии В.А. Ковды ([1946](#); [1947](#)) и в книге “Почвы аридной зоны как объект орошения” ([1968](#)).

В 1936 г. Почвенный институт им. В.В. Докучаева начал исследования засоленных почв Голодной степи Узбекистана. Орошение Голодной степи уже в первые годы освоения сопровождалось развитием вторичного засоления. В 1936–1942 гг. были начаты почвенные исследования в совхозе Пахта-Арал. Работы проводились под руководством В.А. Ковды и М.А. Панкова.

В более поздние годы работы по изучению засоленности почв центральной части Голодной степи проводились В.А. Ковдой, А.Н. Розановым, М.А. Панковым и другими почвоведом, изучающими генезис и проблему мелиорации засоленных почв этого региона. В Голодной степи Узбекистана был организован стационар (Пахта-Арал), на котором проводились режимные наблюдения за миграцией солей в орошаемых почвах (В.А. Ковда,

А.Н. Розанов, Ю.П. Лебедев). Следует особо отметить среди сотрудников стационара А.Н. Розанова, знатока Средней Азии, который за год до организации стационара был приглашен на работу в Почвенный институт им. В.В. Докучаева. Результаты работ в совхозе Пахта-Арал (Голодной степи) послужили фундаментом для создания теории развития вторичного засоления и методов борьбы с засолением орошаемых земель на базе комплексной мелиорации.

Великая Отечественная война 1941–1945 гг. способствовала сокращению проводимых научных работ, но даже в это трудное время, благодаря поддержке и гостеприимству братского узбекского народа, Почвенный институт им. В.В. Докучаева имел возможность продолжить начатые ранее исследования.

В октябре 1941 г., по решению правительства, институты АН СССР были эвакуированы в восточные регионы Европейской территории и в Среднюю Азию. Большая часть сотрудников Почвенного института им. В.В. Докучаева была эвакуирована в Ташкент и начала работать на базе Почвенного института Узбекской АН. С 1 июня 1942 г. А.А. Роде был назначен и. о. директора Почвенного института в Ташкенте.

Коллектив эвакуированных в Ташкент сотрудников Почвенного института вместе с сотрудниками Института ботаники и почвоведения Узбекского филиала АН СССР под руководством В.А. Ковды вели комплексные исследования по проблеме повышения плодородия почв под хлопчатником в целях получения высоких урожаев. Изучались процессы соленакопления в почвах Голодной степи, вопросы борьбы с их засолением, а также проблемы регулирования плодородия почв. В этих работах принимали участие Ю.П. Лебедев, Н.А. Димо, М.А. Панков и другие ученые. Итоги работ были опубликованы после войны в двухтомной монографии В.А. Ковды “Происхождение и режим засоленных почв” (1946–1947).

Сотрудники лаборатории биологии почв под руководством М.М. Кононовой изучали применение азотобактерина. А.А. Роде, А.Ф. Большаков изучали водный режим и физические свойства почв богарной зоны Узбекистана в связи с проблемой повышения плодородия почв под зерновыми культурами. Эти исследования

впоследствии положили начало развитию исследований влагооборота в системе почвы – растения – атмосфера.

В планы института была введена дополнительная тема по предложению НКЗ Уз ССР “Культура картофеля на почвах различной степени засоления”. По договору с Ташкентской овощной станцией А.А. Лазарев и А.Н. Розанов проводили полевые работы по теме: “Культура сахарной свеклы на засоленных и заболоченных почвах”. И.П. Сердобольский и Б.А. Ганжа работали над проблемой “Химизация каучуконосов”. Под руководством Б.Б. Полынова выполнялся большой объем работ по оборонной тематике по заданию комиссии, возглавляемой академиком А.Е. Ферсманом.

Одновременно с научными исследованиями сотрудники Почвенного института, находившиеся в Ташкенте, оказывали помощь в подготовке местных и эвакуированных из Москвы научных кадров; принимали участие в уборке хлопка, в уничтожении вредителей с.-х. культур, в строительстве Северного Ташкентского канала.

После реэвакуации сотрудников Почвенного института им. В.В. Докучаева в Москву связь с Узбекистаном не была прервана. Ввиду того, что перед отъездом из эвакуации были заложены полевые опыты, сотрудники Почвенного института им. В.В. Докучаева продолжили свою работу в Средней Азии. Так, Е.П. Логунова выезжала в Ташкент для учета урожая с.-х. культур на заложенных весной опытах с бактериальными удобрениями и сбора образцов почв и растений; В.Е. Гуссак – на Аккавакскую опытную станцию с инспекцией заложенных опытов с посевами картофеля и риса; А.Н. Розанов – в Мирзачуль для исследования почв под посадками сахарной свеклы.

В послевоенное время сотрудниками Почвенного института им. В.В. Докучаева были продолжены работы по изучению почв Среднеазиатского региона. Наряду с изучением засоленных почв большое место в работах Почвенного института им. В.В. Докучаева занимало изучение географии и генезиса других почв аридной зоны. В монографии А.Н. Розанова “Сероземы Средней Азии” (1951) подведены итоги почвенных исследований, проведенных в Средней Азии как самим автором, так и школой талантливого докучаевца и организатора почвенных исследований в Средней Азии

– Н.А. Димо. Под руководством А.Н. Розанова были изучены староорошаемые почвы Узбекистана (В.П. Костюченко). Эти работы были продолжены в оазисах Таджикской и Туркменской ССР. Результаты исследований отражены в монографии “Влияние орошения на почвы оазисов Средней Азии” (Н.Г. Минашина, В.А. Молодцов, Е.П. Логунова, 1963).

В данной статье ниже мы остановимся более подробно на работах сотрудников Почвенного института им. В.В. Докучаева в Узбекистане в 60–90х годах XX в. Это время активного развития почвенной науки в республиках Средней Азии и, в первую очередь, в Узбекистане, где в этот период осваивались новые земли на основе современных методов мелиорации. Одним из главных мелиоративных объектов в Узбекистане в 60–80 годы XX в. была Новая Зона Орошения Голодной степи (НЗО). Известно, что основная проблема в этом регионе связана с освоением засоленных земель на фоне инженерного дренажа. Это новый современный мелиоративный объект Узбекистана.

Обобщение опыта мелиорации засоленных почв нашло отражение в широко известном “Международном руководстве по орошению и дренажу засоленных почв” (1966), подготовленном под руководством В.А. Ковды, и монографии “Орошение и дренаж засоленных земель и их изменение при длительном использовании” (В.А. Ковда, Н.Г. Минашина, 1967). Была разработана и издана в 1967 г. новая классификация засоленных почв, которая до настоящего времени широко используется в научных разработках и в практических целях (Н.И. Базилевич, Е.И. Панкова, 1967).

