



DOI: 10.22363/2313-2310-2026-34-1-154-164

EDN: XTFYQI

УДК 665.7:504

Научная статья / Research article

Нефтепродукты в балочном аллювии на территории Саратова: сезонная динамика и геоэкологическая оценка

А.С. Шешнёв 

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Российская Федерация*

✉ sheshnev@inbox.ru

Аннотация. Нефтепродукты — один из наиболее характерных загрязнителей городской среды. С поверхностным стоком с урбанизированной территории нефтепродукты поступают в балки и транспортируются водотоками. Проанализированы сезонная динамика и проведена геоэкологическая оценка содержания нефтепродуктов в балочном аллювии на территории Саратова. Городская территория имеет высокое эрозионное расчленение, сток городских оврагов направляется в Волгоградское водохранилище. Волгоградское водохранилище замыкает каскад водохранилищ на реке Волге, служит источником питьевого водоснабжения и объектом рекреации, имеет рыбохозяйственное значение. Пробы донных осадков отбирались от истока к устьям балок из поверхностного слоя глубиной до 2 см. Отобрано по 45 проб из тальвегов 11 балок во время минимального стока в августе–сентябре 2022 г. и после снеготаяния в апреле 2023 г. Лабораторный анализ содержания нефтепродуктов выполнен гравиметрическим методом. Рассмотрены особенности использования земель и техногенная нагрузка в пределах каждого водосборного бассейна. Установлено, что в одной половине проб более высокое содержание нефтепродуктов было весной, в другой — летом. Почти половина проб в течение обоих сезонов характеризуются как очень грязные. Наиболее загрязнен балочный аллювий в южной части Саратова, где расположены крупные промышленные предприятия.

Ключевые слова: донные осадки, городские водотоки, овражно-балочные системы, динамика загрязнения

История статьи: поступила в редакцию 22.03.2025; доработана после рецензирования 03.06.2025; принята к публикации 18.11.2025.

Заявление о конфликте интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Шешнёв А.С. Нефтепродукты в балочном аллювии на территории Саратова: сезонная динамика и геоэкологическая оценка // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2026. Т. 34. № 1. С. 154–164. <http://doi.org/10.22363/2313-2310-2026-34-1-154-164> EDN: XTFYQI

© Шешнёв А.С., 2026



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

Oil products in gully alluvium in the territory of Saratov: seasonal dynamics and geocological assessment

Aleksandr S. Sheshnev 

Saratov State University, Saratov, Russian Federation

✉ sheshnev@inbox.ru

Abstract. Oil products are one of the most typical pollutants of the urban environment. With surface runoff from the urbanized territory, oil products enter the gullies and are transported by watercourses. The research analyzes the seasonal dynamics and conducts a geocological assessment of the content of oil products in the alluvium of the gullies in the city of Saratov. The urban area has a high erosional dissection, the runoff of the city ravines is directed to the Volgograd Reservoir. The Volgograd Reservoir closes the cascade of reservoirs on the Volga River, serves as a source of drinking water supply and an object of recreation, and is of fishery importance. Samples of bottom sediments were collected from the source to the mouths of the gullies from the surface layer up to 2 cm deep. 45 samples were collected from thalwegs of 11 gullies during the minimum runoff in August–September 2022 and after snowmelt in April 2023. Laboratory analysis of the content of oil products was performed by the gravimetric method. The features of land use and technogenic load within each catchment area are considered. It was found that in one half of the samples the higher content of oil products was in spring, in the other — in summer. Almost half of the samples during both seasons are characterized as very dirty. The most polluted alluvium is in the gullies in the southern part of Saratov, where large industrial enterprises are located.

Keywords: bottom sediments, urban watercourses, gully systems, contamination dynamics

Article history: received 22.03.2025; revised 03.06.2025; accepted 18.11.2025.

Conflicts of interest. The author declares no conflicts of interest.

