

УДК 631.482.1

DOI: 10.18522/2308-9709-2026-56-20

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА АККУМУЛЯТИВНЫХ БЕРЕГОВЫХ ФОРМ ТАГАНРОГСКОГО ЗАЛИВА АЗОВСКОГО МОРЯ

Сушко К. С.¹, Ильина Л. П.¹

Южный научный центр Российской академии наук, Ростов-на-Дону, Россия

kirrkka@yandex.ru*, iljyna@mail.ru

ORCID 0000-0002-1479-8274; ORCID 0000-0002-5206-225X

Аннотация

Представлены результаты исследований современного состояния почвенного покрова кос побережья Таганрогского залива Азовского моря на примере Беглицкой и Сазальникской кос. Выявлено, что почвенный покров аккумулятивных береговых форм характеризуется комплексностью и мозаичностью при формировании различных аллювиальных почв, что обусловлено сочетанием условий почвообразования (закономерностями осадконакопления, структурой коренного берега, возраста береговых валов, уровня и засоленности грунтовых вод, сгонно-нагонных явлений и др.) и антропогенного воздействия.

На основе комплексных экспедиционных исследований Южного научного центра РАН в 2020-2025 гг. установлено, что почвы района исследований относятся к различным классификационным группам интразональных почв: слоистым песчаным почвам, автоморфным и гидроморфным солончакам, луговым и аллювиальным почвам, что обусловлено сочетанием гидрологических, гидрогеологических и геоморфологических факторов.

Антропогенная нагрузка на почвы, связанная с увеличивающейся рекреационной деятельностью, пастбищной нагрузкой, перерабатывающими производствами, изъятием ракушечного и песчаного материала оказывает значительное негативное воздействие на почвенный покров кос Азовского моря. Это способствует развитию различных деградационных процессов: водной и ветровой эрозии, переуплотнения почв, дегумификации, переувлажнению, засолению и др.

Для почв береговых форм характерно проявление основных пяти видов деградации, связанных с комплексом причин. Совместное проявление различных видов деградации нередко отмечается в почвах с малой мощностью

генетических горизонтов, а также почвах облегченного гранулометрического состава.

Для почв прибрежных ландшафтов аккумулятивных береговых форм характерно проявление основных пяти видов деградации, при этом их совместное сочетание нередко проявляется в почвах с малой мощностью генетических горизонтов, имеющих облегченный гранулометрический состав.

Ключевые слова

Приазовье; аллювиальные почвы; физико-химические свойства; антропогенная деградация

Введение

Таганрогский залив является крупнейшим заливом Азовского моря, занимая 13.6 % площади акватории, его береговая зона располагается в пределах трёх субъектов Российской Федерации — Ростовской области, Краснодарского края и Донецкой Народной Республики. Ключевой характеристикой Таганрогского залива является наличие крупных аккумулятивных береговых форм — кос азовского типа.

На северном берегу залива выделяются четыре крупнейшие косы — Белосарайская и Кривая, расположенные в Донецкой народной республике, Беглицкая и Петрушинская косы, расположенные в Неклиновском районе Ростовской области. На южном берегу Таганрогского залива можно выделить шесть значительных по площади кос, четыре из которых находятся в Краснодарском крае (косы Долгая, Глафиrowsкая, Ейская и Сазальникская), а также две, расположенные в Азовском районе Ростовской области (Чумбурская и Очаковская).

Южный научный центр РАН (ЮНЦ РАН) ежегодно проводит морские и сухопутные (береговые) экспедиции с участием различных специалистов, направленные на изучение природных особенностей Таганрогского залива Азовского моря и его побережья. Экспедиции по исследованию аккумулятивных береговых форм, регулярно проводятся ЮНЦ РАН с 2015 года, полученные результаты представлены в ряде публикаций (Матишов и др., 2023; Матишов и др., 2024, Матишов и др., 2021).

Несмотря на имеющиеся различия в природных процессах образовании и развития, косы азовского типа имеют сходное строение в различных частях берегов Азовского моря. Ключевой геоморфологической структурой являются валы субширотного и субмеридионального простирания, сложенные

ракушечным детритом и песками разной крупности. Их высота составляет 1-1.5 м. Количество валов, межваловые расстояния, их экспозиция различны и зависят от размеров самих кос и географических факторов среды (Матишов и др., 2023).

Песчано-ракушечные косы Таганрогского залива являются интересными природными объектами Азовского побережья, сохранившими уникальные формы рельефа и природно-территориальные комплексы, имеющие научное, природоохранное, рекреационное значение, а также играющие важную роль в сохранении биологического разнообразия береговых ландшафтов.

В пределах кос залива в период с 1978 по 2023 гг. создано 5 (10 — с учетом подведомственных и структурных подразделений) особо охраняемых природных территорий различных категорий. На сегодняшний день преобладающая часть ООПТ имеет региональное значение (Кишкань и др., 2024).

Ввиду значительной плотности населения на Юге России, интенсивного развития сельского и приусадебного хозяйства, а также возрастающей рекреационной нагрузки, связанной с дефицитом территорий для развития массового купально-пляжного туризма, антропогенная нагрузка на все компоненты природных комплексов азовских кос в современный период значительно увеличилась.

Следует отметить, что актуальными проблемами являются несанкционированная добыча ракушечно-песчаного материала в пределах аккумулятивных береговых форм, а также формирование свалочных очагов и загрязнение прибрежной территории кос морским мусором, а также другими источниками загрязнения почв (Хорошев и др., 2021, Хаванский и др., 2023, Дудникова и др., 2025).

