

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО И ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕКИ ЕСИЛЬ

*Шуткараев Азис Васильевич<sup>1</sup>,  
Баринаова Гулназ Калдыбаевна<sup>2</sup>, Асылбекова Айнура Серикбаевна<sup>3</sup>*

*1 Директор Северного филиала ТОО НПП «Рыбное хозяйство»,*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

*2 кандидат биологических наук, старший преподаватель НАО КАТУ им.С.Сейфуллина,*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

*3 кандидат с.-х. наук, и.о.ассоц.профессора НАО КАТУ им.С.Сейфуллина,*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены особенности гидрологического и гидрохимического режима реки Есиль, как трансграничной реки Республики Казахстан и Российской Федерации. В целом гидрологический режим реки Есиль является приемлемым для обитания большинства видов пресноводных рыб. Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов ежегодно на всей протяженности реки по содержанию ионов отмечается лишь по сульфатам от 1,1 до 1,7 раз. Основными загрязнителями реки Есиль являются ливневые стоки с территорий населенных пунктов, а также минеральные и органические удобрения, смываемые талыми, дождевыми водами с водосборных площадей.

**Abstract.** This article discusses the features of the hydrological and hydrochemical regime of the Yessil river, as a transboundary river of the Republic of Kazakhstan and the Russian Federation. In General, the hydrological regime of the Yessil river is acceptable for most freshwater fish species. The maximum permissible concentration for fishery reservoirs is exceeded annually for the entire length of the river in terms of ion content only for sulfates from 1.1 to 1.7 times. The main pollutants of the Yessil river are storm runoff from the territories of settlements, as well as mineral and organic fertilizers washed away by meltwater and rainwater from catchment areas.

**Ключевые слова:** река Есиль; вода; озеро; гидрологический режим; гидрохимический режим; объем стока.

**Key words:** Esil river; water; lake; hydrological regime; hydro-chemical regime; the volume of runoff.

**Введение.** Река Есиль берет свое начало на западных отрогах гор Нияз в Осакаровском районе Карагандинской области (северо-восточная часть Казахстанского мелкосопочника), и впадает в реку Ертис на территории Российской Федерации. Водный режим реки характеризуется ярко выраженным весенним паводком и длительной меженью. Годовые объемы стока в многоводный период могут превышать сток маловодных лет многократно. Особенностью многолетнего стока р. Есиль является тенденция группировки многоводных и маловодных лет, что осложняет его использование в народном хозяйстве. Есиль, протекая по территории нескольких областей Северного и Центрального Казахстана, является важным народнохозяйственным водоемом; на его берегах расположены крупные и небольшие населенные пункты, в том числе столица Республики Казахстан – город Нур-Султан, а также несколько городов и районных центров. В ряде населенных пунктов река Есиль является питьевым водоемом [1].

Целью нашего исследования являлось изучение гидрологического и гидрохимического состояния реки Есиль.

**Материалы и методы исследования.** Материал был собран в результате полевых выездов в 2019 году. Было обследовано 9 станций на р. Есиль. Отобрано и обработано 18 проб на гидрохимию воды. Сетка станций отбора проб составлена с учетом биотопического разнообразия. Гидрохимические пробы отбирались по сетке станций с последующей фиксацией и обработкой в лабораторных условиях по существующим методикам [2, 3]. Гидрохимический анализ проб проводился в испытательной лаборатории РГКП «Казгидромет».

**Результаты исследований.** Формирование стока реки Есиль происходит в пределах Казахского мелкосопочника. Водный режим реки характеризуется ярко выраженным весенним паводком и длительной меженью. Весенний подъем уровня начинается обычно в середине апреля, достигая максимума в конце апреля начале мая. Продолжительность паводка в верхней части реки составляет 1 – 1,5 месяца и увеличивается вниз по течению до 2 – 3 месяцев. Годовые объемы стока в многоводный период могут превышать сток маловодных лет в сто раз. До строительства плотин Астанинского и Сергеевского гидроузла в многоводные годы высота подъема воды над меженью достигала у города Сергеевки 11,6 метра, у села Явленки – 10,4 метра. Обычно же подъём талых вод не превышает 4 – 6 метров. В конце июня обычно начинается летняя межень лишь весьма редко, в отдельные годы, нарушаемая незначительными дождевыми половодьями.

Наибольший объем стока воды в реке Есиль приходится на апрель, в этот месяц происходит основной сток воды, так в районе с. Тургеневка в апреле сток превысил объем стока за остальные восемь месяцев в 1,7 раз, в районе с.Волгодоновка в 2,2 раза (рисунок 1). Объем годового стока реки Есиль имеет значительные колебания и

в многоводные годы может в несколько раз превышать объем стока в маловодные годы. На рисунке 2 отражены объемы годового стока реки Есиль, данные за 2019 год представлены за 9 месяцев.