For citation: Sheshnev AS. Oil products in gully alluvium in the territory of Saratov: seasonal dynamics and geocological assessment. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2026;34(1):154–164. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2313-2310-2026-34-1-154-164> EDN: XTFYQI

Введение

Аллювиальные образования как компонент аквальных ландшафтов представляют собой конечное звено местных ландшафтных сопряжений, четко фиксируют техногенные потоки рассеяния и могут рассматриваться в качестве важного индикатора геоэкологического состояния территории [1; 2]. В долинных комплексах формируется специфическая среда аллювиального осадконакопления. Балочный аллювий, формирующийся в руслах овражно-балочных комплексов, в определенной степени отражает геохимические особенности водосборного бассейна или его части.

Сток с городской территории — один из основных путей транспорта загрязняющих веществ в приемный бассейн [3]. Максимальное количество взвешенного материала с водосбора поступает в периоды весеннего половодья, зимних оттепелей и ливневых осадков [4]. Наиболее интенсивно взмыв

и перенос осажденных ранее загрязняющих веществ происходит в периоды паводков. В городских водотоках доля транспортируемого материала техногенного генезиса может составлять десятки процентов, превышая содержание наносов природного происхождения. В результате твердый сток с урбанизированных территорий в водные объекты по составу существенно отличается от «фоновых» условий. Резкое увеличение объемов мелкодисперсного материала в стоке способствует загрязнению водных объектов.

Содержание нефтепродуктов (НП) в конкретных пробах определяется источниками и механизмами поступления, временем нахождения в анализируемой среде и другими процессами. В городской среде важным источником их поступления служат заправка двигателей, выбросы в воздух и последующее осаждение несгоревших компонентов топлива, используемого автотранспортом. В воду и донные осадки овражно-балочных комплексов НП поступают при плоскостном смыве с тальми и дождевыми водами, чему способствует ливневая канализация с дождеприемными колодцами и решетками на элементах улично-дорожной сети. В водных объектах осаждаются и накапливаются в донных осадках преимущественно тяжелые НП, влияя на окислительно-восстановительные условия и биоту [5]. Для борьбы с поступлением НП рекомендуется устройство локальных очистных сооружений и снегоплавильных пунктов [6].

В работе исследуются донные осадки водотоков овражно-балочных комплексов на территории Саратова. Представлены данные, полученные в течение сезонов 2022–2023 гг., когда обследованы балки по всей длине от верховья к устьям. Ранее в 2020–2021 гг. изучались только устьевые створы [7]. На отдельных участках могут действовать специфические источники углеводородного загрязнения. На севере Саратова в бассейне оврагов Маханний, Безымянный и Сеча расположено Соколовогорское нефтяное месторождение, и непосредственно при нефтедобыче и транспортировке нефти многократно фиксировались аварийные разливы. На юге города в бассейне водотока Назаровка расположен нефтеперерабатывающий завод, геологическая среда и водные объекты в районе которого загрязнены в течение многих десятилетий.

Цель исследования — анализ сезонной динамики и геоэкологическая оценка содержания нефтепродуктов в балочном аллювии на территории Саратова.

Материалы и методы

Отбор проб проводился из поверхностного слоя до 2 см, который надежно отражает сезонные изменения химического состава вещества. Объединенная проба состояла из 3–5 частных, отобранных по поперечному профилю водотока. Образцы доведены до воздушно-сухого состояния, измельчены, средняя проба отобрана методом квартования. Суммарно отобрано 90 проб (по 45 проб в конце летнего сезона и после снеготаяния), расположенных в тальвегах

11 балок (рис.). Содержание НП во фракции < 1 мм определено расчетом их массовой доли гравиметрическим методом¹ как среднее по результатам двукратных измерений.

