

# РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССОВ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕГРАДАЦИИ ОСТРОВНЫХ ЛАНДШАФТОВ ДЕЛЬТЫ ДОНА (ПО МАТЕРИАЛАМ ИССЛЕДОВАНИЙ 2017–2020 гг.)

---

К.С. Сушко

**Аннотация.** В результате экспедиционных исследований дельты Дона, выполненных в период с 2017–2020 гг., проведены морфолого-генетические описания почвенных профилей, изучены физико-химические характеристики почв, а также определены условия, характеризующие современное состояние и степень антропогенной деградации аллювиальных почв дельты Дона. Выявлены негативные трансформации почвенного покрова, обусловленные как природными, так и техногенными факторами. Данные изменения объясняются усилением антропогенного воздействия на экосистему Нижнего Дона, развитием гидротехнического строительства, смывом пляжей и почв в результате «антропогенных цунами» от судов большого тоннажа, увеличением рекреационной нагрузки и интенсивности сельскохозяйственной деятельности.

**Ключевые слова:** аллювиальные почвы, острова, дельта Дона, регулирование стока, антропогенное воздействие, деградация почв.

## Введение

Дельта р. Дон представляет собой уникальную природную экосистему, которая характеризуется наличием практически не затронутых антропогенным воздействием эталонных ландшафтов, высоким биологическим разнообразием, природными комплексами уникальных местообитаний. В то же время дельта Дона, ее островная и прибрежная части, является важнейшим транспортным узлом морских грузоперевозок, значимым сельскохозяйственным районом, центром рекреации.

Особую актуальность в исследовании почв региона обуславливает планируемое строительство на Нижнем Дону низконапорного гидроузла, что повлечет за собой изменение гидрологического и гидрохимического режимов реки [Сушко, Ильина, 2020].

Почвенный покров дельты Дона и Северного Приазовья отличается значительной сложностью, что обусловлено наличием на территории региона комплекса русловых, пойменных, дельтовых и лиманных отложений, ливневым характером выпадения атмосферных осадков, стонно-нагонными явлениями, особенностями уровня режима Нижнего Дона. Большинство

исследователей относят почвы дельты Дона к группе типов аллювиальных пойменных и дельтовых почв. Отличительными чертами почв являются регулярное затопление паводковыми водами и отложение слоев аллювия. Периодическое затопление паводками и близость грунтовых вод обуславливают особенности водного режима и генезиса, что отражается в специфике их строения [Безуглова, Хырхырова, 2008].

### **Материалы и методы**

Современная дельта Дона представляет собой заболоченную низину, пересеченную прирусловыми валами современных рукавов и множеством водотоков с нестабильным режимом стока (ериков). В центральной части дельты возвышаются останцы надпойменной террасы – песчаные холмы до 5–6 м высотой. Множество мелких островов ограничивает дельту со стороны Таганрогского залива Азовского моря (рис. 1).