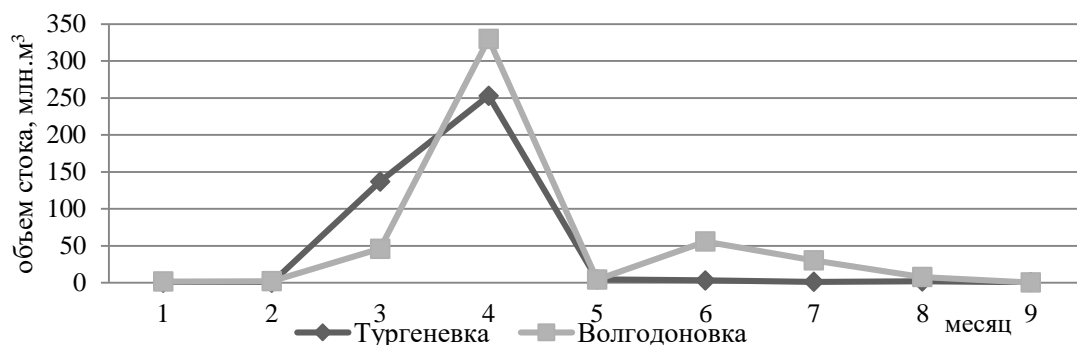


Рисунок 1 - Среднемесячный объем стока воды по реке Есиль за январь-сентябрь 2019 года, млн.м³

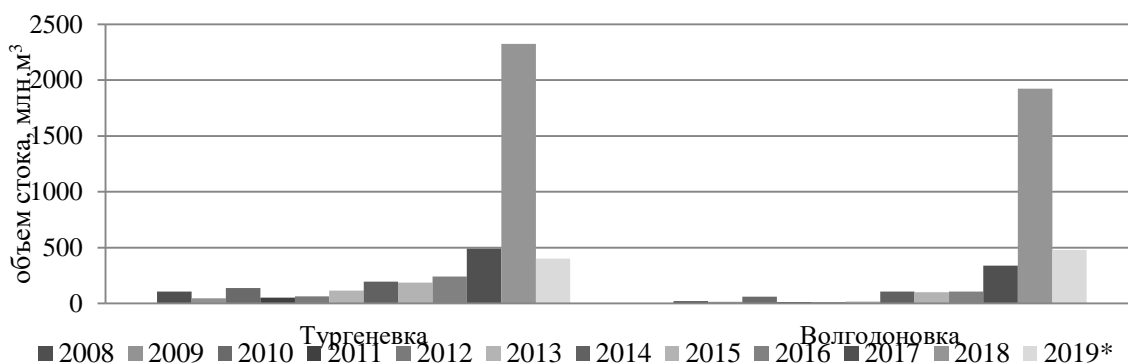


Рисунок 2 - Объем годового стока реки Есиль, млн. м³ (2019\*- за 9 месяцев 2019 года)

Колебания годового стока и его объем значительно выше в районе с.Тургеневка, расположенного выше Астанинского (Вячеславского) водохранилища. С 2014 года на реке Есиль отмечался паводок и объем годового стока значительно увеличился. Вероятно, пик многоводного периода пришёлся на 2018 год, когда объём стока превысил сток даже предыдущих многоводных лет в 4,7 раз в районе села Тургеневка и в 5,6 раз в районе села Волгодоновка. В 2019 году объём стока значительно сократился, хотя остался на довольно высоком уровне. В целом гидрологический режим реки Есиль в 2019 году был благоприятным для жизнедеятельности гидробионтов.

Гидрохимический режим реки Есиль в целом остается неизменным уже на протяжении нескольких лет, хотя и претерпевает сезонные колебания. Преобладание снегового питания весной определяет гидрокарбонатно-кальциевый состав воды и минимальную концентрацию всех ионов. В летний и зимний период, с переходом реки на грунтовое питание, минерализация воды существенно возрастает, и вода становится хлоридно-натриевой. На рисунке 3 отражено изменение минерализации воды в реке Есиль по годам исследований.

