

Оценка выполненной соискателем работы.

Диссертационная работа Коломейко Ф.В. является научно-квалификационной работой на актуальную тему, в которой разработана автоматизированная система поддержки принятия решений в научных исследованиях водных биоресурсов и их промысле, содержится решение задач автоматизации сбора, обработки и анализа промыслово-биологической и гидрологической информации.

Актуальность темы. Рыбохозяйственный комплекс вносит важный вклад в национальную продовольственную безопасность страны. Для эффективной организации вылова водных биоресурсов большое значение имеет создание новых и совершенствование существующих методов изучения и прогнозирования состояния сырьевых ресурсов. В настоящее время для эффективного решения этих задач используются современные методы статистической обработки биологических и промысловых данных совместно с автоматизированными технологиями сбора, хранения, анализа, передачи данных и визуализации полученной информации о промысле и биологии объектов промысла. Данные, собираемые во время научных исследований водных биологических ресурсов и их промысла, неоднородны, нестационарны и нередко обладают высокой размерностью, поэтому традиционных математических методов для анализа и прогноза этих данных не всегда достаточно. В этой области не менее важна смысловая и логическая обработка информации и опыт экспертов. Необходимо также учитывать малоформализованные знания специалистов-практиков, и в некоторых ситуациях логическая (или смысловая) обработка информации превалирует над вычислительной. Учитывая это, методы обработки информации, представленные в работе, направлены на получение пространственно-временного распределения объектов промысла и создание автоматизированной системы поддержки принятия решений (АСППР) в научных исследованиях водных биоресурсов и их промысле. Разработка новых и совершенствование существующих направлений повышения автоматизации научных исследований и промысла водных биоресурсов, с учетом обеспечения рационального природопользования, представляет особую актуальность. И в этом важную роль могут играть системы поддержки принятия решений (СППР). В качестве лица, принимающего решение (ЛПР), может быть любой специалист, выполняющий анализ информации, предоставляемой СППР и оказывающее влияние на выбор решения. В их числе могут быть руководители организаций, эксперты, аналитики, капитаны рыбопромысловых судов, научные сотрудники и т.п. Предлагаемая концепция АСППР направлена на помощь ЛПР по выбору оптимальных, научно обоснованных решений в управлении промыслом и исследованиями ВБР более эффективным путём.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

Разработана автоматизированная система поддержки принятия решений в научных исследованиях водных биоресурсов и их промысле, которая способствует повышению

эффективности исследований и промысла ВБР за счет роста автоматизации сбора, обработки, анализа и использования разнородных данных пространственно-временного мониторинга на основе совмещения формального математического и когнитивного подходов для анализа количественных и качественных (экспертных) данных, а также сингулярного спектрального, интеллектуального (Data mining) и многомерного (технология OLAP) анализа данных.

Предложена методика построения когнитивных моделей взаимодействия биотических и абиотических факторов как инструмент поддержки решений задач в научных исследованиях и промысле водных биоресурсов на основе совместного использования экспертной информации и данных пространственно-временного мониторинга с применением интеллектуального (Data mining) и многомерного (технология OLAP) анализа, фазификации и дефазификации количественных и качественных данных.

Разработана функциональная модель и алгоритм проектирования АСППР для организаций, занимающихся промыслом и исследованием ВБР с учетом специфики их функционирования и доступности данных пространственно-временного мониторинга.

Создана методика построения карт пространственно-временного распределения ВБР, включающая стадии последовательного применения сингулярного спектрального анализа, сингулярного спектрального прогноза временных рядов и функциональности ГИС. Методика предложена для использования в качестве дополнения к общепринятым методам прогнозирования уловов и распределения ВБР.

Практическое значение работы. Разработанный программно-технический комплекс АСППР и веб-интерфейс взаимодействия эксперта с АСППР обеспечивает подготовку данных и рекомендаций для ЛПР, на основе которых он может выбирать эффективные варианты решений задач, возникающих во время промысла и исследований ВБР. АСППР предоставляет количественную и качественную оценку работы рыбопромысловых и научно-исследовательских судов, поддерживая мониторинг состояния среды и визуализируя гидрометеорологические и биологические процессы в промысловых районах океана. В предлагаемой концепции АСППР присутствует блок пояснений, который предназначен для предоставления по запросу пользователя последовательности логических выводов и рассуждений, которыми оперировала система в процессе поиска решений. Наличие такого блока позволяет использовать АСППР как обучающую систему для экспертов и в учебном процессе вузов. Следует отметить, что предлагаемая АСППР ориентирована, прежде всего, на уровень принятия решений рыбоводобывающих, обрабатывающих и научно-исследовательских организаций рыбохозяйственного комплекса. Для федеральных и региональных органов власти такая система может служить дополнительным вспомогательным инструментом в их деятельности. Часть программно-технических модулей АСППР реализованы и используются для автоматизации научных исследований в Атлантическом филиале ФГБНУ «Всероссийский научно-

исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («АтлантНИРО»). Отличительной чертой предлагаемой концепции АСППР является то, что система не ориентирована на заранее определённые объекты и районы промысла, так как при соответствующей подстройке и наполнении её баз данных и знаний она может быть использована для поддержки принятия решений по множеству объектов и районам промысла.

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации, заключается в обосновании и разработке алгоритмов анализа и обработки промыслово-биологической и гидрологической информации, создании баз данных (БД) и знаний (БЗ) и программных средств для автоматизации сбора и анализа гидрологических, гидробиологических и промысловых данных, интерпретации полученных результатов, создании комплексных информационных систем. Представленные результаты работы являются итогом многолетних исследований, проведённых лично автором и при непосредственном его руководстве в этом направлении в 2000 - 2019 гг.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций. Достоверность полученных результатов подтверждается использованием методов системного анализа и теории принятия решений, экспериментальными исследованиями технологических процессов ввода, обработки, анализа научной и рыбопромысловой информации, проведенными во время научно-исследовательской деятельности АтлантНИРО, а также доказывается результатами практического использования модулей АСППР в деятельности АтлантНИРО и материалов, подготовленных с использованием модулей, - в деятельности рыбодобывающих организаций.

Ценность научной работы соискателя и полнота изложения материалов диссертации в публикациях. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на коллоквиумах отдела «Региональный центр данных», Ученых советах и отчетных сессиях АтлантНИРО в 2000–2019 гг., заседаниях кафедры «Автоматизации производственных процессов» Калининградского государственного технического университета, всероссийских и международных (Калининград 2006, 2007, 2010, 2011, 2012, 2016, 2018, Мурманск 2004, 2006, 2008, Владивосток 2004, Ярославль 2007, Пенза 2011, Talcahuano – Chile, Santiago 2007, Chile - 2008) конференциях. По теме диссертационной работы опубликована 31 научная работа, в том числе 6 — в изданиях, рекомендованных ВАК, получено два авторских свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и одно - о государственной регистрации базы данных.

Публикации в рецензируемых научных изданиях:

1. Харенко Е.Н. Котенев Б.Н., Сопина А.В., Рой В.И., Сердобинцев С.П., Коломейко Ф.В. Многофакторный анализ выхода икры минтая Охотского моря // Рыбное хозяйство. - 2007. - №4. - С.106-112.

2. **Коломейко Ф.В.** Система автоматизированного мониторинга объектов и условий рыбопромыслового лова // Известия КГТУ. - 2008. - №13. - С. 122-126.
3. **Сердобинцев С.П., Коломейко Ф.В.** Применение информационных технологий в прогнозировании распределения объектов рыбопромыслового лова // Информационные технологии. - 2009. - №3. - С. 82-85.
4. **Сытова М.В., Харенко Е. Н., Коломейко Ф.В., Сердобинцев С.П.** Создание информационного обеспечения системы прослеживаемости при производстве продукции из осетровых рыб // Рыбное хозяйство. - 2012. - №6. - С. 88-91.
5. **Пак Р.А., Коломейко Ф.В., Архипов А.Г.** Использование современных геоинформационных технологий в исследованиях ранних стадий развития промысловых рыб северной части Центрально-Восточной Атлантики // Известия КГТУ. - 2016. - №42. - С.39-48.
6. **Коломейко Ф.В., Васильев А.Г.** Программно-информационное обеспечение исследований водных биоресурсов в Атлантике // "Труды ВНИРО". - 2018. - Т. 174. - С.81-89.

