

*Журнал Научное обозрение.
Биологические науки
зарегистрирован Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство ПИ № ФС77-57454*

ISSN 2500-3399

*Учредитель, издательство и редакция:
НИИЦ «Академия Естествознания»,
почтовый адрес:
105037, г. Москва, а/я 47*

**Founder, publisher and edition:
SPC Academy of Natural History,
post address:
105037, Moscow, p.o. box 47**

*Подписано в печать 24.09.2018
Дата выхода номера 24.10.2018
Формат 60×90 1/8*

*Типография
НИИЦ «Академия Естествознания»,
410035, г. Саратов,
ул. Мамонтовой, д. 5*

**Signed in print 24.09.2018
Release date 24.10.2018
Format 60×90 8.1**

**Typography
SPC «Academy Of Natural History»
410035, Russia, Saratov,
5 Mamontovoi str.**

*Технический редактор Байгузова Л.М.
Корректор Галенкина Е.С.*

*Тираж 1000 экз.
Распространение по свободной цене
Заказ НО 2018/3*

Журнал «НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ» выходил с 1894 по 1903 год в издательстве П.П. Сойкина. Главным редактором журнала был Михаил Михайлович Филиппов. В журнале публиковались работы Ленина, Плеханова, Циолковского, Менделеева, Бехтерева, Лесгафта и др.

Journal «Scientific Review» published from 1894 to 1903. P.P. Soykin was the publisher. Mikhail Filippov was the Editor in Chief. The journal published works of Lenin, Plekhanov, Tsiolkovsky, Mendelev, Bekhterev, Lesgaft etc.



М.М. Филиппов (M.M. Philippov)

С 2014 года издание журнала возобновлено
Академией Естествознания

**From 2014 edition of the journal resumed
by Academy of Natural History**

Главный редактор: М.Ю. Ледванов
Editor in Chief: M.Yu. Ledvanov

Редакционная коллегия (**Editorial Board**)

А.Н. Курзанов (**A.N. Kurzanov**)

Н.Ю. Стукова (**N.Yu. Stukova**)

М.Н. Бизенкова (**M.N. Bizenkova**)

Н.Е. Старчикова (**N.E. Starchikova**)

Т.В. Шнуровозова (**T.V. Shnurovozova**)

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ • БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

SCIENTIFIC REVIEW • BIOLOGICAL SCIENCES

www.science-education.ru

2018 г.



***В журнале представлены научные обзоры,
литературные обзоры диссертаций,
статьи проблемного и научно-практического
характера***

The issue contains scientific reviews, literary dissertation reviews,
problem and practical scientific articles

СОДЕРЖАНИЕ

Биологические науки (03.01.00, 03.02.00, 03.03.00)

ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ УСЛОВИЯ БАСЕЙНА РЕКИ ЗАРАФШАН	
<i>Ахмедов А.У., Каримов Х.Н., Артикова Х.Т., Партиев Г.Т., Турдалиев Ж.М., Мырзамбетов А.Б.</i>	5
ПОЧВЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ФЕРГАНЫ И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ ПРИ ОРОШЕНИИ	
<i>Исмонов А.Ж., Абдурахманов Н.Ю., Каримов Х.Н., Каландаров Н.Н., Турсунов Ш.Т.</i>	12
ПРИРОДНАЯ СРЕДА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И РЕАКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ БИОТЫ	
<i>Леонтьев Д.Ф.</i>	18
ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ДИНАМИКУ ЧИСЛЕННОСТИ ЛИЧИНОК КОМАРА РОДА ANOPHELES	
<i>Родионов Ю.А.</i>	23
ПЛОДОРОДИЕ ОРОШАЕМЫХ ТИПИЧНЫХ СЕРОЗЕМОВ БАСЕЙНА РЕКИ КАСАНСАЙ (СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ)	
<i>Турсунов Ш.Т., Исмонов А.Ж., Абдурахмонов Н.Ю., Каримов Х.Н., Мирсодиков М.М., Турсунова Г.Х.</i>	28

CONTENTS

Biological sciences (03.01.00, 03.02.00, 03.03.00)

SOIL-MELIORATIVE CONDITIONS OF THE ZARAFSHAN RIVER BASIN

*Akhmedov A.U., Karimov Kh.N., Artikova Kh.T.,
Parpiev G.T., Turdaliev Zh.M., Myrzambetov A.B.* 5

SOILS OF THE CENTRAL FERGANA AND THEIR CHANGES IN IRRIGATION

Ismonov A.Zh., Abdurakhmanov N.Yu., Karimov Kh.N., Kalandarov N.N., Tursunov Sh.T. 12

THE ENVIRONMENT IN CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE AND REACTION CERTAIN REPRESENTATIVES OF THE BIOTA

Leontev D.F. 18

THE FACTORS THAT DETERMINE THE POPULATION DYNAMICS OF MOSQUITO LARVAE OF THE GENUS ANOPHELES

Rodionov Yu.A. 23

FERTILITY OF IRRIGATED TYPICAL SEEDDOOMS OF THE BASIN OF THE KASANSAL RIVER (THE NORTHERN PART OF THE FERGANA VALLEY)

*Tursunov Sh.T., Ismonov A.Zh., Abdurakhmonov N.Yu.,
Karimov Kh.N., Mirsodikov M.M., Tursunova G.Kh.* 28

УДК 631.4:631.6

ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ УСЛОВИЯ БАСЕЙНА РЕКИ ЗАРАФШАН**Ахмедов А.У., Каримов Х.Н., Артикова Х.Т., Парпиев Г.Т.,
Турдалиев Ж.М., Мырзамбетов А.Б.***Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии,
Ташкент, e-mail: xkarimov1976@mail.ru*

В статье изложены многолетние исследования процессов почвообразования, мелиоративных свойств орошаемых почв бассейна р. Зарафшан, представляющего собой геоструктурную межгорную впадину, заполненную аллювием. Охарактеризовано почвенно-мелиоративное состояние почвагрунтов с учетом природных условий и антропогенных факторов, выявлено причины, закономерности формирования и географического распространения засоленных почв, установлено региональные особенности соленакопления, интенсивность и направленность процессов засоления и рассоления почв. Показано четкая зависимость соленакопления в связи с динамикой изменения глубины залегания и минерализации грунтовых вод. Данными установлено, что грунтовые воды Зарафшанского бассейна в зависимости от условий рельефа, литолого-геоморфологического строения, степени искусственной дренированности территорий и технического состояния гидромелиоративных систем, а также вида возделываемых культур залегают на различных глубинах, а минерализация их колеблется в широких пределах от пресных до сильноминерализованных. На интенсивно орошаемых землях преобладают сульфатный и хлоридно-сульфатный типы минерализации, и на периферии, где грунтовые воды находятся в условиях замедленного стока, минерализация носит пестрый характер. Анализировано, что засоление является одним из основных почвенных процессов, определяющих плодородие аридных почв, а также экологическое состояние аридных и семиаридных экосистем.

Ключевые слова: Зарафшанская долина, сероземный пояс, луговые почвы, грунтовая вода, засоление, экология, мелиорация

SOIL-MELIORATIVE CONDITIONS OF THE ZARAFSHAN RIVER BASIN**Akhmedov A.U., Karimov Kh.N., Artikova Kh.T., Parpiev G.T.,
Turdaliev Zh.M., Myrzambetov A.B.***Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, Tashkent, e-mail: xkarimov1976@mail.ru*

The article presents long-term studies of the processes of soil formation, meliorative properties of irrigated soils in the Zarafshan river basin, which is a geostuctural intermontane basin filled with alluvium. The soil – meliorative state of soils characterized taking into account natural conditions and anthropogenic factors, the causes, patterns of formation and geographical distribution of saline soils are revealed, regional features of salt accumulation, intensity and direction of salinization and desalinization processes are established. A clear dependence of salt accumulation is shown in connection with the dynamics of changes in the depth and mineralization of groundwater. The data indicate that the groundwater of the Zarafshan Basin, depending on the conditions of the relief, lithologic-geomorphological structure, the degree of artificial drainage of territories and the technical state of the irrigation and drainage systems, and the type of cultivated crops lie at different depths, and their mineralization varies widely from fresh to highly mineralized. On intensively irrigated lands, the sulfate and chloride-sulfate types of mineralization prevail, and on the periphery, where groundwater is in conditions of slow flow, mineralization is of a motley nature. It is analysed that salinity is one of the main soil processes determining the fertility of arid soils, as well as the ecological state of arid and semi-arid ecosystems.

Keywords: Zarafshan valley, serozem belt, meadow soils, groundwater, of salinity, ecology, meliorization

Среди зон орошаемого земледелия зона хлопководства занимает особое место, а в аридных районах нашей страны рост урожайности сельскохозяйственных культур наряду с природными факторами определяется и техническим уровнем действующих инженерно-гидромелиоративных систем, эффективностью использования орошаемых земель и мелиоративным их состоянием.

Бассейн р. Зарафшан (Самаркандская, Бухарская и Навоийская области) расположены в Туранской фации [1, с. 151], или провинции [2, с. 44–53], занимая центральную часть Средней Азии. На севере он граничат с Республикой Казахстан, на юге

с Туркменской Республикой, на западе – Республикой Каракалпакстан, на востоке – с Казахской Республикой, Самаркандской и Кашкадарьинской областями Узбекистана [3, с. 351; 4, с. 52; 5, с. 48].

В настоящее время перед орошаемым земледелием стоят большие задачи по подъему урожайности сельскохозяйственных культур и увеличению его продуктивности. Избыточное засоление почв – это тот главный барьер, который на больших площадях не позволяет шагнуть от урожаев хлопка-сырца в 10–12 ц/га до нормальных величин 28–30 ц/га, от низкой окупаемости труда земледельцев к более высокой. Поэтому приемы и методы мелиорации засоленных

почв, методы повышения их плодородия в связи с отсутствием до сегодняшнего дня ещё готовых стандартных рецептов коренного улучшения мелиоративного состояния почв требуют для каждого конкретного условий находить оптимальное решение, заключающееся в изменении их водно-солевого режима и баланса грунтовых вод и должны опираться на комплекс научных исследований, на результаты полевых наблюдений и экспериментов, а также обобщения опыта практики [6, с. 53–59].

Оптимальный (желаемый) водно-солевой режим засоленных почв достигается путем тщательного учёта природных особенностей территории: степени её естественной дренированности, засоленности почвогрунтов зоны аэрации, минерализованности и напорности грунтовых вод, механического состава и литологического строения грунтов зоны насыщения и др., сообразно с которыми определяется и проектируется тип дренажа (горизонтальный, вертикальный и комбинированный), вид промывок (капитальный или облегченный), тип режима орошения (все поливы должны быть промывными или разреженно промывными). При соблюдении этих положений создается оптимально-рациональный водно-солевой режим, обеспечивающий максимальное рассоление засоленных почв и опреснение грунтовых вод при минимальных затратах труда и дефицитной оросительной воды [7, с. 228; 8, с. 120; 9, с. 66–68].

Материалы и методы исследования

Объектом исследования служили орошаемые почвы бассейна р. Зарафшан, в пределах территорий Самаркандской, Навоийской и Бухарской областей, расположенные в различных литолого-геоморфологических, гидрогеологических, почвенно-климатических и ирригационно-хозяйственных условиях и заметно отличающиеся между собой по строению рельефа, генезису почвообразующих пород, механическому и минералогическому составу, водно-физическим, физико-химическим, химическим, агрохимическим и мелиоративным свойствам, степеням интенсивности и общей направленности процессов засоления и рассоления, а также уровнем плодородия почв и др. [3, с. 351; 5, с. 48].

С учетом природных и антропогенно-хозяйственных условий выбраны опорные (ключевые) хозяйства, расположенных в десяти административных районах, по природным условиям и почвенно-мелиоративным свойствам характерных для обширной пустынной и полупустынной зонам Респу-

блики Узбекистан, а также для районов развитого орошения бассейна р. Зарафшана.

Цель исследования: изучить почвенно-мелиоративное состояние орошаемых почв бассейна р. Зарафшан с учётом природных условий и антропогенных факторов; выявить причины, закономерности формирования и географического распространения засоленных почв; оценить варьирование солевых показателей и изменения динамики водно-солевого режима на ключевых хозяйствах; установить региональные особенности соленакопления, интенсивность и направленность процесса засоления и рассоления почв; составить почвенно-мелиоративную карту бассейна р. Зарафшан на основе пластики рельефа; разработать научно обоснованные рекомендации по улучшению орошаемых почв.

Результаты исследования и их обсуждение

Основу методики исследований составляют сравнительно-географические и лабораторно-аналитические методы, методы «Ключевых площадок и экспертно-аналитические оценки современного мелиоративного состояния орошаемых почв. Внедрен системно-структурный подход в изучении генезиса засоленных почв и использован при этом метод тщательного морфологического анализа земной поверхности вполне оригинальный – метод пластики рельефа территорий, дающей возможность не только охарактеризовать территорию по формам мезо- и микрорельефа, но и вполне аргументировано подразделить территорию по её генезису, пространственному проявлению и географическому распространению засоленных почв в условиях литолого-фильтрационной изменчивости водовмещающей среды, а также позволит вполне уверенно и высокой точностью осуществить почвенно-мелиоративные и гидрогеолого-мелиоративное районирование всей территории Зарафшанской долины [4, с. 52].

Описываемая территория в административном отношении, находится в Бухарской, Самаркандской и частично Навоийской областях. В связи со значительным перепадом высот среднегодовая температура колеблется в пределах 11,6–15,1°, сумма эффективных температур в сероземной части – 2040–2330°, в пустынной – 2530–2840°, около половины зим (42–54%) на светлых сероземах и 52–54% в пустынной зоне относится к числу вегетационных. Период с температурами выше +10° в пустынной к сероземной зоне 200–225 дней.

Западной равнинной частью округ бассейна входит в центральную подзону, пу-

стынной зоны, восточная – предоставлена сероземным поясом и в меньшей мере – поясом коричневых почв. В округе развито поливное земледелие на орошаемых типичных и светлых сероземах и луговых почвах сероземного пояса в верхнем отрезке долины (в пределах Самаркандской области) и на орошаемых луговых почвах пустынной зоны систематически промываемых – в нижнем отрезке бассейна (хлопок, люцерна, рис, пшеница, сорго, садово-виноградные и другие культуры). Широко также развито богарное земледелие, сосредоточенное на подгорных лёссовых равнинах преимущественно с типичными сероземами в восточной части округа.

Долину Зарафшана разделяют на четыре геоморфологических района, существенно различающихся по строению рельефа и характеру четвертичных отложений:

- 1) Самаркандская котловина,
- 2) Бухарская субэральная дельта,
- 3) Каракульская субэральная дельта,
- 4) Навои-Канимехский оазис.

Навои-Канимехский оазис занимает юго-западную окраину Зарафшанской котловины, ограниченной с юга отрогами Зарафшанского, а с севера – Туркестанского хребтов, в этой части носящих название Зераулакских и Нуратинских гор.

