

## ОЦЕНКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ ПОЛЬДЕРНЫХ ЗЕМЕЛЬ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО УЛУЧШЕНИЮ

*Спирин Юрий Александрович, независимый исследователь,  
spirin1234567890@rambler.ru*

**Аннотация:** *Выявлена пространственная дифференциация геоэкологического состояния бассейнов малых водотоков польдерных земель Славского района по совокупности гидрологических, гидрохимических и геоэкологических показателей, и на основе полученных результатов даны рекомендации по его улучшению.*

**Ключевые слова:** *геоэкологическая оценка водотоков, гидрохимический анализ воды, мониторинг водотоков, польдерные земли, бассейны Калининградской области.*

Водотоки Калининградской области один из важнейших природных компонентов имеющих многоцелевое использование. К сожалению, их геоэкологическое состояние оценивается как неудовлетворительное, из-за оказываемого на них негативного воздействия. В состав региона входят уникальные польдерные земли, водотоки которых обладают повышенной уязвимостью к негативным природным и антропогенным воздействиям. Данные водотоки малоизучены, в постсоветский период их фактически не исследовали, что привело к информационному дефициту по ряду научных и практикоориентированных направлений. Всё сказанное подчеркивает важность проведения геоэкологических исследований водотоков польдерных земель.

В Калининградской области насчитывается около 100 тыс. га польдерных земель (70% от всех польдерных земель России). Несмотря на распространенность польдерных земель в Калининградской области, они по большей части представлены разрозненными польдерными массивами площадью от 0.8 до 7.5 тыс. га. Такие размеры влекут за собой и отсутствие крупных участков речной сети для целостного и всестороннего геоэкологического и гидрологического исследования речных объектов. Исключением может считаться самый крупный польдерный массив региона, расположенный на территории Неманской низменности в МО «Славский городской округ» (далее Славский район). Польдерные земли здесь занимают площадь порядка 68.0 тыс. га (68% от всех польдерных земель Калининградской области) и включают в себя достаточно большое количество водотоков, что хорошо подходит для проведения исследования.

**Цель работы:** выявить пространственную дифференциацию геоэкологического состояния бассейнов малых водотоков польдерных земель

Славского района по совокупности гидрологических, гидрохимических и геоэкологических показателей.

Нами отобраны пробы воды для проведения гидрохимического анализа по 4 гидрологическим сезонам. Самыми благоприятными сезонами стали осенний и зимний, в них класс качества воды в среднем характеризуется как – «загрязненная», а самым неблагоприятными стали летний и весенний, в них класс качества воды в среднем характеризуется как – «грязная» [1-4]. Класс качества воды речной сети, по всем данным наблюдения за 2020-2021 гидрологический год можно охарактеризовать как – «грязная», что для территории с минимальными антропогенными воздействиями достаточно критично.

