



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт рыбного хозяйства, биологии и природопользования

Кафедра «Аквакультура и рыболовство»

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по
Направлению подготовки 35.04.08 –«Промышленное рыболовство».
Направленность «Управление рыболовством и сырьевыми ресурсами»

АСТРАХАНЬ – 2017

Составитель: проф. каф. «Аквакультура и рыболовство» Мельников А.В.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры «Аквакультура и рыболовство» Фоменко
В.И.

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Управление экологическими процессами» утверждены на заседании кафедры «Аквакультура и рыболовство» «20» ноября 2017 г., протокол № 8

© Астраханский государственный технический университет

ТЕМА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Содержание темы: Общая характеристика экологии и экологических систем. Общая характеристика кибернетики. Предмет, цели и задачи экологической кибернетики. Основные особенности экологической кибернетики. Структура экологической кибернетики. Методы экологической кибернетики. Место экологической кибернетики в системе наук.

Цель работы: уяснить общую характеристику развития кибернетики, сформулировать предмет, цели и задачи экологической кибернетики, знать основные особенности экологической кибернетики, структуру и методы экологической кибернетики, определяя место экологической кибернетики в системе наук.

Термин «экология» (oikos - местообитание, дом; logos - наука) предложен немецким биологом Геккелем во второй половине 19 века. Он считал ее важнейшей, но самостоятельной частью биологии, и понимал под экологией сумму знаний, относящихся к взаимосвязи организмов между собой и с окружающей их средой.

В экологии на первом этапе сначала в основном изучали образ жизни отдельных организмов, а затем надорганизменных систем в зависимости от условий окружающей среды. Развитие экологии на этом этапе в значительной степени было связано с появлением и совершенствованием новых научных дисциплин и направлений (физиологии, гидробиологии, геоботаники и т.д.).

С середины 20 -го века в экологии важнейшее место занимают проблемы взаимодействия человека с другими организмами и с окружающей средой, влияния человека на окружающую среду, оценки продуктивности экосистем, охраны окружающей среды и использования природных ресурсов

Постепенно экология превратилась в комплексную науку, в которой важнейшее место занимают проблемы окружающей среды и использования природных ресурсов, а для решения задач, кроме биологии, все шире привлекаются разделы географии, геологии, океанографии, гидробиологии, физики, химии, экономики и т.д.

В современной экологии различные системы с биологическими объектами необходимо рассматривать, прежде всего, как сложные системы с достаточно высокой степенью неопределенности протекающих в них процессов. Такие системы для анализа, синтеза и управления требуют применения кибернетических методов. Одновременно одним из главных предметов исследований при системном подходе в экологии считают процессы преобразования вещества и энергии при взаимодействии биологических образований и внешней средой. Все большее значение в экологии приобретают экономические проблемы и описание информационных процессов.

В последние годы активно развивается международное сотрудничество в области экологии как одного из способов снижения вредных последствий экологического кризиса. Такое международное сотрудничество регулируется экологическим правом. Принципы и методы такого права разработаны в соответствии с рекомендациями различных международных форумов и документов. К ним можно отнести, прежде всего, Стокгольмскую конференцию ООН по проблемам окружающей среды в 1972г.; Всемирную хартию природы, одобренную Генеральной Ассамблеей ООН в 1982г.; Международную конференцию ООН по окружающей среде и развитию в 1992г.; Всемирный саммит по устойчивому развитию в 2002г. и т.д.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте общую характеристику экологической кибернетики
2. Общая характеристика экологии и экологических систем
3. Общая характеристика кибернетики

Методические рекомендации для практических занятий:

Для активного участия на практическом занятии в обсуждении практических вопросов студентам необходимо заранее самостоятельно изучить тему, используя рекомендуемую литературу, ответить на вопросы для самопроверки. В случае возникновения каких-либо вопросов касательно изученной темы рекомендуется задать вопросы преподавателю в начале практического занятия. В дальнейшем процесс изучения темы на практическом занятии будет основан на диалоге преподавателя с аудиторией, который будет начинаться с постановки вопроса преподавателем всем участникам для активации наиболее активных слушателей с последующим вовлечением остальных обучающихся. Для более насыщенного участия слушателям рекомендуется подготовить какие-либо интересные факты, так или иначе связанные с изучаемой темой, принимая во внимание её актуальность. Следует отметить, что подкрепление обсуждения интересными фактами будет способствовать великолепному запоминанию темы как самим слушателем, подготовившим интересный материал, так и остальными участниками.