Бухарская дельта (оазис) отграничена от Навои-Канимехского Хазаринской тесниной, врезанной в третичное отложения Автобачинского и Кызылтепинского плато. Он является первой субэральной дельтой Зарафшана, рассматриваемой В.А. Ковдой [10, с. 381], как переходное образование между широкой аллювиальной равниной и дельтой. Протяженность этого оазиса около 80 км, максимальная ширина – около 50 км. Границами его служат: на востоке Хазаринская теснина, на юго-западе Джангарская горловина, на севере Кызылкум и Автобачинское плато, на юге и юго-западе – Куюмазарское, Кызылтепинское и Дауханское плато.

Каракульская дельта (оазис) расположена в меньшей по размерам и более молодой по возрасту [10, с. 381] собственно субэральной дельте Зарафшана, развитой за Джангарской горловиной, врезанной в тело Каракульского плато. Оазис ограничен с северо-востока Каракульским плато с Джангарской горловиной, с севера – песками Кызылкум и Каракульским плато, с юга – запада песками Сундуки, примыкающими к третичной гряде, отделяющей долину Зарафшана от долины среднего течения Амударьи. Оазис открыт только на юго-восток к Денгизкульскому понижению (в прошлом озеру) к уровню которого, по-видимому, была сформирована Каракульская дельта.

Это понижение ныне представляет собой огромную солончаковую впадину, являющуюся основным базисом для приёма дренажных вод.

Самаркандская котловина (оазис) начинается у выхода Зарафшана из узкой Пенджикентской долины. Ширина её на востоке 40 км, на западе – 10–15 км. В пределах её выделяют три террасы, не считая узкой (0,5–1 км) галечниковой и песчаной поймы. Ниже Самарканда Зарафшан разделяется на два русла – Акдарью и Карадарью, между которыми расположен остров Мианкаль. Около поселка Хатирчи в суженной части долины реки снова сливаются в один поток.

Громадная роль грунтовых вод во вторичном засолении почв орошаемой зоны Средней Азии, Зарафшанского бассейна в частности, установлена различными исследователями и сущность установленных положений сводится к тому, что поднимаемые орошением грунтовые воды служат неиссякаемым источником солей, которые в условиях местного жаркого и сухого климата капиллярными токами перемещаются в корнеобитаемые слои почв, приводя их к вторичному засолению [6, с. 53–59].

Исследования показали, что грунтовые воды среднего и нижнего течения р. Зарафшан в зависимости от условий рельефа, литолого-геоморфологического строения, степени и искусственного дренированности территорий и технического состояния гидромелиоративных систем, а также вида возделываемых культур залегают на различных глубинах, а минерализация их колеблется в широких пределах от пресных до сильноминерализованных (табл. 1).

Степень минерализации грунтовых вод на территории Навоийской и Бухарской областей сильно варьирует. В Навои-Канимехском оазисе она колеблется в основном от 2 до 10 г/л, в Бухарском от 1,6 до 10, 8 и Каракульском от 3 до 15 г/л, наиболее высокая минерализация характерна для Каганского и Каракульского районов Бухарской области, где на залежных и пустующих периферийных участках увеличивается до 20–50 г/л и более.

На интенсивно орошаемых массивах преобладают сульфатный и хлоридно-сульфатный типы минерализации, а на периферии, где грунтовые воды находятся в условиях замедленного стока, минерализация носит пестрый характер. Слабый отток грунтовых вод, близкое залегание их и интенсивный расход на испарение усиливают соленакопление в почвах, особенно в нижнем течении р. Зарафшан, и способствуют развитию многочисленных вариантов засоленных почв и солончаков.

Таблица 1

Глубина залегания, минерализация и химический состав грунтовых вод

№ разреза	Глубина, см	Минерализация, г/л.							Засоление	
		Плотный остаток	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	тип	степень
Самаркандская область										
24	130	1,830	0,476	0,042	0,816	0,160	0,091	0,241	C	слабо
25	145	0,970	0,409	0,028	0,432	0,100	0,085	0,103	C	пресный
26	170	2,130	0,159	0,021	0,272	0,270	0,049	0,279	C	
22	120	1,460	0,317	0,042	0,792	0,110	0,098	0,214	C	слабо
35	115	3,450	0,177	0,378	1,656	0,320	0,220	0,320	X-C	средне
39	135	4,270	0,329	0,406	2,184	0,270	0,354	0,453	X-C	средне
34	165	3,940	0,604	0,266	2,040	0,490	0,384	0,087	C	слобо
36	130	3,660	0,280	0,357	1,824	0,410	0,250	0,266	X-C	средне
12	120	1,260	0,128	0,084	0,648	0,130	0,079	0,114	C	слабо
17	160	3,440	0,323	0,200	1,824	0,130	0,140	0,748	C	средне
20	190	0,880	0,213	0,259	0,456	0,060	0,098	0,080	C	пресный
Навоийская область										
41	200	1,350	0,396	0,070	0,672	0,100	0,134	0,147	C	слабо
42	135	1,080	0,311	0,035	0,528	0,080	0,073	0,162	C	слабо
44	80	1,480	0,348	0,042	0,792	0,050	0,122	0,249	C	слабо
45	56	4,400	0,555	0,252	2,400	0,130	0,281	0,840	C	средне
47	120	5,640	0,793	0,664	2,532	0,226	0,317	1,082	C	средне
Бухарская область										
1	240	10,200	0,579	1,155	4,965	0,480	0,823	1,236	X-C	сильно
2	280	3,400	0,335	0,630	1,250	0,230	0,226	0,441	X-C	средне
5	190	4,860	0,116	0,490	2,447	0,530	0,250	0,465	X-C	средне
8	280	8,790	0,164	1,176	4,143	0,500	0,543	1,206	X-C	средне
10	210	4,590	0,164	0,560	2,189	0,570	0,201	0,438	X-C	средне
12	180	6,470	0,427	1,015	2,773	0,580	0,287	0,937	X-C	средне
16	280	9,340	0,262	0,987	4,719	0,470	0,628	1,269	X-C	средне
20	235	3,700	0,531	0,490	1,559	0,270	0,213	0,551	X-C	средне
21	200	1,600	0,274	0,203	0,666	0,170	0,085	0,197	X-C	слабо
23	270	6,070	0,421	0,861	2,653	0,450	0,335	0,836	X-C	средне
25	310	4,500	0,390	0,763	1,777	0,150	0,360	0,639	X-C	средне
43	20	6,050	0,286	0,819	2,810	0,550	0,329	0,730	X-C	средне
45	170	10,800	0,219	1,568	4,978	0,490	0,720	1,557	X-C	сильно
42	160	5,620	0,329	0,476	3,044	0,460	0,317	0,761	X-C	средне

Завышенные оросительные нормы (12–14 тыс. м³/га) применяемые до сих пор во многих хозяйствах областей в условиях слабой естественной и искусственной дренированности территории, способствовали довольно быстрому смыканию инфильтрационных поливных вод с грунтовыми и резкому подъему уровня последних и, соответственно, к интенсивному соленакоплению и, следовательно, к общему неблагоприятному, мелиоративному состоянию орошаемых земель.

Уровень грунтовых вод тем не менее в результате искусственного дренирования территории частично удерживается ниже критической глубины (< 2,5 м). В то же вре-

мя в основной части орошаемой территории под влиянием орошения в вегетационные периоды формируется второй уровень ирригационно-грунтовых вод, имеющих довольно повышенную минерализацию и создающий солончаковый процесс в почвах.

Рассматриваемые среднее и нижнее течения Зарафшана относятся к пустынной (Бухарская и Навоийская области) зоне и сероземному поясу (Самаркандская область), с жарким засушливым климатом, где естественно исторический процесс развития территории приводит к интенсивному накоплению солей в почвах, грунтах и грунтовых водах. Этому способствует соответственно

большое разнообразие природных и ирригационно-хозяйственных условий орошаемой зоны областей, которые обуславливает значительное разнообразие как качественного и количественного состава солевых скоплений, так и интенсивности и общего направления процесса засоления почв.

Общие условия формирования грунтовых вод в значительной части изученной территории имеет почти застойный их характер, питания за счет инфильтрации из оросительной (гидрографической) сети и с орошаемых полей и потеря, главным образом, путем испарения и транспирации растениями определяя здесь направление солевого баланса.

Итак, анализами многочисленных данных установлено, что пестрота засоления

в изученных орошаемых почвах наблюдается как по профилю почвогрунтов, так и в пространстве, проявляясь чередованием незасоленных (промытых) и слабозасоленных почв со средними, сильными, а иногда очень сильнозасоленными. Среди обследованных почв можно выделить все возможные варианты как по степени и типу засоления, так и по положению солевого горизонта (табл. 2). По глубине залегания солевого горизонта (солевого максимума), его мощности и степени засоления почвы представляют большое разнообразие, определяемое в основном литолого-геоморфологическими, гидрогеологическими, климатическими и почвенно-мелиоративными, а также ирригационно-хозяйственными условиями территорий [6, с. 53–59; 8, с. 120].

Таблица 2

Содержание плотного остатка, хлора и сульфатов в орошаемых луговых почвах, % %

№ разреза	Глубина, см	Плотный остаток	Cl	SO ₄	Тип засоления	№ разреза	Глубина, см	Плотный остаток	Cl	SO ₄	Тип засоления
9	0–30	0,210	0,042	0,090	X-C	17	0–31	2,560	0,584	0,802	X-C
	30–50	0,205	0,028	0,092	X-C		31–47	1,125	0,105	0,524	X-C
	50–85	0,180	0,024	0,088	X-C		47–100	1,250	0,017	0,732	C
	85–120	0,280	0,024	0,142	X-C		100–142	0,435	0,056	0,167	X-C
	120–160	0,270	0,028	0,136	X-C		142–200	0,580	0,052	0,292	X-C
19	0–26	0,385	0,031	0,204	C	11	0–34	2,680	0,717	0,728	C-X
	26–37	0,315	0,024	0,164	C		34–50	0,545	0,035	0,255	C
	37–85	0,265	0,014	0,154	C		50–86	0,260	0,024	0,105	X-C
	85–155	0,160	0,010	0,086	C		86–155	0,560	0,036	0,267	X-C
	155–205	0,220	0,014	0,115	C		155–200	0,375	0,021	0,177	C
26	0–25	0,620	0,091	0,290	X-C	45	0–30	3,110	0,458	1,384	X-C
	25–52	0,585	0,059	0,276	X-C		30–43	2,050	0,178	1,048	X-C
	52–95	0,255	0,017	0,115	X-C		43–68	1,125	0,063	0,627	C
	95–135	0,525	0,017	0,302	C		68–120	0,590	0,042	0,321	C
21	0–23	0,725	0,021	0,400	C		120–180	0,645	0,049	0,345	C
	23–45	0,740	0,021	0,420	C	24	0–36	4,055	1,197	0,958	C-X
	45–71	0,630	0,017	0,350	C		36–53	0,715	0,087	0,315	X-C
	71–100	0,185	0,010	0,090	C		53–92	0,430	0,045	0,181	X-C
	105–155	0,270	0,024	0,136	C		92–130	0,390	0,031	0,175	X-C
7	0–20	0,235	0,014	0,134	C		130–170	0,345	0,035	0,146	X-C
	20–43	0,205	0,024	0,095	X-C	8	0–32	4,929	1,400	1,347	C-X
	43–80	0,630	0,024	0,422	X-C		32–52	0,800	0,091	0,372	C-C
	80–145	0,460	0,063	0,171	X-C		52–96	0,815	0,035	0,455	C
1	0–30	1,810	0,392	0,576	X-C		96–145	0,770	0,042	0,432	C
	30–54	0,910	0,101	0,356	X-C		145–200	0,555	0,035	0,304	C
	54–96	0,535	0,038	0,253	X-C	27	0–32	0,645	0,105	0,261	X-C
	96–148	0,390	0,038	0,154	X-C		32–65	8,750	2,786	2,015	C-X
	148–200	0,340	0,038	0,142	X-C		65–95	0,670	0,185	0,179	C-X
							95–155	0,235	0,056	0,057	C-X
							155–200	0,270	0,073	0,072	C-X

Среди изученных орошаемых луговых пустынных и сероземных почв, кроме обычных, широко распространенных солончаковых почв, выделяются солончаковатые и незасоленные почвы. Количество солей по профилю солончаковатых почв различное, чаще с несколькими максимумами второго порядка в слоях тяжелого механического состава. Отсутствие водорастворимых солей в некоторых солончаковатых почв до глубины 1,0–1,5 м объясняется их вымыванием промывными поливами и атмосферными осадками, а засоленные ниже этой глубины – капиллярным выносом (подъемом) из грунтовых вод [3, с. 351; 5, с. 48].

Представленные в табл. 2 данные показывают, что содержание водорастворимых солей в орошаемых луговых почвах колеблется в очень широких пределах с содержанием легкорастворимых солей по плотному остатку от 0,1–0,2% до сильнозасоленных с содержанием солей 2–3%, нередко встречаются почвы, засоленные до степени солончаков (> 3,0%). По содержанию легкорастворимых солей в пахотном горизонте описываемые почвы относятся в основном к средне- и сильнозасоленным, в значительной площади сероземного пояса встречаются почвы со слабой степенью засоления. Однако нередко наблюдаются солончаковые почвы пустынной зоны с содержанием солей от 3 до 7–8%, при содержании хлора 1,2–1,4 и сульфатов 1,0–1,3%. При содержании солей 8,750% количество хлора составляет 2,786% (разр. № 27).

По характеру засоления изученные луговые почвы в основном хлоридно-сульфатные, сульфатные, нередко сульфатно-хлоридные. Хлоридно-сульфатный тип засоления, характерный обычно для слабо и средnezасоленных почв, остается таким же и при сильном и очень сильном их засолении (табл. 2). Большое разнообразие представляют описываемые почвы и по качественному составу солей. При низких степенях засоления почв основное место принадлежит сульфатам кальция, магния и натрия, в меньшей мере хлоридам натрия и бикарбонатам кальция. С повышением засоления сульфатный и хлоридно-сульфатный типы засоления переходят в сульфатно-хлоридные, соответственно в составе солей преобладает хлористый натрий [7, с. 228; 8, с. 120; 10, с. 381].

Закключение

1. Сложные литолого-геоморфологические и гидрогеологические, климатические, почвенно-мелиоративные условия накладывали в исследованной территории

существенный отпечаток на почвенный покров, в результате сформировались своеобразные сероземные и пустынные почвы, характерные для бассейна р. Зарафшан. В её пределах имеются разновозрастные аллювиальные террасы, подгорные равнины, конусы выносов, современные и древние дельты, останцовые плато и возвышенности, широкие депрессии равнин, резко отличающиеся по условиям и типам солевого накопления и характеру вторичного засоления в связи с орошением.

