

Әдебиет

1. Kurotobi, K.; Miyauchi, M.; Takakura, K.; Murafuji, T.; Sugihara, Y. Direct Introduction of a Boryl Substituent into the 2-Position of Azulene: Application of the Miyaura and Smith Methods to Azulene. *Eur. J. Org. Chem.* 2003, 2003. -3663-36656.
2. Narita, M.; Murafuji, T.; Yamashita, S.; Fujinaga, M.; Hiyama, K.; Oka, Y.; Tani, F.; Kamijo, S.; Ishiguro, K. Synthesis of 2-Iodoazulenes by the Iododeboronation of Azulene-2-ylboronic Acid Pinacol Esters with Copper(I) Iodide. *J. Org. Chem.* 2018, 83. -1298-13036.
3. Ren, S.; Wang, Z.; Zhang, W.; Ding, Y.; Yi, Z. Donor-acceptor-based organic polymer semiconductor materials to achieve high hole mobility in organic field-effect transistors. *Polymers* 2023, 15. -37136.
4. Tsuchiya, T.; Hamano, T.; Inoue, M.; Nakamura, T.; Wakamiya, A.; Mazaki, Y. Intense absorption of azulene realized by molecular orbital inversion. *Chem. Commun.* 2023, 59. -10604-106076.
5. Murphy, A.R.; Fréchet, J.M.J. Organic Semiconducting Oligomers for Use in Thin Film Transistors. *Chem. Rev.* 2007, 10. -1066-10966.

Гриднева В. И., Алтаева К. Г., Карагандинский университет Казпотребсоюза, факультет экономики управления и предпринимательства, гр. ЭКО-24-2, студенты
(*Научный руководитель – маг.ест.н., ст.преп. Куанышбаев М.Т.*)

АНТРОПОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА РЕКУ СОКЫР

Данная статья направлена на анализ экологического состояния реки Соқыр и выявлению основных факторов, влияющих на ее загрязнение. Соқыр - река в бассейне Нуры. Слово "соқыр" означает - слепой. Река названа в честь Жалантос-батыра Кулыкулы, у которого прозвищем было "Соқыр" из-за потери одного глаза в битве.

Река протекает по территории Букар-жырауского района Карагандинской области. Его длина составляет 102км. Площадь водосбора составляет 3220км².

Правый берег реки имеет невысокие холмы, а левый берег представляет собой равнину. Ширина долины 2-5км в верхней части, 5-8км у устья. Протяжённость водоотводного канала 30-60м. Он наполнен дождевой водой. Среднегодовой расход воды у села Курьылыс составляет 0,70м³/с. Вода используется для орошения скота и земли.

В Соқыр впадают реки Букпа, Ацилайрик, Караганда (Карагандинка). Нижний лиман превращается в черную воду, шельф и пересыхает. В начале ноября замерзает. В камышах гнездятся кулики, утки и поганки, а по берегам живут ондатры и крачки.

Также там водится такая рыба, как: щука, окунь, лещ, сазан. Речная вода не подходит для питьевой воды. Используется только для поения скота. С южной стороны станции Большой Михайловка построены железнодорожный и автомобильный мосты [1].

Несмотря на природную ценность реки Соқыр, в последние годы она испытывает ряд экологических трудностей.

Целью нашего исследования является всестороннее изучение экологического состояния реки Соқыр и определение степени воздействия различных источников загрязнения на её водные ресурсы. Это исследование важно, потому что река играет существенную роль в экосистеме региона, являясь источником воды для природных и хозяйственных нужд, а также средой обитания многих живых организмов.

Для достижения цели необходимо выявить основные экологические проблемы и источники загрязнения, оказывающие негативное влияние на водную экосистему. Особое внимание уделяется анализу химического состава воды за период с 2017 по 2025 годы, что позволит проследить динамику изменений и определить тенденции качества воды.

Важно не только установить причины загрязнения, но и разработать практические рекомендации по улучшению состояния реки. Это позволит снизить антропогенную нагрузку и сохранить водные ресурсы.

Основные проблемы реки связаны с промышленными и бытовыми стоками, мусором на берегах и изменением русла. В воду попадают отходы предприятий и жилых районов, что приводит к накоплению тяжёлых металлов и токсичных веществ. Также в реку поступают ливневые и коммунальные стоки, содержащие фосфаты, нефтепродукты и соли. Засушливый климат и низкий уровень воды усиливают концентрацию загрязняющих веществ, что ухудшает качество воды и снижает численность живых организмов [2].