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Предмет, цели и задачи экологической кибернетики
2. Основные особенности экологической кибернетики
3. Место экологической кибернетики в системе наук. Структура экологической кибернетики

ТЕМА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Содержание: Общая характеристика управления экологическими системами и процессами. Общая классификация и характеристика экологических систем управления. Виды экологических систем управления по характеру изменения регулируемых показателей и принципу действия. Общие особенности звеньев систем управления.

Цель: общую характеристику системного подхода к процессам и явлениям, особенности управления в экологических системах, общую характеристику экологических систем, виды экологических систем, общее описание звеньев экологических систем.

Процесс управления в общем случае представляет собой упорядочение некоторой системы в результате получения, накопления, передачи и преобразования информации, массы и энергии с целью получения некоторого положительного результата. В широком понимании рассматривают четыре функции управления - организация, регулирование, контроль и прогнозирование.

Часто в различных областях науки понятия «управление» и «регулирование» считают синонимами. Однако более справедливо понятие «управление» относить ко всей системе или некоторому процессу в системе, а регулирование - к воздействию на управляемый элемент системы. В этой монографии понятие «управление» обычно применяется и как обобщенное понятие и как понятие, характеризующее регулирование управляющего элемента системы или процесса. Однако если рассматриваются другие функции управления, кроме регулирования, то выделяются функции организации, контроля и прогнозирования.

В экологии обычно экологические системы описывают и анализируют на качественном уровне. В экологической кибернетике, в основном, рассматривают проблемы управления экологическими системами на количественном уровне, в т.ч. с учетом данных, полученных в экологии. Соответственно, при решении задач управления

экологическими системами будем называть системы - экологическими системами управления, в которых протекают процессы для достижения поставленных целей управления с учетом некоторых ограничений и требований.

Вопросы для самопроверки:

1. Значение информации в экологической кибернетике.
2. Информационные свойства экологических систем управления.
3. Информационное обеспечение экологических систем.
4. Информационные свойства физических полей экологических систем управления.

Рекомендации для практических занятий:

Самостоятельно подготовиться к обсуждению вопросов, выносимых на практическое занятие. Вопросы будут обсуждены в порядке совместного диалога между преподавателем и слушателями. В конце практического занятия будет проведён краткий опрос наименее активных участников обсуждений.

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Биологические объекты как приемники информации.
2. Информация и управление биологическими объектами.
3. Общие принципы управления экологическими процессами с применением теории управления сложными системами и исследования операций.
4. Особенности и способы управления элементами экологических систем.

**ТЕМА 3. УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.
ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ**

Содержание: Общие принципы управления экологическими процессами с применением теории управления сложными системами и исследования операций. Особенности и способы управления элементами экологических систем. Формы управления экологическими процессами. Функции машинного управления экологическими процессами. Способы машинного управления экологическими процессами. Автоматизация и автоматизированные системы управления (АСУ) экологическими процессами.

Цель: уяснить общие принципы управления экологическими процессами с применением теории управления сложными системами и исследования операций; особенности и способы управления элементами экологических систем; формы управления экологическими процессами; функции и способы машинного управления экологическими процессами; особенности автоматизации и автоматизированных систем управления (АСУ) экологическими процессами.

Известны многочисленные специфичные принципы управления экологическими процессами, характерные для различных видов экологических процессов, областей знаний, объектов природы и т.д. Кроме них, задачи управления экологическими процессами можно решать с применением общенаучных подходов. Наиболее перспективные из них основаны на применении принципов управления сложными системами и исследования операций (Мельников В.Н., 1976, 1990; Мельников А.В., 1988; Мельников А.В., Мельников В.Н., 2010; Мельников В.Н., Мельников А.В., 1988; и др.).