2. Сложность геологического и литолого-геоморфологического строения территории вызвало чрезвычайное разнообразие её гидрогеологических условий. Грунтовые воды в различных по давности освоения и строению территориях имеют разные источники питания, глубину залегания, минерализацию, химизм засоления почв и др. Гидрогеологические условия здесь способствуют тому, что образовавшиеся подземные воды, а также большое количество поверхностных поливных вод не имеют достаточного оттока и расходуются главным образом на испарение и транспирацию, что создаёт предпосылки для развития солончакового процесса, особенно интенсивно на слабодренированных землях.

3. Неудовлетворительное мелиоративное состояние орошаемых почв в преобладающей части территории долины р. Зарафшан объясняется во многом, существенными недостатками в эксплуатации оросительной, особенно коллекторно-дренажной сети. Техническое несовершенство гидромелиоративных систем, ненормированное и неконтролируемое водопользование вызывает огромный перерасход пресной воды. Солевой баланс на бездренажных и недостаточно дренированных землях меняется с каждым годом в неблагоприятную сторону солевого накопления, что связано с испарением близких к поверхности минерализованных грунтовых вод.

4. Орошаемые почвы бассейна р. Зарафшан засолены в различной степени с преобладанием среднего и сильного засоления в Бухарской области и слабым, средним, местами сильным засолением в Навоийской и Самаркандской областях. Мелиоративное благополучие орошаемых земель в орошаемой части исследованной территории неустойчивое, т.е. на этих землях грунтовые воды остаются средние (3–10 г/л) и сильно (> 10 г/л) минерализованными.

Список литературы

1. Герасимов И.П. Основные черты развития современной поверхности Турана // Труды ин-та географии. Вып. XXX. М.–Л., 1937. 151 с.

2. Коровин Е.П., Розанов А.Н. Почвы и растительность Средней Азии как естественная производительная сила // Труды САГУ, ССР, XII^a, вып.17., Ташкент, 1938. С. 44–53.
3. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Ташкент: Extremum Press, 2009. 351 с.
4. Кузиев Р., Абдурахманов Н., Исмонов А., Омонов А. Инструкция по ведению земельного кадастра, проведению почвенных изыскательских работ и составлению почвенных карт. Ташкент, 2013. 52 с.
5. Кузиев Р., Сектименко В.Е., Исмонов А. Атлас почвенного покрова Республики Узбекистан. Ташкент, 2010. 48 с.
6. Ахмедов А.У., Намазов Х.К. Почвенный покров, земледелие, плодородие и мелиорация // Вестник государственного комитета Республики Узбекистан по земельным ресурсам, геодезии, картографии и Государственному кадастру. № 4/2015 (первая часть), Ташкент, 2015. С. 52–58. Вторая часть № 1/20 (16), Ташкент, 2016. С. 53–59.
7. Исоков В.Ю., Мирзаев У.Б. Свойства арзыковых почв Центральной Ферганы и их изменение под влиянием человеческих факторов. Ташкент: Изд. Фан, АН Республики Узбекистан, 2009. 228 с.
8. Эшпулатов Ш., Юлдашев Г. Химические геохимические свойства почв светлых сероземов. Ташкент: Изд-во «Фан» АН Республики Узбекистан, 2010. 120 с.
9. Рамазанов О. Состояние и виды орошаемых почв бассейнов Сырдарьи и Амударьи // Агроилм. 2018. № 1 [51]. С. 66–68.
10. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. М.: Изд-во АН СССР, 1947. 381 с.

УДК 631.481:631.452:626.87

ПОЧВЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ФЕРГАНЫ И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ ПРИ ОРОШЕНИИ**Исмонов А.Ж., Абдурахманов Н.Ю., Каримов Х.Н., Каландаров Н.Н., Турсунов Ш.Т.***Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии,**Ташкент, e-mail: abduvahob60@mail.ru*

Статья посвящена изучению почвенного покрова Центрально-Ферганского пустынного района, который расположен в центральной части Ферганской долины. Основными факторами, определяющими состояние почв являются гидрогеологические условия, глубина залегания грунтовых вод, геоморфологическое строение, климат и режим поверхностных вод, степень ирригационного освоения и искусственное дренирование территории. Источниками питания грунтовых вод района являются подземные и поверхностные воды, стекающие с Туркестан-Алайского хребта. Под влиянием орошения изменяется степень минерализации грунтовых вод. По изученным материалам определено, что на территории Центральной Ферганы (в Языванском районе) глубина залегания грунтовых вод в среднем достигает 106–150 см, и их минерализация равна 3,160–2,896 г/л, в Мингбулакском районе соответственно 150 см, минерализация – 2,820 г/л, в Дангаринском районе уровень залегания грунтовых вод в среднем 100–110 см и их минерализация – 2,516–3,756 г/л. Таким образом, можно констатировать, что уровень грунтовых вод в разных частях Центральной Ферганы сильно колеблется под влиянием антропогенных факторов. В результате исследований также были уточнены содержание гумуса и питательных элементов, засоление почвенного профиля и их распространение по отдельным группам орошаемых почв территории. По состоянию почвенного покрова за изученный период следует отметить, что наметилась тенденция ухудшения некоторых показателей гидроморфных почв, кроме этого здесь же, в экстрааридных условиях, наблюдается проявление дегумификации почв. Сопоставление результатов последнего обследования орошаемых почв свидетельствует об ухудшении состояния земель в большинстве районов изученной территории. Это происходит из-за усиливающихся процессов засоления почв, повышения грунтовых вод, развития ветровой эрозии, что в совокупности приводит к деградации почв. Приведенные материалы по некоторым свойствам почв позволяют глубже понять и раскрыть современное состояние орошаемых почв Центральной Ферганы.

Ключевые слова: Центральная Фергана, пустынная зона, орошаемые луговые, луговые сазовые и аллювиальные почвы, засоление, грунтовые воды, подвижный фосфор, обменный калий, гумус, плодородие, гипс, эрозия

SOILS OF THE CENTRAL FERGANA AND THEIR CHANGES IN IRRIGATION**Ismonov A.Zh., Abdurakhmanov N.Yu., Karimov Kh.N., Kalandarov N.N., Tursunov Sh.T.***Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, Tashkent, e-mail: abduvahob60@mail.ru*

The article is devoted to the study of the soil cover Central-Fergana desert region, which is located in the central part of the Fergana valley. The main factors determining the state of soils are hydrogeological conditions, depth of groundwater occurrence, geomorphological structure, climate and surface water regime, degree of irrigation development and artificial drainage of the territory. Groundwater and surface water draining from the Turkestan-Alai ridge are sources of subsurface water supply in the district. Under the influence of irrigation, the degree of groundwater mineralization changes. According to the materials studied, it is determined that on the territory of Central Fergana (in the Yazyavan region) the depth of occurrence of groundwater averages on average reaches 106–150 cm, and their mineralization is 3.160–2.896 g/l, in the Mingbulak region, respectively, 150 cm, mineralization – 2.820 g/l, in the Dangara region the level of occurrence of groundwater is on the average 100–110 cm, and their mineralization is 2.516–3.756 g/l. Thus, it can be stated that the level of groundwater in different parts of Central Fergana strongly fluctuates under the influence of anthropogenic factors. As a result of the research, the content of humus and nutrients, the salinization of the soil profile and their distribution by separate groups of irrigated soils were also specified. On the state of the soil cover over the period under study, it should be noted that there has been a tendency of deterioration of certain indicators of hydromorphic soils, except for this, in the extra-arid conditions, there is a manifestation of soil dehumification. A comparison of the results of the latest survey of irrigated soils indicates a worsening of the state of land in most areas of the studied territory. This is due to the intensifying processes of salinization of soils, the increase of groundwater, the development of wind erosion, which together leads to soil degradation. The above materials on some properties of soils will allow us to better understand and reveal the current state of irrigated soils in Central Fergana.

Keywords: Central Fergana, desert zone, irrigated meadow, meadow greens and alluvial soils, salinity, groundwater, mobile phosphorus, exchange potassium, humus, fertility, gypsum, erosion

Под названием «Ферганская долина» подразумевают глубокую депрессию (котловина), окруженную горными хребтами, которая расположена между Чаткальским хребтом и его западным отрогом Моголтау на севере, Алайским и Туркестанским хребтами на юге и Ферганским хребтом на востоке. Ферганская долина занимает вос-

точную часть Республики, площадь ее равна 1849 тыс. га. Ферганская долина расположена на стыке территорий Таджикистана и Киргизии. На севере, юге и востоке граничит с Киргизией, на западе – с Таджикистаном (рис. 1). Ферганская долина является классическим типом межгорной тектонической впадины Средней Азии.

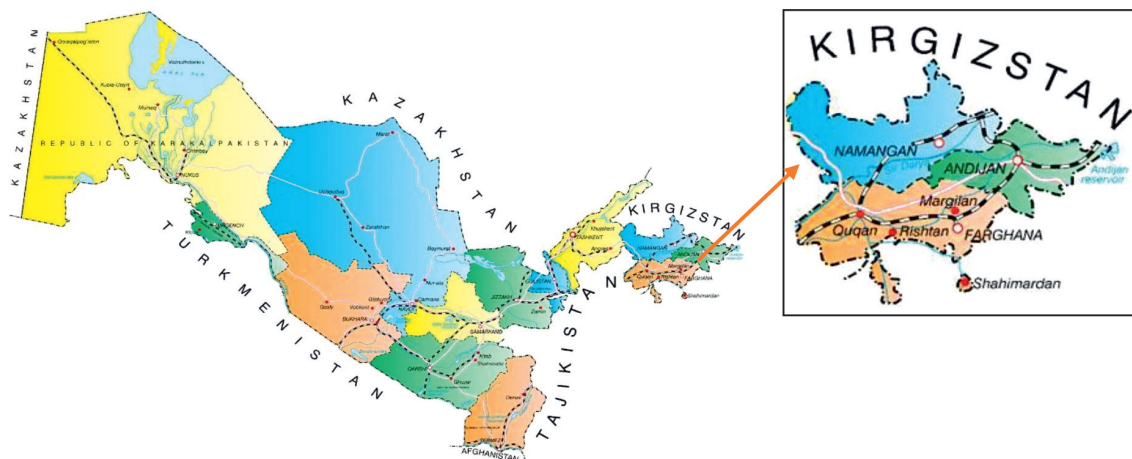


Рис. 1. Схема расположения Ферганской долины

Цель исследования: охарактеризовать по данным полевых и лабораторных исследований современное состояние основных почв Центральной Ферганы и изменение их (мелиоративное состояние) при орошении.

Материалы и методы исследования

Почвенный покров Ферганской долины очень разнообразен, в нем встречаются все почвенные типы республики. Согласно почвенно-климатическому районированию Узбекистана, Ферганская долина выделяется отдельно, как Ферганский почвенно-климатический округ [1, с. 4–12; 2, с. 4–19]. Комплексно изучая почвенный покров Ферганской долины, авторы выделили 15 почвенно-географических районов, с учетом географических, геологических, литологических, геоморфологических, орографических, почвенно-климатических условий и других положений. Район Центральной Ферганы выделен отдельно – как «пустынные почвы центральной Ферганы». Объект исследования: Центрально-Ферганский пустынный район расположен в центральной части Ферганской долины между Сохским конусом на западе, Маргеланским на востоке, Алтыарык и Файзабадским на юге и долиной реки Сырдарьи на севере.

В основу исследований положен сравнительно-географический метод, заключающийся в сопоставлении одних почв с другими, с учетом условий почвообразования, что дает возможность изучения генезиса почв, а также основных направлений почвообразовательного процесса [3, с. 2–52]. На этапе проведения маршрутных полевых исследований применялись морфологические методы, обеспечивающие достоверность и обоснованность полевой диагностики

почв, морфогенетических свойств почв. Применение инструментальных методов связано с лабораторными исследованиями отобранных образцов, которые проводились в аналитическом центре Научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии по общепринятым методикам [4, с. 491].

Результаты исследования и их обсуждение

Древняя долина (котловина) в районе Центральной Ферганы характеризуется чрезвычайно пестрой свитой наносов с преобладанием вверху суглинков и глин, прослоенных супесью и песком; с глубины 4,0–4,5 метра преобладают глины, подстилаемые песчано-глинистыми наносами. Пойменная и надпойменная террасы Сырдарьи в пределах района сложены легкими супесчаными и песчаными наносами, подстилаемыми аллювиальными отложениями. Самые крупные песчаные массивы Центральной Ферганы – Каракалпакская, Языванская пустыни и пустыня Аккум.

Основными факторами, определяющими гидрогеологические условия и, в частности, глубину залегания грунтовых вод, является геолого-морфологическое строение, климат и режим поверхностных вод, степень ирригационного освоения и искусственное дренирование территории. Причем последний является наиболее важным, так как при дополнительном питании оросительными водами расходование грунтовых вод не балансируется естественным стоком, испарением и транспирацией.

С развитием оросительных и дренажных систем началось освоение территории Центральной Ферганы с 1930–1940 гг., а ин-

тенсивное освоение – с 1970–1980 гг. По данным А. Максудова [5, с. 21–46] к этому моменту площадь орошаемых территорий Ферганской долине достигла 1,2 млн гектара, т.е. увеличилась на 450 тыс. гектар по сравнению до революционным периодом. Далее А. Максудов в 1970–1975 гг. исследуя почвенный покров Центральной Ферганы, выделял 6 типа, 10 подтипов и 16 родов включая орошаемых почв. Почвы по механическому составу, засоленности и другим признакам различая составляли целый комплекс почвенного покрова.

В исследованиях В.Ю. Исакова и У.Б. Мирзаева [6, с. 170–228] в 1977–1980 гг. на восточных частях Центральной Ферганы на озерно-пролювиальных равнинах минерализация грунтовых вод на глубине 235 см и 190 см в среднем составляла 12,14–32,65 г/л, песчаных массивах на глубине 230 см и 220 см соответственно 3,54 и 21,34 г/л. Такое явления авторы объясняют, тем что с применением промывной режим орошении интенсивнее пользование в сельском хозяйстве земель.

Почвенный покров орошаемых земель Центральной Ферганы, сформировавшийся в разнообразных геоморфологических и климатических условиях, представлен довольно широким спектром почв, различающихся между собой не только генетической принадлежностью, но и другими показателями. Так как в Ферганской области занимают лугово-такрыные – 1,9%, луговые сазовые – 46,8%, луговые – 21,0%, пустынно-луговые – 0,5%, болотно-луговые и лугово-болотные – 0,3%, Наманганской области серо-бурые пустынные – 3,8%; луговые и болотно-луговые почвы пустынной зоны – 20,0% и в Андижанской области луговые – 49,3%, болотно-луговые – 3,4% от общей площади орошаемых земель Центральной Ферганы.

В 2011–2015 гг. нами (Исмонов) обследованы орошаемые почвы Центральной Ферганы. В зависимости от физико-географических особенностей отдельных территорий в условиях активного влияния антропогенного фактора, в Центральной Фергане к настоящему времени под влиянием орошения сформировались следующие орошаемые почвы: луговые, луговые сазовые (аллювиальные), пустынно-луговые, болотно-луговые и лугово-болотные. Каждая почва различается между собой морфологическим строением профиля, содержанием органического вещества, элементов питания растений и другими показателями.