Объекты и методы

Исследования современного состояния почвенного покрова аккумулятивных береговых форм Таганрогского залива Азовского моря выполнялись в период комплексных экспедиций Южного научного центра РАН в 2020-2025 гг. В данной работе представлены результаты изучения современного состояния, а также развития деградационных процессов в аллювиальных почвах кос на примере косы Бegliцкой (северный берег Таганрогского залива) и Сазальникской (южный берег Таганрогского залива) (рис. 1).

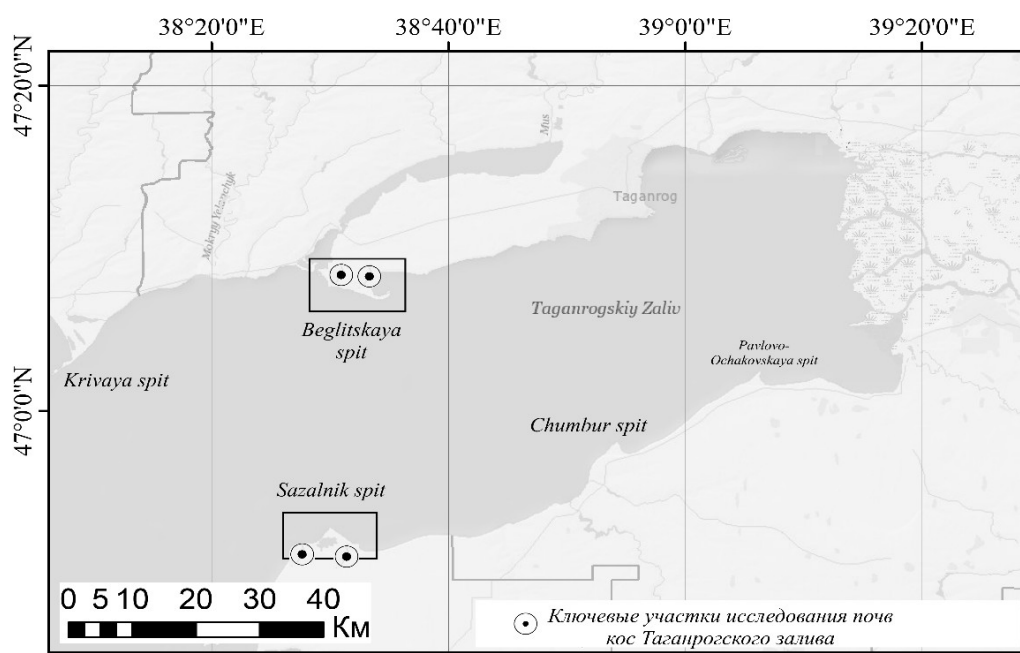


Рис. 1 — Карта района исследований почв аккумулятивных береговых форм Таганрогского залива

При выполнении экспедиционных исследований применялся метод эколого-географического профилирования, профили закладывались в направлении от восточного к западному берегу кос. Фиксировались геоморфологические и геоботанические особенности аккумулятивных береговых форм почвенного покрова. В ходе работ выделялись характерные (ключевые) участки для описания современного состояния почв и выявления негативных процессов. Для данных целей закладывались полнопрофильные почвенные разрезы, глубиной до 1.6 м, в которых осуществлялся послойный отбор проб для физико-химического анализа в междисциплинарной аналитической лаборатории ЮНЦ РАН.

В полевых условиях выполнялось описание основных свойств и параметров почв. Были описаны и зафиксированы: окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, наличие новообразований, признаки засоления в соответствии с общепринятыми методиками. При наличии в полевые дневники фиксировалась глубина проявления грунтовых вод.

В лаборатории ЮНЦ РАН проводился анализ комплекса химических и агрохимических параметров почв, являющихся показательными для определения степени антропогенного воздействия. Название и номенклатура почв аккумулятивных береговых форм приведена в соответствии с классификацией почв России (Безуглова, 2008). В лабораторных условиях в почвенных образцах были определены: содержание гумуса методом Тюринга в модификации Орлова и Гриндель, карбонаты (CaCO_3 методом Шейблера),

плотность измеряли в образцах почв ненарушенного сложения по методу Качинского (1965), содержание легкорастворимых солей (сухой остаток), pH, в соответствии со стандартными методиками анализов (Розанов, 2004), гранулометрический состав в соответствии с ГОСТ 12536-2014.

Деградационные процессы в почвах юга России это сложный комплекс причин и воздействий, где в настоящее время природные факторы очень часто усугубляются возрастающим антропогенным влиянием. При классификации деградационных процессов были использованы некоторые методики факультета почвоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Гогмачадзе, 2011). В работах авторов особое внимание было уделено физической деградации почв, также физико-химической в комплексе с биологической и гидрологической деградацией, а также антропогенной деградации (Сушко, Ильина, 2020).

Степень деградации почв является важной пространственной характеристикой исследуемой территории. В соответствии со степенью деградации выделялись 5 типов пространственных почвенных ареалов — не деградированные, слабо деградированные, средне деградированные, сильно деградированные и очень сильно деградированные почвы.

По результатам комплексных экспедиционных исследований были составлены карты пространственного распределения почв по степени деградации.

Результаты и обсуждение

Почвы аккумулятивных береговых форм Азовского моря являются ключевым компонентом формирования устойчивых природно-территориальных комплексов.

Отмечено, что почвенный покров прибрежных ландшафтов служит не только основой ландшафтного и биологического разнообразия, но он выполняет ключевую роль в формировании ветроустойчивой поверхности кос, что способствует одному из факторов стабилизации рельефа и дальнейшего развития всех компонентов природных комплексов (Матишов и др., 2022).