Под исследованием операций понимают науку с применением общенаучных принципов, методов и средств изучения операций и систем, в т.ч. изучения сложных систем управления различными процессами. Промежуток времени функционирования системы и выполнение при этом системой определенной задачи принято называть операцией. В системах управления протекает одна, а чаще несколько операций.

Выполнение операции предполагает возможность воздействия на результат операции. В задачах исследования операций не менее часто используют более широкое

понятие - процесс. При этом операцией называют управляемый процесс.

Основная задача исследования операций - предварительное количественное обоснование оптимальных решений. Окончательное принятие решений выходит за рамки исследования операций и относится к компетенции лица или группы лиц, принимающих решение (ЛПР). Они, кроме результатов исследования операций, при принятии окончательного решения могут учитывать собственные соображения количественного и качественного характера. Таким образом, при исследовании операций готовят количественные данные и рекомендации, которые облегчают человеку принять решения, например, решения о рациональном использовании запасов каких-либо природных ресурсов.

При исследовании операций и принятии решений учитывают, что, кроме лиц, принимающих решение с целью оптимизации работы системы, иногда действуют и другие субъекты для достижения своих часто противоположных целей.

Как отмечено ранее, система управления экологическими процессами обычно содержит биологический объект, относится к сложным системам с высокой степенью неопределенности функционирования, которые изучают в кибернетике. Соответственно, операции в нашем случае рассматривают в сложных кибернетических системах.

Именно такой подход позволяет использовать для управления экологическими процессами идеи и методы многих фундаментальных наук.

Принципы теории управления экологическими процессами на основе системного подхода и исследования операций рассмотрены в этом параграфе и далее в достаточно общем виде. Важно постепенно расширять область применения такого подхода по мере повышения общего уровня экологической кибернетики. В этом отношении примером может служить развитие промыслово-экологической кибернетики на основе биотехнического системного подхода к процессам промышленного рыболовства.

Вопросы для самопроверки:

1. Общие принципы управления экологическими процессами с применением теории управления сложными системами и исследования операций.
2. Особенности и способы управления элементами экологических систем.
3. Формы управления экологическими процессами.

Методические рекомендации для практических занятий:

Для активного участия на практическом занятии в обсуждении практических вопросов студентам необходимо заранее самостоятельно изучить тему, используя рекомендуемую литературу, ответить на вопросы для самопроверки. В случае возникновения каких-либо вопросов касательно изученной темы рекомендуется задать вопросы преподавателю в начале практического занятия. В дальнейшем процесс изучения темы на практическом занятии будет основан на диалоге преподавателя с аудиторией, который будет начинаться с постановки вопроса преподавателем всем участникам для активации наиболее активных слушателей с последующим вовлечением остальных обучающихся. Для более насыщенного участия слушателям рекомендуется подготовить какие-либо интересные факты, так или иначе связанные с изучаемой темой, принимая во внимание её актуальность. Следует отметить, что подкрепление обсуждения интересными фактами будет способствовать великолепному запоминанию темы как самим слушателем, подготовившим интересный материал, так и остальными участниками.

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Функции машинного управления экологическими процессами.
2. Способы машинного управления экологическими.

ТЕМА 4. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.

Содержание: Общая характеристика моделирования экологических систем управления. Функциональные модели. Биологические модели. Экономические модели. Процедурные модели. Общая характеристика методов физического моделирования физических и биологических процессов. Формализация процессов управления экологическими системами. Выбор основных показателей экологических процессов. Общая характеристика методов разработки математических моделей экологических процессов. Общая характеристика теоретических методов разработки математических моделей экологических процессов.