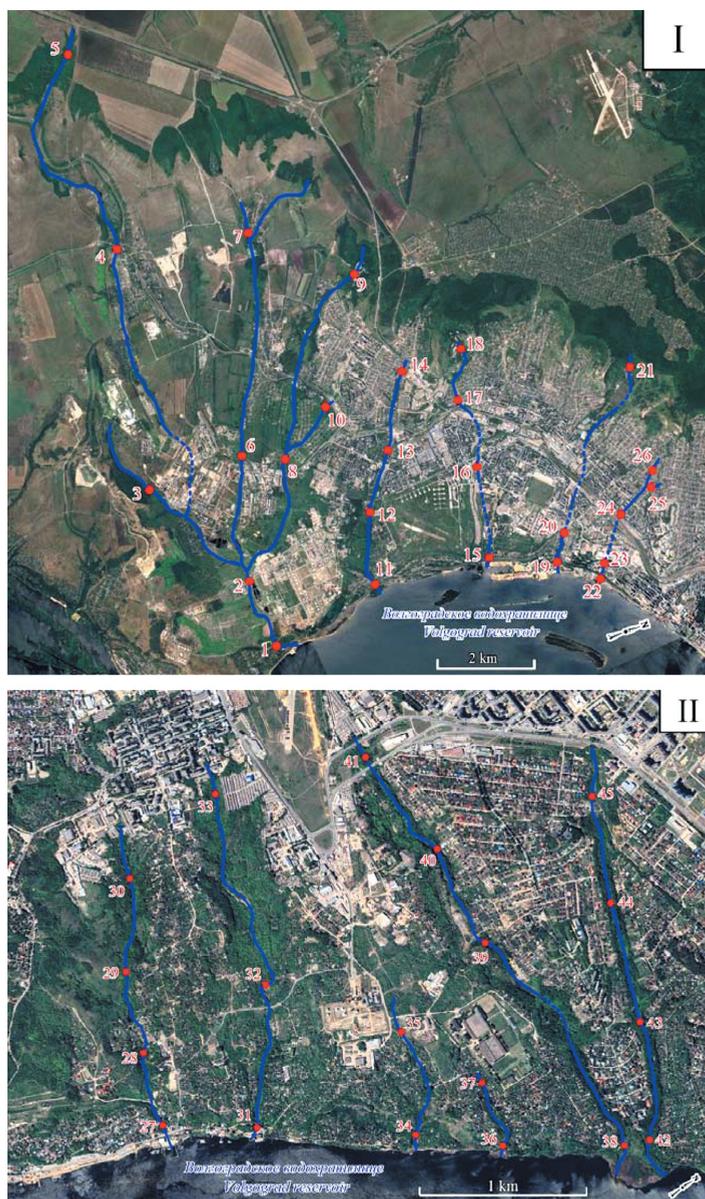


Схема отбора проб: I — южная часть города; II — северная часть города

Источник: составлено А.С. Шешнёвым на космическом снимке из системы Google Earth.

Sampling scheme: I — southern part of the city; II — northern part of the city

Source: compiled by A.S. Sheshnev on a satellite image from the Google Earth system.

¹ ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3:3.64-10 (ФР 1.31.2010.07598). Количественный химический анализ почв : методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, отходов производства и потребления гравиметрическим методом. Москва : ФЦАО, 2010. 14 с.

При оценке загрязнения балочного аллювия по содержанию НП используются критерии: чистые — до 100; слабозагрязненные — от 100 до 200; среднезагрязненные — от 200 до 600; грязные — от 600 до 1000; очень грязные — более 1000 мг/кг.²

Результаты

Результаты определения содержания НП в балочном аллювии и оценка степени загрязнения представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание нефтепродуктов в балочном аллювии на территории Саратова, август-сентябрь 2022 г. и апрель 2023 г.