Река Соқыр находится под повышенным антропогенным давлением: фиксируются превышения санитарно-химических показателей (высокая минерализация, повышенные значения БПК₅ и ХПК, локально — концентрации марганца и других металлов). Сезонная изменчивость — весеннее половодье и летнее пересыхание — усиливает концентрацию загрязняющих веществ и ухудшает состояние водных и прибрежных экосистем. Недостаточный регулярный мониторинг и наличие точек сброса очищенных и неочищенных стоков создают устойчивый риск дальнейшей деградации водоёма.

Для объективной оценки экологического состояния реки необходимо учитывать как антропогенные, так и природные факторы. Одной из основных причин загрязнения является поступление хозяйственно-

бытовых и промышленных сточных вод. Даже после очистки в них сохраняются растворённые вещества и химические соединения, которые постепенно накапливаются и изменяют химический состав воды, снижая экологическую устойчивость реки.

Существенную роль играют природные условия. Территория бассейна характеризуется высокой естественной минерализацией почв, что способствует поступлению в воду солей кальция и магния, особенно в период низкого уровня воды. Это повышает жёсткость и минерализацию воды, оказывая влияние на гидробионтов и общее качество водной среды.

Дополнительную нагрузку создаёт сельское хозяйство: во время таяния снега и осадков в реку поступают нитраты, фосфаты и органические вещества с полей. Это вызывает эвтрофикацию, «цветение» воды и снижение содержания кислорода. Добыча песка также нарушает структуру берегов, усиливает эрозию и изменяет гидрологический режим реки.

Значительное влияние оказывает металлургический комплекс Qarmet. Он является одним из крупнейших промышленных объектов региона. При недостаточной очистке сточных вод или при аварийных сбросах в водные объекты могут поступать тяжёлые металлы, фенолы, нефтепродукты и взвешенные вещества. Для малых рек, таких как Соқыр, подобные техногенные нагрузки особенно значимы, поскольку их способность к самоочищению ограничена[3].

Промышленные и коммунальные предприятия обязаны проводить многоступенчатую очистку сточных вод. Однако даже современные технологии не обеспечивают полного удаления загрязняющих веществ, что при значительной антропогенной нагрузке может оказывать влияние на качество воды малых рек, таких как Соқыр.

Для проведения нашего исследования нам понадобились достоверные и актуальные данные о состоянии реки Соқыр. В качестве основного источника информации мы использовали материалы, предоставленные Республиканским государственным предприятием "Казгидромет", официальной организацией, занимающейся мониторингом окружающей среды в Казахстане. Казгидромет регулярно проводит наблюдения и лабораторные анализы качества воды в реках, фиксируя изменения химического состава и уровень загрязняющих веществ. Результаты этих исследований ежемесячно публикуются на официальном сайте службы, что позволяет отслеживать динамику состояния водных объектов на протяжении многих лет. Использование этих официальных данных обеспечивает надёжность и научную обоснованность нашего эксперимента, а также помогает более точно определить тенденции изменения экологического состояния реки Соқыр.

На представленных графиках показана динамика содержания хлоридов, марганца и аммоний-иона в воде реки Соқыр за различные годы наблюдений. Эти данные позволяют оценить изменения химического состава воды и проследить влияние антропогенных факторов на экологическое состояние водоема.

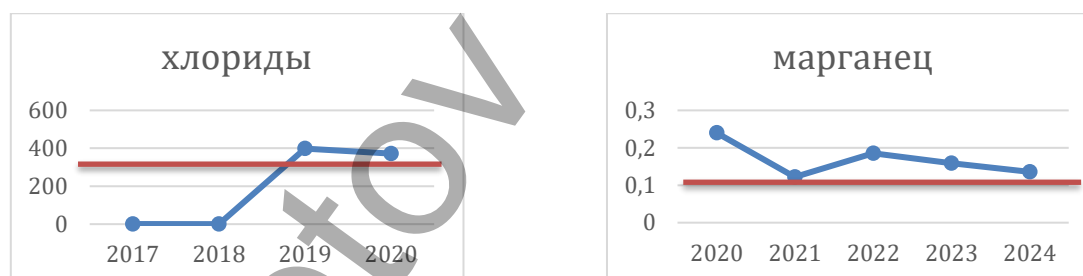


Рисунок 1 - количество хлоридов и марганца в реке Соқыр.

