



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

Рациональное использование биоресурсов Мирового океана

Практикум

по выполнению практических работ
для обучающихся по направлению 35.04.08 «Промышленное рыболовство»

магистерская программа
«Управление рыболовством и сырьевыми ресурсами»

Квалификация выпускника
магистр

Форма обучения
Очная

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Состав мирового вылова морских гидробионтов

Цель: изучить динамику вылова основных промысловых гидробионтов в современных условиях

Задание: - рассчитать прогнозируемые и фактические величины промысла в акваториях Мирового океана;

- построить график и сравнить состояние сырьевой базы в промысловых районах Атлантического океана;

- построить график и сравнить состояние общих уловов в Дальневосточных морях в разные годы; состояние общих уловов в Норвежском и Балтийском морях; состояние промысла в бассейнах Каспийского, Азовского и Черного морей.

В таблице 1 представлены прогноз и фактический вылов гидробионтов отечественным флотом в 2009 и 2010 годах (в тыс тонн). По предварительным данным добыто 3,4 млн тонн гидробионтов, что на 340 тыс тонн меньше, чем в предыдущем году, и не достигает и половины предусмотренной прогнозом величины. Снижение вылова связано с сокращением добычи минтая в дальневосточных водах, а также российского промысла в зонах западноафриканских государств.

Таблица 1

**Прогноз и фактический вылов гидробионтов отечественным флотом
в 20014 и 2015 годах (тыс тонн)**

Акватория	Прогноз на 2015 г	Факт в 2015 г	Факт/ прогноз, %	Факт. удел. вес зон, %	Факт в 2014 г	Факт 2015 г./ 2014 г., %
Мировой океан, включая внутренние водоемы	8444	4481,2			4068	
Зона России	3248	3204,0			2482	
200-мильные зоны иностраных госу- дарств	1888	670,0			826	
Открытая часть Мирового океана	1414	444,2			214	
Внутренние водоемы	488	475,0			248	

В *Норвежском море* основные популяции рыб (путассу, сельдь, скумбрия), запасы которых эксплуатируют российские рыбаки, находятся в удовлетворительном состоянии. В 2010 году их общий вылов отечественным флотом составил 440 тыс тонн.

Особенно успешно проходил промысел путассу, вылов которой достиг рекордной за последние 20 лет цифры - 300 тыс тонн. Причем значительно увеличилась доля крупной рыбы, выловленной на нерестилищах к западу от Ирландии, которая составила свыше 40 тыс тонн, или около 15 %.

Некоторый недолов скумбрии относительно прогноза связан с особенностями ее распределения. Кормовая миграция и обратный ход рыбы имели так называемый «восточный» характер, основные скопления находились в зонах Норвегии и Великобритании, и следовательно, были недоступны для отечественного флота.

В 2009 году было выловлено почти на 14 тыс тонн меньше в связи с резким снижением добычи морского петуха (триглы).

В *Балтийском море* в 2010 году общий вылов пелагических видов составил около 40 тыс т, превысив вылов 2009 года на 18 %. Произошло это за счет увеличения вылова салаки и шпрота, запасы которых, в отличие от запасов донных рыб, находятся в удовлетворительном состоянии. Вылов донных видов за последние два года был почти одинаковым: треска - по 3,8 тыс тонн, камбала - 1,4 тыс тонн в 2009 году и 1,8 тыс тонн - в 2010 году. Как и в предыдущие годы, в 2010 году вылов в Балтике, помимо неблагоприятной погоды в осенне-зимние месяцы, ограничивался небольшим количеством контрактов на облов питающихся в летние месяцы пелагических рыб, непригодных для изготовления пищевой продукции, а также большими приловами молоди пелагических рыб.

В 2010 году продолжалось медленное наращивание вылова в *Северо-Западной Атлантике*. Так, добыча здесь увеличилась с 18 тыс тонн в 2009 году до 28 тыс тонн в 2010 году. Особенно успешным оказался промысел палтуса, окуня, креветки, скатов (главным образом колючего) с высокой производительностью, общий вылов его составил около 3 тыс тонн.

В последние годы роль Северной Атлантики для российского флота возрастает в связи с усложнением промысла в зонах иностранных государств, прекращением ведения лова в ранее продуктивных районах, а также восстановлением или стабилизацией запасов ряда пелагических видов рыб (мойва, сайка, путассу, сельдь).

В *Центрально-Восточной Атлантике* в 2010 году ставриды выловлено 49,5 тыс тонн, скумбрии - 24,8 тыс тонн, сардинеллы - 18,5 тыс тонн, анчоуса - 14,2 тыс тонн, сардины - 1,4 тыс тонн, прочих видов - 8,8 тыс тонн, что составляет 54,4 % от добытого в предыдущем году.

В *Юго-Восточной Атлантике* в 2010 году было добыто 38,4 тыс тонн, в том числе: ставриды - 33 тыс тонн, скумбрии - 2,1 тыс тонн, сардинеллы - 0,3 тыс тонн, прочих видов - 3,0 тыс тонн. Эта величина улова больше на 10%, чем в 2009 году.

В Юго-Западной Атлантике в 2010 году было выловлено лишь 4,2 тыс тонн, примерно на уровне предыдущего года. Но если в 2009 году добывался исключительно кальмар, в обзорном году выловлено также 0,5 тыс тонн рыбы.

В *Дальневосточных морях* в 2010 году было добыто 1840 тыс тонн рыбы и нерыбных объектов, плюс 240 тыс тонн - иностранным флотом. Общий вылов составил всего 60 % от рекомендованного, что на 240 тыс тонн меньше, чем в 2009 году. Столь существенное снижение вылова обусловлено значительным уменьшением запасов минтая, вызванным как естественными причинами (отсутствие урожайных поколений в течение ряда лет), и неумеренным прессом промысла.

В настоящее время в дальневосточных морях России только три популяции тихоокеанской сельди имеют высокую численность, они в основном и формируют ОДУ - 410 тыс тонн. Фактически же было добыто всего 250 тыс тонн, что на 105 тыс тонн меньше вылова предыдущего года и на 160 тыс тонн ниже прогноза.

Одним из важнейших объектов промысла является охотская сельдь. Вылов ее начиная с восьмидесятых годов и до последнего времени постепенно возрастал, но в 2010 году именно промысел этой сельди привел к снижению объема добычи по сравнению с 2009 годом. Вылов лососей на Дальневосточном побережье России оказался немного выше прогноза (221,4 тыс тонн) и вылова предыдущего года (224,0 тыс тонн), составив 244,8 тыс тонн. Основу улова почти повсеместно составила горбуша. Вдвое меньше, чем прогнозировалось, ее выловлено у берегов Восточной и Западной Камчатки, Северных и Южных Курил. В результате вместо ожидаемого ОДУ в 192,8 тыс тонн добыто 164,4 тыс тонн. Фактический вылов кеты составил 24,3 тыс тонн, в то время как рекомендовалось поймать только 14,6 тыс тонн. Превышение отмечалось главным образом в Восточно-Камчатской подзоне.

В последние годы растут уловы нерки, основные районы промысла которой расположены у берегов Камчатки. В 2010 году ее выловлено 24,8 тыс тонн (при ОДУ 8,8 тыс тонн) - на 8,4 тыс тонн больше, чем в 2009 году. Запасы кижуча и чавычи позволили полностью реализовать прогноз.

Кижуча выловили 1,8 тыс тонн, чавычи - 0,4 тыс тонн.

В *Каспийском море* (зона России) в 2010 году общий вылов рыбы составил 82 тыс тонн, или несколько более 70% прогнозируемой величины. Столь низкие результаты определяются резким сокращением добычи анчоусовидной кильки, которой добыто 42 тыс тонн, или две трети ОДУ и в 2,6 раза меньше, чем в 2009 году. Значительно уменьшилась величина уловов на усилии. Неудача килечного промысла связана с продолжающимся снижением запасов, которое было отмечено еще в предыдущем году. Основной причиной депрессии численности и запасов явилось массовое развитие гребневика - кормового конкурента кильки. Отсюда ухудшение биологических характеристик и снижение жизнестойкости вида. Наряду с этим неблагоприятное воздействие на популяцию кильки оказывали экстремально высокая температура в летний период и повышенный уровень загрязнения водных масс.

Примерно половину вылова в бассейне составили крупные пресноводные - судак, вобла, сазан, щука и др. (32 тыс тонн) и мелкие пресноводные - красноперка, линь, карась и др. (8 тыс тонн). Сравнительно успешный промысел этих видов связан с возросшей интенсивностью промысла и расширением его акватории. В результате по большинству пресноводных объектов вылов в 2010 году сопоставим с уловом, полученным в 2009 году.

В *Азовском море* общий вылов всех морских рыб составил свыше 14 тыс тонн, что больше в 1,4 раза, чем в 2009 году. Вместе с тем резко снизился улов пиленгаса, что обусловлено неблагоприятным для его промысла изменением распределения, поведения и размерно-возрастного состава в 2010 году.

Учет численности и запасов проходных и полупроходных рыб выявил их значительное сокращение практически по всем видам.

В *Черном море* подавляющее значение в структуре вылова имеет шпрот, который составляет здесь до 90 % общей добычи. В 2010 году промысел шпрота по сравнению с путинами последних 10 лет проходил особенно эффективно: его выловлено 10 тыс тонн, добыча остальных видов рыб составляет около 2 тыс тонн. Эти показатели вдвое больше, чем в 2009 году. Следует отметить увеличение вылова мерланга в последние годы, что вызвано усилившимся спросом на эту рыбу.

Контрольные вопросы: 1. Какое соотношение имели прогнозируемый и фактический вылов в 2015 году?

2. Как соотносится фактический вылов в 2014-2015 годах?

3. По каким акваториям прогнозируемый вылов максимально реализован?

4. Сравнить состояние общих уловов в Дальневосточных морях в разные годы?

5. Сравнить состояние общих уловов в Норвежском и Балтийском морях?

6. Сравнить состояние промысла в бассейнах Каспийского, Азовского и Черного морей?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Международные организации, документы, законодательные акты и правила

Цель: рассмотреть международные организации, документы, законодательные акты и правила

Задание: - изучить международные организации, законодательные документы, и международное сотрудничество РФ.

До начала 1990-х гг. отечественный флот работал в 200-мильных зонах 19 иностранных государств, где вылов водных биологических ресурсов достигал порядка 1,7 млн тонн. Основной вылов приходился на районы, прилегающие к странам Африки, Юго-Восточной части Тихого океана, Японии и Норвегии. Переход к рыночным отношениям привел к резкому сокращению отечественного промысла в ИЭЗ (исключительные экономические зоны) других стран и открытых районах Мирового океана, в связи с чем объем добычи рыбы и нерыбных объектов с 6930 тысяч тонн в 1991 году снизился в 2009 году до 2804 тысячи тонн. В 2009 году в 200-мильных зонах

иностранных государств и конвенционных районах фактический вылов российскими судами составил только 408 тысяч тонн, а в открытой части Мирового океана - уменьшился до 240 тысяч тонн.

Развитие рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации в перспективе обусловлено имеющимися природными, ресурсными, рыночными, экономическими и социальными предпосылками.

Природные предпосылки определяют сырьевую базу отрасли, направления и перспективы ее развития.

Рыболовство страны рассматривается как составная часть Мирового рыболовства. Как следствие, основные параметры развития отрасли увязываются с характером протекания аналогичных процессов в Мировом рыболовстве, неразрывно связаны с внешнеэкономическими и внешнеполитическими аспектами освоения водных биологических ресурсов.

Действующая ныне система многостороннего сотрудничества в области рыболовства сложилась в начале 70-х гг. Но, начиная с 1977 года, в результате установления большинством прибрежных государств 200-мильных зон, многие наиболее продуктивные участки конвенционных районов международных организаций по рыболовству (МРО) практически перешли под национальную юрисдикцию прибрежных государств. Изменение статуса важнейших частей конвенционных районов МРО потребовало изменения ряда основных функций этих организаций.

Несмотря на фактическое сужение морских районов, подпадающих под компетенцию МРО, ограничение их роли в управлении водными биологическими ресурсами некоторых конвенционных районов, а также некоторые недостатки, присущие существующим организациям, их роль в современных условиях возрастает.