№ проб	Водо-ток	Лето 2022, мг/кг	Степень загрязнения	Весна 2023, мг/кг	Степень загрязнения	№ проб	Водо-ток	Лето 2022, мг/кг	Степень загрязнения	Весна 2023, мг/кг	Степень загрязнения
1	Назаровка	1480	V	2280	V	24	Кру- тенький	1320	V	1940	V
2		700	IV	700	IV	25		60	I	400	III
3		260	III	440	III	26		4360	V	3140	V
4		1900	V	2920	V	27	Махан- ный	2840	V	460	III
5		220	III	540	III	28		480	III	960	IV
6		4720	V	2460	V	29		980	IV	60	I
7		1580	V	2340	V	30		800	IV	360	III
8		460	III	200	III	31	Сеча	1160	V	520	III
9		780	IV	920	IV	32		200	III	100	II
10		460	IV	740	IV	33		560	III	1100	V
11	Токма- ков- ский	7660	V	8940	V	34	Безы- мянный	580	III	540	III
12		4940	V	1780	V	35		15800	V	15120	V
13		3340	V	2820	V	36	Вися- чий	280	III	260	III
14		10000	V	3540	V	37		380	III	420	III
15	Зале- таев- ский	2340	V	8160	V	38	Алексе- евский	80	I	400	III
16		13560	V	3540	V	39		560	III	620	IV
17		1340	V	4100	V	40		620	IV	360	III
18		320	III	260	III	41		1360	V	2460	V
19	Мутный ключ	13700	V	10660	V	42	Дуда- ковский	520	III	200	III
20		4220	V	6240	V	43		520	III	400	III
21		100	II	120	II	44		360	III	420	III
22	2600	V	3200	V	45	3820		V	3300	V	
23	Кру- тень- кий	3520	V	1820	V						

Примечание. Степень загрязнения: I — чистые, II — слабозагрязненные, III — среднезагрязненные, IV — грязные, V — очень грязные.

Источник: составлено А.С. Шешнёвым.

² Экологический бюллетень. Самарская область. 2023 год // Приволжское УГМС : офиц. сайт. URL: <https://pogoda-sv.ru/media/uploads/2024/02/27/2023.pdf> (дата обращения: 10.02.2025).

Table 1. Content of petroleum products in ravine alluvium in the territory of Saratov, August-September 2022 and April 2023

No. Sample	Water-course	Summer 2022, mg/kg	Pollution degree	Spring 2023, mg/kg	Pollution degree	No. Sample	Water-course	Summer 2022, mg/kg	Pollution degree	Spring 2023, mg/kg	Pollution degree
1	Nazarovka	1480	V	2280	V	24	Kru-tenkiy	1320	V	1940	V
2		700	IV	700	IV	25		60	I	400	III
3		260	III	440	III	26		4360	V	3140	V
4		1900	V	2920	V	27	Makhannyi	2840	V	460	III
5		220	III	540	III	28		480	III	960	IV
6		4720	V	2460	V	29		980	IV	60	I
7		1580	V	2340	V	30		800	IV	360	III
8		460	III	200	III	31	Secha	1160	V	520	III
9		780	IV	920	IV	32		200	III	100	II
10		460	IV	740	IV	33		560	III	1100	V
11	Tokmakovskiy	7660	V	8940	V	34	Bezymyannyi	580	III	540	III
12		4940	V	1780	V	35		15800	V	15120	V
13		3340	V	2820	V	36	Visyachiy	280	III	260	III
14		10000	V	3540	V	37		380	III	420	III
15	Zaletayevskiy	2340	V	8160	V	38	Aleksievskiy	80	I	400	III
16		13560	V	3540	V	39		560	III	620	IV
17		1340	V	4100	V	40		620	IV	360	III
18		320	III	260	III	41		1360	V	2460	V
19	Mutnyklyuch	13700	V	10660	V	42	Dudakovskiy	520	III	200	III
20		4220	V	6240	V	43		520	III	400	III
21		100	II	120	II	44		360	III	420	III
22	Kru-tenkiy	2600	V	3200	V	45		3820	V	3300	V
23		3520	V	1820	V						

Note. Pollution degree: I — clean, II — slightly polluted, III — moderately polluted, IV — dirty, V — very dirty.