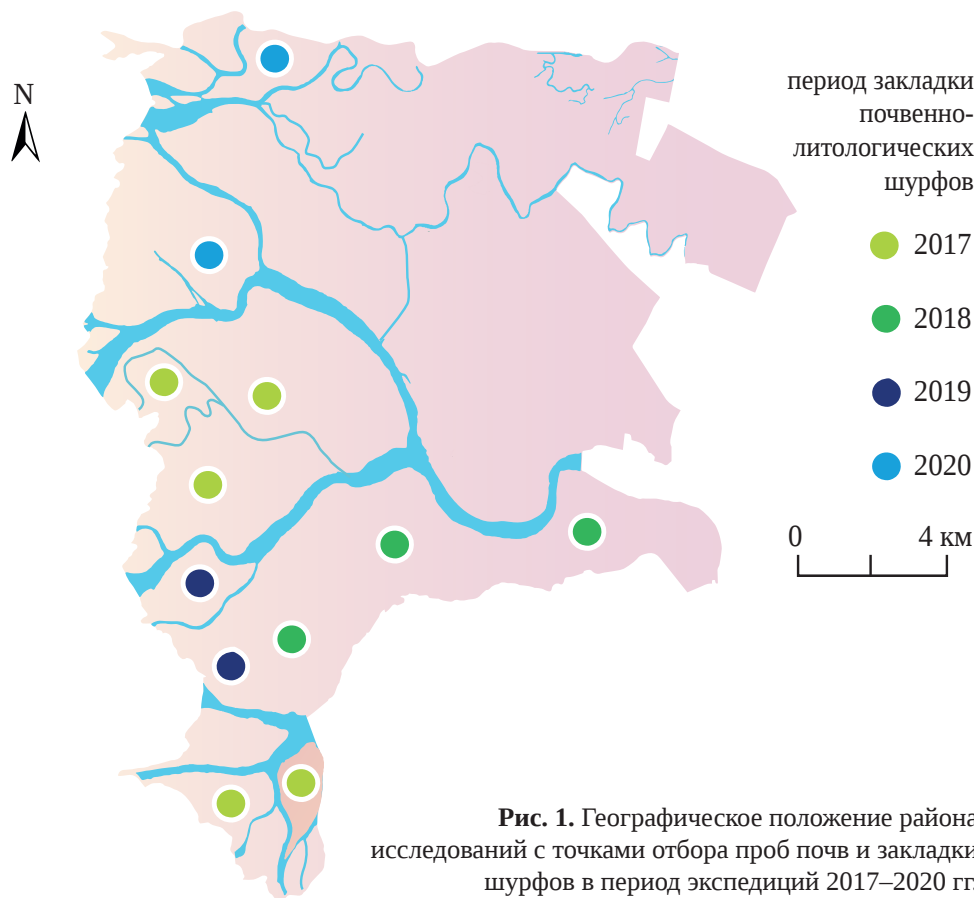
В настоящее время изучение водных и наземных экосистем дельты Дона входит в число важнейших направлений научных работ Южного научного центра РАН. Для проведения комплексных исследований была создана Научно-экспедиционная база «Кагальник», которая располагается на берегу одной из протоков в юго-западной части дельты. В марте 2017 г. создан полевой стационар «Дельта Дона», расположенный в центральной части острова Свиной [Сушко, Ильина, 2019].

Объектами исследования стали почвы островной и прибрежной частей дельты Дона. При изучении почвенного покрова использовались стандартные методы полевых и лабораторных исследований: сравнительно-географический, эколого-ландшафтного профилирования, а также физико-химические.

Цель исследования – провести оценку степени деградации островных и прибрежных ландшафтов дельты Дона по материалам экспедиций ЮНЦ РАН в 2017–2020 гг. Следует отметить, что данная работа служит продолжением начатых исследований по проблеме изучения процессов деградации почв прибрежных и островных территорий дельты Дона.

В период экспедиционных исследований заложены 12 почвенно-литологических профилей на островах дельты Дона.

Образцы почв отбирали послойно на глубине 0–20 и 20–50 см (определение почвенных показателей проводили в 3-кратной повторности). Выполнены анализы агрофизических показателей почв островов дельты Дона (гумус и его запасы, плотность, содержание агрономически ценных агрегатов



**Рис. 1.** Географическое положение района исследований с точками отбора проб почв и закладки шурфов в период экспедиций 2017–2020 гг.

и коэффициента структурности, сухой остаток на засоленность, влажность и др.). Плотность измеряли в образцах почв ненарушенного сложения буром Качинского послойно каждые 5 см [Александрова, Найденова, 1986].

При установлении степени засоления почв пользовались классификацией Н.И. Базилевич и Е.Н. Панковой [Аринушкина, 1970; Розанов, 2004].

Содержание гумуса определялось методом Тюриня в модификации Орлова [Аринушкина, 1970] в лабораториях ЮНЦ РАН.

При исследовании прибрежных и островных ландшафтов отбор почв и грунтов производился с использованием почвенного бура. Всего было заложено 37 шурфов на глубину 1,21–1,82 м. Образцы почв отбирались послойно каждые 40 см. Все образцы были высушены, упакованы и подготовлены к дальнейшим лабораторным анализам. При ранжировании дельтовых ландшафтов по степени деградации была использована шкала Харрингтона [Harrington, 1991],

на основе которой выделено пять зон деградации ландшафтов под влиянием хозяйственной деятельности с различным весом показателя: очень высокий, высокий, средний, ниже среднего, низкий. Это позволило ранжировать почвы прибрежных и островных ландшафтов дельты Дона по степени деградации.