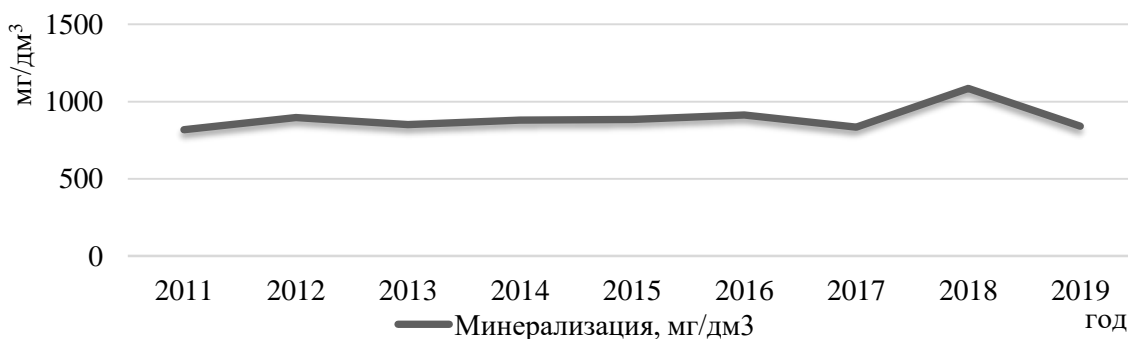


Рисунок 3 – Динамика изменения минерализации воды в реке Есиль

Минерализация воды в реке по результатам исследований 2019 года находилась в пределах от 505 (с. Петровка) до 999 мг/дм³ (с. Разгульное). В целом река Есиль по степени минерализации в 2019 году являлась

пресным водоемом. Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов ежегодно на всей протяженности реки по содержанию ионов отмечается лишь по сульфатам от 1,1 до 1,7 раз. В таблицах 1 и 2 отражены основные гидрохимические показатели водной среды реки Есиль.

Таблица 1

**Результаты гидрохимических исследований**

Дата	Станции отбора проб	рН	Растворенные газы, мг/дм <sup>3</sup>		Биогенные элементы, мг/дм <sup>3</sup>				Органическое вещество, мг/дм <sup>3</sup>	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>
			O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	PPO <sub>4</sub>		
09.2019	Литвинское	7,11	8,4	0,10	0,55	0,006	0,3	0,24	8,9	844
09.2019	Астраханка	7,09	8,2	0,12	0,59	0,006	0,3	0,26	12,4	875
09.2019	Атбасар	7,06	8,4	0,11	0,68	0,006	0,3	0,09	11,2	925
09.2019	Державинск	7,22	7,9	0,21	0,76	0,006	0,3	0,08	11,6	969
09.2019	Есиль	7,72	8,2	0,18	0,58	0,006	0,3	0,07	8,5	958
09.2019	Разгульное	8,29	8,5	0,10	0,52	0,006	0,3	0,07	6,4	999
09.2019	Западное	8,44	8,9	0,17	0,26	0,006	0,3	0,05	6,8	952
07.2019	Петровка	7,37	8,0	0,32	0,33	0,008	0,3	0,03	5,2	505
07.2019	Красноярка	7,03	8,2	0,25	0,93	0,006	0,3	0,04	8,0	538

Таблица 2

**Ионный состав, минерализация воды и жесткость**

Дата	Станции отбора проб	Жесткость мг-экв/дм <sup>3</sup>	Кальций, мг/дм <sup>3</sup>	Магний, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	Гидрокарбонаты, мг/дм <sup>3</sup>	Калий+Натрий, мг/дм <sup>3</sup>	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>
09.2019	Литвинское	6,3	89	27	178	110	298	142	844
09.2019	Астраханка	6,4	80	29	188	120	305	146	875
09.2019	Атбасар	6,8	84	32	202	130	317	155	925
09.2018	Державинск	7,4	84	39	216	149	317	160	969
09.2018	Есиль	7,5	85	39	228	154	283	169	958
09.2019	Разгульное	7,6	86	40	241	178	250	179	999
09.2019	Западное	7,5	100	30	252	139	232	167	952
07.2019	Петровка	4,6	74	11	89	62	201	57	505
07.2019	Красноярка	1,7	18	10	96	62	207	129	538

Жесткость воды в реке Есиль изменяется в зависимости от места и времени отбора проб. Значения жесткости колеблются в значительных пределах от 1,7 (с. Красноярка) до 7,6 мг-экв./дм<sup>3</sup> (с. Разгульное). Активная реакция среды (рН) колеблется в пределах от 7,03 (с. Красноярка) до 8,44 (с. Западное), что характеризует водную среду как слабо щелочную.

Определение перманганатной окисляемости необходимо для определения условий обитания гидробионтов и характеристики качества воды. В пробах, взятых на реке Есиль величины окисляемости колеблются в пределах от 5,2 (с.Петровка) до 12,4 мг/дм<sup>3</sup> (г.Астраханка), что свидетельствует об относительной загрязненности воды органическими веществами. На рисунке 4 отражена динамика изменения значений перманганатной окисляемости по годам исследований.

