

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Солнышковой Маргариты Андриановны*

«Снижение загрязнения поверхностных вод неорганическими соединениями азота в зоне воздействия горнодобывающих предприятий Мурманской области», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности)

Геоэкологические работы в горнодобывающем и горно-перерабатывающем комплексе, обеспечивающем развитие минерально-сырьевой базы, занимают одно из ведущих мест. Именно здесь происходит формирование и движение отходов горного производства и потоков загрязняющих веществ. Везде имеется необходимость в оценке влияния хранилищ отходов на компоненты окружающей среды.

Результаты исследований Солнышковой М.А., посвященных научному анализу процессов загрязнения акваторий стоками и отходами добывающих предприятий особенно актуальны в условиях изучаемого региона. Они направлены на решение важной народнохозяйственной проблемы, связанной с технологическим загрязнением промышленных стоков растворимыми формами неорганических соединений азота.

Актуальность темы обоснована задачей развития горной промышленности, что ведет к росту объема сброса недостаточно очищенных сточных вод, которые оказывают существенное негативное воздействие на поверхностную гидросферу. В настоящее время остро стоит вопрос о необходимости очистки сточных вод при их отведении в водные объекты. Зачастую известные методы очистки воды не оправдывают себя из-за высоких капитальных и эксплуатационных затрат.

Представленный на рассмотрения автореферат диссертационной работы содержит научное обоснование технического решения по внедрению в существующую систему очистки карьерных сточных вод биологического метода с применением определенного штамма микроводоросли хлорелла для повышения эффективности очистки сточных вод от нитратов.

Диссертантка смогла найти в достаточно разработанной проблематике перспективное направление, что обеспечило ее исследованию необходимую оригинальность и принципиальную новизну технических решений. Из возможных технологий, снижающих техногенную нагрузку на природные воды, она выбрала, теоретически обосновала и экспериментально подтвердила возможности для повышения степени очистки карьерных вод от нитратов.

Кроме того, рассматриваемая работа является едва ли не единственным к настоящему времени исследованием, содержащим технические решения по предупреждению и снижению накопленного прошлого экологического ущерба, проявления которого установлены автором за весь жизненный цикл существования предприятия в специфических физико-географических условиях (среднегорье, субполярный климат) и в условиях технологической эволюции схем обогащения. В работе эти аспекты составляют основной фон для геоэкологических оценок многовариантного воздействия производства на все компоненты окружающей среды с акцентом на токсичности карьерных сточных вод, опасности проявления ЭГП и формирования комплексных экологических рисков.

Конкретно диссертация отвечает на вопрос: Как снизить существующее воздействие многокомпонентных вод в проектных (нормативных) рамках соединениями нитратной группы азота? Ответ: применять комплекс геоэкологических технологий и технических средств на основе морозостойких штаммов зеленой микроводоросли *Chlorella* путем обеспечения круглогодичной эффективности очистки в режиме биоплато. Наличие такого ответа составляет главную ценность работы. В диссертации успешно решена проблема поддержания работоспособности биоплато в климатических условиях северных широт

Диссертационная работа представляет сочетание теоретических и феноменологических построений, завершающихся анализом экспериментального фактического материала и интерпретацией результатов. Теоретические и экспериментальные исследования были проведены соискателем с применением высокотехнологичного оборудования, современных компьютерных технологий, что позволило установить уровень загрязнения поверхностных вод в зоне влияния исследуемого промышленного объекта и показало воспроизводимость и сходимость полученных результатов с теоретическими данными.

Автор рассматривает необходимый и достаточный комплекс вопросов извлечения избыточных нитратов из сточных вод, включающий прогноз изменения состояния поверхностных вод в результате внедрения предлагаемых средозащитных мероприятий на местную гидрогеосистему, что делает полученные выводы актуальными не только с научной, но и, особенно, с практической точек зрения. Все эти актуальные аспекты проблемы экологической безопасности нашли отражение в формулировке цели исследования и его задач. И цель, и задачи не ограничены только созданием фактографической основы актуальной темы, установленные закономерности использованы затем для улучшения модели борьбы с загрязнениями.

Автором выполнен большой исследовательский цикл работ, результаты которых отчетливо обладают признаками научной новизны в выявлении закономерностей миграции загрязняющих веществ в поверхностных водах, находящихся в зоне воздействия горнодобывающих предприятий Мурманской области, а также трансформации физико-химического состава горных пород, природных и рудничных вод. Основные элементы научной новизны работы связаны с обоснованием оригинальной идеи культивирования водоросли в условиях азотного голодания. Подобраны концентрационные режимы в экспериментальной части исследования. Намечены конструктивные реализации поддержания работоспособности биоплато в северных широтах.