Орошаемые луговые почвы образуются в Центральной Фергане (пустынной зоне) при глубине залегания грунтовых

вод 1,5–2,0 м. Высокое стояние грунтовых вод первоначально было обусловлено естественными факторами: сазовый режим в котловинах, на конусах выноса рек, аллювиальный – на низких речных террасах. Широкое освоение земель под орошение на аллювиальных равнинах, конусах выноса и межконусных впадинах при слабом оттоке грунтовых вод способствовало повсеместному повышению их уровня. Грунтовые воды поднимались и автоморфные почвы трансформировались в гидроморфные луговые почвы. Со временем они приобретают характерные для них признаки. В связи с этим на территории района выделяются орошаемые луговые почвы сазового режима увлажнения, аллювиального и ирригационного. Это подразделение в современных естественно-антропогенных условиях делается с определенной долей условности, так как на сазовый и аллювиальный режимы грунтовых вод громадное влияние оказывает регулярное орошение, т.е. ирригационный режим, обусловленный антропогенным фактором.

Новоорошаемые луговые почвы ирригационно-сазового режима увлажнения занимают обычно хорошо спланированные несколько пониженные территории, и они сформированы большей частью в пустынной зоне центральной Ферганы. Содержание гумуса в пахотном горизонте этих луговых почв колеблется от 0,82 до 1,15% (рис. 2).

Содержание азота зависит от количества гумуса и колеблется от 0,033 до 0,035%. Подвижными формами фосфора новоорошаемые луговые почвы слабо обеспечены. При этом колебания его содержания варьируют от 13 до 19 мг/кг почвы, что связано, прежде всего, с неравномерностью внесения фосфорных удобрений. Подвижными формами калия почвы недостаточно и среднеобеспеченные (160–321 мг/кг почвы). По механическому составу эти почвы преимущественно супесчаные, легко-, средне- и реже тяжелосуглинистые. Новоорошаемые луговые почвы, особенно в верхней части профиля, содержат обычно небольшое количество карбонатов (7–8% CO_2) и только местами на глубине 100–130 см образуются карбонатно-гипсовые горизонты (арзык). Почвы подвержены засолению, наряду с промытыми почвами здесь часто встречаются слабозасоленные, средне- и местами сильнозасоленные. Например, в Язьяванском районе новоорошаемые луговые почвы средnezасоленные, тип засоления по всему горизонту сульфатный. Изучаемые почвы располагаясь в восточной части Центральной Ферганы в основном слабо- и средnezасоленные, содержание хлора в верхнем горизонте 0,0170%, сульфата

0,749%, к низу этот показатель намного увеличивается (110–170 см содержание хлора 0,0210%, сульфата 0,843%), тип засоления сульфатный (рис. 3). Запас солей в верхнем (0–30 см) горизонте 52,58 т/га, 0–50 см 89,84 т/га, 0–100 см 183,54 т/га и 0–200 см 384,97 т/га. По запасам солей (0–100 см) и мелиоративной оценке эти почвы являются средними.

Новоорошаемые луговые аллювиальные почвы наиболее широко распространены на первой и второй террасах река Сырдарья, в пустынной зоне и примыкающих к древнеаллювиальной равнине, отличаются от луговых аллювиальных более легким механическим составом. Почвы преимущественно супесчано-легкосуглинистые. По профилю лишь изредка встречаются более тяжелые маломощные прослойки. Засолены почвы в основном в средней и слабой степени, но встречаются и сильнозасоленные. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет в среднем 1,12–1,32%, подвижных форм фосфора 16,0–23,0 мг/кг (рис. 4), калия 348,1–455,2 мг/кг почвы.

Почвы надпойменных террас подвержены засолению, что связано с гидрогеологическими особенностями территории и приуроченности ее к пустынному климату.

Новоорошаемые луговые сазово-аллювиальные почвы наиболее широко распространены на северо-западной и северной периферии конусов – выноса горных рек. По механическому составу почвы весьма разнообразные – тяжело-, средне и легкосуглинистые, иногда супесчаные. В пахотном горизонте содержание гумуса составляет 0,65–1,00%, подвижных форм фосфора

в среднем от 2,67 мг/кг до 15,44 мг/кг, обменный калий от 60 мг/кг до 166 мг/кг почвы. Валового фосфора в почвах 0,08–0,11%, калия – 1,65–2,25%. Содержание карбонатов в верхних частях профиля почв составляет 7–8% (Мингбулакский район).

Новоорошаемые луговые сазово-аллювиальные почвы Мингбулакского района подвержены засолению в разной степени. Среди них преобладают средне- и сильнозасоленные почвы, а также в разной степени заглинизированные почвы. В земельном фонде засоленных земель района в основном составляют промытые почвы 23,62%; слабозасоленные 31,03%; средnezасоленные 39,35%; сильнозасоленные 3,37% и очень сильнозасоленные 2,63% (рис. 5).

Наши исследования, проведенные на орошаемых почвах 2011–2015 гг. на территории Центральной Ферганы, показывают, что в районе Язьяван (луговых сазовых почвах) глубина залегания грунтовых вод в среднем 106–150 см, и их минерализация 3,160–2,896 г/л, тип засоления сульфатный и хлоридно-сульфатный [7, с. 87–90; 8, с. 223–226]; на Мингбулакском районе 150 см (луговых сазово-аллювиальных почвах) и минерализация 2,820 г/л, тип засоления сульфатный; в районе Дангара уровень залегания грунтовых вод в среднем 100–110 см, и их минерализация 2,516–3,756 г/л, тип засоления сульфатно-натрийно-кальцийный; в районе Алтыарык грунтовых вод обнаружены в среднем 130–195 см, и их минерализация 5,100–4,300 г/л, тип засоления сульфатный; в Ташлакском районе грунтовых вод находятся в среднем 130–180 см и минерализация 2,690–4,120 г/л, тип засоления сульфатный.

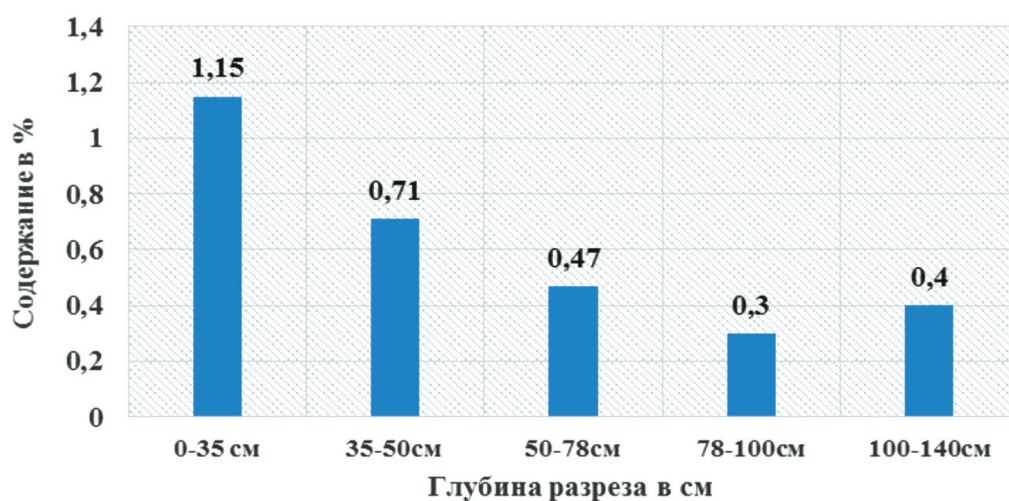


Рис. 2. Содержание гумуса в профиле новоорошаемых луговых почв Центральной Ферганы (Язьяванский район), в %



Рис. 3. Содержание сухого остатка в новоорошаемых луговых почвах Центральной Ферганы (Языеванский район) в %

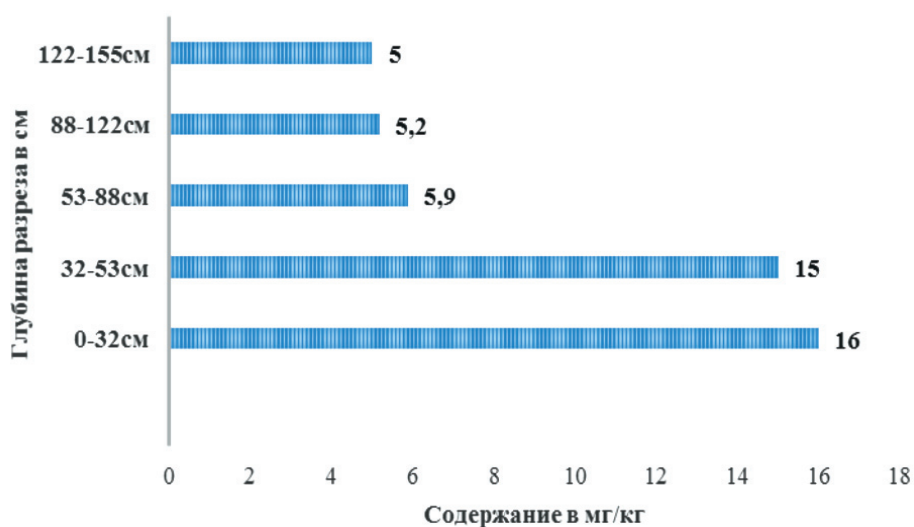


Рис. 4. Содержание подвижного фосфора в профиле новоорошаемых луговых аллювиальных почв Центральной Ферганы (Бувайдинский район), в мг/кг

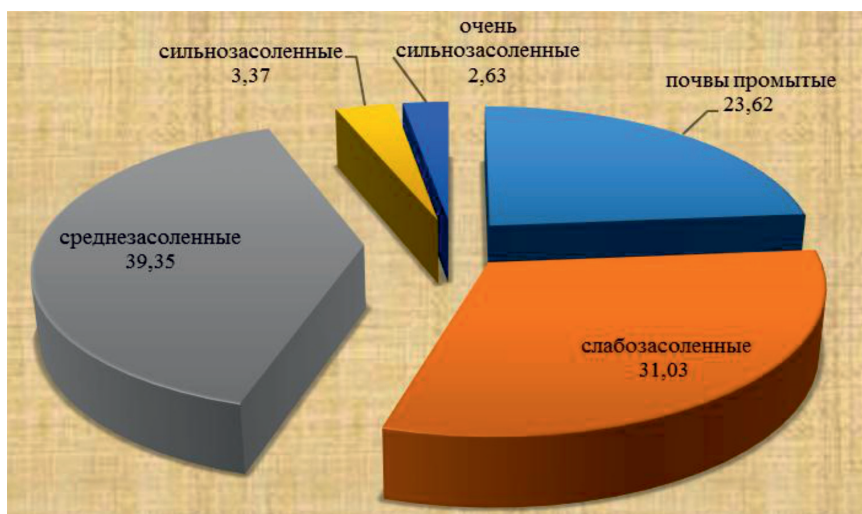


Рис. 5. Площадь орошаемых почв Мингбулакского района по степени засоления, в %

На современном этапе развития орошаемого земледелия в Центральной Фергане грунтовые воды, с одной стороны, участвуют почвообразовательном процессе, они образуют оптимальный режим и баланс грунтовых вод, с другой стороны, они служат скоплением в почвенном профиле воднорастворимых солей и дренируют соли с помощью дренажных систем определенных территорий. В общем при образовании грунтовых вод Ферганской долины обуславливают геологическое строение, тектонические движения, гидрогеологические условия и зональные свойства территории.

Выводы

1. Взаимодействие природных факторов и антропогенных процессов сильно изменило орошаемых почв Центральной Ферганы. Изменение в первую очередь происходит из-за усиливающихся процессов засоления почв, повышения грунтовых вод, развития ветровой эрозии, что в совокупности приводит к деградации орошаемых почв.

2. Орошаемые земли Центральной Ферганы зачастую обладают слабой естественной и недостаточной искусственной дренированностью, в связи с чем почвы подвержены засолению в различной степени. В настоящее время среди орошаемых почв, подверженных засолению, в том числе средне-, сильно- и очень сильнозасоленные составляют 26,8%.

3. Со временем при орошении и обработке почв Центральной Ферганы возросла

площадь окультуренной группы почв. При орошении профиль почвенного покрова многократно увлажняется с глубоким промачиванием в течение вегетационного периода и со временем проявляется ирригационный тип водного режима. Кроме того, в результате многократного орошения почв в районе Центральной Ферганы, образовались гидроморфные почвы с грунтовыми водами 1,5–2,5 м глубины.

Список литературы

1. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Ташкент: Extremum Press, 2009. 351 с.
2. Назаров Р.С., Абдуллаев А.К., Холбоев Г.Х. Агротехника хлопчатника в Узбекистане, агроклиматические условия и ресурсы. Ташкент: ГМИТИ, 2009. 162 с.
3. Кузиев Р., Абдурахманов Н., Исмонов А., Омонов А. Инструкция по ведению земельного кадастра, проведению почвенных изыскательских работ и составлению почвенных карт. Ташкент, 2013. С. 52.
4. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд. МГУ, 1975. 491 с.
5. Максудов А. Изменение почвенно-экологических условий Ферганской долины под антропогенным воздействием. Ташкент: Изд. Фан, 1990. С. 21–46.
6. Исоков В.Ю., Мирзаев У.Б. Свойства арзыковых почв Центральной Ферганы и их изменение под влиянием человеческих факторов. Ташкент: Изд. Фан, 2009. 228 с.
7. Турдалиев Ж.М., Парпиев Г.Т. Состояние лугово-сазовых почв Ферганской долины // Вестник Национального Университета Узбекистана. 2015. № 3/1. С. 87–90.
8. Ахмедов А.У., Парпиев Г.Т., Бобоев М.Ф., Турдалиев Ж.М. Количество и запас вредных солей в орошаемых почвах и грунтовых водах Голодной степи и Ферганской долины / Сб. ст. Республиканской конф. Гулистан. Университет. 2013. С. 223–226.

УДК 574.3

ПРИРОДНАЯ СРЕДА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И РЕАКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ БИОТЫ

Леонтьев Д.Ф.

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»,
п. Молодежный, Иркутская область, e-mail: ldf@list.ru

Природную среду формирует воздействие экологических факторов, в частности климат. Судя по литературным данным, климатические изменения нашли отражение в горимости лесов и гидрологических процессах. В бассейне Байкала отмечено небывалое мелководье в 2014–2016 гг. На основе полевых материалов с 1970-х гг. по настоящее время отмечены изменения распространения отдельных представителей биоты в природных комплексах юга Восточной Сибири. Эти изменения, несомненно, являются следствием текущих изменений условий жизнеобеспечения биоты климатического характера, и таковых в конечном итоге. Значимо воздействие промышленного лесопользования и лесных пожаров. В Иркутской области объемы лесозаготовок современности превысили 40 млн м³. Площадь лесных пожаров по официальным сведениям в 2010-х гг. варьировала от 24,6 тыс. га в 2012 г. до 770, 8 тыс. га в 2014 г. Динамика в природной среде способствовала существенным изменениям распространения животных, сдвигу на север границы ареала косули сибирской и благородного оленя, а также норки американской и барсука азиатского. Следствием климатических изменений была аномальная осень 2016 г., когда теплая погода резко сменилась холодной зимой и древесно-кустарниковая растительность Южного Предбайкалья ушла в зиму неподготовленной. Все это в совокупности является реакцией на произошедшие изменения климата.