На рис.1 видно, что в 2017 и 2018 годах содержание хлоридов в воде было относительно низким, значительно ниже допустимого предела (ПДК), обозначенного красной линией. Однако начиная с 2019 года произошло резкое увеличение концентрации хлоридов, которая достигла и превысила ПДК, после чего в 2020 году наблюдается небольшое снижение, но уровень всё ещё близок к критическому. Повышенное содержание хлоридов обусловлено антропогенной нагрузкой, связанной с промышленными, коммунальными и шахтными стоками. Поскольку хлориды являются хорошо растворимыми соединениями, их удаление при стандартной очистке затруднено, что способствует накоплению солей в водной системе.

Рис.1 показывает колебания концентрации марганца в реке. Наибольшее значение наблюдается в 2020 году, после чего отмечается снижение в 2021 году, затем умеренный рост и стабилизация на уровне ниже ПДК к 2024 году. Марганец вымывается из горных пород и почв, а также может поступать со сточными водами промышленных предприятий и шахтными водами. Для малых рек характерно накопление таких элементов вследствие ограниченной способности к самоочищению.



Рисунок 2 - количество аммоний-иона в реке Соқыр

На графике показано, что концентрация аммоний-ионов была крайне высокой в 2019 году, значительно превышая ПДК. В последующие годы наблюдается постепенное снижение, но значения остаются выше допустимого предела вплоть до 2025 года. Повышенное содержание аммоний-иона в реке Соқыр связано преимущественно с поступлением бытовых и промышленных сточных вод, а также со смывом удобрений. Аммоний является индикатором органического загрязнения и свидетельствует о недостаточной степени очистки стоков

Таким образом, по результатам анализа видна нестабильная динамика химического состава воды реки Соқыр, что указывает на воздействие антропогенных факторов. Резкие колебания концентраций хлоридов, марганца и аммоний-иона свидетельствуют о периодических загрязнениях, связанных с промышленными и коммунальными стоками. Это отражает ухудшение экологического состояния водоёма и необходимость контроля источников загрязнения[4].

Река Соқыр находится под влиянием комплекса факторов — промышленных выбросов, стоков с городской территории, захламления берегов и снижения водности. Всё это снижает качество воды и угрожает экологическому балансу. Сохранение и восстановление реки возможно только при объединении усилий местных органов власти, предприятий и населения.

Для улучшения экологического состояния реки Соқыр необходимо построить очистные сооружения, установить фильтры и локальные системы очистки на предприятиях и автомойках, а также усилить контроль за сбросами сточных вод. Важно наладить систему ливневых стоков с фильтрами, сократить использование солевых реагентов и химикатов, особенно в зимний период. Следует регулярно проводить анализ воды, очищать берега от мусора и высаживать растительность для укрепления берегов и естественной фильтрации загрязнений. Кроме того, необходимо проводить работу с населением и предприятиями о вреде загрязнения реки и важности её охраны.

Все эти факторы действуют одновременно и усиливают друг друга. В результате река Соқыр испытывает комплексное воздействие, что отражается на качестве воды, состоянии водных организмов и устойчивости всей экосистемы.

Литература:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BA%D1%8B%D1%80?utm_source
2. https://www.gov.kz/uploads/2022/1/21/195d4245b75123a2c2aeece3ed1ccb39_original.38998496.pdf?utm_source=chatgpt.com
3. <https://qarmet.kz/ru/>
4. https://www.kazhydromet.kz/uploads/calendar/75/year_file/62064d95367342021-god-byul-n-obsch-russ-karagand-obl-2021.pdf?utm_source

Eginbai A.K., Karaganda Buketov National Research University, Faculty of Mathematics and Information Technologies, M₂-MATO-24-1k group, Master's degree student
(Scientific supervisor: Shayakhmetova B.K., Candidate of Pedagogical Sciences, Professor)

METHODOLOGICAL ASPECTS OF TEACHING MATHEMATICS WITHIN DEVELOPMENTAL LEARNING SYSTEMS

ABSTRACT. Developmental learning is widely regarded as an effective pedagogical framework for meeting contemporary educational standards. It aims to foster higher-order thinking skills, including analytical reasoning, identification of essential features, classification and generalization of mathematical objects, and transfer of knowledge to new contexts. These competencies support students' ability to solve non-routine problems independently. This paper outlines key methodological principles of developmental learning in mathematics education, with particular attention to geometry teaching and the use of digital tools such as dynamic geometry software.

Keywords: mathematics education; developmental learning; teaching methodology; geometry; GeoGebra