

Список литературы

1. Агропочвоведение : практикум / И.А. Самофалова, Е.С. Лобанова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2025. – 132 с.
2. Вологжанина, Т.В. Серые лесные почвы зоны широколиственных лесов Русской равнины: монография / Т.В. Вологжанина. – Пермь: ПГСХА, 2005. – 454 с.
3. ГОСТ 12536-2014 Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 16 с.

ФОРМИРОВАНИЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Исаханова Ксения Артуровна, бакалавриат I курса института Агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. Тимирязева, verner290807@mail.ru

Носков Егор Алексеевич, бакалавриат I курса института Агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. Тимирязева, egor_noskov@bk.ru

Евтодьева Дарья Евгеньевна, бакалавриат I курса института Агробиотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. Тимирязева, devtodeva@mail.ru

(Научный руководитель – Бородин Кира Сергеевна, ассистент, кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, k.bor@rgau-msha.ru)

Аннотация: В данной работе приводится обзор исследований, посвященных формированию и характеристикам почв, образовавшихся в результате обмеления Аральского моря.

Ключевые слова: опустынивание Аральского моря, засоление, солончаки, содержание гумуса, питательные элементы, песчаные почвы

Введение. Считается, что опустынивание – одно из самых серьезных и частых в наше время экологических проблем. Процессы опустынивания в Южном Приаралье развиваются уже более 30 лет [1]. Эта экологическая проблема до сих пор активно обсуждается и благодаря имеющимся исследованиям мы знаем, что на большей части обсохшего морского дна в результате резкого изменения климата и сильной минерализации грунтовых вод распространены песчаные пустынные и солончаковые почвы. Образующаяся

солевая и песчаная пустыня, в свою очередь, усиливает процессы опустынивания ландшафтов вокруг бывшего моря на расстоянии не менее 500 км [3]. В данной работе обобщаются 4 исследования, посвященных образованию почв Аральского моря с целью обобщения имеющихся на данный момент данных и привлечения внимания людей к существующей проблеме.

Формирование зоны опустынивания в бассейне Аральского моря (в Южном Приаралье, западного бассейна, Большого и Малого Арала)

В работах В. А. Рафикова, В. М. Стародубцева и А. Гинзбурга говорится, что на данный момент в гипсометрическом отношении регион, в котором происходит опустынивание, находится в диапазоне от 132 м ниже уровня океана до 7495 м выше его [1-3]. В исследовании А. Гинзбурга представлены данные об опустынивании в бассейне Аральского моря за разные годы, благодаря чему мы знаем, что заметное снижение уровня воды в море началось в 1960 и его площадь составляла 68400 км² (вместе с островами), а объем – 1100 км³ и уровень +53,5 м [3]. Соленость воды составляла около 10 г/л, а к середине 90-х годов превысила 45 г/л. В то же время непосредственно у побережья она была намного выше [2]. После 1960-го на обмеление стал сильно влиять антропогенный фактор: после начала функционирования Тахиаташского гидроузла сток воды в море через Акдарью резко сократился до 33,4 км³ [2]. Из-за нарушения регулярного стока по протокам, рукавам дельты Амударьи началось быстрое развитие опустынивания и обмеления, в результате которого увеличилась численность гидрофитов, гигрофитов (на высохшем дне моря), тростников (на высыхающих водоемах) [2]. Вследствие быстрого снижения уровня в 1987-1989 гг. произошло разделение акватории моря на два водоема – Малый Арал и Большой Арал [1, 3]. В дальнейшем в Малый Арал поступали воды Сырдарьи, а в Большой Арал – воды Амударьи [1, 3]. В 1991 удалось предотвратить полное высыхание Малого моря благодаря увеличению притока речных вод Сырдарьи и плотины в проливе Берга [2]. Тем не менее, к 2000-му году у южного побережья Большого Арала минерализация воды достигла 70 г/л, а общая площадь моря (Большого и Малого Арала) составила 21000 км² [2]. Далее эти значения становились все меньше, и к 2005-му году общая площадь моря была равна 17000 км² [3], что составляло менее 25% от начальной площади [2]. Объем воды в море в 2005 г. составил 105 км³ (менее 10%), из них 80 км³ – в Большом Арале и около 25 км³ – в Малом Арале [3]. Минерализация морской воды в Большом Арале составила 90 г/л в западном плесе и 160 г/л – в восточном плесе [2]. Росла также и соленость вод, и в зал. Шевченко Малого моря в октябре 2014 г. Она составляла 11,1 ‰, что на 1,6 ‰ выше, чем до начала обмеления моря [2]. В данных условиях обмеление стремительно развивалось и уже к 2016 году ширина пролива Узун-Арала не превышала 100 м. [1].