В настоящее время Россия состоит членом 9 международных организаций по рыболовству:

- Организация по промыслу в Северо-Западной Атлантике;
- Комиссия по регулированию рыболовства в Северо-Восточной Атлантике;
- Комиссия Европейского сообщества;
- Международная комиссия по рыболовству в Балтийском море;
- Организация по сохранению лосося в северной части Атлантического океана;
- Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики;
- Организация по морским наукам в северной части Тихого океана;
- Международная комиссия по сохранению атлантических тунцов;
- Международная комиссия по анадромным рыбам северной части Тихого океана.

С учетом складывающейся в рыбохозяйственном комплексе России ситуации Российская Федерация решает следующие основные задачи, связанные с ее деятельностью в международных организациях:

- сохранение и рациональное использование морских живых ресурсов конвенционных районов и районов, прилегающих к исключительной экономической зоне России;
- развитие многостороннего сотрудничества в районах Берингова и Баренцева морей, а также в Юго-Восточной и Юго-Западной частях Тихого океана, Каспийском и Черном морях с целью создания соответствующих международных механизмов управления водными биологическими ресурсами с приоритетными правами России, используя для этого двух- и многосторонние переговоры, включая форумы международных организаций по рыболовству, Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН;
- в целях восстановления отечественного промысла в районе Юго Восточной Атлантики активизируются усилия по присоединению России к Конвенции по сохранению рыбных запасов в Юго-Восточной части Атлантики;
- для масштабного расширения тунцового промысла в Атлантике активизируются усилия и в рамках Международной конвенции по сохранению атлантического тунца;
- в целях возобновления российского промысла тунца в открытых районах Индийского и Тихого океанов предпринимаются попытки по вступлению Российской Федерации в Комиссию по тунцам Индийского океана, а также присоединения к Конвенции по сохранению запасов далеко мигрирующих видов рыб в Центральной и Западной частях Тихого океана.

Среди наиболее привлекательных иностранных рынков сбыта российской продукции стоит перечислить страны азиатского региона (Япония, Китай, Южная Корея), США, а также страны Европейского Союза. Среди европейских партнеров следует особо выделить Норвегию, впрочем, в последние несколько лет фокус сместился на другие страны Европы. Торговые связи с вышеперечисленными странами-экспортерами развиты, имеют давние традиции и весьма ценны для российской рыбной отрасли.

В целом можно сказать, что российские производители в этом рынке выступают в роли поставщика первичного сырья, поскольку продают большей частью замороженную рыбу и морепродукты. Основную долю экспорта составляет мороженая рыба и консервы.

Взаимодействие российских рыбных компаний с иностранными коллегами в последние годы заметно активизировалось, особенно наглядным примером может служить Япония – за 2009 - 115 российских предприятий осуществили поставки 70 тысяч тонн рыбы в Японию. При этом около 35 занимаются экспортом рыбной продукции японского производства – годовой оборот за прошлый год составил 14 тысяч тонн.

Эксплуатация водных биологических ресурсов должна производиться рационально и не оказывать негативного влияния на естественные воспроизводственные процессы с тем, чтобы обеспечить сохранение существующей численности эксплуатируемых популяций гидробионтов.

Поэтому при определении объемов допустимых уловов (ОДУ) каждого объекта промысла во всех районах Мирового океана в первую очередь учитываются вопросы рационального промысла.

Развитие сырьевой базы отрасли в долгосрочной перспективе ограничено рамками прогноза ОДУ в экономической зоне России, в экономических зонах иностранных государств и открытой части Мирового океана.

В целом ОДУ на период до 2010 года составили около 7 млн тонн. Океаническое рыболовство по-прежнему будет составлять основу ОДУ (91%): 5,9 млн тонн в 2005 году и 6,3 млн тонн - в 2010 году. Прирост ОДУ в океаническом рыболовстве произойдет в основном за счет ИЭЗ РФ. Так, ОДУ на 2005 год составлял порядка 3,7 млн тонн, а на 2010 год - почти 4 млн тонн.

ОДУ в экономических зонах иностранных государств лимитирован объемами выделяемых квот и масштабами лицензий на право лова.

Ориентировочно, суммарная величина российского вылова там могла бы составить около 1,4 млн тонн (фактический улов 2007 - 2010 годах - 0,4-0,6 млн тонн). ОДУ в открытых районах Мирового океана предоставляет возможность ориентирования российского добывающего флота на хотя и удаленные, но продуктивные районы. Но резервы таких районов ограничены.

Размер ОДУ в открытых районах на уровне 0,8 млн тонн в год на 2005 - 2010 годы является предельной величиной. Во внутренних водоемах России возможен рост запасов некоторых видов рыб за счет улучшения мер регулирования рыболовства, усиления охраны и контроля за выловом рыбы при условии, что экологическое состояние большинства водоемов в дальнейшей перспективе не ухудшится.

Возможно наращивание объемов уловов во внутренних водоемах за счет товарного рыбоводства (аквакультуры). В 2010 году объем производства товарной рыбы составил 140 тыс тонн.

Задание: 1. Перечислить, охарактеризовать и сделать вывод о международных организациях в состав которых входит РФ и ее функции в составе этих организаций.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Природные биоресурсы и их рациональное использование

Цель: изучить рациональное использование природных биоресурсов.

Задание: - изучить и сделать вывод по рациональному использованию водных ресурсов;

- рассмотреть и охарактеризовать рациональное использование поверхностных вод;

- рассмотреть и охарактеризовать рациональное использование подземных вод.

Рациональное использование водных ресурсов и их охрана как составная часть охраны окружающей природной среды представляет собой комплекс мер (технологические, биотехнические, экономические, административные, правовые, международные, просветительные) направленных на рациональное использование ресурсов, их сохранение, предупреждение истощения, восстановление природных взаимосвязей, равновесия между деятельностью человека и среды. Важными принципами рационального использования водных ресурсов являются:

Профилактика - предотвращение негативных последствий возможностей истощения и загрязнения вод.

Комплексность водоохраняемых мер - конкретные водоохраняемые меры должны быть составной частью общей природноохраняемой программы,

Повсеместность и территориальная дифференцированность охранных мер,

Ориентированность на специфические условия, источники и причины загрязнения,

Научная обоснованность и наличие действующего контроля над эффективностью водоохраняемых мероприятий.

Рациональное использование поверхностных вод

К поверхностным водам должны применяться в самой жесткой форме все меры рационального их использования. Поверхностные воды являются основным источником питьевых вод, связующим звеном с подземными водами, в них сосредоточены запасы рыбных ресурсов и т. д. Среди мер по регулированию качества и ресурсов поверхностных вод и их рациональному использованию должны доминировать профилактические меры (предотвращение попадания загрязняющих веществ в водоёмы и реки). Это переход на безотходные технологии в промышленности и сельском хозяйстве, жесткая очистка сточных вод.

Мероприятия по рациональному использованию и охраны вод, морей и Мирового океана заключается в устранение причин ухудшения качества и загрязнения вод.

Проблема охраны вод Мирового океана является глобальной, она касается всей планеты. Для их рационального использования и охраны необходимы совместные усилия всех государств мирового сообщества ООН и её подразделений. В значительной степени такие меры могут иметь успех при участии государств в международных природоохраняемых программах, которые предусмотрены международными соглашениями, разработаны и предлагаются соответствующими конвенциями.

Рациональное использование подземных вод

Рациональное использование подземных вод является наиболее ценным, а в некоторых районах и единственным источником питьевого водоснабжения. Благодаря естественной защищенности от поверхностного загрязнения они имеют стратегическое значение для крупных городов и промышленных центров как источник чистой питьевой воды при экологических катастрофах.

Мероприятия по рациональному использованию и охране подземных вод от истощенности и загрязнения подразделяются на профилактические и специальные, на общие и конкретные. Тщательный выбор места расположения строящегося объекта, при котором антропогенное воздействие на подземные воды будет минимальным,

Соответственное оборудование зон санитарной охраны (ЗСО) и соблюдение режима хозяйственной деятельности в их пределах,

Вопросы для самоконтроля: 1.Что такое профилактика загрязнения вод?

2.Что такое поверхностные воды?

3.Что такое подземные воды?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Экономические и рыболовные зоны

Цель: изучить рациональное использование водных биоресурсов в экономических и рыболовных зонах.

Задание: - изучить и сделать заключение рациональное использование водных биоресурсов в экономических зонах;

- изучить и сделать заключение рациональное использование водных биоресурсов в рыболовных зонах;

- нанести схематично на контурные карты распространение основных водных биоресурсов экономических и рыболовных зон.

Рыболовная зона первоначально представляла собой полосу прибрежных вод до 12 морских миль, в которой некоторые прибрежные государства в одностороннем порядке установили свою юрисдикцию в отношении рыбных ресурсов. Впоследствии ряд государств принял законодательство, предусматривающее распространение их суверенных прав и юрисдикции над морскими живыми ресурсами в прилегающих к побережью районах шириной до 206 морских миль. Объявление рыболовной зоны неоднократно оспаривалось другими государствами. Так, в 1974 году Международный Суд ООН рассматривал спор между Великобританией и Исландией по вопросу юрисдикции Исландии в области рыболовства. Великобритания, возбудившая дело, полагала, что установление Исландией 50-мильной рыболовной зоны не имело оснований в международном праве. В 1976 году США приняли закон об установлении 200-мильной рыбоохранной зоны, что вызвало своеобразную цепную реакцию и побудило практически все прибрежные государства к аналогичным шагам. Проблема рыболовной зоны была рассмотрена на III Конференции ООН по морскому праву. В результате в Конвенции ООН по морскому праву 1982 году была признана и подробно регламентирована концепция экономической (рыболовной) зоны. В настоящее время РФ имеет 200-мильную экономическую зону. Так же в Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву (UNCLOS) были определены полные и точные понятия морских зон.

Территориальное море (территориальные воды) - морской пояс, расположенный вдоль берега, а также за пределами внутренних вод (у государства-архипелага - за архипелажными водами). На этот морской пояс определенной ширины распространяется суверенитет прибрежного государства. Внешняя граница территориального моря является морской границей прибрежного государства. В настоящее время большинство морских государств (130) имеют ширину территориального моря в пределах до 12 морских миль.

Прилежащая зона – это зона открытого моря ограниченной ширины, примыкающая к территориальному морю прибрежного государства не более 200 морских миль, отсчитываемых от исходных линий, от которых отмеряется ширина территориального моря.

Исключительная экономическая зона (ИЭЗ) - ширина исключительной экономической зоны (которая определяется каждым государством самостоятельно) не должна превышать 200 морских миль (370 км 460 м), отсчитываемых от тех же исходных линий, что и ширина территориального моря. В пределах этого пространства прибрежное государство наделено суверенными правами, предоставленными ему «в целях разработки, разведки и сохранения природных ресурсов как живых, так и неживых, в водах, покрывающих морское дно, на морском дне и в его недрах, а также в целях управления этими ресурсами и в отношении других видов деятельности по экономической разведке и разработке указанной зоны, таких, как производство энергии путем использования воды, течений и ветра».

Континентальный шельф - прилегающий к территориальным водам район морского дна, включая его недра, определенной ширины, в котором прибрежное государство осуществляет определенные суверенные права. Внешняя граница континентального шельфа проходит по внешней границе подводной окраины континентального материка или на расстоянии 200 морских миль от берега, когда внешняя граница подводной окраины материка не простирается на такое расстояние. Внешняя граница континентального шельфа должна находиться не далее 350 морских миль от берега во всех случаях или не далее 100 морских миль от 2500-метровой изобаты.

Исключительная рыболовная зона - в то время как этот термин не употребляется в международном морском праве, некоторые государства (например, Великобритания) приняли решение не утверждать исключительной экономической зоны, а претендуют на юрисдикцию над живыми ресурсами покидающими свои берега. В таких случаях термин исключительная «рыболовная зона» используется; ширина этой зоны, как правило также, как у исключительной экономической зоны или 200 морских миль.