### **Результаты и обсуждения**

В результате проведенных комплексных экспедиционных исследований 2017–2020 гг. установлено, что почвы островов северной части дельты Дона представлены пятью типами и подтипами почв: аллювиальными, аллювиально-луговыми, лугово-аллювиальными, луговыми и слоистыми песчаными почвами дельтовых песков на почвообразующих породах различного генезиса [Сушко, Ильина, 2020].

Распространение почвообразующих отложений в островной части дельты Дона подчинено определенным закономерностям. Русловые пески располагаются на островах, омываемых крупными рукавами, такими как гирла Широкое, Кутерьма, Мериново. По мере удаления от водотоков русловые пески сменяются пойменными и старичными песками. По площади они занимают значительную долю островной части дельты Дона, ими сложены массивы островов Свиной, Донской, Кутерьма и др. Дельтовые пески занимают северную и южную зону в западном сегменте современной дельты Дона [Матишов и др., 2017; 2020].

Антропогенное воздействие на почвы вызывает различные негативные процессы. Интегральным показателем почвенного плодородия является содержание гумуса. Распределение гумуса по профилю изученных почв дельты Дона тесно связано с условиями почвообразования в степной зоне, но при первоочередном влиянии подтопления водами Дона.

Содержание гумуса в верхних горизонтах не превышает 3,27–3,36 %. Несмотря на накопление растительных остатков в верхней части профиля, вниз по профилю отмечено постепенное уменьшение гумуса до 0,79–1,02 %. Отмечены затеки гумуса до глубины 79 см. Ареалы наибольшей дегумификации почв дельты Дона связаны с непосредственным развитием сельского хозяйства, а также абразионным разрушением берегов крупных водотоков дельты.

Уплотнение верхних почвенных горизонтов отмечается в центральных частях островов дельты Дона, в особенности это характерно для ареалов сильных ландшафтных пожаров, обрамляющих селитебные ландшафты дельты (х. Петров, х. Донской, остров Свиной). Все почвы, примыкающие к селитебным зонам, характеризуются переуплотнением (свыше 1,2 г/см<sup>3</sup>).

При зарегулировании речного стока реки Дон Цимлянским водохранилищем в 1952 г. исчезла прерывистость и слоистость почвообразования в островной и прибрежной частях дельты Дона. Паводки перестали промывать почвы дельты от солей, аккумулируемых в послепаводковые периоды из грунтовых вод. Повсеместно расширяются деградационные процессы засоления, осолонцевания, слитизации и др. Немалую роль играют антропогенные факторы среды, к которым относятся различные гидротехнические сооружения, стоки, пастбищная нагрузка и пр. [Матишов и др., 2017; Григоренко, Матишов, 2018; Minkina et al., 2019].

Таким образом, на основании комплексных экспедиционных исследований выделены различные ареалы почв по степени деградации, также отмечена определенная географическая дифференциация типов почв по степени антропогенной деградации (табл. 1).

**Таблица 1.** Характеристика деградационных процессов в почвах островных ландшафтов дельты Дона по результатам исследований 2017–2020 гг.

Географическое положение ареалов	Состояние растительного покрова	Современное хозяйственное использование
Не деградированные почвы (Сисслед. = 1078,0 га)		
Северная часть дельты Дона – о. Дрыгин, малые острова взморья. Протока Сухая Каланча, ерик Татарский	Тростниковые, камышовые, рогозовые, осоковые ассоциации с проективным покрытием до 80 %. Проявление пятен луговой растительности	Земли, выведенные из с/х оборота, с присвоенным им статусом особо охраняемых природных территорий; развитие туризма, малые острова взморья
Слабо деградированные (Сисслед. = 1289,0 га)		
Гирло Широкое, острова юго-западной части, гирло Мериново, гирло Мокрая Каланча	Естественная растительность представлена слабо нарушенными ассоциациями степенных лугов. Распространены заболоченные луга, с примесью разнотравья. Тростниковые ассоциации с проективным покрытием до 70 %	Склоновые ландшафты участков природного парка, земли, выведенные из с/х оборота; рекреационное строительство, дачные постройки