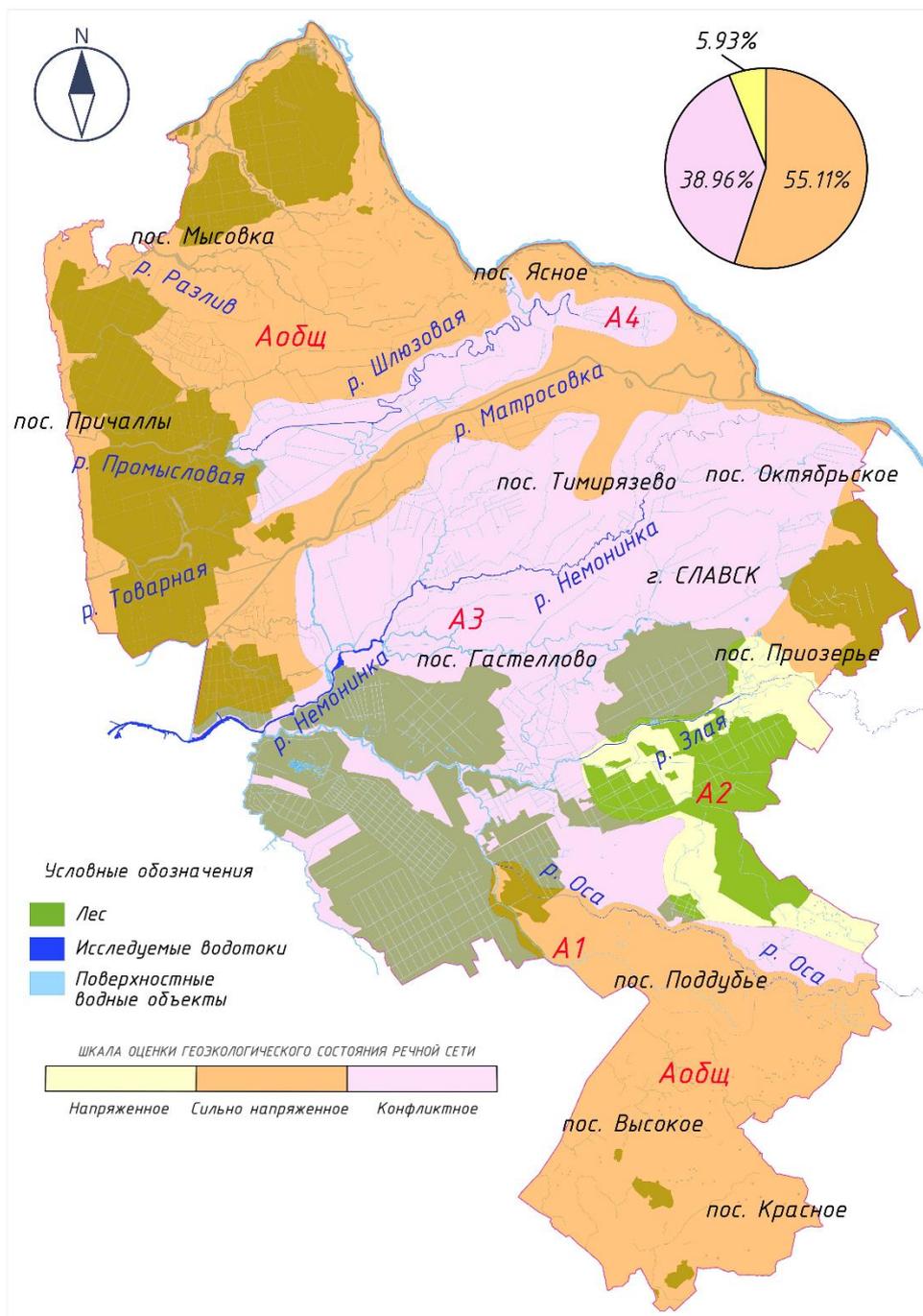
Во время анализа полученных результатов, обнаружена привязка гидрохимических показателей к водному режиму, погодным условиям, природным и сельскохозяйственным циклам. Одним из основных антропогенных источников загрязнения можно выделить сельскохозяйственный сектор. Суммарные загрязнители от него в виде азотных соединений и фосфатов совместно занимают не малую долю от всех загрязнений – от 16% до 28%. А если отнести хотя бы часть нефтяного загрязнения, доля которого от 9% до 70%, к сельскому хозяйству, то ситуация выглядит пессимистичнее. И такие цифры образуются исходя из гидрологического года, при рассмотрении сельскохозяйственной нагрузки в период цикла ее активности, процент будет еще больше.

Одним из главных загрязнителей природного происхождения, является железо. Превышения концентраций фиксировались весь год, и имел хаотичный характер. Из всего года лишь по 4 из 32 проб не было превышений. Разброс показателей находится в широком диапазоне по долям – от 11% до 46% и по осредненным кратностям превышения – от 2.75 до 31.74. Также присутствуют несоответствия нормам ПДК у БПК<sub>5</sub> и растворенного кислорода, отмечаемые в период деятельности живых организмов водной экосистемы.

Резюмируя, можно выделить главные загрязняющие вещества: нитриты, аммоний, фосфаты, железо, нефтепродукты, а также несоответствие норм ПДК по БПК<sub>5</sub> и растворенному кислороду. Основные источники воздействия – это антропогенная деятельность, представленная по большей части негативной сельскохозяйственной нагрузкой, и природная деятельность, в виде активности водной экосистемы и попадания естественного железа из грунтовых вод.

Сам по себе химический уровень загрязнения воды не может дать полную геоэкологическую картину, поэтому вся полученная в работе информация по нему, будет рассмотрена вместе с другими индикаторами. Критерии разделены на 4 взаимосвязанные группы: антропогенная нагрузка, загрязненность воды, способность территории к самоочищению, транзитная способность. В каждой из групп рассмотрены главные критерии, и их интенсивность в бальной системе требующие учета на исследуемой территории.

Результатом оценки стала пространственная дифференциация геоэкологического состояния бассейнов малых водотоков Славского района (рис.).



**Рис 1. Пространственная дифференциация геоэкологического состояния бассейнов малых водотоков Славского района**

Геоэкологическое состояние малых водотоков и их бассейнов в Славском районе в целом, можно охарактеризовать как «сильнонапряженное»: в бассейне реки Оса (A1) – «сильно напряженное» (3.95% земель); в бассейне реки Злая (A2) – «напряженное» (5.93% земель); в бассейнах рек Немонинка (A3) и

Шлюзовая (А4) – «конфликтное» (38.96%), остальная территория (Аобщ) – «сильно напряженное» (51.16% земель).

