

**Заключение диссертационного совета 24.1.040.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем Российской академии наук (ИВП РАН) по диссертации на соискание ученой степени доктора наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета 24.1.040.01 от 27.10.2022 № 10/2022

О присуждении **Казмируку Василию Даниловичу** (гражданину РФ) ученой степени доктора географических наук.

Диссертация **«Гидроэкологические процессы и реконструкция зарастающих водных объектов»** по специальности 1.6.21 «Геоэкология» принята к защите **28.06.2022** г. (протокол № 2/2022) диссертационным советом 24.1.040.01 (Д.002.040.01) на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем Российской академии наук (119333, Москва, ул. Губкина, дом 3), в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ №105/нк от 11.04.2012 г. диссертационный совет 24.1.040.01 признан соответствующим Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук. Состав совета утвержден приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 377/нк от 20 декабря 2018 года. Приказом 1359/нк Министерства образования и науки РФ от 15 декабря 2021 года в список членов диссертационного совета внесены изменения.

Соискатель **Казмирук Василий Данилович** 1960 года рождения, в 1983 году окончил Украинский ордена Дружбы народов институт инженеров водного хозяйства (в н.вр. Национальный университет водного хозяйства и природопользования) по специальности гидротехническое строительство

речных сооружений и ГЭС (диплом с отличием ИВ-I №219761). В 1990 году защитил кандидатскую диссертацию по специальности "Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия" в Совете, созданном на базе Гидрометеорологического научно-исследовательского центра СССР (диплом кандидата наук ГФ №002854). Соискатель **работает** в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт водных проблем Российской академии наук в должности старшего научного сотрудника группы моделирования продукционно-деструкционных процессов отдела качества вод и экологии.

**Диссертация выполнена** в группе моделирования продукционно-деструкционных процессов отдела качества вод и экологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт водных проблем Российской академии наук.

**Научный консультант:**

Данилов-Данильян Виктор Иванович, член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор, научный руководитель ФГБУН Института водных проблем Российской академии наук, г. Москва

**Официальные оппоненты:**

1. Гармаев Ендон Жамьянович, Россия, член-корреспондент РАН, доктор географических наук, профессор РАН, директор ФГБУН Байкальского института природопользования Сибирского отделения Российской академии наук, г. Улан-Уде

2. Беляев Сергей Дагобертович, Россия, доктор географических наук, заведующий отделом научно-методического обеспечения водохозяйственных расчетов ФГБУ Российского научно-исследовательского института комплексного использования и охраны водных ресурсов, г. Екатеринбург

3. Чалов Сергей Романович, Россия, доктор географических наук, доцент кафедры гидрологии суши географического факультета ФГБОУ ВО

«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,  
г. Москва

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** Институт водных проблем Севера - обособленное подразделение ФГБУН Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» (г. Петрозаводск) в своем **положительном заключении**, составленном руководителем лаборатории гидробиологии, ведущим научным сотрудником, д.б.н. Калинкиной Н.М., рассмотренный и утвержденный на заседании Ученого совета ИВПС КарНЦ РАН (протокол №6 от 16 сентября 2022 г.), утвержденный генеральным директором КарНЦ РАН, член-корреспондентом РАН, д.б.н. Бахмет О.Н., указала, что представленная диссертационная работа является научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. По актуальности, научной новизне, методическому уровню, объему исследований, теоретическому и практическому значению, объему и уровню публикаций соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора географических наук и паспорту специальности 1.6.21 - Геоэкология.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** их высокой научной квалификацией и большим авторитетом в той области знаний, к которой предметно относится рассматриваемая диссертационная работа.

**Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных соискателем работах**

Соискателем по теме диссертации опубликовано 99 работ, 21 из которых

– в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК для публикации результатов диссертационного исследования, в т.ч. входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, и 4 монографиях.

**Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:**

**Монографии:**

1. **Казмирук В.Д.** Микропластик в окружающей среде: Нарастающая проблема планетарного масштаба. - М.: URSS, 2020. - 432 с.
2. **Бреховских В.Ф., Казмирук В.Д., Вишневская Г.Н.** Биота в процессах массопереноса в водных объектах. - М.: Наука, 2008. - 316 с.
3. **Бреховских В.Ф., Казмирук Т.Н., Казмирук В.Д.** Донные отложения Иваньковского водохранилища: Состояние, состав, свойства. - М.: Наука, 2006. - 176 с.
4. **Казмирук В.Д., Казмирук Т.Н., Бреховских В.Ф.** Зарастающие водотоки и водоемы: Динамические процессы формирования донных отложений. - М.: Наука, 2004. - 310 с.

**Статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК и входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования:**

1. **Казмирук В.Д.** Механизмы перехвата пластиковых микрочастиц буферными зонами из макрофитов // Геосистемы переходных зон. - 2021а. - Т.5, N4. - С.378-388.
2. **Казмирук В.Д.** Барьерная роль макрофитов при загрязнении водных объектов микропластиком // Наука. Инновации. Технологии. - 2021б. - N3. - С.133-149.
3. **Казмирук В.Д., Звезденкова Г.А.** Микропластик в прибрежной полосе: скорость и факторы попадания в водный объект // Геополитика и экогеодинамика регионов. - 2021. - Т.7(17), Вып.4. С.268-278.

4. Kazmiruk T.N., **Kazmiruk V.D.**, Bendell L.I. Abundance and distribution of microplastics within surface sediments of a key shellfish growing region of Canada // PLoS ONE. - 2018. - Vol.13, N5. - e0196005.
5. **Казмирук В.Д.**, Казмирук Т.Н. Экологическая защита городских водных объектов методами фитотехнологий // Экология урбанизированных территорий. - 2017. - N2. - С.131-138.
6. **Казмирук В.Д.**, Казмирук Т.Н. Микропластик в донных отложениях: методы определения // Вода: химия и экология. - 2017. - N1. - С.87-92.
7. **Казмирук В.Д.**, Казмирук Т.Н. Современные тенденции использования фитотехнологий для очистки и охраны вод // Теоретическая и прикладная экология. - 2016. - N3. - С.76-81.
8. Cluzard M., Kazmiruk T.N., **Kazmiruk V.D.**, Bendell L.I. Intertidal concentrations of microplastics and their influence on ammonium cycling as related to the shellfish industry // Archives of Environmental Contamination and Toxicology. -2015. - Vol.69, N3. - P.310-319.
9. Казмирук Т.Н., **Казмирук В.Д.** Реконструкция зарастающих и заболачивающихся водоемов // Природообустройство - 2009. - N2. - С.63-68.
10. Немировская И.А., Бреховских В.Ф., **Казмирук В.Д.** Алифатические и полиароматические углеводороды в донных осадках устьевого взморья р. Волги // Водные ресурсы. - 2006. - Т.33, N3. - С.274-284.
11. Бреховских В.Ф., Волкова З.В., Кочарян А.Г., **Казмирук В.Д.**, Казмирук Т.Н., Толкачев Г.Ю. Оценка накопления тяжелых металлов и биогенных элементов в донных отложениях Иваньковского водохранилища // Инженерная экология. - 2006. - N4. - С.42-53.
12. Бреховских В.Ф., **Казмирук В.Д.**, Савенко А.В. Трансформация стока растворенных веществ в устьевой области Волги // Геохимия. - 2005. - Т.43, N6. - С.619-626.

13. Бреховских В.Ф., Волкова З.В., Катунин Д.Н., **Казмирук В.Д.**, Казмирук Т.Н., Островская Е.А. Тяжелые металлы в донных отложениях Верхней и Нижней Волги // Водные ресурсы. - 2002. - Т.29, N5. - С.539-547.
14. Бреховских В.Ф., **Казмирук В.Д.**, Казмирук Т.Н. Зарастающие мелководья водоемов: мониторинг, обустройство, оценка экологического состояния // Инженерная экология. - 2001. - N4. - С.36-48.
15. **Казмирук В.Д.** Общая характеристика основных типов мелководий Ивановского водохранилища в современных условиях // Гидробиологический журнал. - 2001. - N1. - С.106-113.
16. **Казмирук В.Д.** О вертикальном распределении осредненной скорости течения в заросшем русле // Метеорология и гидрология. - 1999. - N3. - С.60-64.
17. **Казмирук В.Д.** Общая характеристика и особенности гидрохимического режима мелководий Ивановского водохранилища // Водные ресурсы. - 1999. - Т.26, N3. - С.302-313.
18. **Казмирук В.Д.** Течения на мелководном устьевом взморье Волги: натурные наблюдения и численные расчеты // Метеорология и гидрология. - 1998. - N8. - С.64-75.
19. **Казмирук В.Д.** Экосистемы зарастающих водных объектов и гидроэкологические критерии их хозяйственного использования // Мелиорация и водное хозяйство. - 1998. - N4. - С.14-20.
20. **Kazmiruk V.D.** Hydraulic resistances of higher aquatic vegetation // Acta hydrotechnica. - 1997. - Vol.15/19. - P.79-84.
21. **Казмирук В.Д.** Гидравлические сопротивления высшей водной растительности // Водные ресурсы. - 1990. - N1. - С.101-108.