Почвенные комплексы кос Таганрогского залива Азовского моря характеризуются пространственной неоднородностью и мозаичностью залегания. На удаленных от уреза воды валах, расположенных в центральной части кос, формирование растительных сообществ, отложение мелкозема, стабильный водный режим в большей степени способствуют развитию схожего с аллювиальным типа почвообразования, при котором особенности аллювиальной толщи и способ чередования слоев разного гранулометрического

состава формируют современный профиль этих почв отличный от почв на прибрежных участках косы, где отмечается интенсивное развитие абразии берегов, оползневых явлений, затопления и др. При изучении различных типов почв прибрежных ландшафтов во время экспедиционных исследований отмечается роль геоморфологических факторов в развитии комплексности почвенного покрова. Повсеместно отмечено распространение интразональных почв в отрицательных формах мезо и микрорельефа, обусловленных уровнем, а также минерализацией грунтовых вод, развитием лугового процесса, гидрологических факторов.

При закладке шурфов и отборе проб песчаных почв различной мощности выявлена четкая смена слоев мелкого ракушечного детрита, отделенного слоем органических отложений, на горизонт целых створок моллюсков и крупного детрита с примесью аллювиальных песков хорошей окатанности, а также значительного количества терригенного материала природно-антропогенного генезиса в верхних горизонтах кос Азовского моря (в особенности косы Беглицкой).

Отложения, отобранные в период экспедиционных исследований, сформированы преимущественно из ракушечного детрита и ракушечного песка при значительном количестве терригенного материала (в том числе антропогенного происхождения). С глубин 25-28 см в ряде случаев отмечается горизонт накопления органического материала мощностью около 12-16 см, который представляет собой среднесуглинистый органогенный материал черного цвета, обладающий значительной пластичностью.

Значительная часть аккумулятивных тел Таганрогского залива Азовского моря занята песчаными почвами различной мощности, но при этом встречаются аллювиальные почвы, расположенные на незначительном удалении от коренных берегов, а также берега гипергалинных водоёмов (лагун и лиманов) характеризуются распространением солончаков гидроморфного и автоморфного типов.

В таблице 1 представлены результаты лабораторных анализов физико-химических свойств почв ключевых участков, расположенных на косах Беглицкая и Сазальникская.

Таблица 1 — Физико-химические свойства почв ключевых участков кос Таганрогского залива

Генетические горизонты, см	Содержание гумуса, %	Плотность, г/см ³	Гранулометрический состав	pH	Сухой остаток, %
Ключевой участок № 1					

N 47.125239 E 038.538102					
Среднемощная песчаная почва (восточная часть косы Беглицкая)					
A _d (0–12)	1.1	1.1	легкосуглинистый	6.9	0.032
B (12–47)	0.38	1.1	супесчаный	6.8	0.022
C (47–67)	0.34	0.8	песчаный	6.6	0.012
Ключевой участок № 2 N 47.126758 E 038.555494 Аллювиально- луговая карбонатная почва на песчаных отложениях (северо-западная часть косы Беглицкая)					
A (0–19)	1.82	1.02	легкосуглинистый	7.2	0.042
B (19–39)	0.62	1.01	супесчаный	7.4	0.069
BC (39–67)	0.23	0.87	супесчаный	7.4	0.022
C (67–86)	0.2	1.24	супесчаный	7.4	0.016
Ключевой участок № 3 N 46.858067 E 038.540453 Мощная песчаная почва (юго-восточная часть косы Сазальникская)					
A _d (0–16)	0.62	0.71	супесчаный	7.6	0.019
A (16–29)	1.02	0.82	легкосуглинистый	7.6	0.018
B _{gl} (29–54)	0.55	1.23	супесчаный	7.7	0.78
C (54–75)	0.23	1.23	супесчаный	7.9	0.82
Ключевой участок № 4 N 46.865863 E 038.507949 Солончак автоморфный (Сазальникская коса, восточный берег оз. Долгое)					
A _d (0–21)	1.4	1.32	среднесуглинистый	8.6	3.04
B _g (21–37)	1.1	1.34	среднесуглинистый	8.8	3.19
C _g (37–61)	0.34	1.44	тяжелосуглинистый	9.1	2.23

Содержание гумуса в почвах прибрежных ландшафтов кос Таганрогского залива имеет неоднородное распределение, связанное с глубиной. Это обусловлено структурой аккумуляции наносов, гранулометрическим составом отложений, их генезисом и режимом поверхностного и грунтового увлажнения. В дерновом и гумусово-аккумулятивных горизонтах облегченного гранулометрического состава содержание гумуса составляет 0.62–1.82 %, что определяет слабую обеспеченностью данных почвенных горизонтов органическим веществом. В слабогумусированных песчаных почвах Сазальникской и Беглицкой кос, по всему почвенному профилю регулярно фиксируются затеки гумуса до глубины до 67 см, что подтверждает интенсивную динамичность почвообразовательных процессов.

Плотность почв во многом определяется размерностью и гранулометрическим составом слагающих почву частиц. Значение этого показателя для почв легкосуглинистого состава составляет от 0.82 г/см³ до 1.1 г/см³. Почвы среднесуглинистого состава имеют большую плотность в пределах 1.32–1.34 г/см³. Тяжелосуглинистые почвы характеризуются самой значительной плотностью, составляющей 1.44 г/см³. Генетические горизонты супесчаного и песчаного состава имеют широкие границы значений плотности от 0.8–1.23 г/см³. Плотность почв содержит информацию о типе и характере

накопления слоев аллювия и морского аккумулятивного материала в разные периоды формирования аккумулятивных форм, обусловленных изменением структуры и свойств формирующего почвы материала.

Для всех изученных почв характерны четко диагностируемые переходы между генетическими горизонтами по плотности и гранулометрическому составу, важным фактором является пространственное положение и близость к коренным берегам и выходам горных пород.