Ключевые слова: природная среда, климат, рубки леса, лесные пожары, гидрология, местообитание, распространение животных

THE ENVIRONMENT IN CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE AND REACTION CERTAIN REPRESENTATIVES OF THE BIOTA

Leontev D.F.

Irkutsk State Agricultural University to them A.A. Ezhevskiy, Molodezhny, Irkutsk region,
e-mail: ldf@list.ru

The environment is formed by influence of ecological factors, particular climate. Judging by literary data, climatic changes found reflection in inflammability of the woods and hydrological processes. In the basin of Baikal unknown shallow water in 2014–2016 is noted. On the basis field materials from 1970th years changes of distribution certain representatives a biota in natural complexes the South of Eastern Siberia are noted till present. These changes undoubtedly are a consequence of the current changes conditions life support a biota climatic character, and those finally. Impact of the production forest exploitation and wildfires is significant. In the Irkutsk region volumes of logging present exceeded 40 million m³. The area of wildfires according to official data in the 2010th years varied from 24,6 thousand hectares in 2012 up to 770, 8 thousand hectares in 2014. The dynamics in environment promoted essential changes of distribution animals, shift on the North of border an area a roe Siberian and red deer and also a mink American and a badger Asian. The abnormal fall of 2016 was a consequence of climatic changes. When warm weather sharply was replaced cold winter and wood and shrubby vegetation South Predbaykalya went to winter unprepared. All in total reaction to the happened climate changes.

Keywords: environment, climate, cabins of the wood, wildfires, hydrology, habitats, distribution of animals

Изменения природной среды сказываются на условиях обитания живых организмов, лимитируют распространение отдельных видов, формируют кружево их ареалов, отражающее специфику размещения группировок растений и животных. Климатические изменения как результат глобального потепления признаются многими исследователями, в том числе и автором данной работы. Поэтому в данном сообщении представлена информация, указывающая на текущие в природной среде изменения, несомненное участие в которых принимает климат. Информации иного рода, указывающей на стабильность ситуации, автором не найдено. Охваченный сообщением регион – это преимущественно Сибирь.

Целью настоящего сообщения послужил поиск связи между распространением

представителей растительного и животного мира и изменением климата, а в отдельных случаях его аномальным воздействием.

Материалы и методы исследования

В качестве материалов послужила информация по изменению распространения отдельных видов из состава биоты, собранная за 1970–2010-е гг., ведомственные данные по лесным пожарам и рубкам леса на территории Иркутской области, тоже взаимосвязанным с климатическими изменениями, и литературные сведения.

Результаты исследования и их обсуждение

На приведенных ниже сведениях показаны изменения природных условий и их

влияние на отдельных представителей биоты из состава растений и животных.

Климатические изменения вполне очевидны. Они подтверждены на основе использования древесно-кольцевых хронологий, которыми оценена роль современного потепления климата [1].

При анализе космической съемки, как результат климатических изменений, в Приольхонье увеличилась доля горимости темнохвойных таежных лесов [2], значительную часть в которых занимают леса из сосны сибирской кедровой (*Pinus sibirica* du Tour, 1803). Как отмечено, по причине высоких летних температур лесные пожары пришли на изучаемую территорию из Верхоленья.

На северном пределе европейской части ареала сибирской кедровой сосны в последние годы наметилась тенденция к более частым ее урожаям. По мнению автора [3], современная линия северной границы ареала обусловлена неспособностью кедровки – основного распространителя семян сосны кедровой сибирской – перемещать семена на большие расстояния. По нашему мнению, это, видимо, связано и возможностями произрастания сибирской кедровой сосны в таких более северных условиях.

В Предбайкалье за счет способности кедровки перемещать семена сосны сибирской кедровой на значительные расстояния даже на отложениях глин древнего русла Ангары под пологом березняков от истока до Иркутска этот вид вполне обычен, как и в черте города Иркутска [4].

Указывает на изменение климата динамика лесотундровой растительности на Полярном Урале [5]. По данным этого источника, современное потепление климата, начавшееся в 1920-х гг. и продолжающееся до настоящего времени, привело к интенсивной экспансии древесной растительности в горные тундры Полярного Урала, значительному повышению продуктивности древостоев, продвижению верхней границы леса выше в горы на 40–60 м, увеличению степени облесенности экотона верхней границы леса в два раза. Изменения такого рода отмечаются и для переходных территорий Восточного Саяна.

На околотовных и водоплавающих птицах «холодной» зимовки в устье и верхнем течении Ангары показано, что продолжительные теплые осени последних лет и раннее наступление холодов в 2016 г. привели к сокращению численности птиц на этой зимовке [6]. Что тоже связано непосредственно с климатическими изменениями.

За XX век среда обитания живых организмов Предбайкалья (Иркутская область)

в экосистемах суши существенно трансформирована антропогенным воздействием [7], в современности уже на половине территории. Это, прежде всего, происходит за счет промышленных рубок леса, получивших развитие с первых пятилеток и резкий скачок объемов с начала 1960-х гг., который, в свою очередь, был связан с продолжением строительства каскада ГЭС на Ангаре. Построена Иркутская, Братская, Усть-Илимская ГЭС в Иркутской области и Богучанская в Красноярском крае. Наряду с лесами в бассейне Ангары рубкам уже давно подвержены леса по Лене, включая в Киренском и Казачинско-Ленском районах. Освоению рубками последних способствовала прокладка БАМ. Это позволило использовать промышленное лесопользование тяготеющих к магистрали лесов.

В современности рубятся леса не только в верховьях Нижней Тунгуски, но и в бассейне ее крупного притока – р. Непа (Катангский район), на ее правобережье. Все это не могло не сказаться на климате региона.

Площади ежегодно вырубаемых лесов достигали к концу 1980-х гг. почти 200 тыс. га, в современности рубятся не меньше. Перманентно на протяжении пожароопасного периода горели и горят леса. Среди причин возникновения пожаров преобладают связанные с деятельностью человека. Весьма значимо воздействие промышленного лесопользования и лесных пожаров на местообитания промысловых животных. До восстановления лесной среды вырубki и гари непригодны в качестве местообитаний для таких важных промысловых видов, как соболь и белка. При этом сказывается отсутствие должных кормовых и защитных условий на непокрытых лесной растительностью площадях.

В Иркутской области объемы лесозаготовок современности превысили 40 млн м³. Площадь лесных пожаров по официальным сведениям в 2010-х годах варьировала от 24,6 тыс. га в 2012 г. до 770, 8 тыс. га в 2014 г.

В табл. 1 представлена относительная площадь лесных пожаров и промышленных рубок на территории Иркутской области за 2008–2017 гг.

Судя по данным табл. 1, относительная доля площади лесных пожаров имеет гораздо больший размах варьирования (от десятых долей до более 10 га) в сравнении с долей вырубок, которая варьировала от более 1 га до более 3 га. Притом вырубки, в отличие от пожаров, имеют достаточно выраженный тренд роста. Отсюда для лесных пожаров очевидна существенная составляющая стихийности, а для рубок – организованности. Притом для лесных по-

жаров условием является сочетание трех факторов: наличие горючего материала, соответствующие погодные условия (температура и дефицит влажности) и наличие источника огня. Горючий материал добавляется в лесах и при рубках, в особенности криминальных.

Судя по ведомственным данным, почти половина лесных пожаров Иркутской области (47,8%) возникает по вине местного населения и только треть (37,2%) за счет гроз. Само нахождение людей в лесу обеспечивается транспортной доступностью, которой, в свою очередь, способствует лесовозный транспорт: сеть лесных дорог. Поэтому автор счел целесообразным корреляционным анализом оценить связь рубок и лесных пожаров. Это ни в коей мере не указывает на то, что леса горят только за счет рубок. Здесь вносят свою лепту и другие виды пользования в лесах: от заготовок грибов и ягод до всякого рода «рекреации».

Данные расчета рангового коэффициента Спирмана связи площадей лесных пожаров и вырубок представлены в табл. 2.

Недостоверность связи на данный момент не исключает того, что при более длинных рядах наблюдений она будет выявлена достоверной и при вероятности 0,95.

Молодняки на возобновившихся вырубках и гарях отличаются существенно большим приростом, а это депонирование углерода из атмосферы. Выходит, оно противодействует парниковому эффекту. С этой точки зрения омоложение лесов вносит свой вклад и препятствует потеплению климата.

Все же климатический фактор выраженно проявился в его потеплении. Прямым подтверждением изменения является, мож-

но сказать, отсутствие осени 2016 г. на территории Южного Предбайкалья [8]: в облиственном состоянии ушли в зиму даже аборигенные роды деревьев и кустарников, не говоря уже об адвентивных. В сущности эти фанерофиты в том году ушли из лета практически внезапно в зиму. Такие роды как березы (*Betula*) и лиственницы (*Larix*), из кустарников ивы (*Salix*), смородины (*Ribes*), полукустарников (*Rubus*) и др. Наиболее выражено это проявилось у интродуцированных и инвазионных представителей родов: груша (*Pyrus*), яблоня (*Malus*), слива (*Prunus*), ирга (*Amelanchier*), клен (*Acer*), жимолость (*Lonicera*) и др.

Листья берез и хвоя лиственниц осыпалась на протяжении всей зимы. По причине небывало теплой осени затянулась линька пушных промысловых зверей, чем создана проблема качества пушнины некоторых видов, в частности белки и рыси. Были и другие до конца не выявившиеся негативные проявления, отразившиеся на биоте.

Сказались изменения условий обитания на протяжении XX века и современности и на изменении распространения промысловых млекопитающих [9, с. 30; 10, с. 116].

Границы популяций животных, как отмечалось, отличаются изменчивостью. К примеру, ареал лесной куницы к 1997 г. расширился на восток уже до Новосибирской области [11]. В начале 1970-х гг. куница распространилась по Тюменской области далее на юго-восток. В 1960-х и начале 1970-х гг. появились стойкие очаги этого вида в западно-сибирской лесостепи, в т.ч. на севере Казахстана [12]. В настоящее время это уже обычный и добываемый вид на Алтае. Динамичны ареалы сурков (*Marmota*) России [13, с. 64].

Таблица 1

Пройденная огнем площадь и промышленные рубки в лесах Иркутской области за 2008–2017 гг., в пересчете на 1000 га лесных охотничьих угодий

Годы	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Пройденная огнем площадь, га/ 1000 га лесных охотничьих угодий	0,73	0,12	0,75	2,42	0,40	0,42	11,91	6,12	11,28	4,40
Площадь вырубок, га/ 1000 га лесных охотничьих угодий	1,64	1,67	2,01	2,32	2,21	2,54	2,46	2,86	2,73	3,07

Таблица 2

Результаты корреляционного анализа связи между относительной площадью лесных пожаров и таковой площадью вырубок на территории Иркутской области за 2008–2017 гг.

Связь между площадью лесных пожаров и площадью вырубок	Число сопряженных значений	Коэффициент корреляции рангов Спирмана	Достоверность коэффициента корреляции рангов Спирмана при вероятности 0,95
	10	0,54	Связь недостоверна

Далеко на север переместилась граница ареала изюбря (*Cervus elaphus* L., 1758). Интересно то, что начало современного потепления климата связывают с 20-ми годами прошлого века. По нашим данным, в начале XX века этот вид обитал лишь на смежной с Верхоленьем территории бассейна Байкала, а к 1980 г. отмечался уже возле г. Усть-Кут, а в современности уже давно как в республике Саха (Якутии).

Косуля сибирская (*Capreolus pygargus* L., 1758) к концу 1980-х гг. обитала по р. Лена лишь до границы Жигаловского и Качугского районов Иркутской области (до ключа Лупилов). В современности она уже давно распространилась по Лене за пределы Иркутской области в Саха-Якутию. По Нижней Тунгуске тоже и косуля и изюбрь распространились севернее п. Ербогачен. Итак, граница распространения косули сибирской, как и изюбря, тоже существенно сдвинулась на север; то же касается и кабарги (*Moschus moschiferus* L., 1758).

По последним данным, существенно сдвинулась на север граница ареала соболя (*Martes zibellina* L., 1758) На территорию области пришел не обитавший ранее азиатский барсук (*Meles leucurus* Hodgson, 1847), сейчас по Лене он распространен уже севернее г. Киренска и был отмечен возле п. Ербогачен. Расселившаяся норка американская (*Neovison vison* Schreber, 1777) в сравнении с распространением на 1980 г. тоже существенно продвинулась на север.

Из орнитофауны обычным видом возле п. Ербогачен (Катангский район) стала обыкновенная сорока (*Pica pica* L., 1758), которая ранее не обитала, а в Иркутске на протяжении последних десятилетий – голубая (*Cyanopica cyana* Pallas, 1776). Это негативно сказывается на состоянии численности обыкновенной сороки.

Выводы

Природная среда сформированная действием экологических факторов, в частности климата, изменилась в таких проявлениях как горимость лесов и гидрологических процессах. В бассейне Байкала отмечено небывалое мелководье в 2014–2016 гг., которое проявилось небывало низким уровнем р. Ангара и пересыханием родников в непосредственной от нее близости.

За пределами Восточной Сибири потепление климата способствовало современной экспансии лесотундровой растительности на север на территории полярного Урала, климатически обусловленной динамике в популяции сосны си-

бирской кедровой на северном пределе ее распространения.

Короткие аномальные природные проявления в виде резкого наступления холодов после затяжной теплой погоды в осеннее время застают биоту как бы врасплох. Возможностей отреагировать на них в таком темпе у нее нет.

Результатом длительных постепенных связанных с антропогенным воздействием проявлений изменения климата могут быть существенные сдвиги в областях распространения видов промысловых млекопитающих и других животных. Граница их ареалов существенно сдвинулась на север. В частности, изюбрь в Верхоленье от восточного макросклона Байкальского хребта в 1920-х гг. распространился по Лене уже относительно давно (к 1980-м гг.) в республику Саха (Якутию). Аналогично далеко на север в Якутию сместилась граница ареала косули сибирской и кабарги. Из представителей семейства кунных смещение северных пределов распространения можно наблюдать на натурализовавшейся в Восточной Сибири норке американской, барсуке азиатском и виде обычном, но хозяйственно важном – соболе.