В опубликованных В.Д. Казмируком работах изложен весь материал, полученный в рамках диссертационного исследования.

На диссертацию и автореферат поступили **три отзыва без замечаний**, которые предоставили:

1. П.И. Бухарицин - д.г.н., профессор, главный научный сотрудник Каспийского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук;
2. Н.Н. Митина - д.г.н., профессор кафедры теории и методологии государственного и муниципального управления факультета государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова;
3. В.С. Савенко - д.г.-м.н., профессор, ведущий научный сотрудник кафедры гидрологии суши географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова и А.В.Савенко - к.г.-м.н., старший научный сотрудник кафедры геохимии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

На автореферат поступило **шесть отзывов с замечаниями и пожеланиями**, которые предоставили:

1. Н.А. Белкина - д.г.н., руководитель группы исследования донных отложений Института водных проблем Севера - обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук»:

- В положении 3 нарушена сочетаемость слов «ВВР является средообразующим фактором... содержания взвешенных частиц...». Кроме того, по мнению рецензента, положения 3 и 5 лучше было бы объединить, так как оба они посвящены экологическим свойствам высшей водной растительности (барьерной роли ВВР по отношению к загрязнителям разного рода).

2. Д.С. Воробьев - д.б.н., доцент, директор Института биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский Томский государственный университет» и Ю.А.Франк - к.б.н., доцент, доцент кафедры ихтиологии и гидробиологии Института биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»:

- Автор указывает, что «Достоверность результатов исследования достигалась проведением полевых работ, измерений и лабораторных анализов по стандартным общепринятым методикам, статистической обработкой данных, использованием контрольных проб и стандартных образцов». Однако следует отметить, что в тексте автореферата и диссертации нигде не указано какие методы статистического анализа применял автор, что вызывает многочисленные вопросы. Так, например, автор при проведении корреляционного анализа не указывает какой именно метод анализа применен при расчетах коэффициентов, чем эти методы обоснованы. В таблице с коэффициентами корреляции (Таблица 6) не указано количество пар наблюдений, что не позволяет оценить объем данных, использованных при расчетах. При ознакомлении с авторефератом и рукописью диссертации складывается впечатление, что автором не было уделено должное внимание математико-статистическим методам анализа для достоверного доказательства основных положений диссертации. Использована обычная описательная статистика, без проведения статистических сравнений данных с доказательством достоверности различий.

3. Н.С. Ларина - к.х.н., доцент, профессор кафедры органической и экологической химии Института химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский государственный университет»:"

- Приведенные на рис. 4 зависимости между содержанием органического вещества и металлами судя по линиям тренда рассматриваются как линейные



(не приведены уравнения), хотя они имеют явно степенной или логарифмический характер.

- Положение о приоритете накопления тяжелых металлов после отмирания растений (стр. 32), на мой взгляд, требует дополнительного подтверждения, определением форм нахождения металлов.

- Размерность мутности в легенде рис. 5 отличается от размерности в описании в тексте.

4. Т.И. Моисеенко - член-корреспондент РАН, д.б.н., профессор, заведующий Отделом биогеохимии и экологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук и Н.А. Гашкина - д.г.н., ведущий научный сотрудник Лаборатории эволюционной биогеохимии и геоэкологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук:

- На наш взгляд, в диссертации недостаточно уделено внимание влиянию температурного фактора на интенсивность зарастания водных объектов, что не умаляет проведенного исследования.