Величина сухого остатка в почвах не превышает 0.069 %, что говорит о незначительной степени засоления верхних почвенных горизонтов. По показателю pH эти почвы имеют по профилю нейтральную и слабощелочную реакцию среды, где этот показатель составляет 6.6–7.4. Мощная песчаная почва с поверхности не засолена, вниз по профилю в горизонтах B_{gl} и C имеет средnezасоленную степень при величине сухого остатка 0.78–0.82 %. По показателю pH эта почва имеет щелочную реакцию 7.7–7.9.

В автоморфных солончаках, формирующих значительные ареалы вокруг оз. Долгое на Сазальникской косе, фиксируются накопление легкорастворимых солей с поверхности, характерное для почв с близким залеганием минерализованных грунтовых вод. С поверхности солончаки сильнозасоленные, величина сухого остатка не превышает 3.19 %, вниз по профилю уменьшается до 2.23 %. Все горизонты имеют сильнощелочную реакцию среды pH=8.6–9.1 (Табл. 1).

В современный период актуальность изучения процессов деградации почв и ландшафтов кос обусловлена развитием техногенного процесса, при котором происходит резкое сокращение природных ландшафтов, трансформация почвенного и растительного покрова, снижение природно-ресурсного и рекреационного потенциала побережья Азовского моря при антропогенном воздействии. При изучении кос Таганрогского залива Азовского моря (Бegliцкой и Сазальникской) отмечено, что почвы района исследований подвержены разным формам проявления негативных процессов. Деградация почв связана с процессами переуплотнения почв, нарушения их воздушного режима, вторичного засоления, проявляющегося на побережье замкнутых водоёмов лиманного типа, дефляции верхних горизонтов почв в местах изъятия песчано-ракушечного материала, а также интенсивной пастбищной нагрузки.

Важную роль имеют и антропогенные факторы среды, к которым относятся различные береговые сооружения, стоки, пастбищная нагрузка и другие источники антропогенного воздействия.

На основании многолетних полевых и камеральных работ выявлены основные виды деградации для прибрежных ландшафтов и аккумулятивных береговых форм — физическая, физико-химическая, биологическая, гидрологическая и антропогенная (Сушко, Ильина, 2020). Очень часто в маломощных почвах аккумулятивных береговых форм различные виды деградации могут проявляться совместно. Так, например, затопление вследствие сгонно-нагонных явлений, приводит к негативным изменениям физико-химических свойств, а также способствует изменению биологических показателей почв. Кроме того, развитие одного типа деградации почв и ландшафтов может активизировать негативные процессы, свойственные другому типу деградации.

В частности, биологическая деградация, проявляющаяся в виде дегумификации (потеря гумуса и уменьшение мощности гумусовых горизонтов), повлечет за собой разрушение структуры плодородных горизонтов, ухудшение физико-химических свойств почв (Сушко, Ильина, 2020). Это особенно важно, учитывая геоморфологические особенности кос Азовского моря, где почвы формируют, в том числе, ветроустойчивую поверхность, обеспечивающую дальнейшее формирование ландшафтов и развитие процессов ландшафтообразования. Данные территории подвергаются сильному воздействию экзогенных процессов, связанных со сложной литодинамической системой взаимодействия суши и моря.

Антропогенная деградация в значительной степени активизирует развитие негативных процессов в почвах и ландшафтах, что приводит к совокупной трансформации почвенного и растительного покрова, вызывает вторичное засоление почв, стимулирует дефляцию, водную эрозию и др. Таким образом, формируются «кризисные» зоны, некоторые из которых находятся непосредственно на территориях, наделённых статусом ООПТ регионального значения.

В таблице 2 приводится характеристика прибрежных ландшафтов кос Таганрогского залива Азовского моря по степени деградации от их общей площади ($S_{\text{общ.}}$).

Площадь Сазальникской косы составляет около 929 га, она имеет более широкое простираие с запада на восток, более развитую береговую зону и протяженный коренной берег, Беглицкая коса имеет вытянутую, субширотную, форму простиравния, являясь классической косой азовского типа, её площадь составляет около 414 га.

*Таблица 2 — Степень деградации почв аккумулятивных береговых форм
Таганрогского залива (на примере Сазальникской и Беглицкой кос)*

Состояние растительного покрова	Современное хозяйственное использование	Степень деградации почв кос и занимаемая площадь (в га и % от S _{общ.})	
		Беглицкая коса	Сазальникская коса
Тростниковые, камышовые, рогозовые, осоковые ассоциации с проективным покрытием до 80 %. Распространение ареалов с луговой растительностью.	Земли, выведенные из сельскохозяйственного использования и которым присвоен статус особо охраняемых природных территорий; развитие туризма	Не деградированные	
		24.84 га 6 %	65.03 га 7 %
Естественная растительность представлена слабо нарушенными участками с растительными ассоциациями остепненных лугов. Распространены заболоченные луга с примесью разнотравья. Тростниковые ассоциации с проективным покрытием до 70%.	Склоновые ландшафты, земли, выведенные из сельскохозяйственного использования; рекреационное строительство, дачные постройки	Слабо деградированные	
		57.96 га 14 %	176.51 га 19 %
Естественная растительность представлена лугами полупесчаными (псаммофитные варианты лугов) и остепненными (песчаные степи). Преобладают растительные сообщества: житняково-типчаковые с примесью разнотравья, а также в комплексе полынью и ромашником на засоленных почвах. Проективное покрытие 60-70%.	Склоновые ландшафты, подверженные опасным экзогенным процессам, микропонижения на луговых участках и сельскохозяйственных угодьях, выпас; прудовые хозяйства	Средне деградированные	
		235.98 га 57 %	408.76 га 44 %
Естественная растительность представлена небольшими ареалами луговой растительности. Встречаются участки с тростниковыми зарослями (проективное покрытие 40 %).	Используются для выпаса, селитебные ландшафты, примыкают к прудовым хозяйствам, участки с судоходными каналами, подверженными процессами абразии	Сильно деградированные	
		53.820 га 13 %	148.64 га 16 %
Распространены луговые и болотные растительные ассоциации, встречаются пятна галофитной растительности на засоленных почвах (солонцах и	Ландшафты с очень высокой пастбищной нагрузкой, загрязненные ландшафты, засоленные участки, песчаные участки	Очень сильно деградированные	
		Беглицкая коса	Сазальникская коса