*Продолжение таблицы 1*

Географическое положение ареалов	Состояние растительного покрова	Современное хозяйственное использование
Средне деградированные (Сисслед. = 2129,3 га)		
<p>Окрестности х. Петров, центральная часть о. Свиной, побережье гирла Большая Кутерьма</p>	<p>Естественная растительность представлена лугами полупесчаными остепненными. Преобладают растительные сообщества: житняково-типчаковые с примесью разнотравья в комплексе с польнью и ромашником на солонцах</p>	<p>Склоновые ландшафты микропонижений с с/х угодьями, выпас крупного рогатого скота; прудовые хозяйства</p>
Сильно деградированные (Сисслед. = 887,0 га)		
<p>Примыкающие к населенным пунктам районы (х. Донской, х. Узьяк, х. Петров), северный берег ериков Глухой, Церковный. Берега Азово-Донского магистрального канала</p>	<p>Естественная растительность представлена небольшими ареалами луговой растительности. Встречаются тростниковые прогной (проективное покрытие 40 %)</p>	<p>Используются для выпаса; селитебные ландшафты, примыкают к прудовым хозяйствам; места, примыкающие к судоходным каналам, подверженным абразии</p>
Очень сильно деградированные (Сисслед. = 704,86 га)		
<p>Побережье о. Дрыгин, сильноэродированные склоны о. Джулька. Окрестности х. Донской, к северо-востоку. Южная часть ст. Синявская</p>	<p>Чередование заболоченных ассоциаций, «такыровидных» почв, вторичных солончаков, песчаных степей и остепненных лугов на водоразделах</p>	<p>Районы сбросов вод прудов, долины пересоших ериков, неудобья, деградированные и загрязненные ландшафты</p>

Северная часть дельты Дона (острова между р. Мёртвый Донец и гирлом Кутерьма; площадь изученных островов составила 14,75 км<sup>2</sup>) характеризуется преобладанием маломощных аллювиальных почв на слоистом песчаном аллювии, лугово-аллювиальных слоистых оглеенных почв на отложениях пойменных и старичных песков. Основными формами антропогенной деградации является уменьшение мощности верхних почвенных горизонтов, заболачивание, вторичное засоление аллювиальных почв. Доля почв с очень сильной степенью деградации составляет 16 %. Наименее деградированными являются острова взморья, примыкающие к гирлу Кутерьма.

Почвенный покров центральной части островов дельты Дона характеризуется наибольшим почвенным разнообразием (между гирлом Кутерьма и ериком Церковный; общая площадь изученных островов в 2017–2020 гг. составила 34,24 км<sup>2</sup>). В структуре почвенного покрова широко распространены аллювиально-луговые карбонатные в комплексе с лугово-аллювиальными солонцеватыми, а также лугово-болотные, болотные и почвы древесных насаждений. К основным деградационным процессам можно отнести абразию берегов, активизацию плоскостного смыва, развитие процессов засоления на водораздельных пространствах, что было отмечено в экспедициях ЮНЦ РАН [Сушко, Ильина, 2020]. Общая площадь почв, имеющих сильную и очень сильную степень антропогенной деградации, здесь составляет 18 %. Для этого района характерна максимальная комплексность почвенного покрова и его сильное дробление на локальные ареалы.

Южная часть дельты Дона, к югу от ерика Церковный, охватывает также о. Свиной, о. Кривой, о. Бирючий, побережье р. Кагальник (площадь почв, изученных на островах, составила 13,1 км<sup>2</sup>), характеризуется формированием комплексов почв, включающих маломощные аллювиальные почвы на слоистом песчаном аллювии, аллювиально-луговые карбонатные почвы, лугово-аллювиальные солонцеватые, аллювиальные слоистые оглеенные почвы на аллювиальных супесчаных отложениях.

