



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра прикладной и системной экологии

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)

На тему «Влияние Новосибирского водохранилища на тепловой сток  
реки Оби»

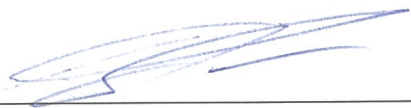
Исполнитель Медведкова Олеся Сергеевна  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель Доктор географических наук, профессор  
(ученая степень, ученое звание)

Шелутко Владислав Аркадьевич  
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Кандидат географических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

Алексеев Денис Константинович  
(фамилия, имя, отчество)

«14» 06 2022 г.

Санкт-Петербург

2022

## Содержание

Введение.....	3
1 Физико-географическая характеристика бассейна реки Оби .....	5
1.1 Рельеф.....	6
1.2 Климат .....	6
1.2.1 Температура воздуха.....	7
1.2.2 Осадки.....	7
1.2.3 Снежный покров.....	8
1.3 Почва и растительность .....	8
1.4 Водный режим .....	9
1.5 Хозяйственное использование .....	9
1.5.1 Новосибирское водохранилище.....	10
2 Материалы и методы исследования .....	13
3 Анализ объёма теплового стока.....	21
4 Анализ температуры и расходов воды .....	37
4.1 Температура воды.....	37
4.2 Расходы воды.....	44
Заключение.....	5
Список используемой литературы.....	7
Приложение А.....	60
Приложение Б .....	67
Приложение В.....	70
Приложение Г .....	71

## Введение

Тепловой сток рек – важный фактор гидроэкологического состояния крупных рек, который определяет уровень и динамику развития водной биоты. Роль этого фактора и его внутригодовая изменчивость зависят от размера и географического положения речного бассейна, и обусловлены совокупностью природных и антропогенных факторов формирования водного и термического режима реки [6].

Гидротехнические сооружения в силу своих особенностей считаются очень сложными инженерными сооружениями и строительными объектами, но благодаря им решается целый ряд важнейших социально-экономических задач. Как и любая другая антропогенная деятельность, создание водохранилищ оказывает негативное влияние на окружающую среду. А именно, приводит к изменениям естественного гидрологического режима рек, в результате чего нарушается установившаяся взаимосвязь климата, поверхностных и подземных вод, биоты и почв.

В 1950 году вышло постановление Совета Министров СССР о строительстве ряда гидроэлектростанций. Таким образом, в 1953 году была осуществлена укладка первого бетона будущей Новосибирской ГЭС.

Приоритетным направлением ГЭС в период с 1959 по 1975 гг. было обеспечение близлежащих населенных пунктов электроэнергией, с 1975 году первоочередным стало обеспечение населения водой. В перспективе потребности в Новосибирской энергосистеме возрастут [9], поэтому оценка изменения термического режима реки Оби после строительства водохранилища остается актуальной.

Таким образом, целью данной работы является анализ динамики теплового стока в районе Новосибирского водохранилища.

Основным методом является статистический анализ рядов наблюдений периода до и после строительства Новосибирской ГЭС.

Для достижения поставленной цели в выпускной квалификационной работе были определены следующие задачи:

1. проанализировать физико-географические особенности района исследований;
2. выполнить количественную оценку теплового стока реки Оби в районе Новосибирского водохранилища;
3. проанализировать гидрологический режим реки Оби за исследуемый период;
4. оценить межгодовую динамику исследуемых характеристик теплового стока исходных данных на основе применения интегральных кривых.

Для выполнения поставленной задачи в работе использовались данные по 6 гидрологическим постам за период с 1936 по 2019 гг.

## Заключение

В выпускной квалификационной работе был проведён анализ динамики теплового стока в районе Новосибирского водохранилища.

Выполненные расчёты являются первичным анализом исходных данных и позволяют сделать следующие выводы:

1. Наибольшие средние многолетние значения объёма теплового стока почти во всех пунктах наблюдения наблюдаются в июне, увеличиваясь от пункта, находящегося у истока реки Оби, с.Фоминское, где тепловой сток равен  $403 \text{ кДж} \cdot 10^{12}$ , до г.Камень-на-Оби, начала водохранилища, с тепловым стоком  $748 \text{ кДж} \cdot 10^{12}$ , затем стабилизируются в пунктах ГЭС Новосибирская и с.Дубровино с значениями 593 и  $637 \text{ кДж} \cdot 10^{12}$ , соответственно, и снова увеличивается до  $1721 \text{ кДж} \cdot 10^{12}$  в г.Колпашево.