гидроморфных солончаках). На песчаных участках — псаммофитная растительность. Синантропная растительность.	с незначительной долей растений, районы сбросов вод прудовых хозяйств, неудобья.	41.4 га 10 %	130.06 га 14 %
---	---	-----------------	-------------------

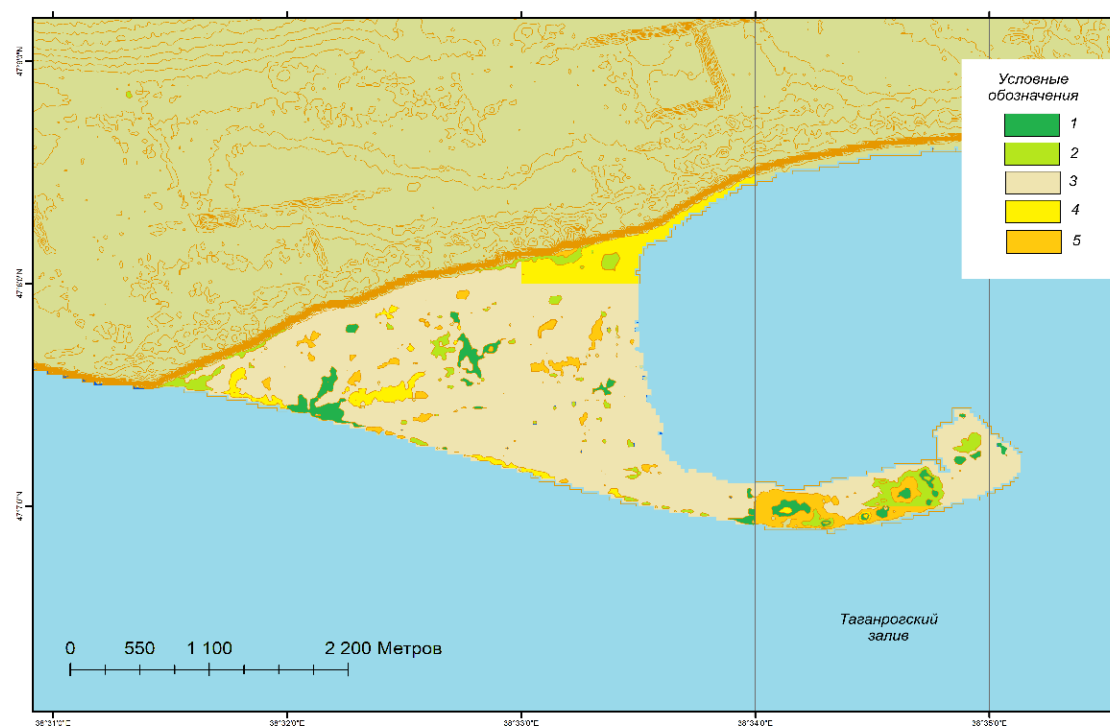
На основании данных, представленных в таблице 2 можно рассмотреть пространственное распределение ареалов почв с различной степенью деградации на территории изученных аккумулятивных береговых форм. В условиях сильного воздействия хозяйственной деятельности на косы Азовского моря площади не деградированных почв составляют 6 % от общей территории Беглицкой косы, что соответствует 24.84 га. Почвы Сазальникской косы также сильно трансформированы антропогенным воздействием, доля почв, не подверженных деградации, составляет 7 % территории, и занимает 65.03 га.

Территории, занятые почвами со слабой степенью деградации занимают небольшие площади исследованных аккумулятивных береговых форм. На Беглицкой косе данные почвы составляют 14 % от общей площади, а на Сазальникской косе порядка 19 %.

Почвы имеющие среднюю степень деградации занимают наибольшую площадь территорию на изученных косах. Более половины площади Беглицкой косы занято ареалами таких почв (235.98 га), похожая структура отмечена и на Сазальникской косе, где 408.76 га это площадь почвенных комплексов со средней степенью деградации.

Важным показателем возрастающей нагрузки на почвенные комплексы служат большие площади почв с сильной и очень сильной степенью деградации. Так, на территории косы Беглицкой, почти четверть земель (23 %) — это сильно и очень сильно деградированные почвы (53.83 га занято сильно деградированными почвами, 41.4 га составляют ареалы очень сильно деградированных почв). На Сазальникской косе доля таких почв еще выше и составляет 30 % от площади всех природных комплексов косы. Структурная доля сильно деградированных почв составляет 148.64 га, очень сильно деградированные почвы занимают также значительные площади, равные 130 га.