Source: compiled by A.S. Sheshnev.

Почти половина из общего числа исследованных проб относится к категории «очень грязные» (табл. 2).

Таблица 2. Степень загрязнения балочного аллювия нефтепродуктами

Степень загрязнения	Число проб, ед., и доля, %	
	Август-сентябрь 2022 г.	Апрель 2023 г.
Чистые	2 / 4,4	1 / 2,2
Слабозагрязненные	1 / 2,2	2 / 4,4
Среднезагрязненные	15 / 33,3	16 / 35,6
Грязные	5 / 11,1	5 / 11,1
Очень Грязные	22 / 48,9	21 / 46,7

Источник: составлено А.С. Шешнёвым.

Table 2. The degree of pollution of alluvium of gullies with oil products

Pollution degree	Number of samples, units, and proportion, %	
	August-September 2022	April 2023
Clean	2 / 4.4	1 / 2.2
Slightly Polluted	1 / 2.2	2 / 4.4
Moderately Polluted	15 / 33.3	16 / 35.6
Dirty	5 / 11.1	5 / 11.1
Very Dirty	22 / 48.9	21 / 46.7

Source: compiled by A.S. Sheshnev.

Обсуждение

Характер использования земель, техногенная нагрузка и анализ загрязнения балочного аллювия рассмотрены в пределах водосборных бассейнов.

Назаровка. Обширная по площади сеть водотоков в балках, соединяющаяся в единое русло перед впадением в Волгоградское водохранилище. Водосбор характеризуется высокой степенью техногенной нагрузки. Верховья водотоков расположены в условиях дачной и малоэтажной застройки. В средних и нижних участках водотоки окружены промышленными предприятиями, в том числе крупнейшими — нефтеперерабатывающий завод, ТЭЦ-2, органического синтеза, несколько заводов строительных материалов и др. Отобрано 10 проб балочного аллювия, из них более высокое содержание НП весной в семи пробах, летом — в двух, в одной изменения не зафиксированы. Вероятно, для сезонной динамики содержания НП в водосборном бассейне Назаровки ключевая роль принадлежит поступлению со стоком при снеготаянии.

На общем фоне пониженное содержание НП характерно для верховьев водотоков в глубоких залесенных балках (т. 3 и 5) со средним уровнем загрязнения в течение обоих сезонов. Осадки верховьев двух других водотоков характеризуются в течение обоих сезонов как очень грязные (т. 7) и грязные (т. 9).

Пробы из средних частей водотоков различаются по содержанию НП в зависимости от характера техногенной нагрузки. В условиях усадебной жилой застройки (т. 10) летом среднезагрязненные осадки, весной — грязные. В расположенной ниже пруда т. 8 осадки среднезагрязненные и летом, и весной. В условиях близости промышленных предприятий (т. 4 и 6) в течение обоих сезонов осадки очень грязные.

В нижнем течении, после слияния основных водотоков в единое русло (т. 2), донные осадки грязные. После территории нефтеперерабатывающего завода (т. 1) по сравнению с предыдущей пробой содержание НП возрастает летом в 2,1 раза, зимой — в 3,3 раза, а донные осадки характеризуются как очень грязные.

На водосборе Назаровки на содержание НП в донных осадках влияет комплекс факторов:

1) техногенная нагрузка в виде выбросов, сбросов и поверхностного стока с территории промышленных предприятий и селитебной зоны;

2) важная роль, вероятно, принадлежит прудам как местам аккумуляции загрязняющих веществ, а в водотоках после них содержание НП существенно снижается.

Токмаковский овраг. Крупная балка с малоэтажной частной застройкой в верхней и нижних частях долины, многоэтажной жилой и промышленной — в средней. В водоток балки направляются сточные воды из различных источников, в том числе на склоне в устьевой части от иловых карт городской станции аэрации.