По действующему правовому режиму различаются внутренние и морские воды. Внутренние воды являются частью территории соответствующего государства. Во внутренние воды входят:

водоемы, полностью окруженные берегами одного государства или все побережье которых принадлежит одному государству; акватории портов, очерченные линией, проходящей через наиболее удаленные в сторону моря точки портовых сооружений; воды, расположенные в сторону берега от исходных линий, принятых для отсчета территориальных вод: морские бухты, заливы, лиманы, берега которых принадлежат одному государству и ширина входа в которые не превышает 24 морских миль. В случае, если ширина входа в залив превышает 24 мили, то внутри залива от берега к берегу проводится прямая линия в 24 мили длиной таким образом, чтобы ею ограничивалось возможно большее пространство. Водная территория, расположенная внутри этой линии, является внутренними водами.

Кроме того, внутренними считаются «исторические воды», перечень которых устанавливается правительством соответствующего государства. К историческим водам относятся воды некоторых заливов (независимо от ширины входа), которые в силу исторической традиции или международного обычая считаются внутренними водами прибрежного государства, например: залив Петра Великого на Дальнем Востоке (ширина входа более ста миль). Российская доктрина международного права относит к внутренним водам Российской Федерации также моря: Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское.

Также частью внутренних вод прибрежного государства являются воды портов; при этом в качестве берегов рассматриваются наиболее выдающиеся в море постоянные портовые сооружения. Прибрежное государство определяет порядок доступа в свои порты иностранных судов, устанавливает порты, закрытые для доступа, и т.д. Для посещения открытых портов, как правило, не требуется запрашивать разрешение прибрежного государства или уведомлять об этом. В закрытые порты заход допускается лишь с разрешения прибрежного государства.

К внутренним водам относится территориальное море (территориальные воды), континентальный шельф – это затопленная морем часть материковой территории.

За внешней границей территориального моря находятся пространства морей и океанов, которые не входят в состав территориальных вод какого-либо государства и образуют открытое море. Открытое море не находится под суверенитетом ни одного из государств, все государства имеют право пользоваться на началах равенства открытым морем в мирных целях (свобода мореплавания, полетов, научных исследований и т.д.). Открытое море резервируется для мирных целей. Никакое государство не вправе претендовать на подчинение какой-либо части открытого моря своему суверенитету. В открытом море судно подчиняется юрисдикции того государства, под флагом которого оно плавает.

Международные проливы играют важную роль в международном мореплавании, создании единой системы морских путей. Пролив – это естественный морской проход, соединяющий районы одного и того же моря или моря и океана между собой. Конвенция ООН по морскому праву 1982 года установила следующие виды проливов, используемых для международного судоходства: проливы между одной частью открытого моря или экономической зоны, в которых любые суда пользуются правом беспрепятственного транзитного прохода в целях непрерывного и быстрого прохода или пролета через пролив; проливы между островом и континентальной частью прибрежного государства, в которых применяется право мирного прохода как для транзита, так и для захода в территориальные и внутренние воды; проливы между одним районом открытого моря и территориальным морем государства, в которых также применяется право мирного прохода; проливы, правовой режим в которых регулируется специальными международными соглашениями (Черноморские проливы, Балтийские проливы и т.д.).

Водные биоресурсы экономических рыболовных зон РФ

Водные биологические ресурсы – рыбы, водные беспозвоночные, водные млекопитающие, водоросли, другие водные животные и растения, находящиеся в состоянии естественной свободы. Изучение водных биологических ресурсов при ведении прибрежного рыболовства осуществляется с целью получения объективной информации о состоянии и закономерности изменения количественных и качественных характеристик водных биологических ресурсов под воздействием

природных и антропогенных факторов, разработки способов и методов их воспроизводства и добычи (вылова).

Дальневосточный бассейн (внутренние морские воды, территориальное море, исключительная экономическая зона Российской Федерации и континентальный шельф Российской Федерации в Чукотском, Восточно-Сибирском, Беринговом, Охотском, Японском морях и Тихом океане: минтай, треска, сельдь Берингова моря, сельдь Охотского моря, палтус, терпуг, морской окунь, угольная рыба, тунец, корюшка, сайра, голец, горбуша, кета, кижуч, чавыча, нерка, сима, шиповик, осетровые, камбала, навага, мойва, анчоус, ликоды, макрурусы, сайка, бычки, рыбы-собаки, песчанка, акулы, скаты, кефалевые рыбы, краб камчатский, краб синий, краб-стригун, креветки, кальмары, осьминоги, морской гребешок, водоросли).

Северный бассейн (Белое море, внутренние морские воды, территориальное море, исключительная экономическая зона Российской Федерации и континентальный шельф Российской Федерации в море Лаптевых, Карском и Баренцевом морях и районе архипелага Шпицберген): треска, пикша, атлантический лосось (семга), горбуша, сельдь чешско-печорская и беломорская, камбала, палтус черный, морской окунь, сайда, ряпушка, корюшка, навага, зубатки, сайка, мойва, пинагор, песчанка европейская, звездчатый скат, полярная акула, краб камчатский, некоторые виды креветок: креветка северная, креветка шримс-медвежонок; морской гребешок, морской еж зеленый, кукумария, водоросли.

Балтийский бассейн (внутренние морские воды, территориальное море, исключительная экономическая зона Российской Федерации и континентальный шельф Российской Федерации в Балтийском море, Вислинском, Куршском и Финском заливах): салака (сельдь), шпрот (килька), атлантический лосось, треска, сиг-пыжьян, некоторые виды камбал, угорь, минога, судак, рыбец (сырть), окунь, ряпушка, лещ, щука, налим, колюшка, плотва, корюшка, ерш, снеток, чехонь, красноперка, густера.

Каспийский бассейн (районы Каспийского моря, в которых Российская Федерация осуществляет юрисдикцию в отношении рыболовства): килька (анчоусовидная, большеглазая, обыкновенная), сельдь (долгинская, каспийский пузанок, большеглазый пузанок, проходная-черноспинка), крупный частик (кефаль, атерина, лещ, сазан, сом, густера, щука, прочие, за исключением судака и кутума), судак, кутум, вобла, осетровые, красноперка, линь, окунь, карась.

Азово-Черноморский бассейн (внутренние морские воды и территориальное море, исключительная экономическая зона Российской Федерации в Черном море, районы Азовского моря с Таганрогским заливом, в которых Российская Федерация осуществляет юрисдикцию в отношении рыболовства): судак, камбала-калкан, кефаль, лещ, тарань, хамса, тюлька, шпрот (килька), рыбец (сырть), барабуля, сельдь, пиленгас, осетровые, скат, чехонь, акула-катран, ставрида, атерина, бычки, мерланг, моллюски, водоросли).

Внутренние водные объекты (реки, водохранилища, озера): осетровые, атлантический лосось, чавыча, кета, кижуч, нельма, таймень, нерка, угорь, сима, кумжа, байкальский белый хариус, чир, муксун, кунджа, голец, паляя, форель всех видов, ленок, сиг, омуль, пыжьян, пелядь, усач, черноспинка, рыбец (сырть), жерех, хариус, шемая, кутум, сом, минога, белый амур, жерех, толстолобик, сом реки Волги, судак, рипус, тарань, вобла, ряпушка, артемия, гаммарус, раки.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Селективное рыболовство. Анализ данных селективности. Коэффициент селективности

Цель: изучить основные показатели селективности рыболовства.

Задание: - начертить график и проанализировать влияние размера ячей на длину вылавливаемых рыб;

- начертить график и проанализировать размерный состав балтийской салаки из ставных сетей и трала.

Всякий вылов в той или иной степени и форме селективен. В некоторых случаях селективность рыболовства может быть выражена очень слабо, и практически ее можно не учитывать, в других (и таких случаев большинство) селективность рыболовства сильно отражается

на структуре стада. Селективность рыболовства определяется двумя моментами: отбирающей способностью орудий рыболовства и поведением рыб (особей разного возраста, принадлежащих к одному и тому же виду и особей одного и того же возраста, но находящихся в разном биологическом состоянии).

Характер отбирающего действия орудия рыболовства есть результат взаимодействия орудия и рыбы. Селективное действие, как известно, зависит от размеров орудия, его конструкции, материала, из которого орудие сделано, места, времени, способа применения. Характер селективного действия определяется видовым и размерным составом облавливаемого стада, биологическим состоянием рыб в популяции (зрелость половых продуктов, жирность, упитанность, накормленность, характер поведения и др.).

При конструировании каждого орудия или разработке способа лова нужно учитывать свойства рыб, для добычи которых орудие или способ предназначены. Размер орудия, ячеи сетного полотна, из которого конструируется орудие, его материал и цвет должны выбираться из расчета на то, какую рыбу предполагается ловить (ее форма, подвижность, органы чувств). При выборе орудия лова должен учитываться и сезон лова. То же относится и к способам лова. Например, при лове на свет необходимо учитывать видовые особенности реакции рыбы на свет, характер органа зрения, в первую очередь спектр видимости, сезонную динамику освещенности и сезонную динамику реакции рыбы на свет, связь реакции рыбы на свет с ее биологическим состоянием.

Селекция орудиями и способами лова проявляется как в отборе рыб определенного вида или видов из облавливаемого скопления особей разных видов, так и в отборе определенных особей из одновидовой популяции. В пределах популяции одного вида формы селективности могут быть весьма разнообразными. Рассмотрим лишь основные из них:

- отбор рыб определенного размера;
- отбор рыб определенного пола и зрелости;
- отбор рыб определенной упитанности и жирности;
- отбор рыб разной накормленности.

Об отборе рыб определенного размера путем применения орудий лова с ячеей той или иной величины накоплена обширная литература.

Увеличение размеров ячеи кутца трала приводит к сдвиганию кривой размерного состава рыб в улове вправо. Уменьшение ячеи, наоборот, приводит к сдвигу размерного состава улова влево.

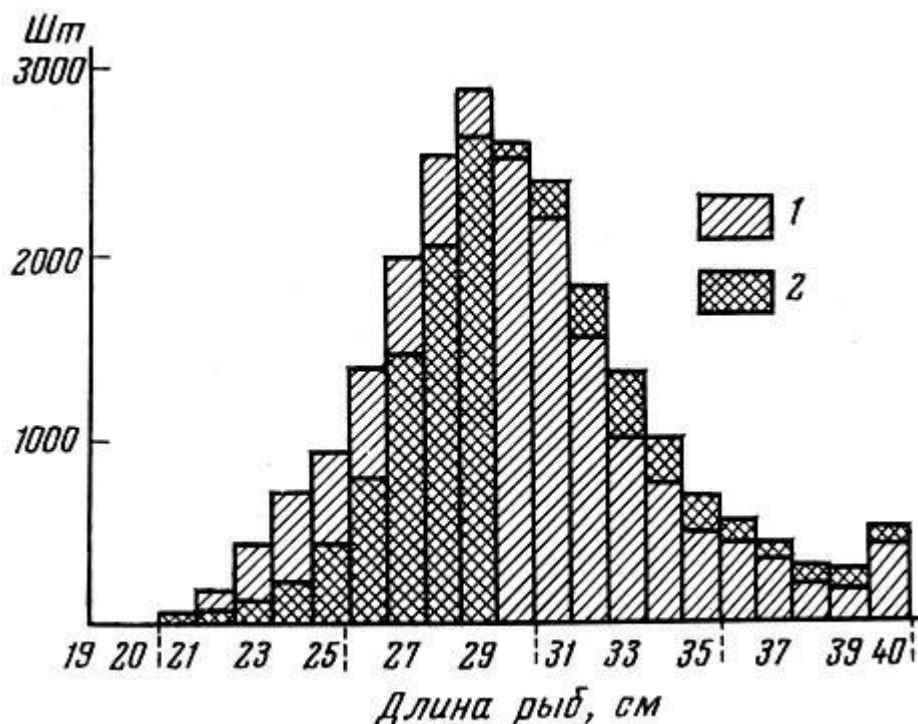


Рисунок - Влияние размера ячей на длину вылавливаемых рыб (по Graham, 1939, 1948):

1 - ячея нормального размера; 2 - ячея большого размера

Из трех типов сетных орудий рыболовства (отцеживающие, ловушки и обьачеивающие) размеры ячеи сетного полотна в орудиях первых двух типов определенным образом влияют на

характер левого крыла кривой размерного состава облавливаемой популяции, пропуская мелких рыб. При изменении размеров ячеек сетного полотна изменяется минимальный размер залавливаемых орудием рыб. На правую часть размерного ряда облавливаемой популяции изменение размеров ячеек (естественно, до определенного предела) не оказывает прямого влияния, и обычно правая ветвь кривой размерного состава рыб в уловах отражает размерный состав более крупных рыб в облавливаемой популяции. При лове обьёктивными орудиями существует прямая связь между минимальными, средними и максимальными размерами добываемых рыб и размерами ячеек сетного полотна (речь идет об одностенных сетях).