В это время на территории НЗО Голодной степи работало большое количество научных и научно-производственных (мелиоративных) институтов Советского Союза, в том числе Почвенный институт им. В.В. Докучаева. Сотрудничество ведущих почвоведов страны Почвенного института имени В.В. Докучаева и Института почвоведения и агрохимии Узбекистана, естественно, еще более укрепилось.

К этому периоду относится создание на территории НЗО в Голодной степи в совхозе № 5 им. Ю.А. Гагарина постоянно действующей базы – стационара Почвенного института им. В.В. Докучаева (Рис. 1).



**Рис. 1.** Сотрудники стационара в совхозе № 5, Голодная степь, 1972 г. Сидят: В.М. Мазиков, Е.И. Панкова, В.А. Молодцов, В.П. Игнатова; стоят: З.М. Мурадова, Н.Г. Вуколов, водитель, В.Я. Мотузов, студентки МГУ – И.В. Стоянова, Т.И. Борисочкина.

**Fig. 1.** The Researchers of the station at sovkhos No. 5, Hungry Steppe, 1972. Sitting: V.M. Mazikov, E.I. Pankova, V.A. Molodtsov, V.P. Ignatov; standing: Z.M. Muradova, N.G. Vukolov, driver, V.Ya. Motuzov, MSU students – I.V. Stoyanova, T.I. Borisochkina.

Руководителем стационара в 60-е годы был сотрудник отдела генезиса и мелиорации засоленных почв Почвенного института им. В.В. Докучаева В.Ю. Маргулис. На стационаре работала большая группа специалистов Почвенного института: В.С. Муратова, В.А. Молодцов, В.П. Игнатова, В.Я. Мотузов, Е.И. Панкова, В.А. Исаев, В.М. Мазиков, И.А. Ямнова, З.М. Мурадова и др. Сотрудники стационара выполняли хозяйственные работы с институтом Средазгипроводхлопок. Этот институт руководил работами по мелиорации почв на территории всей Средней Азии, он занимал огромное здание в центре Ташкента. Темы работ согласовы-

вались с руководителем отдела изысканий этого института – В.Р. Шредером. Работы сотрудников стационара выполнялись в контакте с сотрудниками этого отдела (Г.Г. Решетов, Д. Зубков, Г.М. Хасанханова и др.). Сотрудники стационара взаимодействовали также с учеными Почвенного института Узбекистана (А.М. Расуловым, О.К. Камиловым и др.) (Рис. 2).



**Рис. 2.** Каршинская степь, 1974 г. Справа налево: Н.В. Кимберг, В.А. Исаев, В.Р. Шредер, водитель.

**Fig. 2.** Karshi steppe, 1974. From right to left: N.V. Kimberg, V.A. Isaev, V.R. Schroeder, driver.

Главной научной проблемой, решаемой на стационаре, являлась проблема, связанная с промывкой и освоением засоленных почв на фоне инженерного, постоянно действующего дренажа. Объектом исследования были засоленные, гипсоносные почвы Голодной степи. Работой руководил В.Ю. Маргулис. Этой проблемой кроме В.Ю. Маргулиса (1971; 1975) занимались и другие сотрудники стационара – В.А. Молодцов (1967; [1975](#)), В.Я. Мотузов, В.А. Муратова ([Муратова, Маргулис, 1971](#)), З.М. Мурадова ([Молодцов, Мурадова, 1976](#)) и др. На основе полу-



ченных им материалов по промывке тяжелых по гранулометрическому составу солончаков в 1971 г. В.Ю. Маргулис защитил кандидатскую диссертацию “Методы количественной оценки засоленности почв и уточнение состава изысканий для промывок засоленных земель”. По заданию ВАСХНИЛ проводилась работа по проверке эффективности электромелиорации (В.Я. Мотузов и др.). Электромелиорация не выявила преимуществ данного метода по сравнению с промывкой на фоне глубокого дренажа, усиленного временным мелким дренажом: были установлены большие расходы как электроэнергии, так и металла на изготовление электродов.

В течение многих лет на стационаре работал В.А. Молодцов – удивительно добрый человек и талантливый ученый. Тема его работы касалась изучения мелиоративных особенностей почв в разных природных районах НЗО Голодной и Джизакской степей. Он занимался также вопросами оценки эффективности работы дренажа при мелиорации засоленных почв ([Молодцов, Панкова, 1979](#)). К сожалению, он не успел завершить свою докторскую диссертацию из-за тяжелой болезни и ранней смерти. Под руководством В.А. Молодцова на территории 5-го совхоза НЗО Голодной степи З.М. Мурадова проводила работы по теме, касающейся влияния гипсовых горизонтов на мелиоративные свойства почв. По итогам этой работы ею была защищена кандидатская диссертация. Н.Г. Вуколов изучал особенности мелиоративных свойств солонцовых почв Обручевского понижения в Джизакской степи ([Вуколов, 1975](#)).

Голодностепский стационар Почвенного института им. В.В. Докучаева был не только крупным научно-экспериментальным полигоном на новоорошаемых трудномелиорируемых засоленных почвах Узбекистана, но и учебно-образовательным центром, где проходили обучение и стажировку студенты многих ВУЗов страны, в том числе и студенты из зарубежных стран (Египта, Монголии, Шри-Ланки, Сомали и др.).

Для осуществления работ, проводившихся на базе земель совхоза № 5, находящегося на наиболее тяжелых в мелиоративном отношении землях, на стационаре была создана химическая лаборатория, которая выполняла большой объем химических анализов. Руководила лабораторией В.П. Игнатова. В.А. Молодцовым и

В.П. Игнатовой для нейтральных и щелочных засоленных почв был модифицирован метод Пфедфера по определению обменных катионов ([Молодцов, Игнатова, 1975](#)), применяющийся в лаборатории Почвенного института до сих пор.

Впервые была разработана методика дистанционной оценки засоления орошаемых почв по состоянию (выпадам) хлопчатника. Руководителем этой темы была Е.И. Панкова. Над данной проблемой работала группа сотрудников стационара (В.М. Мазиков и др.). Эта тема разрабатывалась впервые для орошаемых почв Средней Азии. В итоге была создана и опубликована методика по дистанционной оценке полей хлопчатника ([Панкова, Мазиков, 1975; 1976; 1985; Панкова и др., 1978](#)). На основе разработанной методики (авторы Е.И. Панкова, В.М. Мазиков) впервые В.М. Мазиковым была составлена карта засоления почв НЗО Голодной степи (Мазиков, 1978). Эта работа легла в основу кандидатской диссертации В.М. Мазикова (1981).