Выявлено, что южная часть островов дельты Дона подвержена наиболее интенсивной антропогенной нагрузке, доля комплексов с сильной и очень сильной степенью деградации здесь достигает 20–23 %. Это связано с высокой плотностью населения, активизацией морских и речных грузоперевозок, строительством портовых сооружений, бытовыми и промышленными стоками, химическим и физическим загрязнением вод.

## **Выводы**

В результате проведенных исследований выявлено, что в настоящее время происходит перераспределение, а также изменение структуры песчаного аллювия по профилю почв дельты Дона и ухудшение физико-химических свойств почв. В почвенном профиле отмечаются четкие признаки гидрогенной аккумуляции веществ и дельтовых условий почвообразования. В структуре почвенного покрова дельты Дона произошли изменения: луговые и лугово-аллювиальные почвы крупных водотоков преобразовались в маломощные аллювиальные слоистые почвы, сформированные на пойменных и старичных песках, в результате заиления и перераспределения стоков твердых наносов.

На изученной территории в 2017–2020 гг. выделено 5 основных типов антропогенно-деградированных почв и их комплексов. В сложившихся условиях, при интенсивной антропогенной нагрузке площади деградированных дельтовых почв будут увеличиваться, что связано с развитием гидротехнического строительства, сельского хозяйства, строительства и увеличением плотности населения региона.

*Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН, № ГР проекта АААА-А19-119011190176-7 «Структурно-функциональная организация и динамика равнинных биоценозов юга России в условиях климатических изменений и антропогенного воздействия».*

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

*Александрова Л.Н., Найденова О.А.* Лабораторно-практические занятия по почвоведению. Л.: Агропромиздат, 1986. 295 с.

*Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 487 с.

*Безуглова О.С., Хырхырова М.М.* Почвы Ростовской области. Ростов н/Д.: Изд-во ЮФУ, 2008. С. 123–124.

*Григоренко К.С., Матишов Г.Г.* Маловодье и роль грунтовых вод в осолонении авандельты Дона // Доклады Академии наук. 2018. Т. 483. № 4. С. 442–446.

*Матишов Г.Г., Польшин В.В., Дюжова К.В., Сушко К.С., Титов В.В.* Результаты комплексных исследований голоценовых отложений Азовского моря // Наука Юга России. 2017. Т. 13. № 4. С. 43–59.



Матишов Г.Г., Польшин В.В., Кулыгин В.В., Титов В.В., Коваленко Е.П., Сушко К.С. Новые данные о строении косы Долгой Азовского моря (бурение, исследование отложений, малакофауна) // Наука Юга России. 2020. Т. 16. № 3. С. 26–39.

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

Сушко К.С., Ильина Л.П. Особенности развития деградационных процессов в ландшафтах дельты Дона // Закономерности формирования и воздействия морских, атмосферных опасных явлений и катастроф на прибрежную зону РФ в условиях глобальных климатических и промышленных вызовов («Опасные явления»): мат-лы Междунар. науч. конф. Ростов н/Д., 2019. С. 243–246.

Сушко К.С., Ильина Л.П. Оценка степени деградации островных и прибрежных ландшафтов дельты Дона в современный период // Закономерности формирования... («Опасные явления – II»): мат-лы Междунар. науч. конф. Ростов н/Д., 2020. С. 263–268.

Harrington E.C. The desirable function // Industrial Quality Control. 1991. Vol. 21. № 10. P. 124–131.

Minkina T.M., Fedorenko G.M., Nevidomskaya D.G., Fedorenko A.G., Chaplygin V.A., Mandzhieva S.S., Sushkova S.N., Hassan T.M., Pol'shina T.N. Bioindication of soil pollution in the delta of the Don river and the coast of the Taganrog bay with heavy metals based on anatomical, morphological and biogeochemical studies of macrophyte (*Typha australis* Schum and Thonn) // Environmental Geochemistry and Health. 2019. URL: <https://doi.org/10.1007/s10653-019-00379-3>.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Сушко Кирилл Сергеевич – м.н.с. лаб. наземных экосистем ЮНЦ РАН; [kirkka@yandex.ru](mailto:kirkka@yandex.ru)