Цель изучения: общая характеристика моделирования экологических систем управления; особенности разработки функциональных, биологических, экономических и процедурных моделей; характеристика методов моделирования физических и биологических процессов в системах; формализация процессов управления системами; особенности выбора основных показателей экологических процессов

В общем случае для моделирования экологических систем управления, в т.ч. автоматизированных и с применением ЭВМ, разрабатывают следующие основные виды моделей: функциональные, описывающие функции вычислительной машины в общем виде; физических, биологических, технических и других процессов в системе, определяющих математические зависимости между переменными процесса; экономические, определяющие экономические показатели процесса и экономические цели управления процессом; процедурные, описывающие порядок (процедуру) работы по реализации различных операций физических, биологических, технических, химических и других процессов, обработки экспериментального и статистического материала, деятельности обслуживающего персонала, особенностей использования информации и т.д.

Практически наиболее важными и сложными являются модели биологических процессов, протекающих в системе управления. Некоторые виды моделей относят к вспомогательным, но они имеют большое практическое значение при эксплуатации и оценке эффективности систем.

Для разработки моделей применяют словесные описания, чертежи и блок-схемы, логические блок-схемы и таблицы решений с описанием порядка действий в тех или иных ситуациях, графики, таблицы и номограммы, математические описания, физическое моделирование и т.д.

При выборе языка описаний учитывают их описательную способность, однозначность описания, пригодность к манипулированию, употребляемость, назначение. Ни один из языков описаний не обладает всеми необходимыми достоинствами. Например, математическое описание при его точности, однозначности и эффективности для решения многих задач управления не считают достаточно описательным для инженера и биолога. Словесное описание обладает хорошей описательной способностью и доступно для понимания, но неоднозначно и трудно для манипулирования при сложной зависимости между переменными процесса. Графические описания наглядны и доступны для понимания, но не обладают достаточной общностью. Вот почему при описании процессов управления, особенно с применением ЭВМ, часто используют комбинации различных языков, удовлетворяющих конкретным требованиям.

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите виды математических моделей экологических систем управления.
2. Какие методы разработки математических моделей экологических систем управления используются в настоящее время?

Методические рекомендации для практических занятий:

Для активного участия на практическом занятии в обсуждении практических вопросов студентам необходимо заранее самостоятельно изучить тему, используя рекомендуемую литературу, ответить на вопросы для самопроверки. В случае возникновения каких-либо вопросов касательно изученной темы рекомендуется задать вопросы преподавателю в начале практического занятия. В дальнейшем процесс изучения темы на практическом занятии будет основан на диалоге преподавателя с аудиторией, который будет начинаться с постановки вопроса преподавателем всем участникам для активации наиболее активных слушателей с последующим вовлечением остальных обучающихся. Для более насыщенного участия слушателям рекомендуется подготовить какие-либо интересные факты, так или иначе связанные с изучаемой темой, принимая во внимание её актуальность. Следует отметить, что подкрепление обсуждения интересными фактами будет способствовать великолепному запоминанию темы как самим слушателем, подготовившим интересный материал, так и остальными участниками.

Темы для обсуждения на практических занятиях:

1. Опишите способы решения математических моделей экологических систем управления.
2. Расскажите о методах физического моделирования экологических процессов и систем.

ТЕМА 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИВЫХ ОБЪЕКТОВ КАК ЭЛЕМЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Содержание: Организм и надорганизменные образования как биокбернетические системы. Общая характеристика популяций. Общая характеристика биоценозов. Биокбернетические особенности эволюции. Особенности формирования поведения и распределения организмов. Организмы как приемники внешних абиотических факторов. Входные характеристики организмов. Выходные характеристики организмов.

Цель. Знать общую характеристику организмов и надорганизменных образований как биокбернетических систем, в том числе популяций и биоценозов, биокбернетические особенности эволюции, общие особенности формирования поведения и распределения организмов.

В экологии и в экологической кибернетике живой организм и надорганизменные образования рассматривают как целостные системы, которые взаимодействуют с внешней абиотической и биотической средой и могут быть отдельно или в совокупности объектом управления.

Организм как живое существо (живая материя) характеризуется рядом свойств, которые отличают ее от неживой природы и которые имеют значение в экологической кибернетике.

Каждое из свойств живого организма связано с протеканием в организме сложных процессов, которые рассматриваются в биологии, экологии, биологической кибернетике и т.д. Изменение одних частей и функций организма приводит к изменению других его частей и функций.