На примере размерного состава балтийской салаки, добытой мелкоячейным тралом и жаберными сетями с ячейкой 10 мм, отчетливо видно разное отбирающее действие отцеживающего и объёмывающего орудий лова. Накоплен очень большой материал по селективному действию различных орудий рыболовства. Особенно детальные исследования (в том числе совместно учеными разных стран) проведены по изучению селективности кутцов тралов. Показана селективность кутцов разной конструкции, с разным способом посадки полотна, кутцов, сделанных из разного материала, из безузловой дели и дели обычного типа. Весьма детально исследована селективная роль различных покрытий. Особенно много материала накоплено в изданиях Международного совета по изучению моря и Рыбохозяйственной комиссии Северо-Западной Атлантики. Подробный анализ селективности тралов дан А. И. Трещевым (1964).

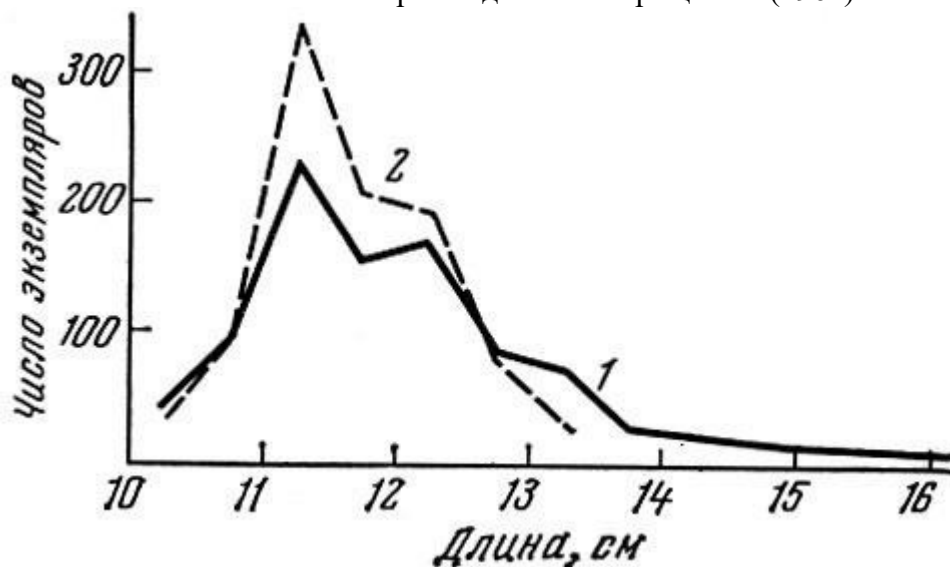


Рисунок - Размерный состав балтийской салаки из ставных сетей и трала (по Никольскому и Беяниной, 1959): 1 - трал; 2 - килечная сеть

- Вопросы для самоконтроля:**
1. Что такое селективность?
 2. В чем проявляется селективность?
 3. Назовите формы селективности?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Оптимальный улов

Цель: изучить особенности оптимального улова.

Задание:

- охарактеризовать производство водных растений по странам;
- построить график мирового производства водных растений в аквакультуре по годам.

Всякий промысел заинтересован в получении наибольшего эффекта от эксплуатации продукционных свойств популяции рыбы, и для определения степени эффективности промысла необходимо выделить какой-то специальный показатель, к достижению которого должны быть направлены все мероприятия по организации и регулированию рыболовства. В настоящее время применяются различные подходы к определению критерия оптимальности промысла, которые используют те или иные стороны взаимодействия параметров рыболовства с эксплуатируемым запасом. Наиболее широкое применение имеют три критерия - максимальный улов MSY, максимальный экономический улов MEY и оптимальный улов.

Максимальный улов MSY

Исторически первой была сформулирована концепция максимального уловов, которая использует два следующих понятия.

Уравновешенный улов - улов, равный чистой годовой продукции популяции (запаса) при условии межгодового постоянства факторов среды и интенсивности промысла.

Максимальный уравновешенный улов (MSY)

1) уравновешенный (устойчивый) улов, соответствующий максимальной продуктивности популяции;

2) наибольший уравновешенный улов, который теоретически можно получить от данной популяции (запаса).

На практике понятие максимального уловов может использоваться в двух вариантах: максимальный уравновешенный улов, определяемый по аналитической модели как улов, приходящийся на единицу пополнения.

Этот показатель характеризует некоторый теоретический максимум уловов, который может быть получен от популяции в долговременной перспективе после того, как она придет в стабильное состояние, соответствующее оптимальной интенсивности промысла. Предполагается, что популяция способна обеспечивать получение данной величины уловов в течение неограниченного времени при условии стабильности численности пополнения.

MSY_p максимальный уравновешенный улов, определяемый по продукционной модели -- характеризует максимальный улов, который был фактически достигнут в процессе эксплуатации популяции при некоторой интенсивности рыболовства F_{MSYp} . Тот факт, что этот максимальный улов в условиях реального промысла не привел к нарушению стабильности популяции, может служить доказательством экологической безопасности.

Численные значения этих показателей заведомо различны ввиду разных способов расчета и используемой исходной информации.

Концепция максимального уловов исходила из закономерностей динамики популяции, описываемых S-образной кривой роста Йорта. Согласно этой кривой продукция популяции зависит от биомассы стада и будет максимальна в точке перегиба кривой роста популяции. Промысел должен стремиться к получению уловов равного максимальной величине продукции. В этом случае он характеризуется наибольшей эффективностью и в то же время не нарушает стабильность популяции, т. к. изымается только ее чистый прирост. С целью достижения такого оптимального состояния необходимо:

1) изъять лишнюю численность популяции, т. к. в девственном состоянии биомасса популяции приблизительно соответствует емкости среды;

2) удерживать величину популяции на постоянном уровне, соответствующем максимальной величине продукции, ежегодно изымая в виде уловов прирост популяции, равный этой максимальной продукции.

Вопросы для самоконтроля: 1. Назовите критерии оптимального уловов?

2. Что такое максимальный уравновешенный улов?

3. Что такое уравновешенный улов?

4. Назовите условия достижения оптимального состояния?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Биологическая продуктивность Мирового океана

Цель: изучить процессы биологической продуктивности Мирового океана

Задание: - изучить, охарактеризовать и сделать вывод о процессах биологического продуцирования в водных экосистемах;

- изучить и схематично нанести на контурные карты морские рыбные ресурсы.

В результате роста и размножения гидробионтов в водоемах происходит непрерывное образование биомассы. Это экосистемное явление называют биологической продуктивностью, сам процесс образования биомассы - биологическим продуцированием, а новообразованную биомассу - биологической продукцией. Биологическая продукция - только часть биоорганической продукции - всего органического вещества, создаваемого организмами в процессе своей жизнедеятельности. Биопродуктивность экосистем реализуется в форме образования организмов, полезных, безразличных или вредных для человека. В связи с этим, исходя из текущих запросов практики можно говорить о биохозяйственной продукции - биомассе организмов, имеющих в настоящее

время промысловое значение.

Биопродуктивность гидросистем можно рассматривать в двух планах: природном (биосферном) и социально экономическом. В первом случае результаты продуцирования безотносительно к интересам человека, как одну из особенностей круговорота веществ в экосистеме, как одну из функций экосистем - блоков биосферы. С социально-экономической точки зрения биопродуктивность характеризуется величиной вылова гидробионтов, используемых человеком. В этом случае продуктивность определяется как свойствами самих эксплуатируемых экосистем, так и формой их хозяйственного освоения.

Организмы, используемые в качестве объектов промысла, образуют биологические ресурсы водоемов. В историческом процессе становления природы для человека все большее число гидробионтов вовлекается в сферу общественного производства и становится биоресурсами людей. Гидробионты, в воспроизводство которых вкладывается труд - это уже не биоресурсы, а возделываемое сырье.

Из огромного числа гидробионтов только очень немногие представители флоры и фауны используются человеком в качестве биологического сырья. Этим в значительной мере объясняется тот факт, что водные растения и животные составляют 3% в пище людей, хотя первичная продукция гидросферы только в 3 раза меньше первичной продукции суши. Поэтому перспективная оценка биологических ресурсов гидросферы должна исходить не только из учета возможного вылова объектов, добываемых в настоящее время.

В отличие от полезных ископаемых, биологические ресурсы относятся к самовоспроизводящимся. Следовательно, их величина в гидросфере определяется не количеством имеющихся промысловых организмов, а их приростом, т.е. продукцией. Мерой реализации этой продукции служит промысел.

Объем устойчивого промысла водных организмов определяется величиной их естественного воспроизводства. Поэтому промысел не должен превысить естественных природных популяций и учитывать особенности их воспроизводства (сроки, места, орудия лова и т.д.). Охрана и повышение эффективности естественного воспроизводства представляют собой важную меру укрепления сырьевой базы промысла, равно как и обогащение водоемов, новыми промысловыми объектами за счет акклиматизации.

Промысел водных организмов не всегда легко отличить от "урожая" при искусственном разведении, т.к. существует множество переходных форм между этими двумя видами биосырья.

В настоящее время мировой промысел гидробионтов составляет около 20% животных белков, потребляемых человеком. До начала 70-х годов он быстро возрастал, затем стабилизировался. Среди рыб значительную долю в промысле составляют сельдевые, тресковые, скумбриевые и ставридовые. В меньшем количестве добываются тунцовые, мерлузовые и камбаловые, еще меньше отлавливаются лососевые.

Среди нерыбных объектов, добываемых в водоемах в настоящее время, первое место по массе занимают моллюски. Из них в наибольшем количестве добываются двусторчатые моллюски, в значительном количестве - головоногие моллюски (больше половины из них - кальмары). Из ракообразных наибольшую роль в промысле играют крабы и креветки.

Мировой промысел гидрофитов основан преимущественно на добыче красных и бурых водорослей. В гораздо меньшем количестве добывают зеленые. Значительная часть водорослей используется для йода и других технических и медицинских продуктов.

В настоящее время уровень использования гидробионтов в отношении большинства традиционных объектов промысла достиг величин, близких к предельным. Во многих случаях наблюдается перелов гидробионтов; что означает, что воспроизводительная способность их популяций уже не может компенсировать убыль в результате промысла. В 1770 году был убит последний экземпляр замечательного растительноядного млекопитающего - стеллеровой (морской) коровы. Почти исчез в наше время гренландский кит, взятый под охрану слишком поздно, под угрозой исчезновения находится синий кит. Среди рыб наблюдается перелов многих легко поддающихся добыче камбал, сельдей. В ряде районов в чрезвычайно напряженном состоянии находятся запасы крабов. Поэтому с необычайной остротой встает вопрос об охране и повышении естественного воспроизводства биоресурсов.

Серьезный вред воспроизводству промысловых гидробионтов может наносить гидротехническое строительство, в частности сооружение плотин, перерезающих естественные миграционные пути рыб. Например, гидростроительство на Волге и Куре резко нарушило условия

естественного размножения осетровых, в связи с чем пришлось принять меры по организации искусственного воспроизводства. Огромное количество молодежи гибнет, попадая в оросительные системы и в турбины гидроэлектростанций. Для предупреждения захода молодежи в каналы оросительной системы, в турбины электростанций создают различные заградители, в частности электрические.

Естественное воспроизводство промысловых организмов часто подрывает неправильная организация их вылова. В связи с этим необходимо научное обоснование регулирования промысла: оно должно сводиться не только к установлению необходимого объема вылова, но и к установлению сроков и мест промысла, регламентирование способов и орудий лова.

Проблемы охраны, повышения эффективности естественного воспроизводства биоресурсов осложняется тем, что их приходится решать в условиях комплексного использования водоемов, учитывая интересы самых разных отраслей народного хозяйства связанных с использованием водоемов.