2. Важно отметить, что пики температуры воды и теплового стока совпадают только в створе с.Дубровино, в остальных створах период наибольших температур июль-август  $18-22 \text{ }^\circ\text{C}$  не вызывает прироста теплового стока.

Расходы воды распределяются аналогично объёму теплового стока. Пики расходов воды и объёма теплового стока совпадают и наблюдаются в период май-июнь.

Уменьшающиеся значения объёма теплового стока и расходов воды в створах ГЭС Новосибирская и с.Дубровино, несмотря на максимальную температуру воды, связаны с аккумулярующей ролью водохранилища, которое удерживает 13,4 % притока [9]. Воздействие Новосибирского водохранилища на тепловой сток и расходы воды в г. Колпашево практически не заметно [6].

3. Оценивая временную изменчивость объёмов теплового стока можно выделить положительную тенденцию створа с.Дубровино на  $500 \text{ кДж} \cdot 10^{12}$ , что связано с увеличением температуры воды. Тенденция к понижению характерна для створов г.Барнаул и ГЭС Новосибирской примерно на  $150 \text{ кДж} \cdot 10^{12}$ ,

г.Колпашево на  $2000 \text{ кДж} \cdot 10^{12}$ , что вероятно связано с уменьшением расходов воды в створе со временем.

Анализируя временную изменчивость рядов наблюдений можно сказать, что для всех створов заметно увеличение температуры воды примерно на  $2,0 \text{ }^\circ\text{C}$  и уменьшение расходов на  $1500 \text{ м}^3/\text{сек}$ , кроме с.Дубровино, где тренд не меняется.

Основными годами нарушений однородности являются: 1940, 1955, 1968, 1980, 2010 гг. Наиболее заметное нарушение теплового стока отмечается в створе г.Колпашево в 1967 г., что может быть связано изменением климата.

Для выяснения причин нарушений требуется более подробное изучение притоков исследуемого участка реки Оби, а также его уровенного и ледового режима.

Ответ на вопрос о влиянии Новосибирского водохранилища на тепловой сток реки Оби не имеет однозначного ответа. На участок Верхней Оби воздействуют множество антропогенных и естественных факторов изменения режима реки, важнейшими из которых, по моему мнению, являются климатические (потепление климата).

## Список используемой литературы

1. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс] – URL: <https://bigenc.ru/> (Дата обращения: 28.11.2021)
2. Винокуров, А.В. Современное состояние водных ресурсов и функционирование водохозяйственного комплекса бассейна Оби и Иртыша / отв. ред. Ю.И. Винокуров, А.В. Пузанов, Д.М. Безматерных; Рос. Академия наук, Сибирское отделение, Институт водных и экологических проблем СО РАН. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 236 с. – ISBN 978-5-7692-1293-2.
3. Гэфке, И.В. Физико—географическая характеристика бассейна Верхней Оби / И.В. Гэфке, Н.И. Алёшина. – Текст: электронный. // International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol.11-2 (38), 2019.- С.61-63. - URL: <http://intjournal.ru/> (Дата обращения: 01.12.2021)
4. Доклад О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2019 году – Новосибирск, 2020 – 159 с.
5. Котовщиков, А.В. Тепловой сток Верхней Оби в 2020 г. / А.В. Котовщиков, А.В. Дьяченко. – Текст: электронный. // Известия АО РГО. - 2021. - № 3. - С.39-46. - URL: <http://rgo-journal.ru/index.php/babrgs/article/view/396> (Дата обращения: 09.04.2022)
6. Магрицкий Д.В. Тепловой сток рек в моря Российской Арктики и его изменения – Текст: электронный. // Вестник Московского Университета. - 2009. - № 5. - С.69-78. - URL: <https://istina.msu.ru/> (Дата обращения: 25.04.2022)
7. Орлова В.В. Западная Сибирь: Климат СССР. Вып. 4. – Л.: Гидрометеиздат, 1962. – 360 с.
8. Савкин В.М., Двуреченская С.Я. Роль Новосибирского водохранилища в регулировании стока Верхней Оби и формировании качества воды// г.Новосибирск: СО РАН Институт водных и экологических проблем (проект №13-05-00937).- 2012 г. – С.201-206. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?doi=10.7868/S0321059614030158> (Дата обращения: 27.04.2022)

9. Савкин, В.М. Многолетняя динамика водно-экологического режима Новосибирского водохранилища / В.М. Савкин [и др.]; отв. ред. О.Ф. Васильев; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т водн. и экол. проблем. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2014. – 390 с.

10. Шелутко В.А., Урусова Е.С. Практикум по дисциплине «Анализ и методы обработки геоэкологической информации». – СПб.: РГГМУ, 2020. – 120 с.