



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 Межгодовая изменчивость стока растворенного фосфора реки Печора

Исполнитель Кузнецова Юлия Сергеевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)
Алексеев Денис Константинович
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой 
(подпись)
кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)
Алексеев Денис Константинович
(фамилия, имя, отчество)

16 06 2023 г.

Санкт-Петербург
2023

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	4
1.1 Характеристика водосборного бассейна реки Печора.....	7
1.2 Гидрография	8
1.3 Хозяйственная деятельность на водосборе реки Печора	9
1.4 Аналитический обзор литературы на загрязнение реки Печоры и Печорского моря	12
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	15
ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ.....	22
3.1 Оценка средних годовых концентраций фосфатов двумя методами.....	25
3.2 Анализ изменения концентрации фосфатов по месяцам	36
3.3 Оценка однородности объема стока	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	44

ВВЕДЕНИЕ

Роль химического стока в моря арктического бассейна с территории России крайне значима. Приток растворенных веществ является важнейшим фактором формирования гидрохимического режима низовья рек, эстуариев и прибрежных частей морских акваторий. Одним из основных путей поступления в Российскую Арктику загрязняющих веществ является их трансграничный перенос по рекам с сопредельных территорий.

Сток речных вод в устья крупных северных и сибирских рек, его многолетняя изменчивость является главным фактором, который определяет природные условия устьевых областей рек, а также прибрежных районов арктических морей. Наличие различных водных масс, процессы образования и таяния льда, речной сток, во многом формируют гидрохимические особенности окраинных морей Северного Ледовитого океана. А также одним из основных параметров при оценке качества вод являются средние годовые значения концентраций растворенных веществ за различный период осреднения и объем стока веществ. В этом и заключается актуальность данной работы.

Цель работы: оценить межгодовую динамику стока растворенного фосфора реки Печора в период с 2000 по 2020 год.

Задачи:

- 1) Проанализировать физико-географические особенности района исследований;
- 2) Оценить хозяйственную деятельность на водосборе реки Печора;
- 3) Оценить внутригодовую и межгодовую изменчивость гидрологических и гидрохимических параметров стока;
- 4) Выполнить количественную оценку стока растворенного фосфора.

Объектом исследования является р. Печора в с.Оксино, а предметом исследования – комплексный анализ динамики стока растворенного фосфора.

Исходные данные: временной ряд данных р. Печора-Оксино о расходе воды реки и концентрации фосфатов продолжительностью с 2000 по 2020 год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Печорском регионе Баренцева моря большую часть года формируется прибрежная водная масса, в которой основную роль играет материковый сток (преимущественно реки Печора). Следовательно, одним из основных путей поступления в Российскую Арктику загрязняющих веществ является их трансграничный перенос по рекам с сопредельных территорий. Важнейшими параметрами оценки качества вод являются средние годовые значения концентраций растворенных веществ за различный период осреднения и объем стока загрязняющих веществ.

В настоящей работе была выполнена количественная оценка динамики стока растворенного фосфора в реке Печора по данным наблюдений Северного УГМС в период с 2000 г. по 2020 г. на гидрологическом посту с. Оксина – 38 км выше г. Нарьян-Мар. Объем выборки концентрации фосфатов составляет 414 единиц, а расходов воды – 210.

Река Печора – самая большая и полноводная река бассейна Северного Ледовитого океана в пределах Европейской части России. Водосбор реки расположен в пределах северо-таежной и тундровой физико-географических зон с умеренно-континентальным климатом арктической климатической области, в связи с чем для территории характерно наличие многолетней мерзлоты.

Речной бассейн Печоры можно отнести к бассейнам среднего уровня освоения – речной бассейн с наличием значительных природных ресурсов и с недостаточно развитым промышленным комплексом по их переработке.

Бассейн р. Печоры богат минерально-сырьевыми ресурсами. Основными источниками загрязнения являются предприятия угледобывающей, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, энергетики.

Анализируя числовые характеристики среднегодового расхода воды и концентрации фосфатов, можно отметить, что расход является более изменчивой величиной, чем концентрация.

Оценивая погрешности расчета средних годовых концентраций фосфатов за счет неучета водности, можно сказать, что относительные погрешности в отдельные годы могут быть значительны. Так, погрешность погодичных средних арифметических значений концентраций по отношению к средним взвешенным по водности составляет от 0,3 % в 2017 году до 62,4 % в 2009 году.

Кроме того, из-за неучета водности минимальное и среднее многолетнее значения концентрации увеличивается. Значения среднего квадратического отклонения, коэффициентов асимметрии и вариации средних годовых концентраций существенно уменьшаются.