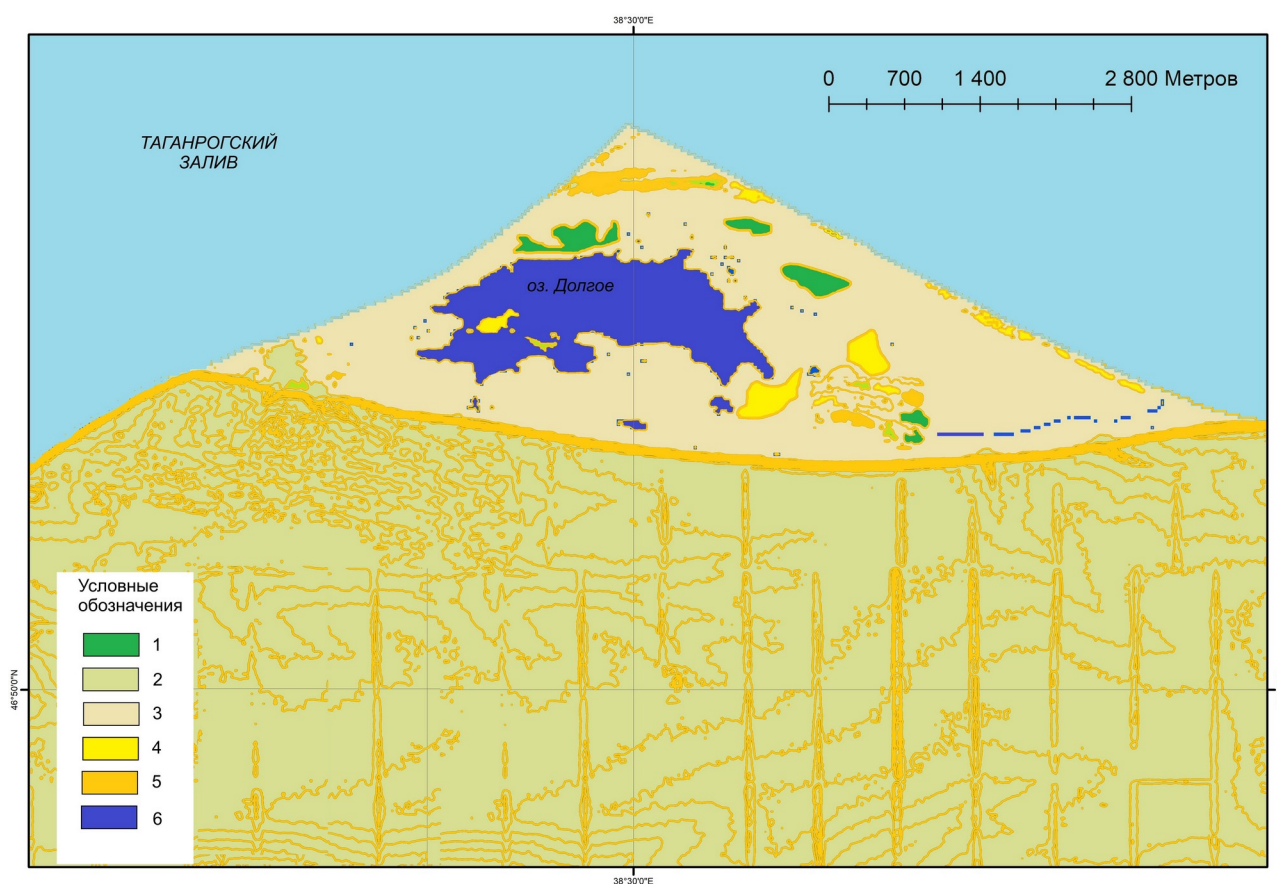
На рисунках 2-3 представлены карты деградации почв кос Беглицкой и Сазальникской по материалам экспедиционных исследований ЮНЦ РАН.



Условные обозначения:

1. Не деградированные почвы
2. Слабо деградированные почвы
3. Средне деградированные почвы
4. Сильно деградированные почвы
5. Очень сильно деградированные почвы

Рисунок 2 — Карта деградации почв косы Беглицкой по материалам экспедиционных исследований ЮНЦ РАН



Условные обозначения:

1. Не деградированные почвы
2. Слабо деградированные почвы
3. Средне деградированные почвы
4. Сильно деградированные почвы
5. Очень сильно деградированные почвы
6. Гипергалинные водоёмы

*Рис. 3 — Карта деградации почв косы Сазальникской по материалам
экспедиционных исследований ЮНЦ РАН*

Таким образом, пространственное распределение почв по степени деградации прежде всего связано с антропогенной нагрузкой на все компоненты экосистем побережья.

Песчаные почвы кос Азовского моря уязвимы к различным видам антропогенного воздействия значительно больше, чем зональные чернозёмные почвы, что обусловлено более динамичным развитием и формированием ареалов деградированных почв.

В настоящее время в почвенном покрове аккумулятивных береговых форм развиваются процессы водной и ветровой эрозии, дегумификации, засоления, переувлажнения, оползневые и абразивные явления и др. Следует отметить, что к одной из важных экологических проблем стоит отнести формирование свалочных очагов бытовых и производственных отходов в прибрежной Таганрогского залива. Образование таких свалок негативно влияет на экосистему залива, так как мусор и различные загрязняющие вещества при нагонных явлениях беспрепятственно поступают в акваторию Азовского моря.

Заключение

Почвы аккумулятивных береговых форм Азовского моря играют важную роль в формировании ветроустойчивой поверхности кос, служат ключевым фактором сохранения биологического и ландшафтного разнообразия Приазовья. На косах Таганрогского залива Азовского моря организовано 5 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) с различными структурными подразделениями.

Несмотря на этот факт, территория кос в настоящее время испытывает значительную антропогенную нагрузку на все компоненты природно-территориальных комплексов. Важную роль играет ежегодно увеличивающееся количество отдыхающих, развитие сельского хозяйства (пастбищная дигрессия), несанкционированная добыча песчаного и ракушечного материала, свалки бытовых отходов и другие источники антропогенного воздействия. Антропогенная нагрузка значительно усиливается системным дефицитом поверхностного стока на юге Русской равнины.