На Земле существует более 2,2 млн. видов организмов. С учетом задач экологической кибернетики организмы целесообразно делить на следующие группы: бактерии, сине-зеленые и настоящие водоросли, высшие растения, низшие и высшие грибы, одноклеточные животные (простейшие), многоклеточные животные (членистоногие, насекомые, моллюски, рыбы и млекопитающие).

Среди организмов в экологии и в экологической кибернетике выделяют человека,

который отличается сложной социальной организацией, членораздельной речью и сознанием, трудовой деятельностью, творческой активностью и нравственным самосознанием. Кроме того, в экологической кибернетике важно учитывать способность человека быть управляющим и управляемым объектом в экологических системах управления, строить собственную экологическую систему, преодолевать действие обычных абиотических и биотических факторов и т.д.

С другой стороны, человек является частью окружающей среды, в т.ч. искусственно созданной им среды, которая также воздействует на человека.

Для оценки воздействия внешней среды на человека, его способности выполнять управляющие и управляемые функции необходимо знать механизмы, которые изменяют человека под влиянием генетических процессов.

Все люди на Земле образуют популяционную систему, Рост и состояние такой популяции ограничивают доступные природные ресурсы и условия жизни, социально-экономические и генетические механизмы. Ограничения на численность популяции существенно влияют на управление экологическими процессами и системами.

Для успешного управления экологическими системами необходимо иметь представление об надорганизменных образованиях как объектах управления.

Живые системы относятся к классу очень сложных вероятностных систем. При этом различают следующие уровни их исследования: субклеточный, клеточный, тканевый, уровень органов и систем живого организма, уровень живого организма, уровень надорганизменных систем.

В экологической кибернетике изучают организменные и надорганизменные уровни, хотя для понимания сущности процессов в экологических системах управления иногда рассматривают и более низкие уровни. Например, в промыслово-экологической кибернетике в основном рассматривают надорганизменные уровни, однако часто рассматривают уровень органов и тканей, а также уровень отдельного организма.

Биологические образования всех уровней изучают во многих научных дисциплинах.

Вопросы для самопроверки:

1. Особенности и способы управления элементами экологических систем.
2. Формы управления экологическими процессами.
3. Функции машинного управления экологическими процессами.
4. Способы машинного управления экологическими процессами.

Методические рекомендации для практических занятий:

Для активного участия на практическом занятии в обсуждении практических вопросов студентам необходимо заранее самостоятельно изучить тему, используя рекомендуемую литературу, ответить на вопросы для самопроверки. В случае возникновения каких-либо вопросов касательно изученной темы рекомендуется задать вопросы преподавателю в начале практического занятия. В дальнейшем процесс изучения темы на практическом занятии будет основан на диалоге преподавателя с аудиторией, который будет начинаться с постановки вопроса преподавателем всем участникам для активации наиболее активных слушателей с последующим вовлечением остальных обучающихся. Для более насыщенного участия слушателям рекомендуется подготовить какие-либо интересные факты, так или иначе связанные с изучаемой темой, принимая во внимание её актуальность. Следует отметить, что подкрепление обсуждения интересными фактами будет способствовать великолепному запоминанию темы как самим слушателем, подготовившим интересный материал, так и остальными участниками.

Вопросы для обсуждения на практическом занятии:

1. Автоматизация и автоматизированные системы управления (АСУ) экологическими

процессами.

2. Общая характеристика контроля экологических процессов.
3. Общая характеристика прогнозирования экологических процессов.
4. Характеристика прогнозирования с применением метода группового учета аргументов (МГУА).

ТЕМА 6. ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Содержание: Основные особенности управления окружающей средой как средой обитания. Основные особенности управления ресурсами окружающей среды. Состояние атмосферы и управление экологическими процессами в атмосфере. Охрана и рациональное использование растительных ресурсов. Охрана и рациональное использование наземных животных. Охрана биологических ресурсов водоемов.