В начале 1980-х годов благодаря активной поддержке академика И.С. Рабочева был создан новый опорный пункт Почвенного института в поселке Бустон, в 17 км от г. Джизак, расположенного на подгорной равнине Туркестанского хребта. Проблема мелиоративного освоения подгорных равнин была в центре внимания директора института В.В. Егорова ([Егоров, 1977](#)). Такое расположение стационара в Джизакской степи было обусловлено началом освоения земель на территории подгорной равнины Туркестанского хребта. Была выделена территория площадью 100 га, на землях которой был построен современный научно-технический комплекс: 2-этажный лабораторный корпус, административный корпус, машинный двор с АЗС и гаражом, коттеджи для размещения сотрудников опорного пункта и приезжающих специалистов. Возглавил опорный пункт С.С. Кочубей; лабораторией руководила Л.В. Кочубей (рис. 3).



**Рис. 3.** Сотрудники стационара в пос. Бустон, Джизакская степь, 1987 г. Сидит С.С. Кочубей; стоят: А.О. Шмит, Е.И. Панкова, Ю.Р. Хакназаров, З.М. Мурадова, Л.В. Кочубей, И.А. Ямнова, Л.П. Копикова, студент Р. Хамзин.  
**Fig. 3.** Researchers of the station in Buston village, Jizzakh steppe, 1987. S.S. Kochubey is sitting; standing: A.O. Shmit, E.I. Pankova, Yu.R. Khaknazarov, Z.M. Muradova, L.V. Kochubey, I.A. Yamnova, L.P. Kopikova, student R. Khamzin.

Условия для плодотворной работы и комфортного проживания дали возможность работать здесь не только специалистам, занимающимся проблемой мелиорации засоленных почв, но и сотрудникам других отделов института – минералогам, микробиологам, микроморфологам и многим другим. На землях опорного пункта было проведено комплексное изучение почвенно-экологических условий для оценки современного состояния экосистем. Были заложены трансекты, характеризующие почвы Джизакской степи разного гидроморфизма, засоления и гипсоносности, всего 190 разрезов и скважин. Полученные результаты исследований, характеризующие природу и почвы Джизакской степи до начала ее мелиоративного освоения, были опубликованы в Научных трудах Почвенного института “Условия формирования и свойства трудномелиорируемых почв Джизакской степи” ([Условия..., 1990](#)). Была создана серия природных карт Джизакской степи м-ба 1 : 100 000 (литолого-геоморфологическая, почвенная, карта засоления и карта гипсоносности почв).

Особо следует выделить тему дистанционного изучения и картографирования засоленных почв. Под руководством Е.А. Панковой эту тему активно развивал Д.А. Соловьев. Аэро- и космическая съемка производилась институтом ВНИЦ “АИУС-агроресурсы”, с Ташкентским филиалом которого Почвенный институт плодотворно сотрудничал. Анализ и сопоставление архивных аэроснимков разных лет позволили разработать метод ретроспективной оценки динамики засоления почв. Д.А. Соловьевым была создана карта динамики засоления орошаемых почв НЗО Голодной степи масштаба 1 : 50 000. Работа по изучению засоления орошаемых почв хлопкосеющей зоны на основе анализа фотозображения имела большое практическое значение. Она позволяла проводить учет площадей почв, характеризующихся разной степенью засоления. На основе этих материалов Д.А. Соловьевым в 1989 г. была успешно защищена диссертационная работа по теме: “Дистанционный мониторинг засоления орошаемых почв Голодостепской подгорной равнины”. Итоги этой работы были обобщены и опубликованы в монографии Е.И. Панковой, Д.А. Соловьева “Дистанционный мониторинг засоления орошаемых почв” ([1993](#)).

Далее работа, касающаяся дистанционной диагностики засоления орошаемых почв на основе материалов космической съемки, была продолжена Д.И. Руховичем ([Панкова, Рухович, 1999](#)). В 2009 г. им была защищена кандидатская диссертация по теме: “Многолетняя динамика засоления орошаемых почв центральной части Голодной степи и методы ее выявления”, в которой был подведен итог 25-летнему мониторингу засоления почв в М 1 : 10 000 с временным шагом в 1 год. Показано, что для почв изучаемой территории установлено явление суперротации засоления почв, при котором распределение местоположения сильно засоленных почв меняется ежегодно, что не позволяет определить направление процессов засоления-рассоления, сравнивая карты, созданные только по двум срокам. При этом общий запас солей Голодной степи в метровом слое остается неизменным ([Рухович и др., 2010](#)). Для мониторинга столь высоко динамичного процесса в 2016 г. на примере мониторинга засоления почв Голодной степи была разработана методология сравнения разновременных почвенных карт в целях выявления и описания динамики почвенного покрова ([Рухович и др., 2016](#)). Дальнейший мониторинг засоления почв Голодной степи потребовал применения технологии больших спутниковых данных и глубокого машинного обучения. Таким образом, работа по дистанционной диагностике засоления орошаемых почв получила свое развитие на современном уровне.

Сотрудниками стационара решались и другие научные проблемы, при этом круг изучаемых проблем с каждым годом расширялся. Помимо вопросов мелиорации, а также методов картографирования засоления почв, большое внимание уделялось проблеме гипсоносности почв как фактору, ограничивающему плодородие орошаемых земель. С 1974 г. сотрудники Почвенного института им. В.В. Докучаева (Н.Г. Минашина, В.А. Исаев, Ю.Р. Хакназаров) проводили исследования по изучению закономерностей распространения и разработке способов мелиорации сильно гипсоносных почв нового массива орошения в междуречье рек Зеравшан и Кашкадарья (на границе Самаркандской, Бухарской, Кашкадарьинской и Навоинской областей). Успеху работ способствовало заинтересованное участие крупных узбекских почвоведов – Н.В. Кимберга, А.М. Расулова и др. В этот период

впервые была создана методика по оценке гипсоносности почв (Минашина, Егоров, 1984). По этой теме В.А. Исаевым была защищена кандидатская диссертация “Гипсоносные почвы подгорных равнин Зиатдин-Зирабулакских гор и их мелиоративные особенности” ([Исаев, 1983](#)).

Проблему, связанную с диагностикой засоления почв новыми методами, разрабатывала И.А. Ямнова. Эти материалы легли в основу ее кандидатской диссертации “Микроморфологическая и минералогическая диагностика засоления почв” ([Ямнова, 1989](#)). Были разработаны новые показатели – микроморфологические и минералогические – для диагностики засоления почв, которые позволили охарактеризовать профилеобразующие процессы исследуемых почв, а также конкретизировать понятие “тип засоления”, дополнив традиционную химическую характеристику минералогическим составом солей, разнообразием их форм и локализацией их в профиле.