Почвенные комплексы аккумулятивных береговых форм не обладают значительной экологической устойчивостью, в них активно развиваются различные деграционные процессы: водной и ветровой эрозии, дегумификации, засоления, переувлажнения, оползневые и абразивные явления и др.

Установлено, что на косах Беглицкая и Сазальникская почвы с сильной и очень сильной степенью деградации занимают от 23 % до 30 % общей площади. Значительную долю занимают почвы со средней степенью деградации, на Беглицкой косе доля данных почв 57 %, а на территории Сазальникской — 44 %. При этом, территории данных участков побережья Таганрогского залива являются ООПТ регионального значения.

Необходимы дальнейшие комплексные мониторинговые исследования прибрежных ландшафтов и аккумулятивных береговых форм Таганрогского

залива для оптимизации природопользования и сохранения биологического и ландшафтного разнообразия этих уникальных территорий.

Благодарности и финансирование

Работа выполнена в рамках реализации Государственного задания ЮНЦ РАН «Изучение гидроклиматических особенностей водоёмов юга России с неустойчивым уровнем режимом и прибрежных зон в контексте углеродного цикла». № госрегистрации 125040404857-4.

Список источников

1. Безуглова О. С., Хырхырова М. М. Почвы Ростовской области. Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ. 2008. 352 с.
2. Гогмачадзе Г. Д. Деградация почв: причины, следствия, пути снижения и ликвидации. М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2011. 272 с.
3. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава (введён в действие приказом Росстандарта от 12.12.2014 № 2022-ст)
4. Дудникова Т. С., Минкина Т. М., Васильева Г. К., Пинский Д. Л., Сушкова С. Н., Шуваев Е. Г., Немцева А. А. Сорбция и десорбция бенз(а)пирена почвами прибрежной зоны Таганрогского залива, Россия // Почвоведение. 2025. №6. С. 785-801. <https://doi.org/10.7868/s3034561825060036>
5. Качинский Н. А. Физика почв. М.: Высшая школа, 1965. 323 с.
6. Кишкань Р. В., Хорошев О. А., Степаньян О. В., Хорошева А. А. Региональные особенности размещения особо охраняемых природных территорий в пределах береговых кос Таганрогского залива Азовского моря // Труды Южного научного центра РАН. Сборник статей. Изд-во ЮНЦ РАН, 2024. С. 55-77. <https://doi.org/10.23885/1993-6621-2024-11-55-77>
7. Матишов Г. Г., Польшин В. В., Григоренко К. С., Титов В. В. Рельеф и особенности развития косы Камышеватской (по данным экспедиции ЮНЦ РАН в июне 2024 г.) // Наука юга России. 2024. Т.20. №4. С. 39-48. <https://doi.org/10.7868/S25000640240406>
8. Матишов Г. Г., Польшин В. В., Титов В. В., Григоренко К. С., Сушко К. С., Мисиров С. А. Новые данные о строении Беглицкой косы // Наука юга России. 2022. Т.18. 33. С. 13-20. <https://doi.org/10.7868/S25000640220302>
9. Матишов Г. Г., Польшин В. В., Титов В. В., Кулыгин В. В., Ковалёва Г. В., Мисиров С. А., Коваленко Е. П., Тесаков А. С., Фролов П. Д. Результаты комплексного исследования береговых кос Таганрогского залива

Азовского моря // Наука юга России. 2023. Т.19. №1. С. 17-28. <https://doi.org/10.7868/25000640230103>

10. Матишов Г. Г., Степаньян О. В., Хорошев О. А., Григоренко К. С., Савицкий Р. М. Коса Долгая – уникальный природный объект Азовского моря // Природа. 2021. №10 (1274). С. 26-39. <https://doi.org/10.7868/S0032874X21100033>

11. Розанов Б. Г. Морфология почв: учебник для высшей школы. М.: Академический проект. 2004. 432 с.

12. Сушко К. С., Ильина Л. П. Оценка степени деградации островных и прибрежных ландшафтов дельты Дона в современный период // Закономерности формирования и воздействия морских, атмосферных опасных явлений и катастроф на прибрежную зону РФ в условиях глобальных климатических и промышленных вызовов («Опасные явления-II»): Материалы Международной научной конференции памяти член-корр. РАН Д.Г. Матишова Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2020. С.243–246.

13. Хаванский А. Д., Шпак Н. Н., Латун В. В., Богачёв И. В. Динамические комплексы аквальных ландшафтов в зоне смешения р. Дон и Таганрогского залива // Отходы и ресурсы. 2023. Т.10. №2. <https://doi.org/10.15862/10NZOR223>

14. Хорошев О. А., Меринова Ю. Ю., Степаньян О. В. Динамика демографической нагрузки на окружающую среду в прибрежных муниципальных образованиях Нижнего Дона // Наука юга России. 2021. Т.19. №1. С. 40-50. <https://doi.org/10.7868/S25000640210208>

References

1. Bezuglova O. S., Khyrkhyrova M. M. Soils of the Rostov region. Rostov-on-Don: SFU Publishing House. 2008. 352 p. (in Rus).

2. Gogmachadze, G. D. Soil degradation: causes, consequences, ways of reduction and elimination. Moscow : Moscow State University, 2011. 272 p. (in Rus).

3. GOST 12536-2014. Soils. Methods for laboratory determination of granulometric (grain) and microaggregate composition (introduced by Order of Rosstandart dated December 12, 2014, No. 2022-st). (in Rus).