В 75 % случаев содержание НП выше летом; лишь в устьевой пробе весной оно больше летнего на 17 %. Все пробы балочного аллювия и летом, и весной очень грязные. Вероятно, постоянное поступление в течение года в русло водотока НП со сточными водами приводит к тому, что поступающий и аккумулирующийся весной при снеготаянии твердый материал оказывается менее загрязненным.

Залетаевский овраг. На значительной части балка засыпана и застроена, а водоток заключен в ливневый коллектор по тальвегу. Две пробы в верховье отобраны в русле открытого водотока на территории областной психиатрической больницы и в частной застройке. В средней части проба взята на незапыпанном участке балки с открытым водотоком протяженностью около 250 м в окружении гаражного массива. В устьевой части ниже городской станции аэрации водоток расположен в широкой и глубокой долине.

И летом, и весной осадки в верховье ручья характеризуются средним загрязнением, а в трех других пробах — как очень грязные. В пробах в верховье и в средней части водотока более высокое содержание НП летом, в других — весной. Из общей тенденции возрастания содержания НП по длине балки летом выпадает устьевая проба, а весной — проба в средней части долины.

Овраг Мутный ключ. Балка морфологически выражена лишь в верховье и устьевой части. На большей части долины засыпана, а в тальвеге проложен ливневый коллектор. Отобрано три пробы: в верховье водотока, после выхода из коллектора и в устье.

В верховье ручья на склоне отрога Приволжской возвышенности в лесопарковой зоне осадки слабо загрязнены. После выхода из коллектора донные осадки очень грязные, а в устье содержание НП превышает 10 000 мг/кг в оба сезона. Нижняя часть долины окружена частным сектором, промышленной зоной, пересекается авто- и железной дорогой. В течение обоих сезонов наблюдается увеличение содержания НП от истока к устью. В двух из трех проб содержание НП выше весной.

Крутенский овраг. Балка засыпана в средней части, а водоток заключен в коллектор, проходящий под полосой отвода железной дороги и промышленной зоной. Отобраны две пробы в верховье, одна в средней части и две в устьевой части водотока после выхода из коллектора. В 60 % проб содержание НП выше весной.

В верховье ручей протекает в долине с частной малоэтажной застройкой, при этом осадки в основной долине балки (т. 26) в течение обоих сезонов

очень грязные, а в левостороннем притоке (т. 25) чистые летом и среднезагрязненные весной. В средней части долины водоток окружен среднеэтажной застройкой и осадки характеризуются как очень грязные. По двум пробам в устьевой части балки в промышленной зоне осадки очень грязные.

Маханый овраг. В верховье балки расположена промышленно-складская зона и крупная свалка отходов, эксплуатация которой закончена в 2013 г. По всему водосборному бассейну расположены эксплуатационные скважины и прочие инфраструктурные объекты нефтепромысла.

В двух пробах в верхней части долины содержание НП выше летом, в двух пробах нижней части балки — весной. Четких закономерностей изменения содержания НП по длине балки не обнаруживается, что связано с наличием многих барьеров для транспорта наносов в виде прудов и насыпей автодорог. В период минимального стока от верховья до середины длины балки осадки грязные, затем среднезагрязненные, а в устьевой части очень грязные. После снеготаяния осадки от среднезагрязненных в верховье ручья становятся чистыми к средней части балки, затем обогащаются НП до уровня грязных, а в устье вновь фиксируется среднее загрязнение.

Овраг Сеча. Донные осадки охарактеризованы по трем пробам — в верховье, средней части и устье балки. В двух пробах содержание НП летом выше, чем весной. Более высокое загрязнение после снеготаяния характерно для верховья балки в окружении крупного гаражного массива, производственной и жилой многоэтажной застройки.