Большое значение для усиления естественного воспроизводства промысловых организмов имеет борьба с их пищевыми конкурентами, врагами и паразитами. Огромное количество рыб погибает от вирусных и бактериальных заболеваний. Основным элементом в комплексе мер борьбы с паразитами прудовых рыб - профилактика заболеваний, в частности контроль за перевозками рыб. Помимо комплекса профилактических мероприятий, проводятся лечебные.

Сырьевая база российского рыболовства включает в себя биоресурсы пресноводных водоемов, внутренних и окраинных морей (с 200-мильной исключительной зоной и континентальным шельфом России), запасы гидробионтов в зонах других государств и в открытых районах Мирового океана на основе международных договоренностей. Вылов рыбы в РФ в 2010 - 2011 годах составляет около 4 млн тонн, по прогнозам на 2012 год вылов должен возрасти до 4,3 млн тонн. При этом с учетом вылова во внутренних водах и спортивно-любительского рыболовства суммарный улов составил в 2010 году 4,5 млн тонн. Это лучший результат по вылову за последние 10 лет. Объем производства товарной пищевой рыбной продукции в 2010 году составил 4,6 млн тонн.

Показатель среднедушевого потребления превысил 19 кг рыбной продукции в год. При этом в ряде субъектов РФ, в первую очередь прибрежных, этот показатель значительно выше (в Сахалинской области - 34 кг на человека в год, в Камчатском крае - 30 кг).

По данным Продовольственной организации ООН (Food and Agriculture Organization, ФАО), общемировой вылов и добыча водных биологических ресурсов составляют 160 млн тонн. В частности, Китай производит 58 млн тонн биоресурсов, из них 43 млн тонн аквакультуры.

В водах иностранных государств выловлено с начала 2001 года 32,6 тыс. тонн рыбы, что на 200 тонн превышает показатель за тот же период 2010 года. Вылов рыбы в конвенционных районах и открытой части Мирового океана составил 3 тыс тонн, что на 2,1 тыс тонн меньше, чем годом ранее.

Биоресурсы внутренних морей России (вместе с каспийскими и байкальскими тюленями) и пресноводных водоемов обеспечивают допустимый устойчивый вылов порядка 300 тыс тонн гидробионтов (примерно 200 тыс тонн в Каспийском, Азовском, Черном, Белом морях и более 90 тыс тонн в реках, озерах, водохранилищах). В последние же годы вылов рыбы и других промысловых гидробионтов достигал лишь 200 тыс тонн.

В частности, общий допустимый улов рыбы в озерно-речных системах и водохранилищах России в 2009 году оценивался в 94 тыс тонн, а фактический вылов составил примерно 40 тыс тонн. На большинстве водоемов запасы мелкочастиковых рыб не используются в полной мере, в то время как добыча наиболее ценных видов в несколько раз превышает объем допустимого улова. При этом сохраняется негативное влияние на формирование рыбных запасов загрязнения водоемов, браконьерства, недостаточное воспроизводство в них рыб.

Наибольшая часть улова традиционно приходится на Дальневосточный бассейн: здесь с 1 января 2011 года выловлено 235,7 тыс тонн рыбы, однако прирост составил всего 900 тонн. При этом улов минтая сократился на 19,6 тыс тонн, до 186,4 тыс тонн. В Северном бассейне в 2011 году выловлено 42,2 тыс тонн рыбы, что больше показателя 2010 года на 17,7 тыс тонн. В том числе, вылов трески увеличился на 7,2 тыс тонн, до 24,1 тыс тонн.

Морские рыбные биоресурсы

Вылов морских рыб в последние годы определяется не столько рыбными ресурсами, сколько состоянием добывающего флота, возможностями приемки, переработки и сбыта рыбопродукции. В

наибольшей степени это относится к рыбному промыслу в открытых районах Мирового океана, а также к промыслу каспийским сельди и кильки, черноморского шпрота.

Биоресурсы, которые Россия могла бы использовать в иностранных зонах составляют 2,4 млн тонн. Фактически же вылавливается менее 1 млн тонн. Падение интереса к промыслу в иностранных зонах из-за недостаточной экономической выгоды, уменьшение участия России в международных научно-исследовательских работах могут быть причиной уменьшения российского присутствия в этих зонах. В открытых районах Мирового океана российское рыболовство за последние годы сократилось. В то же время доступные ресурсы позволяют России добывать не менее 3 млн тонн в год.

Рыбные ресурсы 200-мильной исключительной зоны и континентального шельфа также используются далеко не полностью. Так, в 2009 году на этих акваториях было выловлено порядка 2 млн тонн, этот показатель более чем на 1 млн тонн меньше допустимого изъятия.

Баренцево море. Основные виды промысловых рыб: треска, пикша, мойва, сайка, сельдь, камбала, зубатка, окунь, палтус черный. Последние годы биоресурсы моря формировались, в основном, за счет трески, пикши и некоторых других донных рыб. В 2008 - 2009 годах их доля в общем объеме вылова рыбы в море составляла 80-90%. В 2010 году наблюдалось снижение запасов тресковых рыб и пикши.

Балтийское море. Основные промысловые виды рыб: треска, салака, шпрот, корюшка. После периода снижения стали расти запасы шпрота. Популяции салаки также находятся в относительно хорошем состоянии. Снизились запасы и вылов трески. В Балтийском море с начала 2011 года российские рыбаки выловили 3,1 тыс тонн рыбы, что на 1 тыс тонн превысило показатель прошлого года. Вылов шпрота увеличился на 1,7 тыс тонн и составил 2,3 тыс тонн.

Белое море. Основные промысловые виды рыб: навага, сельдь, семга. Их численность уменьшились. Так, запасы наваги вдвое ниже среднеголетних. Состояние запасов беломорской семги оценивается как неудовлетворительное. Уменьшается численность лосося в промысловых водах бассейна, одна из основных причин - браконьерство. Запас сельди, оцениваемый в 2008 году примерно в 8 тыс тонн, к 2009 году снизился до 2 - 3 тыс тонн.

Черное и Азовское моря. Основные виды промысловых рыб: осетровые, тюлька, хамса, лещ, судак, шпрот. Суммарный вылов в Азовско-Черноморском бассейне по всем видам рыб в среднем в 10 раз ниже допустимого. В 2009 году судами Российской Федерации было добыто 0,4 тыс тонны шпрота. Численность леща находится на относительно низком уровне; в ближайшее время запас тюльки будет равен примерно 80 тыс тонн, причем ее изъятие промыслом не превысит нескольких процентов от этого объема. Процесс сокращения численности азовских осетровых приобрел катастрофический характер.

Каспийский бассейн. Основные промысловые виды рыб: килька, вобла, тарань, плотва, лещ, сельдь. Из 140 тыс тонн рыб, выловленных в 2009 году, на долю полупроходных и речных приходится порядка 40 тыс тонн. Вылов кильки за последние годы остается примерно на одном уровне (60-80 тыс тонн в год). Улов воблы в 2009 году снизился по сравнению с предыдущим годом на приблизительно на 6 тыс тонн. При допустимом уровне улова 20 тыс тонн в российских водах в 2009 году добыто приблизительно 14 тыс тонн леща, что меньше, чем в предыдущие пять лет.

Дальневосточные моря. Основные виды промысловых рыб: минтай, лососевые, камбала, палтус, треска, навага, сельдь, терпуг, осетр, иваси. Минтай остается основным промысловым объектом. В 2010 году был достигнут высокий улов минтая - 1579,8 тыс тонн. Запасы горбуши и кеты остаются недостаточными.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое биопродуктивность?
2. Что такое биологическая продукция?
3. Какие рыбные ресурсы существуют в Баренцевом море?
4. Какие рыбные ресурсы существуют в Балтийском море?
5. Какие рыбные ресурсы существуют в Белом море?
6. Какие рыбные ресурсы существуют в Черном и Азовском морях?
7. Какие рыбные ресурсы существуют в Каспийском бассейне?
8. Какие рыбные ресурсы существуют в Дальневосточных морях?

Районирование Мирового океана

Цель: изучить современное районирование Мирового океана.

Задание: - изучить, охарактеризовать и сделать вывод о видах районирования в Мировом океане;

- начертить схему дна Мирового океана.

Районирование - деление акватории на части (районы), различающиеся между собой и по каким-либо признакам внутри себя. Признаки, по которым выделяются районы, могут быть различны по характеру, по широте охвата признаков, по цели районирования.

Биогеографическое районирование Мирового океана - деление Мирового океана на естественные регионы по составу его растительного и животного мира. Районирование проводится для организмов, обитающих на дне и в толще вод; при этом учитываются видовой состав животных и растительных организмов, а также количественные характеристики биологических сообществ.

Климатическое районирование - разделение местности на пояса, зоны, области и более мелкие регионы с более или менее однородными климатическими условиями или по климатическим признакам.

Границы климатических поясов и зон не совпадают с широтными кругами, и не огибают земной шар. В этом случае зоны разорваны на несмыкающиеся между собой области. Климатическое районирование может быть общеклиматическим или основываться на климатических особенностях, важных для определенных научных или хозяйственных целей.

При районировании Мирового океана приняты самостоятельные системы зоогеографического разделения для толщи воды и дна, и для каждой из вертикальных зон. Это объясняется, во-первых, резкими различиями между населением толщи воды - пелагиали и населением дна - бентали, и ярко выраженной вертикальной зональностью в распределении морских организмов. Каждая из вертикальных зон характеризуется особыми условиями обитания, видовым составом фауны и историей её формирования. В пелагиали зоогеографической области в общем совпадают с климатическими широтными поясами земного шара, и различия между ними менее резки, чем на дне моря, где выделяются две совершенно разные фауны — относительно мелководная фауна материковой отмели, или шельфа (глубиной до 200—300 м), и глубоководная фауна, населяющая ложе океана.

По физико-географическим особенностям, в Мировом океане выделяются отдельные океаны, моря, заливы, бухты и проливы. В основе наиболее распространённого современного подразделения океана лежит представление о морфологических, гидрологических и гидрохимических особенностях его акваторий, в большей или меньшей степени изолированных материками и островами. Границы Мирового океана отчётливо выражены лишь береговыми линиями суши, омываемой им; внутренние границы между отдельными океанами, морями и их частями носят до некоторой степени условный характер. В Северном полушарии вода занимает 61% поверхности земного шара, в Южном — 81%. Севернее 81° с. ш. в Северном Ледовитом океане и приблизительно между 56° и 63° ю. ш. воды Мирового океана покрывают земной шар непрерывным слоем. По особенностям распределения воды и суши земной шар делится на океаническое и материковое полушария. Полюс первого расположен в Тихом океане, к юго - востоку от Новой Зеландии, второго — на северо - западе Франции. В океаническом полушарии воды Мирового океана занимают 91% площади, в материковом — 53%.

Большая часть площади дна Мирового океана (73,8%) располагается на глубине от 3000 до 6000 метров. Части дна Мирового океана, прилегающие к материкам и составляют подводную окраину материков, в которой по особенностям рельефа выделяют шельф, материковый склон и материковое подножие. Последнее граничит с ложем океана или с ложем котловин краевых морей. Рельеф ложа Мирового океана представлен плоскими равнинами и сложнорасчленёнными холмистыми поверхностями. Развиты также отдельные вулканические горы и цепи гор, а также широкие поднятия. Относительные глубины в пределах ложа Мирового океана колеблются от 2000—4000 до 11000 метров.

Океаническая вода представляет собой раствор солей со средней концентрацией около 35 г/л. Всего в Мировом океане содержится $5 \cdot 10^{22}$ г растворённых солей. В их составе преобладают ионы Na^+ , Mg^{2+} , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- . Состав солевой массы океана регулируется растворимостью, сносом осадков с материков, процессами обмена с атмосферой и осадками дна, а также жизнедеятельностью морских организмов. Одна группа ионов (Na^+ , Mg^{2+} , Li^+ , Cl^- , SO_4^{2-} и др.) не образует в существенных количествах нерастворимых соединений и накапливается в океанических водах в значительно более высокой степени, чем в речных. Вторая группа ионов сравнительно быстро осаждается в виде труднорастворимых соединений. В целом океан — динамическая система, в которой количество поступающих веществ (речной сток, атмосферная пыль, продукты вулканизма) приблизительно равно количеству убывающих из неё (осаждение, вынос в атмосферу). Стационарное состояние океана определяется отношением массы каждого компонента, находящегося в данный момент в океане, к его массе, прошедшей через океан. Величина этого отношения зависит от среднего времени пребывания элемента в океане. Для большинства элементов (кроме Na и Cl) оно мало по сравнению с длительностью существования океана.