Рисунок – Динамика обмеления Аральского моря (2003 слева, 2017 справа) [5]

Исследование Стародубцева предоставляет данные о характеристике почв в северной и восточной частях моря (преобладают более тяжелые (суглинистые и глинистые)), а также в южной и юго-восточной части (легкие отложения (песчаные и супесчаные) – процесс сохранения и накопления солей в них происходят менее интенсивно, чем в тяжелых почвах) [3]. Сначала откладывались легкие донные отложения, а последние годы - более тяжелые (60-80 годов) [3]. Согласно этой работе, по береговой линии образовывались маршевые солончаки (их поверхность - большой слой соли), со временем они заменялись приморскими солончаками (на поверхности - солевая корка, а также они зарастают однолетними солянками – это влияет на уменьшение выдувания солей с высохшего морского дна) [3]. Засоление почв только усиливается, и зарастание многолетними солянками ослабляется [3]. Супесчаные почвы соответственно засоляются медленнее, а песчаные почвы подвержены дефляции с образованием барханов [3]. Через 10-15 лет на высохшем дне появляются такыровидные засоленные почвы (у восточного побережья наблюдается наиболее сильное проявление), солончаки (маршевым солончакам соответствует аккумуляция солей натрия [3]. Их содержание к корке – 4-16%, в нижних слоях грунта – 1-3% [3]. Максимальное количество накопленных солей соответствует приморским солончакам – до 21% [3]. Со временем количество солей на поверхности осушенного дна снижается, а это означает рост запасов солей в самих почвогрунтах (в слое 0-30 см от 90-100 т/га в маршевых солончаках до 130-210 т/га в приморских солончаках) [3]. Накопившееся засоление на поверхности почв осушенного моря соответственно распространяются на другие смежные территории, что свидетельствует о таких

же экологически катастрофических изменениях уже новых областей [3]. Часть исследователей называют максимальные величины – от 120 млн. т осадков, «подверженных эоловому выносу» с дна Арала [1] до 100 млн. т в год – по оценке ЮНЕП [3].

Характеристика почвогрунтов Аральского моря на данный момент после влияния экологического и антропогенного факторов

Общие сведения и агрохимические характеристики почвенного профиля дна бывшего моря представлены в исследовании Дусалиева А. Т. В данной работе представлены результаты химического анализа серо-бурых почв, остаточных луговых солончаков и остаточных луговых почв [4]. В таблице представлены обобщенные результаты химического анализа серо-бурых почв, образовавшихся на дне Аральского моря.

Таблица

Содержание гумуса и питательных веществ в слоях серо-бурых почв
Аральского моря [4]

Разрез №	Глубина слоя, см	Гумус, %	C:N	Валовый %			Подвижный, мг/кг		SO ₄	CO ₂
				N	P	K	P ₂ O ₅	K ₂ O		
90	0-9	0,69	6,94	0,058	0,22	0,456	31,54	285,00	0,319	3,91
	9-28	0,63	5,59	0,065	0,20	0,468	11,23	163,00	0,425	3,11
	28-64	0,59	7,60	0,045	0,18	0,528	8,46	103,00	0,734	3,64
	64-93	0,49	7,89	0,036	0,175	0,48	4,46	93,00	1,049	4,30
	93-130	0,38	6,48	0,034	0,20	0,432	10,31	100,00	14,510	4,01
	130-152	0,43	6,18	0,040	0,175	0,408	10,00	91,00	9,342	2,85
	152-186	0,31	7,47	0,024	0,15	0,432	9,38	81,00	1,622	1,84
	186–250	0,2	8,29	0,014	0,18	0,444	10,00	84,00	1,039	1,54
94	0-4	0,29	6,73	0,025	0,14	0,456	8,77	314,00	0,300	4,38
	4-29	0,35	6,75	0,030	0,125	0,444	10,92	295,00	0,226	5,54
	29-66	0,65	9,64	0,039	0,11	0,408	39,54	247,00	0,166	4,38
	66-100	0,38	6,80	0,032	0,10	0,36	16,46	211,00	0,226	2,06
	100-160	0,20	11,54	0,010	0,09	0,288	20,77	216,00	0,240	1,11

Обобщив результаты химического анализа серо-бурых почв из данного исследования, можно сказать, что:

Серо-бурым почвам соответствует меньшее содержание гумуса, если сравнивать с остальными видами почв. В слое 0-9 см разреза под номером 90 среднее содержание гумуса составляет 0,69%, а в нижних слоях до 0,20%. Это значит, что содержание гумуса сверху вниз уменьшается.