5. И.А.Немировская - д.г.-м.н., главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук:

- Однако можно отметить некоторую небрежность в оформлении автореферата, в частности на рис. 3 не указаны цветовые градации, в результате рисунок не имеет смысла. Кроме того, более четко можно было написать выводы.

6. И.П. Чубаренко - д.ф.-м.н., заведующая лабораторией, главный научный сотрудник лаборатории физики моря Атлантического отделения Федерального государственное бюджетное учреждение науки Института

океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук:

- В качестве не столько замечания, сколько пожелания в развитие направления исследований предлагается анализ возможности приложения разработанного математического аппарата и уже полученных зависимостей к определению гидравлического сопротивления и скорости движения воды в случае наличия водной растительности в приливных устьевых зонах.

**Все отзывы положительные. В отзывах с замечаниями указано, что они не снижают научно-квалификационного уровня, научной значимости работы и носят рекомендательный характер при дальнейших исследованиях.**

**В дискуссии приняли участие:** доктор физико-математических наук, руководитель, главный научный сотрудник группы моделирования продукционно-деструкционных процессов ИВП РАН Василий Александрович Вавилин; доктор географических наук, профессор кафедры гидрологии суши географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Юрий Сергеевич Даценко; доктор географических наук, профессор, заведующий лабораторией гидрологии ИГ РАН Николай Иванович Коронкевич; доктор географических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории охраны вод ИВП РАН Лев Владимирович Разумовский; доктор географических наук, член-корреспондент РАН, заместитель директора по научно-организационной работе, руководитель лаборатории взаимодействия океана с водами суши и антропогенных процессов ИО РАН Петр Олегович Завьялов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Предложена комплексная многоуровневая классификация зарастающих водных объектов, в которой увязывается в единой системе взаимодействие

движущейся воды, седиментов и макрофитов, что дает возможность анализа этого взаимодействия для водных объектов разной структурной организации.

- Разработаны методики определения гидравлических сопротивлений и осредненных скоростей движения воды при наличии водной растительности, изучены особенности влияния макрофитов на формирование физико-химических характеристик воды при различной степени и структуре зарастания.

- Получены новые оригинальные результаты о формировании состава донных отложений при зарастании водных объектов, в частности пространственная дифференциация тяжелых металлов, вызванная присутствием макрофитов, формированием на их основе мелкодисперсных органических иловых отложений, повышенным содержанием металлов в пределах ризосферы и возникновением локальных геохимических аномалий.

**Теоретическая значимость работы** обоснована тем, что:

- Основываясь на собственных многолетних экспедиционных исследованиях естественных и антропогенно нарушенных зарастающих водных объектов, лабораторных работах и критическом сравнительном анализе значительного количества опубликованных материалов, автор развивает концепцию экосистемного инжиниринга для зарастающих водных объектов и обосновывает положение о множественной и разнонаправленной средообразующей роли макрофитов при формировании состава вод и состава, состояния и свойств донных отложений разнотипных водных объектов в естественных условиях.

- Показано, что различные уровни проявления средообразующей роли макрофитов и сама возможность их существования как биологических объектов зависят от комплекса гидролого-морфологических условий, интегральной характеристикой которых может быть гидродинамическая активность водных масс.

- Для объекта исследования – зарастающих водных объектов – выполнены оригинальные исследования в области гидродинамики и гидравлики, геохимии и гидрохимии и экологии, с применением результатов к задачам водного хозяйства.

- Разработаны теоретические основы изучения функционирования абиотических компонент природного комплекса зарастающих водных объектов и методические основы для проведения инженерных водохозяйственных мероприятий по реконструкции водных объектов, подверженных чрезмерному зарастанию.

- Впервые изучены особенности поведения микрочастиц синтетических полимерных материалов в прибрежной зоне континентальных водных объектов и механизмы задержания и депонирования микропластика в зарастающих зонах.

**Практическая значимость результатов диссертационной работы** подтверждается следующими примерами их успешного внедрения в отечественную водохозяйственную практику.

- Практический интерес представляют результаты производственных экспериментов по изменению состава вод и донных отложений при проведении инженерных мероприятий по реконструкции и улучшению экологического состояния чрезмерно заросших водных объектов.