В 1996 г. вышла в свет коллективная монография “Природное и антропогенное засоление почв бассейна Аральского моря (география, генезис, эволюция)” (Е.И. Панкова, И.П. Айдаров, И.А. Ямнова, А.Ф. Новикова, Н.С. Благоволлин). В работе обобщены результаты многолетних исследований засоленных почв республик Средней Азии. Приведена серия карт, характеризующих географию и особенности засоления почв, вскрыты причины активации вторичного засоления на орошаемых землях. Обоснована неизбежность активации процессов засоления при орошении в условиях ирригационно-гидроморфного режима. Проанализированы причины возникновения экологического кризиса в бассейне Аральского моря.

На базе нового стационара планировалось развернуть масштабные работы по изучению подгорных равнин Средней Азии как объекта мелиорации. Однако жизнь внесла свои коррективы. События 90-х годов XX в. не позволили осуществить эти планы. После распада СССР Почвенный институт им. В.В. Докучаева временно прекратил работы в Средней Азии. Тем не менее, жизнь продолжается, и работы российских и узбекских ученых по совместному изучению почв среднеазиатского региона возобновились.

В 2008–2009 гг. была выполнена работа по изучению почв территории бывшего Сырдарьинского Опорного пункта Почвенного института им. В.В. Докучаева в пос. Бустон Зарбдарского района Джизакской области по теме “Закономерности изменения гипсоносных почв подгорной Голодностепской равнины под влиянием антропогенных факторов” (совместный проект РФФИ и ККРНТ Республики Узбекистан № 08-04-90266-Узб\_а). Руководителем работ являлись: со стороны Республики Узбекистан – Л.А. Гафурова, с российской стороны – И.А. Ямнова.

В ходе этой работы были детально изучены содержание и формы гипсовых новообразований в гидроморфных почвах Джизакской степи и их изменение в ходе мелиорации (Почвенный институт им. В.В. Докучаева), а также было изучено влияние засоления на агрохимические и микробиологические особенности почв (Ташкентский Аграрный Университет). Исследования проводились на территории бывшего опорного пункта, на разрезах, сохранившихся с 1987 г. Было показано, что за 20 лет мелиорации в почвах произошли существенные изменения – снижение содержания гипса, изменение его форм; также были определены основные микропризнаки генетических горизонтов изученных почв, что позволило диагностировать основные тренды элементарных почвообразовательных процессов в связи с изменением факторов почвообразования при осушении гидроморфных почв. На основе полученных результатов интегральных показателей эколого-биологического состояния почв были рекомендованы диагностические индикаторы деградации для засоленных гипсоносных почв полупустынной зоны. Данные критерии дают возможность оценки, картирования и ведения почвенно-экологического и почвенно-мелиоративного мониторинга.

В настоящее время нами завершена работа по обобщению материалов по исследованию почв Джизакской степи, полученных сотрудниками еще до начала ее мелиоративного освоения. Мы считаем, что эти материалы представляют научный и практический интерес на современном этапе развития науки. Для того чтобы понять, как меняется мелиоративная обстановка в регионе, важно сопоставить засоленность и гипсоносность почв и выявить их изменение за определенный период времени. Сопоставление

данных о засоленности и гипсоносности почв до начала мелиорации и в настоящее время позволит определить направленность процессов засоления и рассоления. Считаем, что совместные работы российских и узбекских ученых должны быть продолжены. Мы полагаем, что эта работа будет представлять интерес для будущих поколений, т. к. она позволит оценить изменение почв Джизакской степи и, следовательно, оценить эффективность мелиоративных мероприятий, проведенных в Джизакской степи в XXI в.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что работа по решению научных проблем объединяет почвоведов разных стран. Мы уверены, что почвоведы России и Узбекистана продолжат свои совместные исследования по изучению уникальной природы среднеазиатского региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Базилевич Н.И., Панкова Е.И.* Опыт классификации почв по засолению // Почвоведение. 1968. № 11. С. 3–16.
2. *Базилевич Н.И., Панкова Е.И.* Инструкция по учету засоленных земель. М.: Гипроводхоз, 1968. 50 с.
3. *Базилевич Н.И., Панкова Е.И.* Методические указания по учету засоленных почв // Инструкция по учету засоленных земель. М.: Гипроводхоз, 1968. С. 3–91.
4. *Васильев И.К., Решетов Г.Г., Шредер В.Р.* Мелиоративное состояние земель в новой зоне освоения // Хлопководство. 1975. № 7. С. 10–13.
5. *Вуколов Н.Г.* Засоление и состав поглощенных оснований почв Заамино-Хавастской межконусной депрессии // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 1975. Вып. 11. С. 34–41.
6. *Егоров В.В.* Происхождение и мелиоративные особенности предгорных равнин аридной зоны // Орошение и мелиорация. М.: Наука, 1977. С. 84–97.
7. *Исаев В.А.* Некоторые свойства гипсоносных почв и особенности их освоения (на примере Маликчуйской степи Уз ССР) // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 1979. Вып. 21. С. 3–5.
8. *Исаев В.А.* Гипсоносные почвы подгорных равнин Зиаэтин-Зирабулакских гор и их мелиоративные особенности: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1983. 24 с.
9. *Ковда В.А.* Происхождение и режим засоленных почв. М.–Л.: Из-во АН СССР. Т. 1, 1946. 568 с. Т. 2, 1947. 375 с.