Свидетельства о государственной регистрации программ и баз данных для ЭВМ

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008611381 Российская Федерация. ПромГИС-Атлант / **Лукацкий В.Б., Коломейко Ф.В., Маслянкин Г.Е., Смольянинова Е.А.**; правообладатель - ФГУП «АтлантНИРО». (РФ) – №2008610395; поступл. 05.02.2008; зарегистр. 19.03.2008. - 1с.
8. Свидетельство о государственной регистрации базы данных для ЭВМ № 2008620156 Российская Федерация. ПромБД-Атлант / **Лукацкий В.Б., Бутович Я.Ф., Коломейко Ф.В.**; правообладатель - ФГУП «АтлантНИРО». (РФ) - №2008620022; поступл. 05.02.2008; зарегистр. 04.04.2008. - 1с.
9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016660553 Российская Федерация. Информационно-справочная система АтлантНИРО / **Коломейко Ф.В., Перевертнюк М.В., Бутович Я.Ф., Щукина Е.В.**; правообладатель - ФГБНУ «АтлантНИРО». (РФ) - №2016617847; поступл. 18.07.2016; зарегистр. 16.09.2016. - 1с.

Публикации в других отечественных и зарубежных изданиях

10. **Коломейко Ф.В., Зуев А.В., Чур В.Н.** К вопросу о принципах построения и функционирования информационно-справочной системы АтлантНИРО // Материалы IX Всероссийской конференции по проблемам рыбопромыслового прогнозирования. - Мурманск. - 2004. - С. 227-228.
11. **Коломейко Ф.В., Зуев А.В., Чур В.Н., Е.В. Щукина** К вопросу о разработке информационно-справочной системы АтлантНИРО // Материалы конференции "Математическое моделирование и информационные технологии в исследованиях биоресурсов Мирового Океана". – Владивосток. - 2004. - С.106-107.

12. **Коломейко Ф.В.** Автоматизированная система использования баз данных в научных исследованиях объектов рыбопромыслового лова // Автоматизация производственных процессов: сб. науч. тр. / КГТУ. - Калининград. - 2006. - С.31-37.
13. **Сердобинцев С.П., Коломейко Ф.В.** Использование ГИС-технологий при обработке гидробиологической и океанологической информации // Международная конференция "Инновации в науке и образовании 2006". - Калининград, КГТУ. - 2006. - Ч. 2. - С.108-111.
14. **Серпунина Е.Г., Коломейко Ф.В., Серпунина Л.Т.** Программный пакет для качественной оценки рыбных ресурсов и их потенциального технологического использование. // Труды Международной научно-технической конференции «Наука и образование-2006». - Мурманск, МГТУ. - 2006. - С.781-785.
15. **Коломейко Ф.В., Сердобинцев С.П.** Математическое моделирование пространственно-временного распределения объектов рыбопромыслового лова // Сб. тр. международной научной конференции (МНК) ММТТ. - 20. Т. 6. - Ярославль. - 2007. - С.119-122.
16. **Коломейко Ф.В., Сердобинцев С.П.** Автоматизированная система прогнозирования пространственно-временного распределения объектов рыбопромыслового лова // Калининград: Известия КГТУ. - 2007. - N 11. - С.176-180.
17. **Nesterov A.A., Chur V.N., Kolomeyko F.V.,** Russian fishery and researches in the Southern Pacific Ocean in 1978-1991 and 2002-2003. International Seminar "Fishery of Horse mackerel in the Southern Pacific Ocean", Fisheries Research Institute, 2007. Talcahuano. - Chile, pp. 1-21.
18. **Солдат В.Т., Коломейко Ф.В.** Возрастная структура и величина возможного вылова перуанской ставриды (*Trachurus murphyi*) в южной части тихого океана // Международная конференция "Инновации в науке и образовании 2007". -Калининград, КГТУ. - 2007. - Ч.1. - С.42-41.
19. **Коломейко Ф.В., Щукина Е.В., Якушев М.Р.** Автоматизированная верификация базы данных по биологии кальмаров // Материалы Всероссийской конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 90-летию К.Г.Константинова. - Мурманск: ПИНРО. - 2008. - С.107-111.
20. **Soldat V.T., Kolomeiko F.V., Glubokov A.I., Nesterov A.A., Chernyshkov P.P., Timokhin E.N.** Jack mackerel (*Trachurus murphyi*) distribution peculiarities in the high seas of the south Pacific in relation to the population structure // Report of the South Pacific regional fisheries management organization Chilean jack mackerel workshop. - Santiago, Chile, 2008. CHJMWS/2008/7.
21. **Коломейко Ф.В.** Современные информационные технологии в исследованиях биологии и распределения криля в Антарктической части Атлантики // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2006-2007 гг. Т.2. Океанические районы: сб.науч.тр. / Калининград: АтлантНИРО. - 2009. - С.166-175.