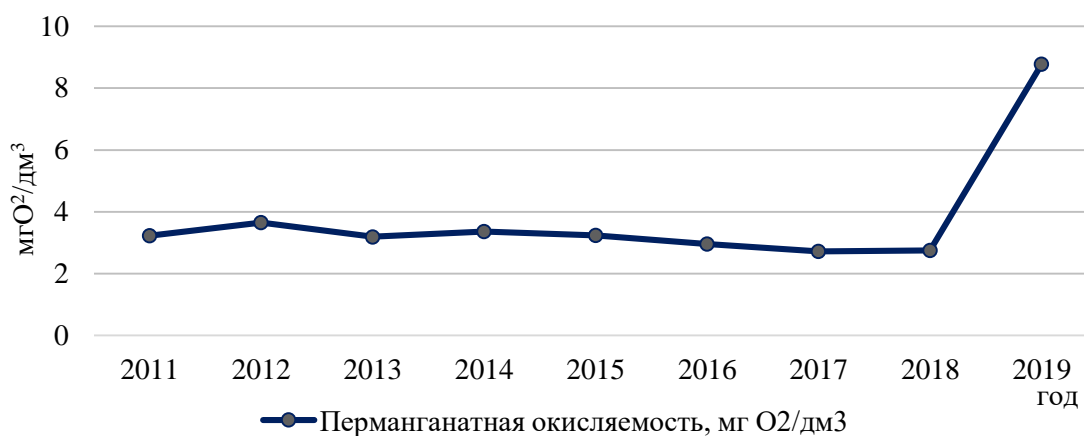


Рисунок 4 – Динамика изменения перманганатной окисляемости воды в реке Есиль

Значения перманганатной окисляемости в 2019 году значительно выше предыдущих лет, что свидетельствует о попадании в реку большого количества органических веществ, но несмотря на это вода является умеренно загрязнённой. Также об отсутствии значительного загрязнения свидетельствуют и концентрации аммонийного азота и нитратов, соответственно 0,26 – 0,93 мг/дм<sup>3</sup> и 0,3 мг/дм<sup>3</sup>. На рисунке 5 отражена динамика содержания этих веществ в воде реки Есиль.

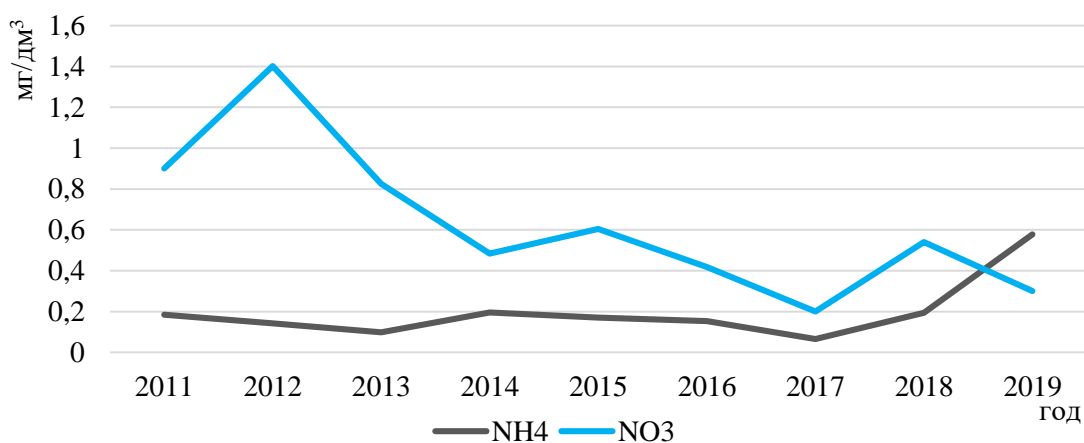


Рисунок 5 – Динамика изменения содержания NH<sub>4</sub> и NO<sub>3</sub> в воде реки Есиль

Содержание растворенного в воде кислорода колеблется в пределах от 7,9 (г.Державинск) до 8,9 мг/дм<sup>3</sup> (с.Западное), что характеризует водную среду как благоприятную для гидробионтов.

#### Выводы

Водный режим реки Есиль характеризуется ярко выраженным весенним паводком и длительной меженью. Весенний подъём уровня начинается обычно в середине апреля, достигая максимума в конце апреля начале мая. В целом гидрологический режим реки Есиль является приемлемым для обитания большинства видов пресноводных рыб.

По результатам исследований 2019 года минерализация воды в реке находилась в пределах от 505 до 999 мг/дм<sup>3</sup>. Река Есиль по степени минерализации в 2019 году являлась пресным водоемом. Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов ежегодно на всей протяженности реки по содержанию ионов отмечается лишь по сульфатам от 1,1 до 1,7 раз.

Основными загрязнителями реки Есиль являются ливневые стоки с территорий населенных пунктов, а также минеральные и органические удобрения, смываемые талыми, дождевыми водами с водосборных площадей.

#### Список литературы

1 Kurzhykayev, Zh. Actual status of fishing reserves of the Yesil River /ZOOLOGIA 36: e30437 <https://doi.org/10.3897/zoologia.36.e30437> October 3, 2019 p.1-9 JSR-0,8.

2. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
1. 3 Унифицированные методы анализа вод /под ред. Ю.Ю.Лурье. – М.:Химия, 1973.– 376 с.