10. *Ковда В.А.* Краткий очерк геологии и рельефа Голодной степи // Почвы Голодной степи объект орошения и мелиорации. М.: Изд-во АН СССР, 1948. С. 43–74.
11. *Ковда В.А.* Почвы аридной зоны // Почвы аридной зоны как объект орошения. М.: Наука, 1968. С. 5–30.
12. *Копикова Л.П., Скулкин В.С., Шмит А.О.* Гидрохимическая оценка грунтовых вод территории Сырдарьинского опорного пункта. // Науч. тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева ВАСХНИЛ. Условия формирования и свойства трудномелиорируемых почв Джизакской степи. М., 1990. С. 39–47.
13. *Минашина Н.Г.* Мелиорация засоленных земель. М.: Колос, 1978. 269 с.
14. *Молодцов В.А.* Причины низкого плодородия сероземно-луговых почв Джизакской степи // Почвоведение. № 9. 1980. С. 85–96.
15. *Молодцов В.А.* Сезонная динамика солей в почвах новой зоны орошения Голодной степи при промывках и орошении // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 1975. Вып. IX. С. 11–23.
16. *Молодцов В.А., Игнатова В.П.* Об определении состава поглощенных оснований в засоленных почвах // Почвоведение. 1975. № 6. С. 123–127.
17. *Молодцов В.А., Мурадова З.М.* Изменение засоления сероземно-луговых почв новой зоны Голодной степи при промывках и орошении // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 1975. Вып. IX. С. 3–10.
18. *Молодцов В.А., Эльманси М.М.* Применение дренажа для рассоления почв в Голодной степи // Почвоведение. 1970. № 6.
19. *Муратова В.С., Маргулис В.Ю.* Содержание токсичных солей в водных вытяжках и в почвенных растворах гипсоносных почв Голодной степи // Почвоведение. 1971. № 12. С. 87–99.
20. *Панков М.А.* Почвы Голодной степи и их засоление // Труды ин-та Почвоведения Каз ССР. Т. 7. Алма-Ата, 1956.
21. *Панков М.А.* Почвы Голодной степи // Материалы по производительным силам Уз ССР. 1957. Вып. 6.
22. *Панков М.А.* Процессы засоления и рассоления почв Голодной степи. Ташкент, 1962. 334 с.
23. *Панкова Е.И.* Опыт составления крупномасштабных карт засоления почв орошаемых территорий // Составление почвенных карт орошаемых территорий. Государственный ин-т по контролю за качеством сельскохозяйственных продуктов и почв. Будапешт, 1973. С. 27–33.
24. *Панкова Е.И., Айдаров И.П., Ямнова И.А., Новикова А.Ф., Благоволин Н.С.* Природное и антропогенное засоление почв бассейна

Аральского моря (география, генезис, эволюция). М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 1996. 187 с.

25. *Панкова Е.И., Головина Н.Н. и др.* Опыт оценки засоления почв орошаемых территорий Средней Азии по материалам космической съемки // Почвоведение. 1986. № 3. С. 138–146.

26. *Панкова Е.И., Мазиков В.М.* Методические вопросы использования аэрофотоснимков для характеристики засоления почв // Почвенно-мелиоративные процессы в районах нового орошения. Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. 1975. С. 97–111.

27. *Панкова Е.И., Мазиков В.М.* Оценка засоления почв однородных по фотоизображению контуров // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 1975. Вып. 9. С. 24–34.

28. *Панкова Е.И., Мазиков В.М.* Оценка засоления орошаемых почв хлопковых полей по аэрофотоснимкам (на примере Голодной степи) // Почвоведение. 1976. № 5. С. 55–65.

29. *Панкова Е.И., Мазиков В.М.* Дистанционные методы исследования при составлении карт засоления орошаемых территорий // Тезисы докл. У делегатского съезда. 1977. Вып. 4. С. 272–273.

30. *Панкова Е.И., Мазиков В.М.* Методические рекомендации по использованию материалов аэрофотосъемки для оценки засоления почв и проведения солевых съемок орошаемых территорий хлопкосеющей зоны в крупных и средних масштабах. М., 1985. 73 с.

31. *Панкова Е.И., Мазиков В.М., Исаев В.А., Ямнова И.А.* Опыт использования аэрофотоснимков для характеристики засоления почв неорошаемых территорий сероземной зоны // Почвоведение. 1978. № 3. С. 82–85.

32. *Панкова Е.И., Молодцов В.А.* Результаты производственных промывок на землях нового орошения Голодной степи // Почвоведение. 1970. № 8. С. 106–118.

33. *Панкова Е.И., Молодцов В.А.* Солончаки сазовой зоны Голодностепской подгорной равнины и их мелиоративные особенности // Почвоведение. 1979. № 2. С. 116–129.

34. *Панкова Е.И., Мурадова З.М.* Почвенно-литолого-геоморфологическое районирование Голодностепской подгорной равнины // Условия формирования и свойства трудномелиорируемых почв Джизакской степи. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1990. С. 4–12.

35. *Панкова Е.И., Рухович Д.И.* Дистанционный мониторинг засоления орошаемых почв аридных территорий // Почвоведение. 1999. № 2. С. 253–263.

36. *Панкова Е.И., Рухович Д.И.* Опыт оценки многолетней динамики засоления орошаемых почв Голодной степи по материалам дистанционного зондирования // Мат-лы IV съезда почвоведов и агрохимиков Узбекистана. Достижения почвенно-агрохимической науки – производству. Ташкент, 2005. С. 158–159.
37. *Панкова Е.И., Соловьев Д.А.* Дистанционный мониторинг засоления орошаемых почв. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 1993. 187 с.
38. *Панкова Е.И., Соловьев Д.А.* Дистанционный метод изучения динамики засоления орошаемых почв // Проблемы освоения пустынь. 1995. № 3. С. 39–41.
39. *Панкова Е.И., Соловьев Д.А.* Мониторинг засоления орошаемых почв Голодной степи по данным дистанционного зондирования // Современные естественные и антропогенные процессы в почвах и геосистемах. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2006. 369 с.
40. *Панкова Е.И., Соловьев Д.А., Рухович Д.И., Савин И.Ю.* Организация мониторинга засоления почв орошаемых территорий центральной Азии с использованием данных дистанционного зондирования // Земельные ресурсы и продовольственная безопасность Центральной Азии и Закавказья. Рим, 2016. С. 309–369.
41. *Панкова Е.И., Хитров Н.Б.* История отдела генезиса и мелиорации засоленных почв Почвенного института им. В.В. Докучаева // Почвоведение. 2004. № 2. С. 243–250.
42. *Розанов А.Н.* Динамика пространственного развития вторичного засоления почв в Голодной степи // Труды Почвенного института. Т. 29. Почвы Голодной степи как объект орошения М.–Л., 1948. С. 324–342.
43. *Розанов А.Н.* Сероземы Средней Азии. М.: изд-во АН СССР, 1951. 459 с.
44. *Рухович Д.И.* Многолетняя динамика засоления орошаемых почв центральной части Голодной степи и методы ее выявления: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. М., 2009. 24 с.
45. *Рухович Д.И., Панкова Е.И., Черноусенко Г.И., Королева П.В.* Многолетняя динамика засоления орошаемых почв Голодностепского плато и методы ее выявления по материалам дистанционного зондирования // Почвоведение. 2010. № 6. С. 728–739.
46. *Рухович Д.И., Симакова М.С., Куляница А.Л., Брызжев А.В., Королева П.В., Калинина Н.В., Черноусенко Г.И., Вильчевская Е.В., Долинина Е.А., Рухович С.В.* Методология сравнения разновременных почвенных карт в целях выявления и описания динамики почвенного покрова на примере мониторинга засоления почв // Почвоведение. 2016. № 2. С. 164–181.