22. Коломейко Ф.В., Щукина Е.В., Якушев М.Р. Программа верификации базы данных по биологическому состоянию кальмаров // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2006-2007 гг. Т.2. Океанические районы: сб. науч. тр. / Калининград: АтлантНИРО. - 2009. - С.175-183.
23. Коломейко Ф.В., Архипов А.Г., Мамедов А.А., Архипова О.А. Современные информационные технологии в исследованиях ихтиопланктонных сообществ Центрально-Восточной Атлантики // Тез. докл. VIII межд. конф. по раннему онтогенезу рыб и промысловых беспозвоночных. – Калининград. - 2010. - С.52-55.
24. Коломейко Ф.В. Система поддержки принятия решений по управлению рыбным промыслом на основе пространственно-временного мониторинга // Международная конференция «Инновации в науке и образовании 2011». -Калининград, КГТУ. - 2011. - С.19-22.
25. Коломейко Ф.В., Сердобинцев С.П. Советующая система управления рыболовным промыслом на основе пространственно-временного мониторинга // Труды XXIV Международной научной конференции «Математические методы в технике и технологиях (ММТТ-24)». – Саратов. - 2011. - Т.5 - С.113-116.
26. Коломейко Ф.В. Промыслово-биологические базы данных в современных научных исследованиях водных биоресурсов в Атлантике и южной части Тихого океана //Труды X межд. конф. «Инновации в науке, образовании и бизнесе-2012», Ч.1-Калининград. - 2012. - С.52-55.
27. Коломейко Ф.В. Географические информационные системы на основе программного обеспечения с открытым исходным кодом (open source) и базы данных в научных исследованиях водных биоресурсов // Труды науч. конф. «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоёмов». КГТУ. Калининград. - 2013. - С.69-72.
28. Коломейко Ф.В. Совершенствование информационного обеспечения исследований водных биоресурсов в океанических районах Мирового океана // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2010-2013 годах. Т.2. Океанические районы: сб. науч. тр. Атлант. НИИ рыбного хозяйства и океанографии. Калининград: АтлантНИРО.- 2014.- С.31-35.
29. Нестеров А.А., Коломейко Ф.В., Чур В.Н., Назаров Н.А. Биологические параметры ставриды (*Trachurus murphyi* Nichols, 1920) из разных частей Южной Пацифики и идентификация запаса // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2010-2013 годах. Т.2. Океанические районы: сб. науч. тр. / Атлант. НИИ рыбн.хоз-ва и океанографии. Калининград: АтлантНИРО. - 2014. - С.113-125.
30. Пак Р.А., Коломейко Ф.В., Архипов А.Г. Применение современных геоинформационных технологий в исследованиях массовых видов ихтиопланктона акватории южной части Марокко//

Труды науч. конф. «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоёмов». КГТУ. Калининград, – 2016. – С. 48-50.

31. Коломейко Ф.В., Сердобинцев С.П. Системы поддержки принятия решений в рыбном хозяйстве // VI Междунар. Балтийский морской форум (3-6 сент. 2018): материалы. – Калининград, 2018. – С. 21-20 [Электронный ресурс]. URL: <http://bmf.klgtu.ru/wp-content/uploads/2018/12/ТОМ-6.pdf> (дата обращения: 20.02.2019)

Соответствие диссертации научной специальности. Представленная диссертация Коломейко Ф.В. соответствует требованиям п.п. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 предъявляемым к кандидатским диссертациям, т.к. является актуальным направлением развития автоматизации научных исследований и промысла водных биоресурсов, имеющим важное народнохозяйственное значение.

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.13.06 - «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» (в пищевой промышленности) (технические науки), а именно пунктам:

8. Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

15. Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.).

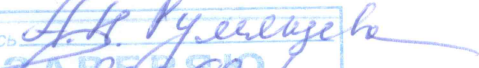


16. Теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

20. Разработка автоматизированных систем научных исследований.


Диссертационная работа «Автоматизированная система поддержки принятия решений в научных исследованиях водных биоресурсов и их промысле на основе пространственно-временного мониторинга» Коломейко Федора Викторовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 - «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» (в пищевой промышленности) (технические науки).

Заключение принято на заседании кафедры автоматизации производственных процессов ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет».

На заседании присутствовало чел. Результаты голосования: «за» - 9 чел., «против» - 0, «воздержались» - 0, «протокол» № 10 от 24.06.2019 г.

Подпись 
Ученый секретарь 


Заведующий кафедрой автоматизации производственных процессов
ФГБОУ ВО «КГТУ», к.т.н., доцент

Председатель заседания:

А.Н. Румянцев