Цель: знать основы управления окружающей средой и использования природных ресурсов, основные проблемы охраны природы, окружающая среда как место обитания и деятельности человека, охрану и рациональное использование атмосферы, почвы, воды, растительных ресурсов, наземных животных, биологических ресурсов водоемов.

Окружающая среда включает природную и антропогенную составляющие и ее рассматривают как среду обитания всего живого и в связи с рациональным использованием природных и других ресурсов. При этом больше внимания обращается на проблемы природной составляющей окружающей среды как основополагающей во многих проблемах управления окружающей средой и важнейшей составляющей экологических систем управления.

Природа в широком смысле охватывает весь мир во всем многообразии его форм. С учетом экологических проблем управления экологическими процессами природа это совокупность естественных и искусственных условий существования живых организмов, в т.ч. человека.

В отличие от других живых организмов человеку присуще разумное начало, целенаправленная деятельность и преобразование окружающей его среды. Воздействие человека на окружающую природную среду может сопровождаться изменением факторов среды, отклонением показателей природной среды от нормы, нарушением жизнедеятельности человека и других организмов.

Основу отношений человека и природы является его деятельность, которая всегда связана с различными составляющими природы. Поэтому изменение отношения к природе и взаимосвязь с природой определяется, прежде всего, изменением характера, направленности и масштабов человеческой деятельности.

До начала серьезного развития науки, техники и технологий связь с природой была основана преимущественно на увеличении объема и состава получаемых от природы ресурсов. При этом масштабы деятельности общества ограничивались в основном развитием производительных сил.

С развитием производительных сил такой способ эксплуатации постепенно приблизился к критическому уровню, когда масштабы потребления традиционных источников энергии, сырья, материалов стал сравнимым с общими запасами в природе. Это обстоятельство способствовало переходу от интенсивного способа к экстенсивному способу эксплуатации природы, более рациональному использованию природных ресурсов при соблюдении требований к окружающей среде.

Все большее влияние на природу приводит к нарушению процессов саморегулирования в экологических системах и более резкому изменению условий существования живой материи, в т.ч. ухудшению условий существования человека и его жизнедеятельности. Соответственно, в последнее время все чаще рассматривают экологическую безопасность, которая предусматривает защищенность окружающей среды

и человека от антропогенных и стихийных воздействий.

В результате всех перечисленных причин постепенно складывается новый тип отношения человека к природе - к охране природы, управлению природой как совокупности мер сохранения, восстановления и разумного использования природных ресурсов (окружающей среды) с целью создания благоприятных для жизнедеятельности человека условий окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Естественный ареал распространения человека ранее определялся природными условиями. Однако в настоящее время сфера деятельности человека значительно расширилась и охватывает всю географическую (земную) оболочку Земли и часть космического пространства.

Географическая оболочка Земли по современным представлениям объединяет во взаимодействии литосферу, атмосферу, гидросферу и биотические сообщества. Географическая оболочка обладает разными видами свободной энергии (лучистой энергии Солнца, внутренней энергии Земли, гравитационной энергии, энергии космических лучей). Различные виды энергии взаимодействуют и образуют сложную природную совокупность, влияние которой зависит от характера их взаимодействия и взаимосвязей.

Вещество географической оболочки находится в различных агрегатных состояниях, начиная от свободных элементарных частиц, атомов, молекул до сложных биологических сообществ. Основными вещественными компонентами географической оболочки являются горные породы, почва, воздушные и водные массы, лед, биоценозы.

Вопросы для самопроверки:

1. Общая характеристика условий среды и их моделирования.
2. Световые поля естественного происхождения.
3. Световые поля контрастов.
4. Световые поля подводных и надводных источников.
5. Гидродинамические поля.