47. Соловьев Д.А. Дистанционный мониторинг засоления орошаемых почв Голодностепской подгорной равнины: Дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1989. 237 с.
48. Условия формирования и свойства трудномелиорируемых почв Джизакской степи / Л.Л. Шишов, Б.А. Зимовец (отв. ред.). М.: ВАСХНИЛ, Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1990. 98 с.
49. Ямнова И.А. Микроморфологическая и минералогическая диагностика засоления почв: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1989. 26 с.
50. Ямнова И.А. Гипсоносные почвы Джизакской степи // Условия формирования и свойства трудномелиорируемых почв Джизакской степи. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 1990. С. 37–39.
51. Ямнова И.А., Голованов Д.Л. Формы и генезис гипсовых новообразований и их отражение на детальных почвенных картах аридных территорий // Почвоведение. 2010. № 8. С. 909–919.
52. Ямнова И.А., Панкова Е.И. Гипсовые новообразования и формирующие их элементарные почвообразовательные процессы // Почвоведение. 2013. № 12. С. 1423–1436.

## REFERENCES

1. Bazilevich N.I., Pankova E.I., Opyt klassifikatsii pochv po zasoleniyu (Experience in classifying soils by salinity), Pochvovedenie, 1968, No. 11, pp. 3–16.
2. Bazilevich N.I., Pankova E.I., *Instruktsiya po uchetu zasolennykh zemel'* (Instructions for accounting for saline lands), Moscow: Giprovodkhoz, 1968, 50 p.
3. Bazilevich N.I., Pankova E.I., Metodicheskie ukazaniya po uchetu zasolennykh pochv (Guidelines for accounting for saline soils), In: *Instruktsiya po uchetu zasolennykh zemel'* (Instructions for accounting for saline lands), Moscow: Giprovodkhoz, 1968, pp. 3–91.
4. Vasil'ev I.K., Reshetov G.G., Shreder V.R., Meliorativnoe sostoyanie zemel' v novoi zone osvoeniya (Ameliorative state of lands in the new development zone), *Khlopkovodstvo*, 1975, No. 7, pp. 10–13.
5. Vukolov N.G., Zasolenie i sostav pogloshchennykh osnovanii pochv Zaamino-Khavastskoi mezhkonusnoi depressii (Salinity and composition of absorbed soil bases in the Zaamino-Khavast intercone depression), *Dokuchaev Soil Bulletin*, 1975, Vol. 11, pp. 34–41.
6. Egorov V.V., Proiskhozhdenie i meliorativnye osobennosti predgornykh ravnin aridnoi zony (Origin and ameliorative features of the foothill plains of

the arid zone), In: *Oroshenie i melioratsiya* (Irrigation and melioration.), Moscow: Nauka, 1977, pp. 84–97.

7. Isaev V.A., *Nekotorye svoystva gipsonosnykh pochv i osobennosti ikh osvoeniya (na primere Malikchul'skoi stepi Uz SSR)* (Some properties of gypsum-bearing soils and features of their development (on the example of the Malikchul steppe of the Uzbek SSR)), *Dokuchaev Soil Bulletin*, 1979, Vol. 21, p. 3–5.

8. Isaev V.A., *Gipsonosnye pochvy podgornyykh ravnin Ziaetdin-Zirabulakskikh gor i ikh meliorativnye osobennosti: Avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk* (Gypsum-bearing soils of the piedmont plains of the Ziaetdin-Zirabulak mountains and their ameliorative features, Extended abstract of cand. agric. sci. thesis), Moscow, 1983, 24 p.

9. Kovda V.A., *Proiskhozhdenie i rezhim zasolennykh pochv* (Extended abstract of cand. agric. sci. thesis), Moscow–Leningrad: Iz-vo AN SSSR, Vol. 1, 1946, 568 p.; Vol. 2, 1947, 375 p.

10. Kovda V.A., *Kratkii ocherk geologii i rel'efa Golodnoi stepi* (A brief outline of the geology and relief of the Hungry Steppe), In: *Pochvy Golodnoi stepi ob"ekt orosheniya i melioratsii* (Soils of the Hungry Steppe, an object of irrigation and melioration), Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1948, pp. 43–74.

11. Kovda V.A., *Pochvy aridnoi zony* (Soils of the arid zone), In: *Pochvy aridnoi zony kak ob"ekt orosheniya* (Soils of the arid zone as an object of irrigation), Moscow: Nauka, 1968, pp. 5–30.

12. Kopikova L.P., Skulkin V.S., Shmit A.O., *Gidrokhimicheskaya otsenka gruntovykh vod territorii Syrdar'inskogo opornogo punkta* (Hydrochemical assessment of groundwater in the territory of the Syrdarya stronghold), In: *Nauch. tr. Pochv. in-ta im. V.V. Dokuchaeva VASKhNIL. Usloviya formirovaniya i svoystva trudnomelioriruemykh pochv Dzhizakskoi stepi* (Scientific works of V.V. Dokuchaev Soil Science Institute “Formation conditions and properties of hard-to-reclaim soils of the Jizzakh steppe”), Moscow, 1990, pp. 39–47.

13. Minashina N.G., *Melioratsiya zasolennykh zemel'* (Reclamation of saline lands), Moscow: Kolos, 1978, 269 p.

14. Molodtsov V.A., *Prichiny nizkogo plodorodiya serozemno-lugovykh pochv Dzhizakskoi stepi* (Causes of low fertility of sierozem-meadow soils of the Jizzakh steppe), *Pochvovedenie*, 1980, No. 9, pp. 85–96.

15. Molodtsov V.A., *Sezonnaya dinamika solei v pochvakh novoi zony orosheniya Golodnoi steli pri promyvkhakh i oroshenii* (Seasonal dynamics of salts in the soils of the new irrigation zone of the Golodnaya Stele during leaching and irrigation), *Dokuchaev Soil Bulletin*, 1975, Vol. IX, pp. 11–23.