От верховья до средней части склоны балки покрыты лесным массивом и садовыми участками, содержание НП резко уменьшается. В нижнем течении водотока на склонах балки расположены крупные свалки, ее пересекают автодороги и в устьевой пробе содержание НП возрастает до очень грязных осадков летом и среднего загрязнения весной. И летом, и весной от верховья к средней части водотока содержание НП убывает, а затем возрастает к устью.

Безымянный овраг. Небольшая балка, на водосборе которой размещаются головные сооружения нефтепромысла, а в русле ранее располагались ныне рекультивированные шламонакопители нефтеотходов. В двух пробах (в верховье и устьевой части) сезонная разница содержания НП невелика и в обоих случаях летом оно выше. В верховье донные осадки очень грязные, содержание НП самое высокое на территории Саратова (более 15 000 мг/кг). В устьевой части пробы среднезагрязненные.

Висячий овраг. Относительно небольшая балка в окружении садово-дачных участков охарактеризована двумя пробами — в верховье и устьевой части. Пробы осадков среднезагрязненные в течение обоих сезонов с уменьшением содержания НП от истока к устью. Изменение содержания НП в пробах по сезонам незначительно: в устье более высокое летом, в верховье — весной.

Алексеевский овраг. В верховье балку пересекает крупная автомагистраль, расположены гаражный массив, автозаправочная станция и инфраструктурные объекты Соколовогорского нефтепромысла. В результате в течение обоих сезонов пробы в верховье характеризуются как очень грязные.

Большая часть балки окружена коттеджной застройкой. В летний период отмечается постепенное снижение содержания НП от истока к устью (от очень грязных до чистых); весной в целом сходная тенденция, но минимальное содержание отмечено во второй от истока точке опробования. В 75 % проб содержание НП весной выше, чем летом, что определяется, вероятно, поступлением НП в осадки при снеготаянии с водосбора.

Дудаковский овраг. Крупная залесенная балка, окруженная коттеджной застройкой, в которой донные осадки водотока в 75 % проб имеют более высокое содержание НП в летний период. Как очень грязные характеризуются осадки современного верховья балки, расположенного на расстоянии 300 м от крупной автомагистрали. Ниже по течению содержание НП уменьшается на порядок.

Весной фиксируется постоянное уменьшение содержания НП от верховья к устью, а летом после резкого снижения во второй от истока пробе оно одинаково в двух пробах в нижнем течении ручья. Вероятно, во время летней межени из-за резкого уменьшения объема и скорости потока и постоянного притока хозяйственно-бытовых сточных вод НП осаждаются и аккумулируются в донных осадках, а весной за счет большей гидродинамической активности потока накопившиеся осадки подвергаются эрозии и выносятся в приемный бассейн. Кроме пробы в верховье осадки водотока характеризуются как среднезагрязненные.

Заключение

Из исследованных 45 сравнительных пар проб балочного аллювия на территории Саратова более высокое содержание НП в весенний период после снеготаяния отмечено в 22 случаях (48,9 %), летом в период минимального стока — в 22 (48,9 %), отсутствие изменений — в одном случае (2,2 %).

При отдельном рассмотрении сезонной динамики по устьям водотоков, что наиболее актуально с точки зрения предотвращения загрязнения Волгоградского водохранилища, из 11 устьевых створов в шести отмечено более высокое содержание НП летом (54,5 %), в пяти — весной (45,5 %). Наиболее высокое содержание НП в осадках отмечено в южной промышленно-урбанизированной части города.