4. Dudnikova T. S., Minkina T. M., Vasilyeva G. K., Pinsky D. L., Sushkova S. N., Shuvaev E. G., Nemtseva A. A. Sorption and desorption of benz(a)pyrene by soils of the Taganrog bay coastal zone, Russia // Eurasian Soil Science. 2025. Т. 58. № 6. P. 1-14. <https://doi.org/10.1134/S1064229324603822>

5. Kachinsky N. A. Soil Physics. Moscow: Higher School, 1965. 323 p. (in Rus).
6. Kishkan R. V., Khoroshev O. A., Stepanyan O. V., Khorosheva A. A. Regional features of the location of specially protected natural territories within the coastal spits of the Taganrog Bay of the Sea of Azov // Proceedings of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Collection of articles. Publishing House of the UNC RAS, 2024. P. 55-77. <https://doi.org/10.23885/1993-6621-2024-11-55-77> (in Rus).
7. Matishov G. G., Polshin V. V., Grigorenko K. S., Titov V. V. Relief and development features of the Kamyshevatskaya spit (according to the data of the expedition of the SSC RAS in June 2024) // Science of the South of Russia. 2024. Vol.20. No. 4. P. 39-48. <https://doi.org/10.7868/S25000640240406> (in Rus).
8. Matishov G. G., Polshin V. V., Titov V. V., Grigorenko K. S., Sushko K. S., Misirov S. A. New data on the structure of the Beglitskaya spit // Science of the South of Russia. 2022. Vol.18. 33. pp. 13-20. <https://doi.org/10.7868/S25000640220302> (in Rus).
9. Matishov G. G., Polshin V. V., Titov V. V., Kulygin V. V., Kovaleva G. V., Misirov S. A., Kovalenko E. P., Tesakov A. S., Frolov P. D. Results of a comprehensive study of the coastal spits of the Taganrog Bay of the Sea of Azov // Science of the South of Russia. 2023. Vol. 19. No. 1. P. 17-28. <https://doi.org/10.7868/25000640230103> (in Rus).
10. Matishov G. G., Stepanyan O. V., Khoroshev O. A., Grigorenko K. S., Savitsky R. M. The Long Spit is a unique natural object of the Sea of Azov. 2021. No. 10 (1274). P. 26-39. <https://doi.org/10.7868/S0032874X21100033> (in Rus).
11. Rozanov B. G. Morphology of soils: a textbook for higher education. Moscow: Academic project. 2004. 432 p. (in Rus).
12. Sushko K. S., Ilyina L. P. Assessment of the degree of degradation of island and coastal landscapes of the Don Delta in the modern period // Patterns of formation and impact of marine, atmospheric hazards and disasters on the coastal zone of the Russian Federation in the context of global climatic and industrial challenges («Dangerous Phenomena-II»): Proceedings of the International Scientific Conference in memory of corresponding member of RAS D.G. Matishov Rostov-on-Don: Publishing House of the SSC RAS, 2020. pp.243-246. (in Rus).
13. Khavansky A.D., Shpak N. N., Latun V. V., Bogachev I. V. Dynamic complexes of aquatic landscapes in the zone of mixing water of river Don and

Taganrog Bay // Waste and resources. 2023. Vol. 10. No. 2. <https://doi.org/10.15862/10NZOR223> (in Rus).

14. Khoroshev O. A., Merinova Yu. Y., Stepanyan O. V. Dynamics of the demographic burden on the environment in the coastal municipalities of the Lower Don // Science of the South of Russia. 2021. Vol. 19. No. 1. P. 40-50. <https://doi.org/10.7868/S25000640210208> (in Rus).

THE CURRENT STATE OF THE SOIL COVER OF ACCUMULATIVE COASTAL FORMS OF THE TAGANROG BAY OF THE SEA OF AZOV

Sushko K.S.¹, Iljina L.P.¹

¹*Southern scientific center of Russian Academy of Science y, Rostov-on-Don, Russia*

kirrkka@yandex.ru^{*}, iljyna@mail.ru

ORCID 0000-0002-1479-8274; ORCID 0000-0002-5206-225X

Abstract

The results of studies on the current state of the soil cover of the spits along the coast of the Taganrog Bay of the Sea of Azov are presented, using the Beglitskaya and Sazalnikskaya spits as examples. It has been revealed that the soil cover of accumulative coastal forms is characterized by complexity and mosaicity in the formation of various alluvial soils, which is due to a combination of soil-forming conditions (patterns of sedimentation, the structure of the bedrock coast, the age of the coastal ridges, the level and salinity of groundwater, wind-driven phenomena, etc.) and anthropogenic impact.

Based on comprehensive expeditionary studies by the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences in 2020-2025, it was found that the main type of soils are layered sandy soils on soil-forming rocks of various genesis, alluvial-meadow, meadow-alluvial, alluvial soils and salt marshes are also widespread.

Anthropogenic pressure on soils, associated with increasing recreational activity, grazing pressure, processing industries, and the extraction of shell and sand material, has a significant negative impact on the soil cover of the spits of the Sea of Azov. This contributes to the development of various degradation processes: water and wind erosion, soil compaction, dehumification, waterlogging, salinization, etc.

Soils of coastal formations are characterized by the manifestation of the main five types of degradation, associated with a complex of causes. The combined manifestation of various types of degradation is often observed in soils with a small

thickness of genetic horizons, as well as in soils with a light granulometric composition.

For soils in coastal landscapes with accumulative coastal forms, the manifestation of the main five types of degradation is typical; moreover, their combined occurrence is often observed in soils with a small thickness of genetic horizons and a light granulometric composition

Keywords: Azov Sea region; alluvial soils; physical and chemical properties; anthropogenic degradation

Статья поступила в редакцию 10 июня 2026 г.

Поступила после доработки 24 июня 2026 г.

Принята к печати 28 июня 2026 г.

Received 10, June, 2026

Revised 24, June, 2026

Accepted 28, June, 2026