16. Molodtsov V.A., Ignatova V.P., Ob opredelenii sostava pogloshchennykh osnovanii v zasolennykh pochvakh (On determination of the composition of absorbed bases in saline soils), *Pochvovedenie*, 1975, No. 6, pp. 123–127.
17. Molodtsov V.A., Muradova Z.M., Izmenenie zasoleniya serozemno-lugovykh pochv novoi zony Golodnoi stepi pri promyvках i oroshenii (Changes in salinity of sierozem-meadow soils of the new zone of the Hungry Steppe during leaching and irrigation), *Dokuchaev Soil Bulletin*, 1975, Vol. IX, pp. 3–10.
18. Molodtsov V.A., El'mansi M.M., Primenenie drenazha dlya rassoleniya pochv v Golodnoi stepi (Application of drainage for soil desalinization in the Hungry Steppe), *Pochvovedenie*, 1970, No. 6.
19. Muratova B.C., Margulis V.Yu., Soderzhanie toksichnykh solei v vodnykh vytyazhkakh i v pochvennykh rastvorakh gipsonosnykh pochv Golodnoi stepi (The content of toxic salts in water extracts and in soil solutions of gypsum-bearing soils of the Hungry Steppe), *Pochvovedenie*, 1971, No. 12, pp. 87–99.
20. Pankov M.A., Pochvy Golodnoi stepi i ikh zasolenie (Soils of the Hungry Steppe and their salinization), In: *Trudy in-ta Pochvovedeniya Kaz SSR* (Works of the Institute of Soil Science of the Kazakh SSR), Vol. 7, Alma-Ata, 1956.
21. Pankov M.A., Pochvy Golodnoi stepi (Soils of the Hungry Steppe), In: *Materialy po proizvoditel'nyim silam Uz SSR* (Materials on the productive forces of the Uzbek SSR), 1957, Vol. 6.
22. Pankov M.A., *Protsessy zasoleniya i rassoleniya pochv Golodnoi stepi* (Processes of salinization and desalinization of soils of the Hungry Steppe), Tashkent, 1962, 334 p.
23. Pankova E.I., Opyt sostavleniya krupnomasshtabnykh kart zasoleniya pochv oroshaemykh territorii (Experience in compiling large-scale maps of soil salinity in irrigated areas), In: *Sostavlenie pochvennykh kart oroshaemykh territorii. Gosudarstvennyi in-t po kontrolyu za kachestvom sel'skokhozyaistvennykh produktov i pochv* (Drawing up soil maps of irrigated areas. State institute for quality control of agricultural products and soils), Budapest, 1973, pp. 27–33.
24. Pankova E.I., Aidarov I.P., Yamnova I.A., Novikova A.F., Blagovolin N.S., *Prirодноe i antropogenное zasolenie pochv basseina Aral'skogo morya (geografiya, genezis, evolyutsiya)* (Natural and anthropogenic salinization of soils in the Aral Sea basin (geography, genesis, evolution)), Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 1996, 187 p.
25. Pankova E.I., Golovina N.N. et al., Opyt otsenki zasoleniya pochv oroshaemykh territorii Srednei Azii po materialam kosmicheskoi s'emki (Experience in assessing soil salinity in irrigated areas of Central Asia based on satellite imagery), *Pochvovedenie*, 1986, No. 3, pp. 138–146.

26. Pankova E.I., Mazikov V.M., Metodicheskie voprosy ispol'zovaniya aerofotosnimkov dlya kharakteristiki zasoleniya pochv (Methodological issues of using aerial photographs to characterize soil salinity), In: *Pochvenno-meliorativnye protsessy v raionakh novogo orosheniya. Tr. Pochv. in-ta im. V.V. Dokuchaeva* (Soil-reclamation processes in areas of new irrigation. Selected works of V.V. Dokuchaev Soil Science Institute), 1975, pp. 97–111.
27. Pankova E.I., Mazikov V.M., Otsenka zasoleniya pochv odnorodnykh po fotoizobrazheniyu konturov (Estimation of salinity of soils of contours homogeneous according to the photographic image), *Dokuchaev Soil Bulletin*, 1975, Vol. 9, pp. 24–34.
28. Pankova E.I., Mazikov V.M., Otsenka zasoleniya oroshaemykh pochv khlopkovykh polei po aerofotosnimkam (na primere Golodnoi stepi) (Estimation of salinity of irrigated soils of cotton fields from aerial photographs (on the example of the Hungry Steppe)), *Pochvovedenie*, 1976, No. 5, pp. 55–65.
29. Pankova E.I., Mazikov V.M., Distantcionnye metody issledovaniya pri sostavlenii kart zasoleniya oroshaemykh territorii (Remote Investigation Methods in Compiling Salinity Maps in Irrigated Territories), *Tezisy dokl. U delegatskogo s'ezda* (Abstracts of reports at the delegates' congress), 1977, Vol. 4, pp. 272–273.
30. Pankova E.I., Mazikov V.M., *Metodicheskie rekomendatsii po ispol'zovaniyu materialov aerofotos"emki dlya otsenki zasoleniya pochv i provedeniya solevykh s'emok oroshaemykh territorii khlopkoseyushchei zony v krupnykh i srednikh masshtabakh* (Guidelines for the use of aerial photography materials for assessing soil salinity and conducting salt surveys of irrigated areas of the cotton-growing zone on a large and medium scale), Moscow, 1985, 73 p.
31. Pankova E.I., Mazikov V.M., Isaev V.A., Yamnova I.A., Opyt ispol'zovaniya aerofotosnimkov dlya kharakteristiki zasoleniya pochv neoroshaemykh territorii serozemnoi zony (Experience in the use of aerial photographs to characterize the salinization of soils in non-irrigated territories of the serozem zone), *Pochvovedenie*, 1978, No. 3, pp. 82–85.
32. Pankova E.I., Molodtsov V.A., Rezul'taty proizvodstvennykh promyvok na zemlyakh novogo orosheniya Golodnoi stepi (Results of production leaching on lands of new irrigation of the Hungry Steppe), *Pochvovedenie*, 1970, No. 8, pp. 106–118.
33. Pankova E.I., Molodtsov V.A., Solonchaki sazovoi zony Golodnostepskoi podgornoj ravniny i ikh meliorativnye osobennosti (Solonchaks of the saz zone of the Hunger Steppe submountain plain and their ameliorative features), *Pochvovedenie*, 1979, No. 2, pp. 116–129.