Список литературы

- [1] Янин Е.П. Техногенные геохимические ассоциации в донных отложениях малых рек : (состав, особенности, методы оценки). Москва : ИМГРЭ, 2002. 51 с.
- [2] Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П., Смирнова Р.С., Башаркевич И.Л., Онищенко Т.Л., Павлова Л.Н., Трефилова Н.Я., Ачкасов А.И., Саркисян С.Ш. Геохимия окружающей среды. Москва : Недра, 1990. 335 с. EDN: XDVBQN
- [3] Wei H., Muthanna T.M., Lundy L., Viklander M. An evaluation of temporal changes in physicochemical properties of gully pot sediments // Environmental Science and Pollution Research. 2022. Vol. 29. P. 65452–65465. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20341-8> EDN: NUHXOL

- [4] Субетто Д.А., Прыткова М.Я. Донные отложения разнотипных водоемов : методы изучения. Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2016. 89 с. EDN: WAKXVD
- [5] Леоненко И.И., Антонович В.П., Андрианов А.М., Безлуцкая И.В., Цымбалюк К.К. Методы определения нефтепродуктов в водах и других объектах окружающей среды (обзор) // Методы и объекты химического анализа. 2010. Т. 5. № 2. С. 58–72.
- [6] Носкова Т.В., Лейтес Е.А., Лабузова О.М. Содержание нефтепродуктов в пробах поверхностных вод и донных отложений рек Обь и Барнаулка // Вода: химия и экология. 2018. № 10–12. С. 30–35. EDN: YTNUUP
- [7] Шешнёв А.С., Маджид Д.С. Сезонные изменения содержания загрязняющих веществ в наносах овражно-балочных комплексов на территории Саратова // Метеорология и гидрология. 2022. № 9. С. 108–113. <http://doi.org/10.52002/0130-2906-2022-9-108-113> EDN: MRMOHO

References

- [1] Yanin EP. *Anthropogenic geochemical associations in bottom sediments of small rivers (composition, features, methods of assessment)*. Moscow: IMGRE Publ.; 2002, 51 p. (In Russ.)
- [2] Saet YuE, Revich BA, Yanin EP, Smirnova RS, Basharkevich IL, Onishchenko TL, Pavlova LN, Trefilova NY, Achkasov AI, Sargsyan SS. *Environmental geochemistry*. Moscow: Nedra Publ.; 1990. (In Russ.) EDN: XDXBQN
- [3] Wei H, Muthanna TM, Lundy L, Viklander M. An evaluation of temporal changes in physicochemical properties of gully pot sediments. *Environmental Science and Pollution Research*. 2022;29:65452–65465. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20341-8> EDN: NUHXOL
- [4] Subetto DA, Prytkova MJ. *Bottom sediments of diverse reservoirs: Methods of study*. Petrozavodsk: KarRC of RAS; 2016. (In Russ.) EDN: WAKXVD
- [5] Leonenko II, Antonovich VP, Andrianov AM, Bezlutckaya IV, Tsybalyuk KK. Methods for the determination of petroleum products in water and other environmental objects. The review. *Methods and Objects of Chemical Analysis*. 2010;5(2):58–72. (In Russ.)
- [6] Noskova TV, Leites EA, Labuzova OM. The content of oil in samples of surface water and bottom sediments of the rivers Ob and Barnaulka. *Water: Chemistry and Ecology*. 2018;10–12:30–35. (In Russ.) EDN: YTNUUP
- [7] Sheshnev AS, Majeed DS. Seasonal changes in pollutant concentrations in the bed load of ravine and gully complexes in the city of Saratov. *Meteorologiya i Gidrologiya*. 2022;9:108–113. (In Russ.) <http://doi.org/10.52002/0130-2906-2022-9-108-113> EDN: MRMOHO

Сведения об авторе:

Шешнёв Александр Сергеевич, кандидат географических наук, доцент кафедры петрологии и прикладной геологии, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Российская Федерация, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83. ORCID: 0000-0003-3566-8652; eLIBRARY SPIN-код: 1323-9277. E-mail: sheshnev@inbox.ru

Bio note:

Aleksandr S. Sheshnev — Candidate of Geographic Sciences, Associate Professor of the Department «Petrology and Applied Geology», Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St, Saratov, 410012, Russian Federation. ORCID: 0000-0003-3566-8652; eLIBRARY SPIN-code: 1323-9277. E-mail: sheshnev@inbox.ru