Без учета водности значения объема стока фосфатов выше, чем при ее учете. При учете водности наблюдается два пика в 2003 и в 2005 годах, а без учета лишь один в 2004 году.

Анализ интегральной кривой межгодовой динамики объема стока растворенного фосфора и статистическая оценка данных показали, что после 2005 года наблюдается постепенное снижение объема стока растворенного фосфора. Этот тренд подтверждает ранговый критерий Спирмена, который имеет отрицательное значение.

Пик расхода воды наблюдается в июне. Это связано с тем, что максимальный уровень воды в Печоре достигается к концу мая – началу июня.

Для ряда объема стока без учета водности, как и для ряда объема стока с учетом водности гипотеза об однородности опровергается по критерию Стьюдента и не опровергается по критериям Фишера и Романовского. Следовательно, ряды нельзя считать однородными.

Таким образом, в результате работы были проанализированы физико-географические особенности района исследований, оценена хозяйственная деятельность на водосборе реки Печора и межгодовая изменчивость гидрологических и гидрохимических параметров стока, выполнена количественная оценка стока растворенного фосфора в реке Печора в период с 2000 по 2020 год на гидрологическом посту с. Оксина.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Гальцова В.В., Дмитриев В.В., Алексеев Д.К. Многокритериальная оценка экологического состояния шельфовой зоны арктических морей России // Географические и геоэкологические аспекты развития природы и общества. Сборник научных статей по материалам отчетных научно-практических конференций, 2006-2007 гг. Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет географии и геоэкологии. Санкт-Петербург, 2008. С. 242-251.
- 2 Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. Т. VI. Баренцево море. Вып. 3. Мурманск, 1984. – 263 с.
- 3 Говор А.А., Алексеев Д.К. Межгодовая изменчивость объемов стока растворенных веществ реки Печора // Современные проблемы гидрометеорологии и устойчивого развития Российской Федерации. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. СПб.: 2019. С. 795-796.
- 4 Даниленко А.О., Решетняк О.С., Косменко Л.С., Кондакова М.Ю. Изменение интенсивности химической денудации водосборе реки Печоры в условиях нестационарного климата и хозяйственной деятельности, 2020. С. 28-49.
- 5 Жила И. М., Алюшинская, Н. М. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 3. Северный край. Л.: Гидрометеиздат, 1972 – 663 с.
- 6 Ишкулова Т.Г., Ишкулов Д.Г. Гидрохимические исследования в Печорском море (июль 2002 года) // Вестник МГТУ, 2016. Т. 19, №1. С. 278-285.
- 7 Лукин А.А., Даувальтер В.А., Новоселов А.П. Экосистема Печоры в современных условиях - Апатиты: изд. Кольского научного центра, 2000. – 192 с.
- 8 Министерство транспорта Российской Федерации, Федеральное агентство геодезии и картографии Министерства транспорта Рос-

- сийской Федерации (2004). Национальный атлас России. Т. 2. Природа и экология.
- 9 Михайлов В. Н., Добролюбов С. А. Гидрология – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 752 с.
 - 10 Никаноров А. М. Гидрохимия. Л., 1989.
 - 11 Никаноров А.М., Иванов В.В., Брызгалов В.А. Реки Российской Арктики в современных условиях антропогенного воздействия. Ростов на Дону, 2007. С. 205-220.
 - 12 Новоселов, А. П., Студенов, И. И., Безумова, А. Л., Булатова, И. В., Боровской, А. В. и Лукин, А. А. (2012). Состояние сиговых рыб Печорского бассейна в условиях многофакторной антропогенной нагрузки. Арктика: экология и экономика. № 4 (8), С. 26–35.
 - 13 Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Печора. Книга 1. Общая характеристика бассейна р. Печора от «08» мая 2015 г. № 42 п/д.
 - 14 Фадеев В. В., Тарасов М. Н., Павелко В. Л. Зависимость минерализации и ионного состава воды рек от их водного режима. Л., 1989.
 - 15 Чуксина Н. А. Состояние запасов ценных видов рыб в р. Печора и проблемы их сохранения на перспективу // Город в Заполярье и окружающая среда: Труды второй Международной конференции. — Сыктывкар, 1998. С. 151—154.
 - 16 Шелутко В.А., Колесникова Е. В. Анализ влияния учета водности рек на точность расчета средних годовых концентраций загрязняющих веществ // Вестник Санкт-Петербургского университета, 2008. Вып. 3. С. 81-88.
 - 17 Шелутко В.А. Численные методы в гидрологии. Л., 1991.
 - 18 Шелутко В. А., Урсова Е. С. Практикум по дисциплине «Анализ и методы обработки геоэкологической информации» – СПб: РГГМУ, 2020. – 120 с.