Содержание фосфора в верхних слоях – от 0,22% до 0,175%, однако начиная со слоя 93-130 значение возвращается к 0,2% и опять уменьшается. Содержание подвижного фосфора также неравномерно распределяется по всему разрезу номер 90.

Валовый состав калия тоже подвергался варьированию, но оставался на общем значении – 0,4. В данной работе было установлено, что, если количество подвижного калия составило 285 мг/кг в верхней части почвенного профиля, в нижней части оно уменьшилось – до 84 мг/кг в разрезе 90 [4].

Анализ почвенного профиля разреза номер 94 показывает различие в содержании гумуса по сравнению с разрезом номер 90 - в верхних слоях его намного ниже, чем в профиле разреза номер 90. Также можем наблюдать повышение содержания подвижного фосфора. Это связано с проникновением фторсодержащих веществ в подвижную форму в составе представленных пород и отложений в расплавленном виде и с их отложениями [4].

В обоих разрезах содержание карбонатов в верхних слоях почвы больше, чем в нижних. Это свидетельствует о том, что на поверхности почвы повышенное содержание карбонатов. Оно обусловлено резким нагревом воздуха и подъемом в нем грунтовых вод под действием сильной минерализации [4].

Проанализировав полученные в исследовании данные можно сделать вывод: агрохимическое состояние описанных серо-бурых почв является неудовлетворительным для устойчивого земледелия. Из-за острого дефицита гумуса, фосфора и калия почвы обладают низким потенциальным плодородием и несбалансированным режимом питания. Также в связи с экологическими проблемами серо-бурые почвы Аральского моря обладают признаками деградации, такими как засоление и потенциальное техногенное загрязнение.

Закключение. В результате обобщения и анализа работ, посвященных почвам Аральского моря, стало понятно, что в условиях высыхания формируются несколько типов почв (серо-бурые, солончаки, остаточные солончаки, остаточные луговые почвы), которые находятся в состоянии глубокой экологической и агрохимической деградации. Они характеризуются мощным засолением, критическим дефицитом органического вещества и питательных элементов, а также признаками техногенного загрязнения. Их агрохимическое состояние является неудовлетворительным и непригодным для устойчивого земледелия без коренных и масштабных мелиоративных

мероприятий. В данной работе мы собрали несколько информативных источников, проанализировали их и обобщили с целью повышения интереса к данной экологической проблеме и проведения новых исследований.

Список литературы

1. В.А. Рафиков, Арал и его проблемы: процессы опустынивания в Южном Приаралье. URL: https://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/russian_ver/pdf/rafikov17.pdf
2. А. Гинзбург, А. Г. Костяной, Н. А. Шеремет, А.С. Ижицкий, Д.М. Соловьев, Динамика высыхания западного бассейна Большого Аральского моря по спутниковым данным (2002–2021) - DOI: 10.21046/2070-7401-2022-19-5-246-263
3. Стародубцев В.М., Богданец В.А., К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ОСУШЕННОМ ДНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ –
4. Дусалиев А.Т., Каттаева Г.Н., Мамажанова У.Х., Исмонов А.Ж., Агрохимическая характеристика почвогрунтов, обрзующихся на обсохшем дне Аральского моря 2024. URL: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=1366>
5. NASA Earth Observatory. The Shrinking Aral Sea. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/AralSea>

ГОРОДСКИЕ ПОЧВЫ: СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ, СВОЙСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Кавкаева Алина, студент 3 курса Института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alinakavkaeva90@gmail.com

Киреев Кирилл Ильич, студент 3 курса Института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, universityyy219@mail.ru

Дятлов Илья Сергеевич, аспирант, институт Агробиотехнологии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева; ylia-d@yandex.ru

Аннотация: В статье описывается современный подход к классификации и исследованиям городских почв – урбанозёмов. Дано определение термину урбанозём, приведена основная модель классификации урбанозёмов и нормативные документы по их изучению.

Ключевые слова: городские почвы; урбанозёмы; морфология; классификация; методы исследования

Введение

В современной научной литературе на данный момент времени не существует единой системы классификации техногенных почв городов, общей