

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пучкина Максима Валентиновича «Динамические задачи мониторинга и управления устойчивым развитием региональных эколого-экономических организационных систем», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.4 «Управление в организационных системах»

В своей диссертации М. В. Пучкин решает актуальные задачи мониторинга и управления устойчивым развитием водных ресурсов и атмосферы на региональном уровне. Для формализации задач предлагается использовать одноуровневые и иерархические системы управления, в которых активно применяются математические методы исследования операций, теории оптимального управления и дифференциальных игр. Особое внимание уделяется иерархическим дифференциальным играм, описывающим взаимодействие активных агентов природопользования. В работе предложен и реализован ряд оригинальных алгоритмов решения таких игр с использованием имитационного моделирования. Для построения управлений с применением разработанных алгоритмов используются реальные данные по экосистеме Азовского моря, а во второй части работы — по системе мониторинга атмосферы и водных ресурсов Ростовской области.

В диссертации получен ряд интересных результатов, а именно:

- Предложена и исследована математическая модель оптимального управления процессом биологической реабилитации мелководного водоема, учитывая пространственное распределение переменной состояния. Модель отвечает требованиям устойчивого развития экосистемы при принятии управленческих решений.
- Построена и исследована модель предотвращения заморозов в мелководном водоеме на основе дифференциальной игры при иерархической организации системы управления, которая позволяет оптимизировать административные и экономические методы воздействия.
- Разработаны и реализованы методы иерархического управления устойчивым развитием мелководных экосистем, которые позволяют находить баланс между административным и экономическим управлением, учитывая требования к живучести системы. Кроме того, они могут быть реализованы параллельно на многопроцессорных вычислительных системах.
- Сформулированы и решены задачи оптимизации сети мониторинга водных ресурсов и атмосферы на уровне региона. Задачи отличаются двойственной постановкой и позволяют получить наибольшую точность наблюдений при заданном бюджете или минимизировать затраты при фиксированных требованиях к точности.
- Разработан и обоснован проект информационно-аналитической системы управления водными ресурсами региона, включающий в себя технические подсистемы, а также блоки мониторинга, анализа, прогнозирования и оптимизации. Система обеспечивает внедрение механизмов управления в практику природопользования с учетом и согласованием интересов всех заинтересованных сторон.

Замечания по автореферату:

1. В третьем положении, выносимом на защиту, утверждается, что адекватное описание методов обеспечения устойчивого развития водных ресурсов может быть представлено с помощью динамических теоретико-игровых моделей с фазовыми ограничениями. В то же время в автореферате не представлено обоснование (экономическое,

эмпирическое) выбранных функций затрат, штрафов и других параметров. Поскольку работа направлена на анализ конкретных эколого-экономических систем, такое обоснование позволило бы установить соответствие используемых теоретических моделей реальным экосистемам Азовского моря и Приазовья. Однако есть основания полагать, что это обсуждается в тексте диссертации.

2. В разделе «Публикации» на стр. 7 перечислены работы, выполненные лично автором. Среди них: разработка алгоритмов решения задач оптимального и иерархического управления, их программная реализация, расчеты, численный и другой сравнительный анализ. Однако раздел автореферата с основным содержанием работы больше фокусируется на теоретическом описании моделей, а не на аспектах программной реализации алгоритмов поиска решений.

В автореферате не обсуждается программная составляющая работы, такая как среда разработки, язык программирования, эффективность предложенных алгоритмов поиска решений или их поведение в сравнении с другими сценариями. На стр. 21 лишь описываются клиентские станции, сервер интернет-приложений и СУБД.

В автореферате не представлена архитектура разработанного проекта информационно-аналитической системы управления водными ресурсами региона. Отсутствие описания архитектуры не позволяет сделать вывод о комплексности и целостности проекта, что является научной новизной работы (см. стр. 5).

В пункте 5 алгоритма, предложенного на стр. 10, не приводится информация о программной реализации, не обсуждается, как определить максимальное значение, с которым следует сравнить величину J_0 при начальном управлении. Не рассматривается также и критерий останковки алгоритма и способ перехода к следующей итерации.

3. На стр. 17 представлены рассуждения о предпочтениях ведущего и ведомого агентов относительно равновесий в дифференциальной игре, при этом выводы основаны исключительно на результатах имитационного моделирования.
4. Несмотря на использование пространственных моделей, в автореферате, на мой взгляд, не всегда в полной мере учитывается пространственный аспект. Например, в (1) цена интродукции единицы биомассы не зависит от места интродукции, в (8) цена единицы биомассы рыбы и коэффициент затрат на вылов считаются постоянными для каждой точки акватории, в (20) учитываются длина реки и радиус действия пункта экологического мониторинга, но не принимается во внимание его местоположение.

В целом диссертация Пучкина Максима Валентиновича представляет собой самостоятельное и законченное научное исследование. Она представляет научный и практический интерес и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.4 «Управление в организационных системах».

Профессор Кафедры математической теории игр
и статистических решений Санкт-Петербургского
государственного университета, д. ф.-м. н., доцент

15 сентября 2024 г.


А. А. Седаков

Я, Седаков Артем Александрович, даю согласие на использование моих персональных данных в целях, связанных с защитой диссертации Пучкина Максима Валентиновича, и их дальнейшую обработку.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»
Адрес: 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9
Телефон: +7 812 363-60-00
Электронный адрес: a.sedakov@spbu.ru

Подпись А. А. Седакова удостоверяю:

24.09. 2024 г.

И.о. начальника
отдела кадров № 3
И.И. Константинова

Константинова



Текст документа размещен
в открытом доступе
на сайте СПбГУ по адресу
<http://spbu.ru/science/expert.htm>