В воде океана растворены также различные газы, поступающие из атмосферы и формирующиеся в самой водной толще. Наибольшее значение имеет O_2 и CO_2 , определяющие жизнедеятельность в океане. Содержание O_2 достигает максимума (7—8 мг/л) в поверхностных слоях воды (до глубины 100—150 метров) и падает до 3,0—0,5 мг/л с увеличением глубины (слой кислородного минимума), а в некоторых районах — до нуля. Максимальное содержание CO_2 , напротив, приурочено к глубинным слоям воды. Растворимость углекислоты возрастает в холодных водах и уменьшается при нагревании. В связи с этим в зимние месяцы часть CO_2 переходит из атмосферы в океаническую воду, а летом — обратно. Велика роль CO_2 в фотосинтезе, в процессе которого образуется органическое вещество. В результате фотосинтеза в океане ежегодно образуется около 10^{17} г биомассы фитопланктона.

Океан служит источником богатых минеральных ресурсов. Они подразделяются на химические элементы, растворённые в морской воде; полезные ископаемые, содержащиеся под морским дном, как в континентальных шельфах, так и за их пределами; полезные ископаемые на поверхности дна.

Более 90% общей стоимости минерального сырья, получаемого из океана, дают нефть и газ. Общая нефтегазоносная площадь в пределах шельфа оценивается в 13 млн. км² (около $\frac{1}{2}$ его площади).

Распределение энергии Солнца в Мировом океане неоднородно и также имеет определенную зональность.

Широтная зональность охватывает слой воды толщиной 150—200 метров. В соответствии с этим в океане, как и на суше, выделяются полярные, субполярные, умеренные, субтропические, тропические и экваториальные пояса. Границы между ними во многих случаях отчётливо выражены в виде фронтов (зон конвергенции), на которых резко меняются свойства и динамика вод, например фронт Куроисио в Тихом океане и фронт Гольфстрима в Атлантическом океане, Антарктический фронт, южный субтропический фронт.

Вертикальная зональность проявляется в последовательной смене поверхностных, подповерхностных, промежуточных, глубинных и придонных водных масс. Поверхностные водные массы отличаются наиболее интенсивным развитием процессов, обусловленных активным обменом энергии и вещества с атмосферой. Толщина их в среднем 150—200 метров. Подповерхностные водные массы располагаются на глубине 200—500 метров и в низких и умеренных широтах характеризуются повышенной солёностью, а в низких широтах — повышенной температурой. Промежуточные водные массы довольно сильно отличаются от выше- и нижележащих вод: в полярных широтах — своей повышенной температурой, а в умеренных и тропических — пониженной солёностью и минимальным содержанием кислорода. Нижняя граница их располагается в разных частях океана на глубине от 1000 до 1500 м.

Перенос воды из низких широт в высокие и из высоких в низкие в пределах Мирового океана определяет наличие в нем тёплых и холодных течений, отличающихся по своим температурам от

окружающих вод. Особенно ярко выражены системы тёплых течений [Гольфстрим](#) и [Курисио](#) в северных частях Атлантического и Тихого океанов и холодные течения Лабрадорское, Бенгельское, Курильское, Перуанское и др.

Живые организмы населяют Мировой океан от поверхности до наибольших глубин. По типам местообитаний различают пелагические организмы, населяющие толщу воды (пассивно плавающие — [планктон](#) и активно плавающие — [нектон](#)), и организмы, населяющие дно океана ([бентос](#)). Из растительных организмов только бактерии и некоторые низшие грибы встречаются в Мировом океане повсеместно. Бактерии играют большую роль в биологическом, химическом и геологическом процессах в океане. Они участвуют в круговороте веществ, обуславливают окислительно-восстановительные процессы, усваивают содержащиеся в воде и донных осадках органические вещества, которые становятся пригодными для использования животными. Остальные растительные организмы населяют только верхний освещенный слой океана (главным образом до глубины около 50—100 метров), в котором может осуществляться фотосинтез. Фотосинтезирующие растения создают в океане первичную продукцию, за счёт которой существует всё остальное население океана. В океане обитает около 10 тысяч видов растений - диатомовые, зелёные, бурые и красные водоросли, а также несколько видов травянистых цветковых растений (например, зостера).

Животный мир океана ещё более разнообразен. Там обитают представители почти всех классов современных свободноживущих животных, а многие классы известны только из океана. Фауна включает более 160 тысяч видов: около 15 тысяч простейших (главным образом радиолярии, фораминиферы, инфузории), 5 тысяч губок, около 9 тысяч кишечнополостных, более 7 тысяч различных червей, 80 тысяч моллюсков, более 20 тысяч ракообразных, 6 тысяч иглокожих, около 16 тысяч рыб. Обитают более 100 видов млекопитающих, главным образом китообразных и ластоногих. Постоянно связана с океаном жизнь некоторых птиц (пингвинов, альбатросов, чаек и др. — около 240 видов).

Наибольшее видовое разнообразие животных характерно для тропических районов. Донная фауна особенно разнообразна на мелководных коралловых рифах. По мере увеличения глубины разнообразие жизни в океане убывает. На самых больших глубинах (более 9000—10000 метров) обитают лишь бактерии и несколько десятков видов беспозвоночных животных.

Количественное развитие жизни очень различно в разных районах океана. Количество фитопланктона зависит от обилия в поверхностных слоях биогенных элементов, главным образом соединений азота, фосфора, кремния. Поскольку этими веществами богаты глубинные воды, для развития фитопланктона особенно благоприятны районы интенсивной вертикальной циркуляции и подъёма глубинных вод. К таким районам относятся зоны фронтов, т. е. соприкосновения холодных и тёплых течений (например, Гольфстрима и Лабрадорского, Курисио и Ойясио), зоны дивергенций (например, экваториальная), районы постоянных сгонных ветров вблизи берегов и др. В районах, богатых фитопланктоном, наиболее велико и количество питающегося им зоопланктона и нектонных животных, которые поедают зоопланктон.

Наибольшее количественное развитие донного населения свойственно прибрежным мелководным районам умеренных областей (до несколько десятков кг фито- и зообентоса на 1 м² дна). Донное население больших глубин существует за счёт органических остатков, оседающих из поверхностных слоев и сносимых с прибрежных мелководий. Поэтому более богаты жизнью глубины вблизи материков и в районах наиболее обильного развития жизни в поверхностных слоях. Обширные пространства удалённых от берегов тропических районов океана (олиготрофные области) бедны жизнью как в пелагиали, так и на дне.

Условия существования в океане неоднородны и на разных глубинах. С глубиной быстро уменьшается освещённость, понижается температура, возрастает гидростатическое давление, уменьшается количество пищи и т.д. Всё это обуславливает существование вертикальной биологической зональности. По распределению жизни на дне океана выделяют следующие зоны: [литораль](#) (приливо-отливная зона), [сублитораль](#) (до 200 метров), нижнюю её часть иногда выделяют в качестве особой зоны — элиторали, [батияль](#) (до 2500—3000 метров), [абиссаль](#) (до 6000 метров),

ультраабиссаль, или хададь (глубже 6000 метров). Пограничные между этими зонами глубины выделяют как переходные горизонты. Вертикальная зональность населения толщи воды океана выражена менее четко вследствие способности многих пелагических животных совершать значительные вертикальные миграции. Обычно различают: поверхностную зону, или эпипелагиаль (до 150—200 метров), переходную, или мезопелагиаль (до 750—1000 метров), и глубоководную. Последняя подразделяется на батипелагиаль (до 2500—3000 метров), абиссопелагиаль (до 6000 метров) и ультраабиссаль (глубже 6000 метров).

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое районирование?
2. Что такое биогеографическое районирование?
3. Что такое климатическое районирование?
4. Охарактеризуйте систему зоогеографического разделения для толщи воды и дна океана?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

Основные понятия теории динамики рыб

Цель: изучить основные понятия теории динамики рыб как биологической основы рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов

Задание: - рассмотреть обеспеченность пищей популяции;

- рассмотреть плодовитость популяции;
- рассмотреть развитие и рост популяции;
- рассмотреть изменчивость признаков и свойств популяции;
- рассмотреть влияние перелова на популяцию.

Основные закономерности, которым подчиняется жизнь рыб, да и других организмов: обеспеченность пищей, размножение, развитие и рост, естественная и промысловая смертность.

Обеспеченность пищей.

Максимальная возможная биомасса популяции вида определяется обеспеченностью пищей, т.е. наличием определенного количества корма необходимого качества, который может быть использован особями популяции для построения их тела и воспроизводства стада.

Численность и возрастной состав особей, составляющих данную биомассу, в пределах видовой специфики, есть приспособление к характеру кормовой базы. Чем стабильнее кормовая база, тем, как правило, из большего числа возрастных групп состоит популяция. В то же время растянутость возрастного и размерного состава популяции позволяет ей осваивать более разнообразные корма, тем самым стабилизируя свою кормовую базу.

Приспособлением к изменчивой кормовой базе является также изменчивость структуры популяции (соотношения возрастных групп). Вместе с тем размерный и возрастной состав популяции, время достижения половой зрелости есть приспособление и к характеру смертности. Обеспеченность пищей определяет рост, половое созревание, накопление резервных веществ в теле рыб.

Обеспеченность пищей определяется количеством и доступностью пищи и необходимыми абсолютными условиями для ее потребления и усвоения. Она зависит как от числа кормящихся особей данного вида, так и от конкурентов и хищников, потребляющих данную популяцию. Отсюда изменение времени полового созревания и плодовитости.

Плодовитость рыб – это приспособительный ответ вида на величину смертности, она может меняться у одной и той же популяции в связи с изменениями условий ее жизни.

Приспособлением к равномерному использованию личинками и мальками кормовой базы является и порционность икрометания. Порционность икрометания служит также приспособлением к увеличению общей плодовитости.

Развитие рыбы – это прерывистый процесс. Все развитие организма от момента закладки овогония и сперматогония в родительском организме и до смерти старой особи, распадается на ряд этапов и периоды, обладающих своей морфо-эколого-физиологической спецификой.

Рост рыб – это количественная сторона развития, видовое приспособительное свойство. Быстрый линейный рост до достижения половой зрелости обеспечивает выход из-под воздействия хищников. Темпы линейного роста затормаживаются, а темпы роста массы усиливаются, что обеспечивает популяции более быстрое нарастание плодовитости. Линейный рост продолжается часто лишь после того, как в организме накопится достаточное количество резервных веществ. Рост

имеет важное значение для характера динамики стада рыб. Посредством изменения темпа роста особей в популяции меняется время полового созревания, а тем самым и темп пополнения. Соотношение линейного (белкового) роста и хода жиронакопления имеет важное приспособительное значение, обеспечивающее существование популяции.

Изменчивость признаков и свойств популяции.

Важное свойство популяции, связанное с динамикой ее численности и биомассы – это изменчивость ее признаков и свойств.

Изменение численности и биомассы популяции зависит не только от изменения внешней среды, но определяется и закономерностями самой популяции.

Характер “кривой смертности” у разных видов весьма различен. У многих основная гибель приходится на стадию икринки и свободного эмбриона, у других – на стадию личинки или малька.

У некоторых видов значительная гибель наблюдается у взрослых рыб. Вылов рыбы по своему воздействию на популяцию и ответной реакции в известной мере близок к влиянию тех хищников, воздействие которых направлено главным образом на половозрелую часть популяции. Виды рыб, приспособленные к большей и лабильной смертности половозрелых рыб, допускают и большой процент изъятия путем вылова. Относительная величина изъятия промыслом в определенных пределах специфична для вида и может превышать эту величину только при сокращении естественной смертности или усилении воспроизводства популяции.

Перелов в биологическом понимании – это такое состояние стада рыбы, когда под влиянием чрезмерного вылова наличное число производителей в обычных условиях не может обеспечить поддержание численности стада, не может обеспечить его воспроизводство.

Перелов в экономическом понимании – это такое снижение численности популяции, когда добыча рыбы становится нерентабельной.