- Результаты исследований, разработанные подходы и система мониторинга уже были использованы при подготовке и реализации целого ряда научных и водохозяйственных проектов, основными среди которых являются: «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волги» (заказчик Минобрнауки РФ), ФЦП «Возрождение Волги» (заказчик Минприроды РФ), ФЦП «Экология России» (заказчик Минэкологии РФ), ФЦП «Мировой океан» (заказчик Минэкономразвития РФ), «Генеральный проект на создание комплексной системы мониторинга геологической среды и водных объектов

Верхне-Волжского бассейна (полигон Верхняя Волга)» (заказчик Минприроды РФ), «Разработка нормативов ПДВВ на участке Верхней Волги в створе Ивановского водохранилища» (заказчик Минприроды РФ), «Обоснование инвестиций по улучшению водохозяйственной и экологической обстановки на Ивановском водохранилище» (заказчик Минприроды РФ), «Разработка научно-обоснованного комплекса водохозяйственных мероприятий для обеспечения устойчивого функционирования водохозяйственных систем, рационального использования водных ресурсов в условиях маловодья (в том числе затяжного) на примере Волги и Кубани» (заказчик Росводресурсы РФ), «Исследование современного состояния и научное обоснование методов и средств обеспечения устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса Нижней Волги и снижения рисков вредного воздействия вод» (заказчик Росводресурсы РФ), International Project UNDP/GEF No. RER03G31 (00034997) «Caspian Environment Programme» (заказчик UNDP), «Разработка системы наблюдений и мероприятий по охране водных ресурсов Ивановского водохранилища» (заказчик АО «Институт Гидропроект»).

- Представлено 8 **Справок о внедрении** разработанных методик по улучшению экологического состояния зарастающих и заболачивающихся мелководий водных объектов, рекомендаций по мониторингу зарастающих мелководий водохранилищ, системы мониторинга при подводной добыче нерудных строительных материалов и результатов исследований грунтового комплекса Ивановского водохранилища в ФГУ «Центррыбвод», ФГУП «Центрводхоз» и ОАО «Тверской порт».

- Книга соискателя «Микропластик в окружающей среде: Нарастающая проблема планетарного масштаба» была удостоена международных экологических премий EswaTech WasteTech Award (EWA) за 2020 и 2021 годы. Этой наградой отмечают достижения в области устойчивого развития и экологии. Книга признана лучшим информационным ресурсом, внесшим значительный вклад в формирование экологического сознания граждан,

информирование общества о развитии экологического и промышленного сектора.

**Оценка достоверности** результатов исследования **выявила обоснованность** положений и выводов представленной диссертационной работы. Научная обоснованность и достоверность положений и выводов достигалась проведением экспедиционных работ на водных объектах, измерений и лабораторных анализов по стандартным общепринятым методикам, статистической обработкой данных, использованием контрольных проб и стандартных образцов, а также анализом и обобщением материалов дистанционных наблюдений и опубликованных работ о состоянии экосистем зарастающих водных объектов и их компонентов. Оценки проводились с использованием методик, имеющих широкое распространение и использование в научной литературе.

**Личный вклад** соискателя **состоит** в непосредственном участии во всех этапах диссертационной работы. Все результаты, представленные в диссертационной работе, получены автором самостоятельно, либо при его непосредственном участии в коллективе соавторов. В опубликованных в соавторстве научных работах автор участвовал в обосновании идеи исследования и научной гипотезы, постановке задачи, организации и проведении экспедиционных работ, разработке алгоритмов и написании компьютерных программ, лабораторном и научном анализе результатов, написании текста работ.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация **Казмирука Василия Даниловича** является научно-квалификационной работой, в которой разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как выдающееся научное достижение, в сочетании с новыми

научно обоснованными технологическими решениями, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие водохозяйственного комплекса страны, что соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук.

**На заседании 27 октября 2022 г. диссертационный совет 24.1.040.01 при ИВП РАН принял решение присудить Казмируку Василию Даниловичу ученую степень доктора географических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология».**

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 21 человек (из них 5 докторов наук по специальности 1.6.21 и 16 докторов наук по специальности 1.6.16), участвовавших в заседании, из 29 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – 0, воздержались – 0.

Заместитель председателя Диссертационного совета,  
д.г.н.

Н.М. Новикова

Ученый секретарь Диссертационного совета  
д.ф.-м.н

М.А. Соколовский



27 октября 2022 г.