Список литературы

1. Воронин В.И., Леви К.Г., Ружников Г.М. Потенциал древесно-кольцевых хронологий для палеореконокструкций в Сибири. Фундаментальные проблемы экологии России // Тезисы докладов Всероссийской научной конференции, г. Иркутск п. Листвянка (оз. Байкал), 25 июня – 1 июля 2017 г. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. С. 51.
2. Бибеева А.Ю. Анализ пирогенного воздействия на геосистемы Приольхонья по материалам космической съемки. Фундаментальные проблемы экологии России // Тезисы докладов Всероссийской научной конференции, г. Иркутск п. Листвянка (оз. Байкал), 25 июня – 1 июля 2017 г. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. С. 29.
3. Велисевич С.Н. Сосна кедровая сибирская на северном пределе распространения: структура популяции и климатически обусловленная динамика. Фундаментальные проблемы экологии России // Тезисы докладов Всероссийской научной конференции, г. Иркутск п. Листвянка (оз. Байкал), 25 июня – 1 июля 2017 г. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. С. 39.
4. Виньковская О.П. Флорогенетические основы озеленения г. Иркутска и его окрестностей // Вестник ИрГСХА. 2011. Т. 3. № 44. С. 47–58.
5. Мазепа В.С. Климатоогенная динамика лесотундровой растительности на полярном Урале за последнее тысячелетие. Современная экспансия. Фундаментальные проблемы экологии России // Тезисы докладов Всероссийской научной конференции, г. Иркутск п. Листвянка (оз. Байкал), 25 июня – 1 июля 2017 г. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. С. 118.
6. Мельников Ю.И., Попов В.В., Жовтук П.И. Уникальная «холодная» зимовка околородных и водоплавающих птиц в истоке и верхнем течении реки Ангара в условиях современного потепления климата. Фундаментальные проблемы экологии России // Тезисы докладов Всероссийской

научной конференции, г. Иркутск п. Листвянка (оз. Байкал), 25 июня – 1 июля 2017 г. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. С. 128.

7. Леонтьев Д.Ф. Ландшафтно-видовой подход к оценке размещения промысловых животных юга Восточной Сибири: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Красноярск. 2009. 32 с.

8. Леонтьев Д.Ф. Реакция представителей биоты наземных экосистем на изменение условий обитания (на примере Иркутской области). Фундаментальные проблемы экологии России // Тезисы докладов Всероссийской научной конференции, г. Иркутск, п. Листвянка (оз. Байкал), 25 июня – 1 июля 2017 г. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. С. 112.

9. Леонтьев Д.Ф. Динамика северной границы распространения промысловых млекопитающих Верхоленья за

XX век. Российский журнал биологических инвазий. 2011. Т. 4. № 4. С. 25–32.

10. Леонтьев Д.Ф. Биота как индикатор изменений среды глобального характера (на примере Иркутской области) // Научное обозрение. Биологические науки. 2017. № 1. С. 114–116.

11. Кирюхин С.Т. Лесная куница в Новосибирской области // Вопросы прикладной экологии (природопользования), охотоведения и звероводства: материалы научн. конф., посвященной 75-летию ВНИИОЗ (г. Киров, 27–28 мая 1997 г.). Киров, 1997. С. 112–113.

12. Граков Н.Н. Лесная куница. М.: Наука. 1981. 110 с.

13. Машкин В.И. Размещение, ресурсы сурков России и их мониторинг // Вестник охотоведения. 2004. Т. 1. № 1. С. 57–64.

УДК 574.24:595.77

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ДИНАМИКУ ЧИСЛЕННОСТИ ЛИЧИНОК КОМАРА РОДА ANOPHELES

Родионов Ю.А.*Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» в ВАО,
Москва, e-mail: filial-vao@mail.ru*

Исследования проводились в эпидемиологически значимом периоде генерации комара рода *Anopheles* с целью изучения влияния температурного режима окружающей среды на динамику численности личинок комара рода *Anopheles* в водоемах Восточного административного округа города Москвы. Температурный режим водоемов обусловлен преимущественно погодно-климатическими условиями, которые определяют количество и площадь анофелогенных водоемов. В зависимости от этого формируются показатели численности личинок комара рода *Anopheles*. Изменения температурного режима водоемов оказывают влияние на динамику преимагинального развития комара рода *Anopheles*. Установлено, что в водоемах с более высокими температурными показателями поверхности воды скорость развития и численность личинок анофелеса выше, чем в водоемах с более низкими температурными показателями поверхности воды. При температуре поверхности водоемов 26–27°C численность личинок анофелеса ниже, чем при 24–25°C, а при температуре 22–23°C ниже, чем при 24–25°C, но выше, чем при 20–21°C. Таким образом, оптимальным температурным режимом поверхности водоемов для развития личинок комара рода *Anopheles* является температура 24–25°C. Однако в водоемах с температурным режимом выше оптимального уровня анофелогенная площадь и численность личинок сокращается ввиду изменения химических показателей воды, которые выступают в качестве нивелирующих факторов. В таких водоемах усиливается процесс биохимического окисления органических веществ, в результате возникает дефицит растворенного в воде кислорода, необходимого для жизнедеятельности организмов, являющихся кормовой базой личинок анофелеса. Также усиливается испарение воды, вследствие которого в воде повышается уровень концентрации солей, что тоже негативно влияет на жизнеспособность личинок анофелеса.

Ключевые слова: водоем, температурный режим воды, химические показатели воды, анофелогенеративный сезон, анофелогенный водоем, малярийный комар, личинки малярийного комара, *anopheles*

THE FACTORS THAT DETERMINE THE POPULATION DYNAMICS OF MOSQUITO LARVAE OF THE GENUS ANOPHELES

Rodionov Yu.A.*Branch of the Federal budget health care institution «Center of hygiene and epidemiology in Moscow»
in the Eastern administrative district of Moscow, Moscow, e-mail: filial-vao@mail.ru*

The studies were conducted in epidemiologically significant period of generation of a mosquito of the genus *Anopheles*, with the aim of studying the influence of the temperature regime of the environment on the population dynamics of mosquito larvae of the genus *Anopheles* in the waters of the Eastern administrative district of Moscow. The temperature regime of reservoirs is mainly due to weather and climatic conditions that determine the number and area of anophelogenic reservoirs. Depending on this, the indicators of the number of larvae of the mosquito genus *Anopheles* are formed. To change the temperature of water bodies affect the dynamics of larval development of the mosquito of the genus *Anopheles*. It is established that in reservoirs with higher temperature indicators of water surface the rate of development and the number of *Anopheles* larvae is higher than in reservoirs with lower temperature indicators of the water surface. At the surface temperature of reservoirs 26–27°C the number of *Anopheles* larvae is lower than at 24–25°C, and at a temperature of 22–23°C lower than at 24–25°C, but higher than at 20–21°C. Thus, the optimal temperature regime of the surface of reservoirs for the development of mosquito larvae of the genus *Anopheles* is the temperature of 24–25°C. However in reservoirs with a temperature regime above the optimum level anophelogenic area and the number of larvae is reduced due to changes in the chemical parameters of water, which act as leveling factors. In such reservoirs increases the biochemical oxidation of organic matter resulting in a deficit of dissolved oxygen in the water necessary for the life of the organisms that are forage of the larvae of *Anopheles*. Also, the evaporation of water increases, as a result of which the level of salt concentration in the water increases, which also negatively affects the viability of *Anopheles* larvae.

Keywords: reservoir, the water temperature, chemical characteristics of water, anafilaktichesky season, anophelogenic pond, the *Anopheles* mosquito, the larvae of the malaria mosquito, *anopheles*

В России распространены несколько десятков видов малярийных комаров, входящих в комплексы «*Anopheles maculipennis*» и «*Anopheles hyrcanus*». В комплекс «*Anopheles maculipennis*» входят следующие виды: *Anopheles (Anopheles) maculipennis* Meigen, 1818; *An. (Anopheles) messeae* Falleroni, 1926; *An. (Anopheles) melanoon* Hackett, 1934; *An. (Anopheles) Sacharovi* Fivre, 1903 и др. [1–3].

Наибольший эпидемиологический интерес для московского региона имеют *An. (Anopheles) maculipennis* и *An. (Anopheles) messeae* [1].

Малярийные комары живут почти во всех климатических зонах. В мире насчитывается около 460 видов малярийных комаров. Большая часть их распространена в зонах с тропическим климатом. Тем не менее многие виды малярийных комаров

населяют страны с субтропическим и умеренным климатом, в том числе и Россию, не перенося малярию, поскольку сами климатические условия нашей страны не позволяют малярийному плазмодию совершать полный цикл развития. Из 460 видов малярийных комаров фактически переносят малярию способны лишь около 100 видов (менее 23 %), а эпидемиологическую опасность представляют несколько десятков из них. Самки анофелеса откладывают одиночные яйца на прибрежной части водного зеркала открытых водоемов, продолжительность развития яйца и личинки зависит от температурного режима воды. Личиночная фаза развития комара рода *Anopheles*, как и других *Culicidae*, имеет 4 стадии роста, затем личинка окукливается [1].

Температура воды, форма и количество осадков, изменяющих ее – важнейшие абиотические факторы, влияющие на возможность преимагинального развития анофелеса, численность личинок и скорость их развития [4, 5].

В условиях низкой температуры воды (13–15 °C) развитие личинок длится от 26 до 42 дней; в условиях средней температуры воды (22–23 °C) – от 23 до 35 дней; а в условиях высокой температуры воды (27 °C) – от 17 до 26 дней. Отмечена существенная гибель личинок на первых стадиях развития (I и II возраст), причем для высокотемпературного режима она продолжается и на более поздних стадиях развития [6].

Цель исследования: Целью работы является изучение влияния температурного режима окружающей среды на химические показатели воды и динамику численности личинок комара рода *Anopheles* в водоемах Восточного административного округа города Москвы.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили в наиболее эпидемиологически значимом периоде генерации комара рода *Anopheles* (май – июль). Обследовались анофелогенные водоемы Восточного административного округа города Москвы: протоки, каналы, водоотстойники, ручьи, пруды и озера. Общая площадь обследованных водоемов составила 200 га.

Учет численности личинок комара рода *Anopheles* и анофелогенной площади водоемов проводили в соответствии с общепринятой методикой.

Температурный режим поверхностного слоя водоемов анализировали с помощью поплавкового термометра со шнуром 58072 BW (Китай).

Химический анализ проб воды проводили при помощи:

– анализатора «Флюорат 02-2М»/Криол-1 (Россия), в основу работы которого положен фотометрический, флуориметрический и хемилюминесцентный методы измерения массовой концентрации органических и неорганических веществ в области спектра 250–650 нм; анализатора кислорода АКПМ-02-05 (Россия), позволяющего измерять парциальное давление и концентрацию кислорода в жидкостях и определять биохимическое потребление кислорода и др.;

– анализатора фотометрического «Spectroquant NOVA 60» (Германия), определяющего катионы щелочных и щелочно-земельных металлов, ионы аммония, нитраты и нитриты, сульфаты, фосфаты, хлориды, фториды, бромиды и йодиды; иономера/кондуктометра АНИОН 4154 (Россия) для измерения активности ионов, молярной и массовой концентрации ионов и др.;

– системы капиллярного электрофореза «Капель 105М» (Россия) для определения неорганических катионов и анионов, гербицидов и др.

Водоемы подразделяли на группы и подгруппы. Группа водоемов «А» – водоемы с более высоким уровнем температуры поверхности воды (24–27 °C), водоемы группы «Б» – с более низким уровнем температуры поверхности воды (20–23 °C). Внутри каждой из этих групп водоемов значились водоемы с более высокими температурными показателями поверхности воды – водоемы подгруппы «А-1» (26–27 °C) и «Б-1» (22–23 °C) и водоемы с более низкими температурными показателями поверхности воды – водоемы подгруппы «А-2» (24–25 °C) и «Б-2» (20–21 °C).

Результаты исследования и их обсуждение

Май месяц имел высокий уровень температурного колебания атмосферы и представлял фенологический интерес первой регистрации личинок комара рода *Anopheles*, июнь и июль отличались высоким уровнем генеративной способности анофелеса. Температурный режим атмосферы в этих месяцах представлен по данным [7] в табл. 1.

Так, наиболее теплым анофелогенеративным месяцем 2018 г. оказался июль, наиболее холодным – май. По данным [8], наибольшее количество выпавших осадков отмечалось в июле, наименьшее – в июне (табл. 2).

Анофелогенная площадь водоемов в зависимости от температурного фактора окружающей среды по месяцам варьировала, что определяло показатели численности личинок комара рода *Anopheles*. Наибольшим уровнем по этим показателям характеризовался июнь месяц (табл. 3).

Таблица 1

Температурный режим атмосферы г. Москвы в анафелогенеративном сезоне 2018 г.

Уровень атмосферной температуры	Температурный показатель в месяцах, °С		
	май	июнь	июль
Минимальный	+4,00	+10,00	+13,00
Максимальный	+27,00	+30,00	+31,00
Минимальный среднесуточный	+10,43	+10,75	+19,00
Максимальный среднесуточный	+20,29	+25,68	+24,29
Среднемесячный	+15,54	+19,56	+21,89

Таблица 2

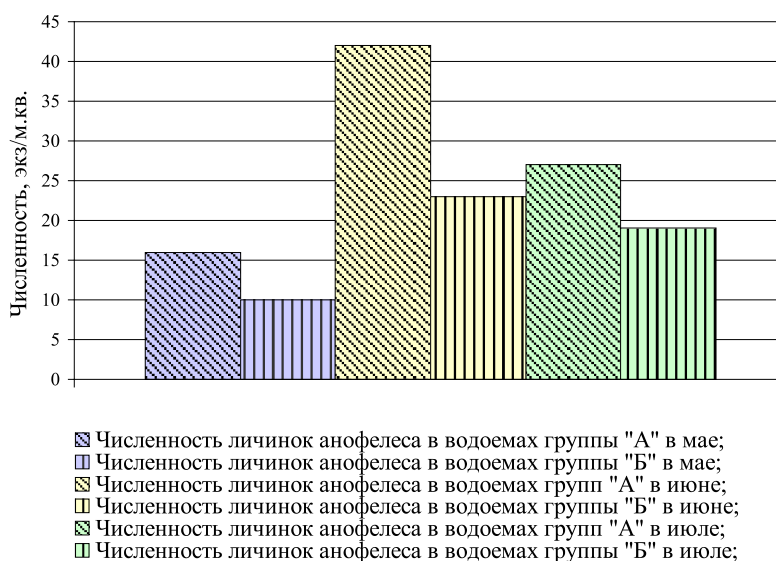
Количество выпавших осадков в г. Москве в анафелогенеративном сезоне 2018 г.

Месяц	Средняя норма осадков, мм	Количество выпавших осадков, мм
Май	51	60,0
Июнь	75	56,0
Июль	94	83,7

Таблица 3

Анофелогенная площадь водоемов в ВАО г. Москвы в 2018 г.
и численность личинок комара рода *Anopheles*

Анофелогенная площадь водоемов по месяцам, га ($P \geq 0,95$)			Численность личинок по месяцам, экз./м ² ($P \geq 0,95$)		
май	июнь	июль	май	июнь	июль
26,1 ± 1,2	74,9 ± 3,7	67,3 ± 3,3	12,7 ± 0,5	32,2 ± 1,6	22,4 ± 1,0



Численность личинок комара рода Anopheles в водоемах ВАО г. Москвы в анафелогенеративном сезоне 2018 г. в зависимости от температурного режима воды

В июне анофелогенная площадь водоемов превышала таковую в мае в $2,87 \pm 0,02$ раза, а в июле – в $1,11 \pm 0,01$ раза ($P \geq 0,95$). Численность личинок анофелеса в июне была выше в $2,53 \pm 0,02$ раза, чем в мае, и в $1,43 \pm 0,01$ раза, чем в июле ($P \geq 0,95$).