Таким образом популяция рыб представляет самонастраивающуюся систему, которая меняет свои условия существования через систему приспособительных регуляторных механизмов (в определенных пределах).

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое обеспеченность рыб пищей в популяции?
2. Что такое плодовитость рыб в популяции?
3. Что такое развитие и рост рыб?
4. Что такое перелов?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

Запасы рыб и прогнозирование уловов

Цель: изучить запасы рыб и прогнозирование уловов

Задание: - рассмотреть, охарактеризовать и сделать вывод по основным факторам влияющим на состояние запасов;

- рассмотреть, охарактеризовать и сделать вывод по современным методам определения численности рыб.

При изучении промысловых объектов, обитающих в водоемах, используют термины “общий запас”, включающий все размерно-возрастные группы и биологические категории и “промысловый запас”, представляющий собой часть общего запаса, которую использует промысел. Есть еще нерестовый запас, он учитывает всех производителей популяции.

Благодаря изучению запасов возможно рациональное планирование уловов, определение величины капиталовложений в рыбную промышленность и разработка мероприятий, направленных на сохранение и увеличение запасов промысловых рыб.

Г.Н. Монастырский, Т.В. Кузьмин и другие исследователи из большого количества факторов, влияющих на состояние запасов, выделили главные и положили их в основу оценки состояния запасов и прогноза возможного улова:

- 1)урожай молоди
- 2)скорость роста
- 3)возрастной состав нерестовой популяции
- 4)величина пополнения и убыли.

Целесообразно вести учет уже скатившейся молоди, что дает как бы итоговую величину всех перечисленных факторов.

Скорость роста.

Поскольку скорость роста зависит от многих причин – состояния кормовой базы, количества потребителей пищи, факторов внешней среды и т. д., то за ними ведут наблюдения. Наблюдения за скоростью роста дают возможность определить время вступления популяции в промысловое стадо.

Возрастной состав пополнения.

Многолетние ежегодные наблюдения дают возможность наблюдать за появлением в промысле и исчезновении из него поколений различной численности, а следовательно, и прогнозировать увеличение или уменьшение запаса данного вида.

Величина пополнения и убыли.

О повторности прихода рыб на нерест узнают по нерестовым маркам. Зная величину “остатка” можно определить убыль (естественную + промысловую). Обычно собирают статистические данные по уловам за ряд лет-это промысловая смертность.

Современные методы определения численности рыб

В настоящее время для оценки численности существуют различные методы: абсолютные и относительные.

Абсолютные

1)Прямой (метод площадей, инструментальная съемка)

2)Косвенный учет (мечение, анализ ежегодных данных об уловах, промысловом усилии, а также путем сравнения фактических и ожидаемых уловов).

Абсолютный метод направлен на подсчет абсолютной величины запаса путем прямого учета и оценки запаса по уловам

Метод площадей.

Наиболее старый, но не потерявший своего значения метод подсчета запасов по количеству выметанной икры. Принцип заключается в том, что количество добытой на определенной площади рыбы относится ко всей площади водоема или к площади, занятой данным скоплением.

Зная соотношения полов в стаде (его определяют по численному соотношению самок и самцов в уловах), подсчитывают общее количество производителей, участвовавших в нересте.

$$(N/n)*S=S*T, \text{ где}$$

N-общее количество выметанных икринок в обследованном районе,

n -средняя плодовитость самок,

S-соотношение полов в нерестовом стаде,

St-величина нерестового стада.

А в свою очередь:

$$N=(P/q)*Q, \text{ где } P- \text{ среднее число икринок в улове,}$$

q- обловленный объем,

Q- общий объем воды в исследованном районе, где проводился учет.

В настоящее время широко применяется метод определения запасов рыб по уловам на единицу площади водоема.

Н.Л. Чугунов пользовался этим методом для учета количества молоди в Северном Каспии.

Расчет вели по формуле:

$$P=((S*a)/b)*K, \text{ где}$$

P- запас рыбы на промысловой площади района,

S –площадь водоема или района промысла,

b- площадь зоны одного облова ,

a-средний . улов на один замет орудия лова,

K- коэффициент уловистости орудия лова.

К прямым методам относится *инструментальный метод определения численности промысловых объектов.*

Он состоит из 2-х этапов:

-определения размера пространства (объема или площади акватории), занятого рыбой;

-определения количества рыб в единице этого пространства – плотности скопления (число рыб в 1 м³), или удельной численности рыб (число рыб на 1 кв.милю акватории).

Фотограмметрические способы позволяют идентифицировать вид промыслового животного и производить одновременное измерение плотностей и удельных численностей нескольких видов.

Визуальные способы основаны на глазомерном наблюдении под водой (из гидростата , научно-исследовательских подводных лодок) или на экране подводной телеустановки.

В небольших водоемах и изолированных бухтах абсолютный учет рыб возможен путем умертвления всего рыбного населения ядовитыми веществами. (Е.В. Бурмакин) и с помощью электролова (Либосварский).

Численность стада проходных и полупроходных рыб определяют по количеству рыбы, прошедшей через поперечное сечение реки за определенный отрезок времени.

К *косвенным методам учета численности рыб* относится метод мечения. Принимают, что меченые рыбы равномерно распределяются среди остальных рыб стада и что запас будет примерно в таком отношении к улову, в каком находится количество меченых рыб, выпущенных в водоем, к количеству рыб с метками, оказавшихся в улове. К косвенным методам определения запасов рыб относится биостатистический метод, предложенный А. Н. Державиным. Сущность метода заключается в том, что с помощью репрезентативных выборок изучается возрастная структура промысловых уловов и на этой основе оценивается численность каждого поколения , после чего сложением количества особей во всех поколениях отыскивается первоначальная (стартовая) величина запаса. Недостатком метода является обязательность расчета запаса при одинаковой интенсивности промысла на многолетнем материале, а также при расчетах исключается естественная смертность рыб. За рубежом метод А. Н. Державина получил распространение как метод виртуальных популяций.

Вопросы для самоконтроля

1. Охарактеризуйте формулу оценки запасов по численному соотношению самок и самцов в уловах?
2. Охарактеризуйте формулу оценки запасов по уловам на единицу площади водоема?
3. Из каких этапов состоит инструментальный метод определения запасов?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11

Методы составления промысловых прогнозов

Цель: изучить методы составления промысловых прогнозов.

Задание: - рассмотреть, изучить и сделать вывод о достоверности прогнозов на основе анализа гидрологических условий водоема;

- рассмотреть, изучить и сделать вывод о биологических принципах построения прогноза динамики стада рыб.

Прогноз – это предсказание дальнейшего хода любого явления, должен основываться на знании закономерностей, которым подчиняется развитие явления, ход которого предсказывается, т.е. для построения прогноза необходимо наличие теории. И чем ближе теоретические представления к действительности, тем надежнее прогноз.

Все современные методы прогноза можно объединить в следующие группы:

1. прогноз, основанный на анализе статистики уловов, на представлении о решающем значении вылова в динамике стада и о постоянной величине пополнения, соответствующей убыли стада;

2. прогноз, основанный на представлении о наличии коррелятивной связи хода гидрологических явлений и динамики численности стада;

3. прогноз, основанный на учете мощности отдельных поколений, входящих в нерестовое стадо, и на анализе соотношения пополнения и остатка.

Это подразделение условно, но оно в общем отражает основные подходы к прогнозированию изменений численности и возможных уловов.

Прогнозы на основе анализа гидрологических условий водоема.

Периодические колебания уловов часто бывают тесно связаны с изменением тех или иных факторов абиотической среды (термикой, уровнем воды в водоемах, величиной стока рек и др.)

Так называемый фоновый прогноз, составляется по нескольким гидрологическим показателям, позволяет во многих случаях (когда установлены коррелятивные связи с анализируемыми элементами среды) получить достаточно удовлетворительную ориентировку в протекающих в водоеме процессах и условиях жизни промысловых рыб. Несмотря на отклонения общая тенденция сохраняется.

Биологические принципы построения прогноза динамики стада рыб.

Долгосрочный промысловый прогноз ставит своей задачей давать рыбной промышленности сведения о качественной и количественной характеристике сырьевой базы как на ближайший год, так и на перспективу.

Что входит в долгосрочный прогноз:

- 1)максимально допустимая величина вылова каждого вида рыб,
- 2)размерный и возрастной состав нерестового стада,
- 3)половая структура нерестового стада,
- 4)качественная характеристика (масса, жирность, упитанность) рыб каждой возрастной группы.

Долгосрочный прогноз делят на оперативный прогноз, разработанный на следующий год и на перспективный.

Основные принципы оперативного прогноза были сформулированы Никольским Г.В.

Возможный вылов может быть определен равным прошлогоднему при наличии следующих условий:

- 1)если темп роста особей близок к среднему максимальному, при котором обеспечивается максимальная продуктивность популяции и изменчивость роста в пределах каждой возрастной группы незначительна,
- 2)если возраст половой зрелости обычно не выше среднего для данной популяции, значительная часть особей созревает в минимальном возрасте половой зрелости, свойственном данной популяции, возрастной ряд впервые созревающих рыб не очень растянут,
- 3)если уловы как общие, так и на рыболовное усилие, остаются из года в год относительно стабильными при постоянной интенсивности рыболовства,
- 4)если кормовая база, учтенная до начала периода нагула, близка к таковой за прошлые годы.

Если же:

- 1)темп роста высокий, и он не меняется в связи с изменениями численности стада,
- 2)половая зрелость ранняя и возрастной ряд сжат,
- 3)уловы как общие, так и на промысловое усилие падают,
- 4)кормовая база высокая. В этом случае уловы должны быть снижены , а в некоторых случаях введен временный запрет промысла.

Наконец, если:

- 1)темп роста замедляется,
- 2)возраст полового созревания сдвигается на более старшие возрасты и возрастной ряд созревания растягивается,
- 3)уловы стабильны или возрастают (как общие, так и на промысловое усилие),
- 4)кормовая база до начала сезона нагула близка к таковой за предыдущие годы, а во время сезона нагула интенсивно выедается, то возможно повышение величины вылова по сравнению с выловом за предыдущие годы.

Надо учитывать взаимное влияние поколений на рост, т. к. от роста зависит прогноз срока вступления пополнения в нерестовое стадо. Параллельно с разработкой биологического прогноза следует составлять прогноз гидрологических условий, т. е. так называемый фоновый прогноз.

Задача его в том:

- 1)дать характеристику условий жизни популяций на ближайшие годы,
- 2)выявить те факторы или градиенты факторов, которые могут вызвать массовую гибель рыб, главным образом молоди или резко изменять условия жизни популяции,
- 3)на основе сопоставления хода гидрометеорологических явлений и динамики уловов, помочь выявить общую тенденцию в динамике численности и биомассы популяции.

Это основные положения и принципы прогнозирования вылова.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое прогноз?
2. На какие группы делятся все прогнозы?
3. На чем основан долгосрочный прогноз?
4. На чем основан фоновый прогноз?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12

Биологические ресурсы Мирового океана и их использование человеком

Цель: изучить биологические ресурсы Мирового океана и их использование человеком

Задание: - изучить сырьевую базу промысловых районов Мирового океана;

- изучить сырьевую базу Атлантического океана;

- изучить сырьевую базу Тихого океана;

- изучить сырьевую базу Индийского океана;

- определить по контурным картам рыбопродуктивность различных бассейнов входящих в состав Мирового океана.

Важнейшими промысловыми районами для России являются Конвенционные районы СВА и СЗТО, в которых добывалось в 1995-2010 годах 10 и 20 млн тонн рыбы и морепродуктов всеми странами. Улов России за этот период возрос в СВА с 0,7 до 1 млн тонн, а в СЗТО, напротив снизился с 2,8 до 1,4 млн тонн. Анализ данных по биомассам основных промысловых видов в СВА за 2000-е годы показывает, что они недоиспользовались (по треске – на 28%, сельди – в 2,2 раза, путассу и скумбрии – в 1,4 раза) и изменялись под влиянием природных факторов. Основная причина недоиспользования – чрезмерное ограничение промысла из-за предосторожных рекомендаций ИКЕС и политических решений НЕАФК, выгодных странам ЕС и США.

Суммарный вылов России в СВА может быть увеличен к 2014 году до 1,2 млн тонн при рациональном использовании традиционных запасов.