Методические рекомендации для практических занятий:

Для активного участия на практическом занятии в обсуждении практических вопросов студентам необходимо заранее самостоятельно изучить тему, используя рекомендуемую литературу, ответить на вопросы для самопроверки. В случае возникновения каких-либо вопросов касательно изученной темы рекомендуется задать вопросы преподавателю в начале практического занятия. В дальнейшем процесс изучения темы на практическом занятии будет основан на диалоге преподавателя с аудиторией, который будет начинаться с постановки вопроса преподавателем всем участникам для активации наиболее активных слушателей с последующим вовлечением остальных обучающихся. Для более насыщенного участия слушателям рекомендуется подготовить какие-либо интересные факты, так или иначе связанные с изучаемой темой, принимая во внимание её актуальность. Следует отметить, что подкрепление обсуждения интересными фактами будет способствовать великолепному запоминанию темы как самим слушателем, подготовившим интересный материал, так и остальными участниками.

Вопросы для проведения опроса на практических занятиях:

1. Акустические поля.
2. Электрические поля.
3. Поля растворенных и взвешенных веществ, тепловые поля.
4. Комплексная оценка условий среды

ТЕМА 7. ХАРАКТЕРИСТИКУ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ.

Содержание: Общая характеристика управления. Управление производительностью лова разноглубинными тралами. Управление параметрами лова разноглубинными тралами. Управление уловистостью и параметрами лова кошельковыми неводами. Управление селективностью рыболовства. Многовариантное проектирование технических средств экологических систем управления. Общие принципы разработки технической документации при проектировании технических средств экологических систем управления.

Цель: знать основы управления физико-техническими процессами в промыслово-экологических системах, общая характеристика управления, особенности управления производительности лова, уловистость, параметры разноглубинных тралов и кошельковых неводов как основных орудий современного рыболовства.

Некоторые особенности управления и эффективность управления физико-техническими процессами в экологических системах рассмотрены в гл. 16 и в гл. 17. Там приведены примеры математического моделирования физико-технических процессов и в общем виде рассмотрены примеры управления такими процессами в задачах охраны природы и окружающей среды. Показана также тесная связь управления физико-техническими процессами с управлением биологическими объектами.

Наиболее подробно задачи управления физико-техническими процессами рассмотрены в промыслово-экологических системах управления. Такие процессы обеспечивают добычу рыбы и нерыбных объектов и связаны, прежде всего, с регулированием формы, размеров, положения орудий лова, наведением орудий лова на облавливаемые скопления, образованием физических полей, управлением поведением и распределением объекта лова и т.д.

Математические модели и особенности управления физико-техническими процессами на биотехнической основе для различных орудий лова описаны в многочисленной литературе.

Рассмотрим здесь наиболее типичные и характерные случаи управления, связанные с ловом разноглубинными тралами и кошельковыми неводами, которые дают до 80% мирового улова.

Вопросы для самопроверки:

1. Общие особенности моделирования.
2. Моделирование специальных источников физических полей в экологических системах.
3. Моделирование технических средств промысловых и промыслово-экологических систем.
4. Моделирование расстановки промысловых единиц как промыслово-экологическая задача.

Методические рекомендации для практических занятий:

Самостоятельно подготовиться к обсуждению вопросов, выносимых на практическое занятие. Вопросы будут обсуждены в порядке совместного диалога между преподавателем и СЛУШАТЕЛЯМИ.

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Моделирование технических средств систем аквакультуры.
2. Моделирование средств загрязнения и улучшения условий среды.
3. Моделирование рыбозащитных и рыбопропускных сооружений.

Тема 8. ЭКОСИСТЕМНЫЕ МЕТОДЫ ТЕОРИИ РЫБОЛОВСТВА. ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Содержание: Общая характеристика экосистемных методов. Общие особенности моделирования экологических систем. Обобщенная математическая модель биологических систем в водоемах. Моделирование водных сообществ. Общая характеристика промысловых экологических систем. Квотирование уловов при совместном использовании запасов.

Цель изучения данной темы – иметь представление об основных видах экосистемных методов и особенности моделирования экологических систем

Во многих отраслях знаний, связанных со сложными системами, прежде всего, с биологическими объектами, развиваются кибернетические исследования. Наибольшее развитие получили биологическая, медицинская, техническая, промышленная, военная, экономическая и некоторые другие направления кибернетики. В экологии обычно рассматривают сложные биологические системы. Точное описание таких систем пока невозможно, и они для анализа и синтеза требуют применения кибернетических методов.