Установлено, что в водоемах с более высокими температурными показателями

поверхности воды (водоемы группы «А») скорость развития и численность личинок анофелеса выше, чем в водоемах с более низкими температурными показателями поверхности воды (водоемы группы «Б»). Корреляция численности личинок анофелеса в водоемах этих групп представлена на рисунке.

Среди водоемов группы «Б» в подгруппе «Б-1» скорость развития и численность личинок анофелеса была выше, чем в водоемах подгруппы «Б-2», а в группе водоемов «А» эти показатели были выше в водоемах подгруппы «А-2», чем в подгруппе «А-1», то есть наблюдался обратный эффект.

При температуре поверхности водоемов 26–27 °С численность личинок анофелеса ниже, чем при 24–25 °С, а при температуре 22–23 °С ниже, чем при 24–25 °С, но выше, чем при 20–21 °С. Таким образом, оптимальным температурным режимом поверхности водоемов для развития личинок

комара рода *Anopheles* является температура 24–25 °С.

Известно, что температура воды влияет на ее физические, химические и биологические показатели. Возможно, что в высокотемпературных водоемах, кроме температурного фактора, имеются и другие механизмы-регуляторы численности личинок комара рода *Anopheles*. Исходя из этого, целесообразен сравнительный химический анализ проб воды, отобранных в гидрологически однородных водоемах подгруппы «А-1» и «А-2», который проводили в соответствии с утвержденными методиками (табл. 4).

Таблица 4

Химические показатели воды в водоемах подгруппы «А-1» (n = 1) и «А-2» (n = 1)

Под- группа водоемов	Количественный химический анализ образцов воды				
	определяемый показатель	единица измерения	уровень показателя	величина допустимого уровня	НД на метод исследования
А-1	Аммиак и аммоний-ион	мг/дм ³	0,085 ± 0,017	не более 3	МВИ № 01.1:1.2.4.16-05
	Биохимическое потребление кислорода (БПК ₅)	мгО ₂ /дм ³	6,8 ± 1,0*	не более 4	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
	Растворенный кислород	мгО ₂ /дм ³	8,1 ± 1,1	не менее 4	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
	Хлориды	мг/дм ³	88,2 ± 8,8	не более 350	ПНД Ф 14.1:2:4.157-1999
	Водородный показатель	ед. рН	8,84 ± 0,20*	6,5 – 8,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
	Нефтепродукты (суммарно)	мг/дм ³	0,022 ± 0,008	не более 0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
	Нитриты	мг/дм ³	0,125 ± 0,025	не более 3	МВИ № 01.1:1.2.4.13-05
	Нитраты	мг/дм ³	<0,2	не более 45	ПНД Ф 14.1:2:4.157-1999
	Химическое потребление кислорода (ХПК)	мгО ₂ /дм ³	23,3 ± 7,0	не более 30	МВИ № 01.1:1.2.17-05
А-2	Аммиак и аммоний-ион	мг/дм ³	0,055 ± 0,011	не более 3	МВИ № 01.1:1.2.4.16-05
	Биохимическое потребление кислорода (БПК ₅)	мгО ₂ /дм ³	3,1 ± 0,4	не более 4	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
	Растворенный кислород	мгО ₂ /дм ³	11,3 ± 1,6	не менее 4	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
	Хлориды	мг/дм ³	43,0 ± 4,3	не более 350	ПНД Ф 14.1:2:4.157-1999
	Водородный показатель	ед. рН	8,15 ± 0,20	6,5 – 8,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
	Нефтепродукты (суммарно)	мг/дм ³	0,024 ± 0,009	не более 0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
	Нитриты	мг/дм ³	0,105 ± 0,021	не более 3	МВИ № 01.1:1.2.4.13-05
	Нитраты	мг/дм ³	<0,2	не более 45	ПНД Ф 14.1:2:4.157-1999
	Химическое потребление кислорода (ХПК)	мгО ₂ /дм ³	17,9 ± 5,4	не более 30	МВИ № 01.1:1.2.17-05

Примечание. * – превышение допустимого уровня.

Так, в пробе из водоема подгруппы «А-1» величина показателя биохимического потребления кислорода при 5-дневной инкубации пробы (БПК₅) и рН была выше допустимого уровня. Уровень хлоридов в пробе был почти на 50 % выше, чем в пробе из водоема подгруппы «А-2». Величина БПК₅ характеризует суммарное содержание в воде органических веществ и их биохимическое окисление, она непостоянна и зависит в основном от сезонных и суточных изменений температуры и жизнедеятельности микроорганизмов. В водоеме подгруппы «А-1» показатель растворенного в воде кислорода был более чем на 71 % ниже, чем в водоеме подгруппы «А-2», что определяет его более низкий уровень кормовой базы для личинок анофелеса.

Заключение

Погодно-климатические факторы среды анофелогенеративного сезона определяют количество и площадь анофелогенных водоемов, а также показатели численности личинок комара рода *Anopheles*. Оптимальные погодно-климатические условия обуславливают возрастание количества и площади анофелогенных водоемов, высокие показатели численности личинок комара рода *Anopheles*.

В водоемах с температурным режимом выше оптимального уровня анофелогенная площадь и численность личинок сокращается ввиду изменения химических показателей воды, которые выступают в качестве нивелирующих факторов. В таких водоемах усиливается процесс биохимического окисления органических веществ, в результате возникает дефицит растворенного в воде

кислорода, необходимого для жизнедеятельности организмов, являющихся кормовой базой личинок анофелеса. Также усиливается испарение воды, вследствие которого в воде повышается уровень концентрации солей, что тоже негативно влияет на жизнедеятельность личинок анофелеса.

Список литературы

1. Малярийные комары и борьба с ними на территории Российской Федерации: методические указания. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. 56 с.
2. Артова М.А., Разумейко В.Н., Симчук А.П. К вопросу о генетическом полиморфизме видов-двойников малярийного комара комплекса *Anopheles Maculipennis* в Крыму // Ученые записки Таврического национального университета. Серия «Биология, химия». 2014. Т. 27 (66). № 4. С. 3–11.
3. Ежов М.Н., Званцов А.Б. Практическое руководство по элиминации малярии для стран европейского региона ВОЗ // Европейское региональное бюро Всемирной Организации Здравоохранения. Копенгаген, 2010. 110 с. URL: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0013/102343/E93764R-rev.pdf (дата обращения: 17.07.2018).
4. Колпаков А.Д. Влияние температуры воды и количества осадков на численность преимагинальной гемипопуляции малярийного комара (комплекс видов *Anopheles maculipennis* Meigen, 1818) в условиях урбанизированной среды обитания // Известия Самарского научного центра РАН. 2008. Т. 10. № 2. С. 559–566.
5. Турцева М.А., Сантылова О.А., Котоманова В.Г., Сапирова О.Л. Фенологические наблюдения за малярийными комарами *Anopheles* по Саратову (2006–2009 гг.) // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. 2010. № 8. С. 58–62.
6. Гаджиева С.С. Влияние температурного режима на кариониды популяции малярийных комаров рода *Anopheles* в условиях Дагестана // Юг России: экология, развитие. 2007. № 3. С. 52–54.
7. Прогноз и архив погоды [Электронный ресурс]. URL: <http://weatherarchive.ru> (дата обращения: 17.07.2018).
8. Климатический монитор [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php> (дата обращения: 17.07.2018).

УДК 631.481:631.452

ПЛОДОРОДИЕ ОРОШАЕМЫХ ТИПИЧНЫХ СЕРОЗЕМОВ БАСЕЙНА РЕКИ КАСАНСАЙ (СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ)

**Турсунов Ш.Т., Исмонов А.Ж., Абдурахмонов Н.Ю., Каримов Х.Н.,
Мирсодиков М.М., Турсунова Г.Х.**

*Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии, Ташкент,
e-mail: abduvahob60@mail.ru*

В статье освещены свойства староорошаемых и новоосвоенных почв, распространенных в верхнем течении бассейна реки Касансай, которая расположена в северной части Ферганской долины. Отмечено, что староорошаемые типичные сероземы имеют среднесуглинистый механический состав, а новоосвоенные типичные сероземы – легкосуглинистый. В результате непрерывного орошения и обработки почв карбонаты смыты в нижние горизонты (85–150 см) и аккумуляровались в виде карбонатных конкреций. В новоосвоенных почвах легкого механического состава илистые фракции были смыты вниз по профилю почв, и их аккумуляция прослеживается в нижних горизонтах (100–127 см). Этот процесс можно связать с непрерывным орошением, обработкой и внутренним выветриванием почв. Также отмечено, что изученные старо- и новоорошаемые типичные сероземы бассейна реки Касансай очень низко и низкообеспечены гумусом, подвижными формами фосфора и обменным калием. Кроме этого, в изученных почвах (предгорьях, подгорных равнинах и высоких речных террасах), вследствие освоения территории с неблагоприятным рельефом, активизировались процессы ирригационной эрозии. С целью повышения плодородия изученных почв рекомендовано внесение под зябь в виде компостов органоминеральных удобрений и дифференцированное применение минеральных удобрений, а также произведение вегетационных норм поливов сельскохозяйственных культур с учетом уклонов полей, с целью предотвращения деградации и дегумификации почв.

Ключевые слова: типичный серозем, орошение, гумус, питательные вещества, карбонаты, механический состав, вымывание

FERTILITY OF IRRIGATED TYPICAL SEEDOOMS OF THE BASIN OF THE KASANSAY RIVER (THE NORTHERN PART OF THE FERGANA VALLEY)

**Tursunov Sh.T., Ismonov A.Zh., Abdurakhmonov N.Yu., Karimov Kh.N.,
Mirsodikov M.M., Tursunova G.Kh.**

Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, Tashkent, e-mail: abduvahob60@mail.ru

The article highlights the properties of old irrigated and newly developed soils distributed in the upper reaches of the Kasansay river basin, which is located in the northern part of the Fergana valley. It is noted that the old-irrigated typical serozems have a medium loamy texture, and the newly developed typical serozems, are light loamy mechanical composition. As a result of continuous irrigation and soil treatment, the carbonates were washed into the lower horizons (85-150 cm) and accumulated in the form of carbonate concretions. In freshly ground soils of light mechanical composition, silt fractions were washed down along the soil profile, and their accumulation is traced in the lower horizons (100-127 cm). This process can be associated with continuous irrigation, processing and internal weathering of soils. It was also noted that the studied old- and the newly irrigated typical serozem of the Kasansay river basin are very low and low in humus, mobile forms of phosphorus and exchangeable potassium. In addition, in the studied soils (foothills, foothill plains and high river terraces), due to the development of the territory with unfavorable relief, the processes of irrigation erosion have intensified. In order to increase the fertility of the studied soils, it is recommended to apply organ mineral fertilizers as composts in the form of composts and differentiated application of mineral fertilizers, as well as the product of vegetative norms for watering crops, taking into account the deviations of fields, in order to prevent degradation and dehumification of soils.

Keywords: typical serozem, irrigation, humus, nutrients, carbonates, mechanically composition, leaching

Сохранение и воспроизводство плодородия орошаемых земель, создание необходимых условий для устойчивого развития сельского хозяйства путем оздоровления деградированных почв, проведение целенаправленных почвенных исследований, подготовка научно обоснованных практических предложений и рекомендаций с учетом почвенных свойств и условий, являющихся актуальными задачами сегодняшнего дня.

Путем полевых и лабораторных исследований современного состояния и плодородия орошаемых почв, развитых на пред-

горных и подгорных покатостях адыров Касансайского района, определено формирование типичных, светлых сероземов, сероземно-луговых и луговых почв в результате взаимодействия различных геоморфологических, литологических, гидрогеологических и климатических условий почвенного покрова в рамках вертикальной зональности. С этой точки зрения отмечено что сильное изменение Касансайских адыров, а именно агроландшафтных комплексов Касансайского района, расположенных в северной части Ферганской долины. Орошаемое земледелие привело к изменению

естественных вторичных процессов земель, интенсивно используемых в сельском хозяйстве, почвенного плодородия, вымыванию почвенного покрова, изменению микрорельефа.

Цель исследования: изучить современное состояние орошаемых типичных сероземов бассейна реки Касансай, предгорных зон северной части Ферганской долины Республики Узбекистан.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования явились староорошаемые и новоосвоенные типичные сероземы, распространенные в бассейне реки Касансай, Касансайского района Наманганской области (рис. 1). Исследования проведены на основе единых общепринятых методик [1, с. 52; 2, с. 270–274].

Объект исследования расположен в предгорно-подгорной зоне, рельеф которой в основном всхолмленный, состоит из многочисленных сухих русел временных ручьев в долине реки Касансай. Характерно, что долины саев и многочисленные временные водотоки расположены в меридиональном направлении [3, с. 6–150]. Холмистые адыры на территории бассейна реки Касансай сложены верхнетретичными и четвертичными конгломератами, песчаниками и мергелистыми суглинками, которые большей частью покрыты лессом и лессовидными суглинками [4, с. 61–66]. Касансайская пролювиальная покатость, занимает около 70 км² и располагается между Боястанской и Сурсанской адырными грядами. Орошаемые типичные сероземы рай-

она охватывают верхнюю часть бассейна реки Касансай [5, с. 203; 6, с. 72].

Результаты исследования и их обсуждение

Орошаемые почвы изученных массивов проанализированы на примере новоосвоенных типичных сероземов, расположенных на восточной экспозиции, развитых по геоморфологическому строению, на волнистых адырных (холмы), лессовых и лессовидных отложениях (26 разрез), а также староорошаемых типичных сероземов, развитых на широко волнистых адырных, пролювиальных отложениях (83 разрез).

Морфогенетическое строение почвенных разрезов, заложенных на староорошаемых типичных сероземах, следующее:

83-разрез. Турсунов Ш. 10.06.2011 г. массив им. Ш. Рашидова. Хлопковое поле, среднесмытое, староорошаемые типичные сероземы. Разрез расположен на высоте 847 метров над уровнем моря, рельеф широковолнистый со слабым уклоном на юг.

0–31 см. Поверхность разреза светло-серая, книзу темно-серая, слабоувлажнённая, среднесуглинистая, комковатая, слабоуплотненная, густо покрыта корнями растений, встречаются следы насекомых, осколки посуды и остатки угля, переход в следующий горизонт явный по плотности.

31–60 см. Темно-серая, слабоувлажнённая, среднесуглинистая, комковатая, среднеуплотненная, изредка встречаются корни растений и следы насекомых, осколки посуды и остатки угля, переход в следующий горизонт явный по влажности.