34. Pankova E.I., Muradova Z.M., Pochvenno-litologo-geomorfologicheskoe raionirovanie Golodnostepskoi podgornoj ravniny (Soil-lithological-geomorphological zoning of the Hungry steppe piedmont plain), In: *Usloviya formirovaniya i svoystva trudnomelioriruemykh pochv Dzhizakskoi stepi* (Formation conditions and properties of hard-to-reclaim soils of the Jizzakh steppe), Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 1990, pp. 4–12.
35. Pankova E.I., Rukhovich D.I., Distantсионnyi monitoring zasoleniya oroshaemykh pochv aridnykh territorii (Remote monitoring of salinization of irrigated soils in arid territories), *Pochvovedenie*, 1999, No. 2, pp. 253–263.
36. Pankova E.I., Rukhovich D.I., Opyt otsenki mnogoletnei dinamiki zasoleniya oroshaemykh pochv Golodnoi stepi po materialam distantсионного зондирования (Experience in assessing the long-term dynamics of salinization of irrigated soils of the Hungry Steppe based on remote sensing data), In: *Matly IV s'ezda pochvovedov i agrokhimikov Uzbekistana. Dostizheniya pochvenno-agrokhimicheskoi nauki – proizvodstvu* (Proc. IV Congress of Soil Scientists and Agrochemists of Uzbekistan. Achievements of soil-agrochemical science – production), Tashkent, 2005, pp. 158–159.
37. Pankova E.I., Solov'ev D.A., *Distantсионnyi monitoring zasoleniya oroshaemykh pochv* (Remote monitoring of salinity of irrigated soils), Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 1993, 187 p.
38. Pankova E.I., Solov'ev D.A., Distantсионnyi metod izucheniya dinamiki zasoleniya oroshaemykh pochv (Remote method for studying the dynamics of salinization of irrigated soils), *Problemy osvoeniya pustyn'*, 1995, No. 3, pp. 39–41.
39. Pankova E.I., Solov'ev D.A., Monitoring zasoleniya oroshaemykh pochv Golodnoi stepi po dannym distantсионного зондирования (Monitoring of salinization of irrigated soils of the Hungry Steppe according to remote sensing data), In: *Sovremennye estestvennye i antropogennye protsessy v pochvakh i geosistemakh* (Modern natural and anthropogenic processes in soils and geosystems), Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 2006, 369 p.
40. Pankova E.I., Solov'ev D.A., Rukhovich D.I., Savin I.Yu., Organizatsiya monitoringa zasoleniya pochv oroshaemykh territorii tsentral'noi Azii s ispol'zovaniem dannykh distantсионного зондирования (Organization of monitoring of soil salinity in irrigated areas of Central Asia using remote sensing data), In: *Zemel'nye resursy i prodovol'stvennaya bezopasnost' Tsentral'noi Azii i Zakavkaz'ya* (Land resources and food security in Central Asia and Trans-Caucasus region), Rome: 2016, pp. 309–369.
41. Pankova E.I., Khitrov N.B., Istoriya ot dela genezisa i melioratsii zasolennykh pochv Pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchaeva (History of



the department of genesis and melioration of saline soils of V.V. Dokuchaev Soil Science Institute), *Pochvovedenie*, 2004, No. 2, pp. 243–250.

42. Rozanov A.N., *Dinamika prostranstvennogo razvitiya vtorichnogo zasoleniya pochv v Golodnoi stepi* (Dynamics of spatial development of secondary salinization of soils in the Hungry Steppe), In: *Trudy Pochvennogo instituta, Pochvy Golodnoi stepi kak ob"ekt orosheniya* (Works of V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, Soils of the Hungry steppe as an object of irrigation.), Moscow–Leningrad, 1948, Vol. 29, pp. 324–342.

43. Rozanov A.N., *Serozemy Srednei Azii* (Serozems of Central Asia), Moscow: izd-vo AN SSSR, 1951, 459 p.

44. Rukhovich D.I., *Mnogoletnyaya dinamika zasoleniya oroshaemykh pochv tsentral'noi chasti Golodnoi stepi i metody ee vyyavleniya: Avtoreferat dis. ... kand. biol. nauk* (Long-term dynamics of salinization of irrigated soils in the central part of the Hungry Steppe and methods for its detection, Extended abstract of cand. biol. sci. thesis), Moscow, 2009, 24 p.

45. Rukhovich D.I., Pankova E.I., Chernousenko G.I., Koroleva P.V., *Mnogoletnyaya dinamika zasoleniya oroshaemykh pochv Golodnostepского plato i metody ee vyyavleniya po materialam distantsionnogo zondirovaniya* (Long-term dynamics of salinization of irrigated soils of the Golodno-steppe plateau and methods for its detection based on remote sensing data), *Pochvovedenie*, 2010, No. 6, pp. 728–739.

46. Rukhovich D.I., Simakova M.S., Kulyanitsa A.L., Bryzhev A.V., Koroleva P.V., Kalinina N.V., Chernousenko G.I., Vil'chevskaya E.V., Dolinina E.A., Rukhovich S.V., *Metodologiya sravneniya raznovremennykh pochvennykh kart v tselyakh vyyavleniya i opisaniya dinamiki pochvennogo pokrova na primere monitoringa zasoleniya pochv* (Methodology for comparing multitemporal soil maps in order to identify and describe the dynamics of soil cover on the example of soil salinity monitoring), *Pochvovedenie*, 2016, No. 2, pp. 164–181.

47. Solov'ev D.A., *Distantsionnyi monitoring zasoleniya oroshaemykh pochv Golodnostepской podgornoj ravniny: Dis. ... kand. s.-kh. nauk* (Remote monitoring of salinization of irrigated soils of the Golodno-steppe piedmont plain, Cand. agric. sci. thesis), Moscow, 1989, 237 p.

48. Shishov L.L., Zimovets B.A. (Eds), *Usloviya formirovaniya i svoistva trudnomelioriruemykh pochv Dzhizakской stepi* (Formation conditions and properties of hard-to-reclaim soils of the Jizzakh steppe), Moscow: VASKhNIL, V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 1990, 98 p.

49. Yamnova I.A., *Mikromorfologicheskaya i mineralogicheskaya diagnostika zasoleniya pochv: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* (Micromorphological and mineralogical diagnostics of soil salinity, Extended abstract of cand. biol. sci. thesis), Moscow, 1989, 26 p.

50. Yamnova I.A., Gipsonosnye pochvy Dzhizakskoi stepi (Gypsum-bearing soils of the Jizzakh steppe), In: *Usloviya formirovaniya i svoistva trudnomelioriruemykh pochv Dzhizakskoi stepi* (Formation conditions and properties of hard-to-reclaim soils of the Jizzakh steppe), Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 1990, pp. 37–39.
51. Yamnova I.A., Golovanov D.L., Formy i genezis gipsovykh novoobrazovaniy i ikh otrazhenie na detal'nykh pochvennykh kartakh aridnykh territorii (Forms and genesis of gypsum neoformations and their reflection on detailed soil maps of arid territories), *Pochvovedenie*, 2010, No. 8, pp. 909–919.
52. Yamnova I.A., Pankova E.I., Gipsovye novoobrazovaniya i formiruyushchie ikh elementarnye pochvoobrazovatel'nye protsessy (Gypsum neoformations and elementary soil-forming processes that form them), *Pochvovedenie*, 2013, Np. 12, pp. 1423–1436.