Впервые понятие «Экологическая кибернетика» предложено В.Н. Мельниковым и В.И. Чернышом независимо друг от друга в 1990 году. В 1998 году в Вестнике АГТУ были опубликованы статья А.В. Мельникова «Введение в экологическую кибернетику» и статья В.Н. Мельникова «Особенности моделирования в экологической кибернетике» с изложением основ экологической кибернетики.

Рассмотрим некоторые проблемы, особенности и методы экологической кибернетики как одного из новых направлений кибернетики и теоретической основы экосистемных методов теории рыболовства.

Математические и другие модели обычно не отражают всех свойств и особенностей сложных систем. Это приводит к упрощению, искажению и ошибкам при решении задач. Кроме того, не все реальные экологические системы поддаются аналитическому описанию, и тогда можно использовать метод имитационного моделирования на ЭВМ. Обычно этот метод применяют, если система описана большим числом уравнений и параметров, и ее исследование обычными математическими методами (аналитическое решение) невозможно или затруднено. ЭВМ за короткое время позволяет получить множество вариантов решений, строить таблицы и графики зависимости свойств системы от ее параметров. Таким образом, машинный эксперимент служит для исследования системы с помощью ее описания без построения и исследования реальной модели этой системы.

Часть задач управления и описания процессов управления, свойственных экосистемному подходу и экологической кибернетике, характерна для промыслово-экологических систем и систем аквакультуры. Однако в промыслово-экологической кибернетике оптимизацию численности и состава промысловых гидробионтов рассматривают, в основном, в связи с влиянием промысла без подробного рассмотрения управления процессами воспроизводства, роста, состояния, естественной смертности. Лишь при экосистемном подходе к управлению запасами промысловых объектов эти процессы рассматриваются как регулируемые.

В системах аквакультуры созданы предпосылки для исследования всех процессов управления, свойственными экологической кибернетике. Однако управление экологическими процессами аквакультуры чаще направлено лишь на оптимизацию воспроизводства и выращивания объекта аквакультуры. При этом критериями оптимальности служат показатели воспроизводства, роста, состояния и численности объектов аквакультуры.

Таким образом, практически все экосистемные проблемы рыбохозяйственной кибернетики необходимо решать в рамках экологической кибернетики с преобладанием, как правило, более общего подхода к решению задач.

Это обстоятельство, а также ряд новых биологических процессов, которыми управляют только при решении задач экологической кибернетики, требуют иногда несколько иных подходов к моделированию экологических процессов.

В связи со сложностью и глобальностью проблем экологической кибернетики рассмотрим лишь общие черты моделирования биологических процессов в экологических системах водоемов.

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите общие проблемы и задачи охраны природы.
2. Назовите основные проблемы и задачи охраны атмосферы.
3. Назовите основные проблемы и задачи охраны почвы.
4. Назовите основные проблемы охраны водоемов.
5. Назовите основные проблемы охраны растительных и животных ресурсов на поверхности земли.
6. Как связаны проблемы охраны природы с правом?
7. Охарактеризуйте основные особенности охраны природы и регулирования биологических ресурсов Мирового океана.
8. Дайте определение территориальным водам, рыболовной зоне, экономической зоне, континентальному шельфу, открытой части моря.

Методические рекомендации для практических занятий:

Самостоятельно подготовиться к обсуждению вопросов, выносимых на практическое занятие. Вопросы будут обсуждены в порядке совместного диалога между преподавателем и слушателями.

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Охарактеризуйте основные особенности охраны и регулирования биологических ресурсов внутренних водоемов в соответствии с Федеральным законом о рыболовстве.
2. Перечислите принципы закона о водных биоресурсах РФ.
3. Перечислите основные ограничения на рыболовство в РФ.
4. Перечислите основные особенности охраны внутренних водоемов РФ от загрязнения.
5. Перечислите основные особенности охраны морских водоемов РФ от загрязнения.
6. Какова ответственность за нарушение рыболовного законодательства?