Автор диссертационной работы посвятила свои исследования анализу существующих методов очистки сточных вод от соединений азота, особо выделив биологические методы и выбрав конкретный штамм микроводоросли хлорелла, наиболее подходящий под суровые условия окружающей среды Мурманской области, что имеет особую практическую значимость. Результаты исследований позволяют сделать вывод о доступности предлагаемой технологии очистки для других регионов России.

В работе защищаются три положения. Первое из них содержит оценку состава и физико-химических характеристик техногенных гидрохимических потоков рассеяния в связи с разрабатываемыми месторождениями Хибин (высококонтрастных по нитрат иону, Кпдк р.х. N03\* =3,5). В этой редакции оно получает надежное подтверждение в результатах комплексного гидрохимического мониторинга водных объектов, находящихся в зоне воздействия добычных участков. Второе и третье положения, составляющие суть авторского технического решения, также раскрыто и обосновано. Аналитические обзоры, содержащиеся во 2 и 3 главах работы демонстрируют отличия собственных решений от результатов, известных ранее.

Доказательная база и примененные методы экспериментальных работ вызывают уважение.

Диссертантка обратилась к проблеме, различные стороны которой изучены достаточно глубоко, поэтому важно выделить ее собственный вклад. В этом отношении безусловным достижением является формулировка целей/задач исследования и, особенно, - условия культивирования реагента и конструкция рабочего пруда-отстойника. В таком контексте появляется возможность говорить о научной новизне, практической направленности и значимости работы, что составляет важный положительный момент при ее оценке. В публикациях автора раскрыто основное содержание работы и освещен ряд принципиальных специфических особенностей исследуемых процессов.

По теме диссертации опубликовано 7 печатных трудов, а том числе 2 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки, 1 – в журнале, индексируемом в Scopus, 1 свидетельство о регистрации права на программу для ЭВМ.

Автореферат диссертации хорошо оформлен, изложен доступным и понятным языком, хотя и не лишен недостатков.

Замечания по автореферату:

В третьем абзаце автореферата (раздел актуальность темы) приведено определение: «constructed wetland» – это искусственно созданные болотные экосистемы, использующие растения (в основном болотные), почвы и микроорганизмы для обеспечения физических, химических и биологических процессов очистки сточных вод. Естественно было бы ожидать в диссертации описания создаваемых болотных экосистем, включающих сразу несколько потенциалообразующих компонентов: Fe, Mn, N, S, характеристик их ценозов, роли хлореллы.

Автор должна найти место и аргументы доказательства попадания диссертации в специальность Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности). Рассматриваемая работа соответствует паспорту специальности ВАК 25.00.36 в разделах «геоэкология в области Наук о Земле» (1,1; 1,3; 1,5-1,14; 1,16-1,18). На будущее, рекомендуется содержательная аргументация этого соответствия, особенно в тексте диссертации и доклада на защите.

Завершается диссертация утверждением, что «ожидается» снижение концентрации нитратов до нормативов ПДК, что может трактоваться как незавершенность исследования.

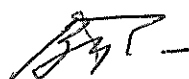
Работа широко апробирована автором на различных конференциях, в том числе Международных. Опубликованные автором научные статьи (в том числе в рекомендованных ВАК изданиях) отражают основные защищаемые положения.

К числу недостатков автореферата можно отнести ограничение экспериментов только модельными растворами. Нет сомнения, что эти аспекты будут затронуты в дальнейших исследованиях

В целом диссертационная работа Солнышковой М.А. является завершенным научным трудом, выполненным автором лично.

Тем не менее, диссертация «Снижение загрязнения поверхностных вод неорганическими соединениями азота в зоне воздействия горнодобывающих предприятий Мурманской области», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности), соответствует требованиям пунктов 2.1-2.6 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм, а ее автор – Солнышкова Маргарита Андриановна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности).

Направленность исследования и содержание полученных результатов отчетливо определяют их принадлежность к предметной области технических наук.



Питулько Виктор Михайлович

197110, Санкт-Петербург, Корпусная ул., 18, тел. +7(812)499-64-84, e-mail: srces@ecosafety-spb.ru

Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук - обособленное структурное подразделение Федерального

государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский  
исследовательский Центр Российской академии наук»

Главный научный сотрудник лаборатории природно-хозяйственных систем и  
урбанизированных территорий Федерального исследовательского центра РАН, д.г.-м.н.,  
профессор

Санкт-Петербург - 1 сентября 2020 года