Любые виды водопользования должны учитывать полученные данные, а тем более в условиях постепенно нарастающих темпов сельскохозяйственного освоения и наращивания гидромелиоративных мощностей. С учетом того, что водотоки по большей части используются как водоприемники, в перспективе необходимо создать ряд водоохраных мер, чтобы нивелировать негативные последствия от различного рода воздействий.

Когда речь заходит об уменьшении негативного антропогенного воздействия на какую-либо природную структуру, первое, с чего стоит начинать, это полное или частичное его купирование. В нашем случае, основным источником загрязнения антропогенного характера выступило сельское хозяйство, поэтому именно эта отрасль нуждается в наибольшей геоэкологической оптимизации. Помимо оптимизации сельскохозяйственного комплекса, которая не может полностью закрыть вопрос, связанный с улучшением геоэкологического стояния водотоков, стоит вопрос о полной или частичной очистке уже загрязненных водотоков, и ликвидации поступающих загрязнений. Наиболее стабильными, экономически и экологически выгодными считаются методы биологической очистки, нацеленные на основные загрязняющие вещества [5-6].

Для оптимизации сельскохозяйственного сектора, разработан следующий ряд мер, связанный с созданием замкнутого биогеохимического цикла азотных и фосфорных соединений: переход на дробное внесение удобрений; определение норм внесения удобрений; рассмотреть возможность применения биологических методов борьбы с вредителями; профилактика массового распространения вредителей; организация многоступенчатой очистки сточных вод животноводческого происхождения

Организация биологической очистки водотоков, представлена следующими мерами: высадка высших водных растений в водотоках с наихудшим качеством воды; размещение системы биоплота на основных узлах магистральных каналов; формирование защитных древесных буферных полос.

Краткий итог работы можно свести к следующим пунктам:

1. Класс качества воды речной сети Славского района, по всем данным наблюдения за 2020-2021 гидрологический год можно охарактеризовать как – «грязная». Основными источниками загрязнения выступили сельское хозяйство, и природная деятельность, в виде активности водной экосистемы и попадания естественного железа из грунтовых вод.

2. Определена пространственная дифференциация геоэкологического состояния бассейнов малых водотоков по взаимосвязанным группам: антропогенная нагрузка, качество воды, способность территории к самоочищению, транзитная способность. Геоэкологическое состояние изученных водотоков и их водосборов характеризуется как «сильно напряженное».

3. Разработана система мер по улучшению геоэкологического состояния речных бассейнов пойменных земель: оптимизация сельскохозяйственной деятельности путем создания замкнутых биогеохимических циклов азотных и фосфорных соединений, а также организация системы пространственно распределенной биологической очистки водотоков высшей водной и древесной растительностью.

### **Библиографический список**

1. Зотов С.И., Спиринов Ю.А., Таран В.С., Королева Ю.В. Гидрологические особенности и геоэкологическое состояние малых водотоков пойменных территорий Калининградской области // Географический вестник. 2021. № 3(58). С. 92–106.

2. Спиринов Ю.А., Зотов С.И. Оценка геоэкологического состояния поверхностных водотоков Славского района Калининградской области (летний гидрологический сезон) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2021. Т. 21. вып. 1. С. 33-43.

3. Спиринов Ю.А., Зотов С.И., Таран В.С., Королева Ю.В. Оценка геоэкологического состояния поверхностных водотоков Славского района Калининградской области // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2021а. 7 (73). №. 1. С. 183–202.

4. Спиринов Ю.А., Зотов С.И., Таран В.С., Королева Ю.В. Сравнительный анализ химического состава воды водотоков Славского района Калининградской области по гидрологическим сезонам // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2021б. Т. 31. № 4. С. 425-436.

5. Anawar H.M., Chowdhury R. Remediation of Polluted River Water by Biological, Chemical, Ecological and Engineering Processes // Sustainability. 2020. No. 12. pp. 2–15.

6. Ateia M., Yoshimura C., Nasr M. In-situ Biological Water Treatment Technologies for Environmental Remediation: A Review // Journal of J Bioremediation & Biodegradation. 2016. 7 (3). pp. 1–5.

### **СЕКЦИЯ «АГРОЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»**

УДК 631.95

### **МОНИТОРИНГ ФЕНОФАЗ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ СПЕКТРОМЕТРОВ**

*Александров Никита Александрович, аспирант, ассистент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alexandrov\_na@rgau-msha.ru*  
*Серёгин Иван Андреевич, аспирант, ассистент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, iv.seryogin2018@yandex.ru*