Рис. 1. Схема расположения Ферганской долины

60–83 см. Темно-серая, среднеувлажненная, среднесуглинистая, комковатая, слабо уплотненная, встречаются осколки посуды и остатки угля, переход в следующий горизонт явный по механическому составу.

83–110 см. Темно-серая, среднеувлажненная, тяжелосуглинистая, зернисто-пылеватая, среднеуплотненная, встречаются пятна карбонатов (CO_2), изредка встречаются корни растений и следы насекомых, количество осколков посуды и остатков угля меньше по сравнению с верхними горизонтами, переход в следующий горизонт явный по механическому составу.

110–150 см. Темно-серая, среднеувлажненная, среднесуглинистая, зернисто-пылеватая, слабоуплотненная, встречаются пятна карбонатов (белые пятна CO_2) и к низу горизонта наблюдается их небольшая аккумуляция в виде конкреций.

26-разрез. Турсунов Ш. 10.06.2011 г. Пшеничное поле, слабосмытое, новоосвоенный типичный серозем. Разрез расположен на высоте 838 метров над уровнем моря, на широковолнистом рельефе со слабым уклоном на юго-восток.

0–34 см. Светло-серая, поверхность сухая, к низу горизонта наблюдается увеличение влажности, легкосуглинистая, комковатая, слабоуплотненная, карбонаты (CO_2) встречаются в виде конкреций, много корней растений, следы насекомых встречаются

редко, переход в следующий горизонт явный по влажности и плотности.

34–70 см. Серая, среднеувлажненная, легкосуглинистая, пылеватая, среднеуплотненная, соли и пятна карбонатов (CO_2) встречаются в виде кристаллов, изредка встречаются корни растений и следы насекомых, переход в следующий горизонт явный по плотности.

70–100 см. Серая, среднеувлажненная, легкосуглинистая, пылеватая, слабоуплотненная, встречаются конкреции карбонатов (CO_2) и кристаллы воднорастворимых солей, изредка прослеживаются корни растений и следы насекомых, переход в следующий горизонт явный по механическому составу.

100–127 см. Серая, среднеувлажненная, легкосуглинистая, пылеватая, слабоуплотненная, просматриваются карбонатные конкреции (CO_2) и мелкие кристаллы воднорастворимых солей, переход в следующий горизонт явный по механическому составу.

127–160 см. Серая, среднеувлажненная, легкосуглинистая, пылеватая, неуплотненная, рыхлая.

Механический состав почв определен по классификации Н.А. Качинского [7, с. 357]. С точки зрения земледелия, частицы «физической глины» (< 0,01 мм) имеют важное агрономическое значение и во многих отношениях определяют плодородие и продуктивность почв.

Механический состав орошаемых типичных сероземов

№ разреза	Глубина, см	Количество почвенных частиц в %, размер в мм								Механический состав почв
		Песок			Пыль			Ил	Физическая глина (<0,01 мм)	
		>0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001			
Староорошаемые типичные сероземы										
83	0–31	4,0	0,5	15,0	36,5	10,0	15,8	18,2	44,0	Средний суглинок
	31–60	4,0	0,1	7,6	47,0	9,2	17,6	14,5	41,3	Средний суглинок
	60–83	4,0	0,5	4,7	47,7	12,8	18,1	12,2	43,1	Средний суглинок
	83–110	2,0	0,1	3,3	37,4	14,0	21,6	21,6	57,2	Тяжелый суглинок
	110–150	10,0	1,5	19,0	32,3	9,9	13,5	13,8	37,2	Средний суглинок
Новоосвоенные типичные сероземы										
26	0–34	15,0	1,5	6,6	55,0	17,1	0,8	1,0	21,9	Легкий суглинок
	34–70	15,0	1,0	8,8	54,0	20,8	0,3	0,1	21,2	Легкий суглинок
	70–100	15,0	1,0	7,0	56,0	19,5	0,9	0,6	21,0	Легкий суглинок
	100–127	14,0	1,0	1,8	50,4	22,5	9,9	0,4	32,8	Средний суглинок
	127–160	7,0	0,5	26,3	45,6	6,8	11,8	2,0	20,6	Легкий суглинок

В частности, верхний горизонт средне-смытых староорошаемых типичных сероземов уплотненный, обработанный дождевыми червями, механический состав среднесуглинистый, 83–110 см горизонт тяжелосуглинистый, в нижней части этого горизонта наблюдаются признаки оглеения. Количество частиц физической глины в тяжелосуглинистом горизонте составляет в среднем 57,2%, в среднесуглинистом варьирует в пределах 37,2–44,0%, частицы пыли составляют 32,3–47,7%, а количество илистых частиц равно 12,2–21,6% (таблица).

По механическому составу новоосвоенные типичные сероземы в большинстве случаев легкосуглинистые (20,6–21,9%) и, частично, среднесуглинистые (32,8%). В этих почвах, так же как и в староорошаемых типичных сероземах, количество частиц крупной пыли (0,05–0,01 мм) варьирует в пределах 45,6–56,0%, а количество частиц песка (> 0,25 мм) относительно выше, чем в староорошаемых сероземах (7,0–15,0%). Количество мелкой пыли (0,005–0,001 мм) равно 0,3–11,8%, а илистых частиц (< 0,001) составляет 0,1–2,0%. На основе определенных закономерностей они смыываются и накапливаются в нижних (127–160 см) слоях почвенного профиля (таблица).

Староорошаемые типичные сероземы формируясь при глубоком залегании грунтовых вод, не подвержены засолению. Наряду с незасоленными почвами здесь широкое распространение получили слабо эродированные почвы. Содержание гумуса в пахотном горизонте в староорошаемых типичных сероземах колеблется в зависимости от механического состава и окультуренности от 0,95 до 1,10% (рис. 2), азота – 0,20%. Валового фосфора немного – 0,23–0,32%. Подвижных форм фосфора содержится в сред-

нем 6,0–10,04 мг/кг (рис. 3), а калия 69–158 мг/кг почвы. Изученные староорошаемые типичные сероземы региона низкообеспечены подвижными формами фосфора и обменного калия. Количество валового азота в пахотном горизонте староорошаемых типичных сероземов составляет 0,087%, с подпахотного слоя вниз по профилю его количество уменьшается в среднем от 0,064% до 0,048%.

При достаточных условиях для развития растений плодородие почв проявляется в зависимости от содержания гумуса. Содержание гумуса в новоосвоенных сероземных почвах 0,55%, отмечено что эти почвы очень низко обеспечены гумусом (рис. 4).

В новоосвоенных типичных сероземах валового азота в верхнем горизонте составляет 0,039%, а с подпахотного горизонта вниз в среднем составляет от 0,022% до 0,039%. В изучаемых почвах количество подвижного фосфора составляет 2,00–2,67 мг/кг и обменного калия в среднем 60–165 мг/кг, по содержанию фосфора и калия низко обеспеченны (рис. 5). В староорошаемых типичных сероземах количество общего фосфора составляет 0,057–0,135%, а количество валового калия равно 2,00–2,67%.

В изученных староорошаемых типичных сероземах количество гипса составляет 0,09–0,17%, в староорошаемых типичных сероземах оно равно 0,83–3,77%, и по содержанию гипса изученные почвы относятся к негипсованным почвам. Карбонаты (CO_2) встречаются в виде карбонатных конкреций и в виде псевдомицелий, их среднее содержание в староорошаемых типичных сероземах составляет 5,77–6,47%, в новоосвоенных типичных сероземах в среднем колеблется в пределах 7,32–7,77%.

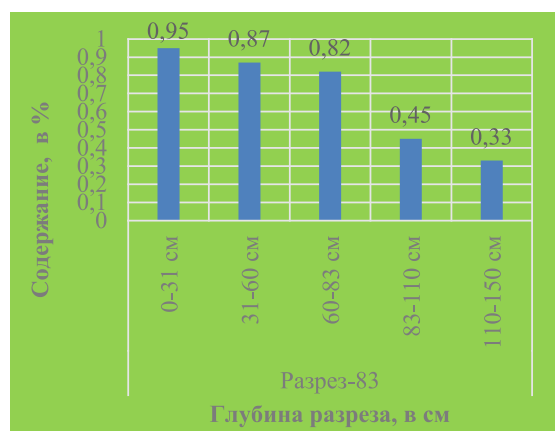


Рис. 2. Содержание гумуса в староорошаемых типичных сероземах, в процентах

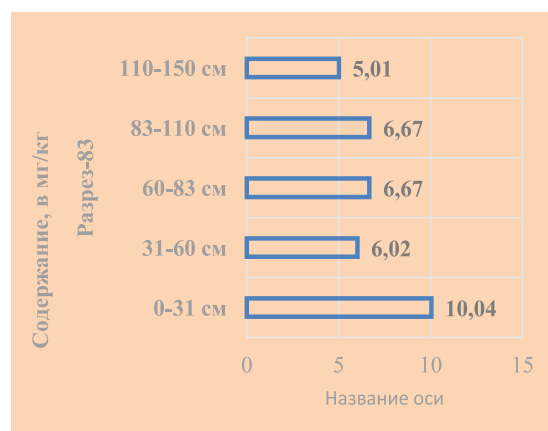


Рис. 3. Содержание подвижного фосфора в староорошаемых типичных сероземах, в мг/кг

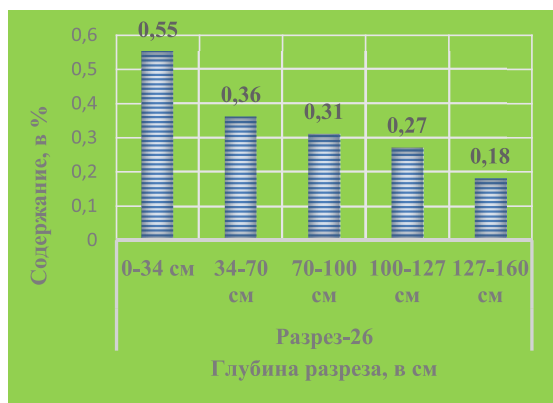


Рис. 4. Содержание гумуса в новоосвоенных типичных сероземах, в процентах

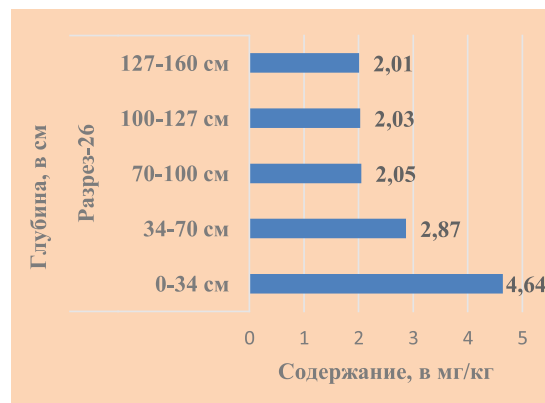


Рис. 5. Содержание подвижного фосфора в новоосвоенных типичных сероземах, в мг/кг

Староорошаемые типичные сероземы при длительном их использовании приобретают некоторые особенности: мощный однородный механический состав, образование агроирригационного наноса мощностью от 0,7–2,0 м. Профиль почвенного разреза увлажнен, книзу встречаются признаки оглинения, проработан дождевыми червями. Мощность гумусового горизонта часто совпадает с мощностью агроирригационного горизонта. Но здесь надо иметь в виду что гумусированность почв и другие особенности имеют региональный характер [8, с. 351; 9, с. 24; 10, с. 268–271]. Изученными нами почвам свойственны вышеизложенные характеристики, но из-за интенсивного (беспрерывного) их использования и несвоевременного проведения агротехнических мероприятий почвы истощились, и подвергались деградации.

Выводы

В заключение можно сказать, что староорошаемые типичные сероземы, распространенные на верхнем течении реки Касансай, вовлеченные с давних времен в орошаемое земледелие, по механическому составу состоят в основном из средних и тяжелых суглинков, а новоосвоенные типичные сероземы – из легких суглинков. Механический состав данных почв является одним из основных агрономических показателей, определяющих их плодородие, а также уровень обеспеченности гумусом и питательными элементами изученных почв является неотъемлемой частью плодородия. На основе результатов анализов отмечено, что изученные староорошаемые и новоосвоенные типичные

сероземы низкообеспечены гумусом, а подвижным фосфором и обменным калием обеспечены на уровне очень низкого и низкого содержания.

В результате исследований отмечено, что при длительном орошении и обработке староорошаемых почв, карбонаты и гипс были смыты в нижние горизонты почвенного профиля (85–150 см) и аккумуляровались в виде карбонатных конкреций. Также отмечено, что в новоосвоенных почвах легкого механического состава илстые частицы были смыты и аккумуляровались в нижних слоях почвенного профиля (100–127 см). Аккумуляцию илстых частиц в нижних горизонтах новоосвоенных почв можно связать с многократным орошением и обработкой, а также внутренним выветриванием почв.

Далее можно констатировать, что длительное ведение орошаемого земледелия, несвоевременное восполнение потерь гумуса и питательных элементов почв, продолжающееся развитие ирригационной эрозии привело к деградации и дегумификации орошаемых почв региона. Каким бы ни было состояние изученных почв бассейна реки Касансай, с целью повышения плодородия почв впредь рекомендуем применять органоминеральные удобрения на основе картограмм. Размещение сельскохозяйственных культур необходимо вести с учетом местного рельефа и водообеспеченности территории.

Список литературы

1. Кузиев Р., Абдурахмонов Н., Исмонов А., Омонов А. Инструкция по ведению земельного кадастра, проведению почвенных изыскательских работ и составлению почвенных карт. Ташкент, 2013. 52 с.

2. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. Ташкент: Изд. СоюзНИХИ, 1963. С. 270–274.
3. Коллектив авторов. Свойства орошаемых почв Ферганской долины, эколого-мелиоративное состояние и продуктивность. Ташкент: Изд. Навруз, 2017. С. 6–150.
4. Ismonov A.J. Soils of vertical belts of the Fergana valley and their condition // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. Бишкек, 2017. № 2 (43). С. 61–66.
5. Земельный фонд Республики Узбекистан. Ташкент, 2016. 203 с.
6. Исагалиев М. Исследование плодородия и эколого-генетические особенности горных и предгорных почв (на примере Ферганской долины): автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 2017. 72 с.
7. Качинский Н.А. Физика почв. М.: Изд. «Высшая школа», 1970. Ч. II. 357 с.
8. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Ташкент: Изд. Extremum Press, 2009. 351 с.
9. Тешаев Ш., Холиков Б., Мирзажонов К., Авликулов А., Ибрагимов Н., Ахмедов Ж., Исаев С., Хасанова Ф., Абдуолимов Ш., Синдаров О., Насиханов Х. Рекомендации по выращиванию хлопчатника в условиях водного дефицита (по Наманганской области). Ташкент. 2011. 24 с.
10. Турдалиев Ж.М., Парпиев Г.Т., Ахмедов А.У. К характеристике почвенного покрова Ферганской долины // Фундаментальные и прикладные исследования: от теории к практике: материалы II-международной научно-практической конференции, приуроченной ко Дню Российской науки. Воронеж, 2018. Т. 3. С. 268–271.