Недоиспользуются также запасы в ЦВА и ЮВА. По оценке российских ученых, в этих двух регионах возможно увеличение улова всех стран на 1 и 0,4 млн тонн соответственно.

Основная часть (около 90%) сырьевой базы и вылова в ИЭЗ Российской Федерации сосредоточены на Дальневосточном регионе. Однако и здесь наблюдается общая тенденция снижения уловов с 3834,1 тыс тонн в 1991 году до 1860,4 тыс тонн в 2010 году.

Важнейшими для рыболовства России являются водные биологические ресурсы Северной Атлантики в ИЭЗ Норвегии Фарерских островов, Гренландии, а также конвенционных районов НЕАФК и НАФО. Здесь российскими рыбаками добывается до 0,7-0,8 млн. тонн биоресурсов. Сырьевая база позволяет в перспективе довести вылов России до 1,3 млн тонн.

В Центральной и Южной Атлантике наиболее важными являются водные биоресурсы ИЭЗ Марокко и Мавритании. Соглашения по рыболовству позволяют вылавливать до 300-420 тыс тонн ежегодно. По лицензиям российские рыбаки могут работать в ИЭЗ Намибии. В этих районах основные объекты промысла: скумбрия, сапдинелла, рыба-сабля и сардина.

В Юго-Западной Атлантике в ИЭЗ Аргентины и в конвенционном районе Анткама (Южный океан, воды Антарктики) имеются запасы кальмара-иллекса, макрурусов, а так же криля. В Южной части Тихого океана Россией в 1979 году открыт гигантский ставридный пояс. Запасы океанической ставриды в 80-е годы оценивались в 20 млн тонн. Современные исследования показали аналогичное состояние этого запаса.

В открытой части северной части Тихого океана имеются рассеянные скопления морского леща, в отдельные годы – ставриды и скумбрии. Пелагические кальмары могут представлять интерес для специализированного лова. На подводных горах имеются скопления кабан-рыбы и берикса.

Для развития российского промысла тунцов необходимо сформировать специализированный флот. Лов можно осуществлять в Атлантике и Индийском океане

Всего в Мировом океане за пределами ИЭЗ России возможно осваивать до 5,5 млн тонн, а также около 4,5 млн тонн криля.

Таблица 3 - Перспективные объекты промысла в ИЭЗ иностранных государств и в открытой части Мирового океана

Район промысла	Объекты промысла	Возможный вылов, млн т
Северо-Восточная (СВА) и Северо-Западная (СЗА) Атлантика (Конвенционные районы НЕАФК, НАФО, ИЭЗ Норвегии, воды в районе Архипелага Шпицберген)	путассу, скумбрия, сельдь, морской окунь, треска, черный палтус, креветка, кальмар	1,3
Центрально-Восточная (ЦВА) и Юго-Восточная (ЮВА) Атлантика (ИЭЗ Марокко, Мавритания, Намибия, Ангола и др.)	ставрида, сардина, скумбрия, сардинелла	1,0

Юго-Западная Атлантика (ЮЗА) и Конвенционный район АНТКОМа (Южный океан, воды Антарктики)	криль, кальмар иллекса, ледяная рыба, путассу, макрурус, миктофиды (светящиеся анчоусы)	До 1,0
Юго-Восточная (ЮВТО) и Юго-Западная (ЮЗТО) части Тихого океана	ставрида, скумбрия, сардина, гигантский кальмар	1,0-1,2
Северо-Западная и Северо-Восточная части Тихого океана (СЗТО, СВТО)	сайра, скумбрия, ставрида, морской лещ, кабан-рыба, берикс и др.	0,2-0,3
Индийский океан	Мезопелагические рыбы	0,3
Мировой океан, в том числе Атлантический океан (ИККАТ)	тунцы	0,2 0,02
Итого:		9,52/9,82

Сырьевые ресурсы Атлантического океана

Акватория Атлантического океана с прилегающими к нему морями составляет 93,4 млн. км². Почти три четверти океанической поверхности (72,1%) находится над глубинами от 3 до 5 тысяч метров, и только 20,1% - над шельфом и верхней частью склона, т.е. в пределах глубин менее 1000 м, имеющих обычно наибольшую продуктивность и доступных для современного тралового промысла. Сравнительно небольшое число морей (Черное, Средиземное, Северное, балтийское, Карибское и др.) общей площадью 11 млн км² насчитывается в бассейне этого океана.

Сырьевые ресурсы Северо-Восточной Атлантики

Занимая большую акваторию, протянувшуюся от Арктики до Антарктики, располагая наиболее обширным шельфом и благоприятными океаническими условиями, Атлантический океан является наиболее продуктивным бассейном и в течение последних двадцати пяти лет обеспечивает 14 млн т водных объектов.

Сырьевые ресурсы Северного моря: маловодно, относительно невелико по площади (544 тыс. км²) и объему (52 км³). Через Английский канал в него входят теплые воды Гольфстрима, богатые биогенными веществами, способствующими высокой биопродуктивности этого района. Северное море по океанологическим условиям, кормовой базе и составу обитающих в нем рыб является одним из наиболее продуктивных районов Мирового океана. Из промысловых объектов ведущее значение имеют пелагические планктоноядные рыбы, прежде всего сельдь североморской популяции, шпроты, а также скумбрия. Среди придонных, преимущественно бентосоядных рыб, наибольшей численностью обладают песчанка, камбалы, тресковые (треска, пикша, мерланг, сайда). Степень промыслового использования рыбных ресурсов Северного моря уже давно достигла своего предела, и их сохранение на высоком уровне обеспечивается весьма строгим регулированием. Рыбопродуктивность Северного моря - ?

Сырьевые ресурсы Балтийского моря: мелководный, полузамкнутый опресненный бассейн площадью 386 тыс км² с объемом вод 22,3 тыс км³, сообщаящийся с океаном системой узких и мелких Датских проливов. Соленость Балтийского моря (7-22‰) значительно ниже солености вод Мирового океана. Рыбопродуктивность Балтийского моря - ? Всеми странами здесь вылавливается около 0,4 млн т рыбы. Промысловая ихтиофауна Балтийского моря состоит из 50 видов, преимущественно из атлантических вселенцев: массовых планктофагов – салаки, балтийской кильки (или шпрота); рыб, питающихся как планктоном, так и бентосом – балтийской трески, а также типичных бентофагов – камбал. Салака и шпрот дают более половины уловов рыбы в Балтийском море. На третьем месте – корюшка. Хищников здесь почти нет, и из массовых рыб только треска иногда переходит на питание рыбой. Кроме того, здесь обитают такие ценные рыбы, как лосось, таймень, сиви, сырть, угорь и др.

Сырьевые ресурсы Баренцева моря: площадь составляет 1424 тыс км², объем – 316 тыс. км³, средняя глубина – 229 м. Приблизительно половина всей площади моря (0,66 млн. км²) занята шельфовыми (менее 200 м) глубинами, а вместе с верхней частью склона (до глубины 1000 м) общая площадь промысловых мелководий составляет 0,74 млн км². Рыбопродуктивность Баренцева

моря - ?. Определяющее промысловое значение в Баренцевом море имеют треска, пикша, сайка, морской окунь, сельдь, мойва, обеспечивающие до 95% общего вылова.

В северо-восточную часть Атлантического океана также входят обширные водные пространства Норвежского моря и районы, прилегающие к побережьям Восточной Гренландии, Исландии, Английским островам и Пиренейскому полуострову. Здесь обитают такие промысловые объекты как сельдь, треска, пикша, морской окунь, скумбрия.

Сырьевые ресурсы Северо-Западной Атлантики

Северо-Западная Атлантика – исключительно важный в рыбопромысловом отношении район общей площадью 4,02 млн км², из которых 1,58 млн км² занято глубинами менее 1000 м, - прилегает к западному побережью Гренландии, берегам Лабрадора, Ньюфаундленда, атлантическому побережью Канады и США. Современный вылов в этом районе составляет около 1,4 млн тонн. Промысловыми объектами здесь являются сельдь, морской окунь, пикша, мерлузы, камбалы, палтусы, макрурусы, мойва, кальмар. Рыбопродуктивность СЗА - ?

Сырьевые ресурсы Центральной Атлантики

Центральная часть Атлантического океана, т.е. его субтропические и тропические акватории, характеризуются значительно более разнообразной ихтиофауной, чем расположенные севернее и южнее океанические районы, но одновременно и гораздо более низким уровнем рыбопродуктивности - ?. Центральная часть Атлантического океана подразделяется на западную и восточную, каждая из которых занимает огромную и сходную по площади акваторию (соответственно 17,4 и 15,0 млн км²), с относительно небольшим мелководьем (на глубины менее 1000 м приходится соответственно 1,8 и 0,9 млн км²). Районы, занятые большими глубинами (более 3 тысяч метров) преобладают, на их долю приходится более 20 млн км². Среди промысловых объектов наиболее многочисленны обитатели пелагиали: сардины, ставриды, скумбрии, кальмары и др. Среди рыб, ведущих придонный образ жизни, весьма разнообразны и многочисленны спаровые (морские караси) и горбылевые. В центральной Атлантике вылавливается около 4 млн тонн водных объектов, и прежде всего сардины, сардинеллы, скумбрии.

Сырьевые ресурсы южной части Атлантического океана

К южной части Атлантического океана относятся районы, примыкающие к восточному побережью Южной Америки и юго-западному побережью Африки, а также приантарктические районы. Общая площадь более 40 млн км², из которой только около 3 млн км² занято глубинами менее 1000 м. Промысловая фауна представлена как тепловодными (тунцы, марлины, меч-рыба, сардины), так и холодноводными (путассу, мерлуза, нототения, клыкачи) обитателями. Суммарный вылов в пределах Южной Атлантики достигает 2 млн тонн. Рыбопродуктивность - ?.

Сырьевые ресурсы Тихого океана

Бассейн Тихого океана составляет половину всей акватории Мирового океана (178,8 млн.км²). Бассейн Тихого океана обеспечивает более 44 млн. т (64%) мировой добычи морских водных объектов. В уловах здесь преобладают пелагические (89%) объекты.

Сырьевые ресурсы северной части Тихого океана

Северная часть Тихого океана включает в себя обширные акватории Берингова, Охотского, и Японского морей, залива Аляска и тихоокеанского побережья Канады и США, а также открытые океанические районы. Здесь вылавливается более 24 млн.т водных объектов. Основное промысловое значение имеют тихоокеанская сельдь, сардина-иваси и анчоус, морские окуни, треска и навага, сайра, тихоокеанские лососи, камбалы и палтусы, скумбрии и ставриды, макрурусы, минтай.

Сырьевые ресурсы Японского моря: имеет площадь 1,06 млн км², треть которой занимают глубины менее 1000 м. В Японском море обитает более 3000 видов животных и растений. В северной части обычными круглогодичными объектами рыболовства являются навага, минтай, треска, сельдь, камбала, в расположенной южнее – сардина-иваси, скумбрия, ставрида, сайра, анчоус. Общий вылов водных объектов в Японском море превышает 0,4 млн тонн, причем в вылове преобладают пелагические рыбы: сардина – иваси, скумбрия, ставрида, анчоус. Рыбопродуктивность - ?.

Сырьевые ресурсы Охотского моря: имеет в северной и южной частях хорошо развитые мелководья (глубиной менее 1000 м), занимающие большую часть его акватории – 69%, а остальная площадь занята глубинами, достигающими 3521 м. Ихтиофауна в основном состоит из холодолюбивых форм. Здесь обитают около 300 видов рыб, из наиболее массовых промысловых объектов к ним следует отнести минтая, сельдь, треску, навагу, камбалу, морского окуня, тихоокеанских лососей, а также камчатского краба, краба-стригуна. Особенно много здесь минтая, а также сельди. Промысловые уловы здесь составляют более 1,4 млн тонн. Рыбопродуктивность - ?

Сырьевые ресурсы Берингова моря: расположено в самой северной части Тихого океана, занимает площадь 2,31 млн км² и имеет наибольшую глубину 4097 м. Промысловая ихтиофауна (около 300 видов) представлена прежде всего минтаем, треской, сайкой, сельдью, камбалами и палтусами, морскими окунями, тихоокеанским лососем, мойвой, макрурусами, угольной рыбой. Добыча гидробионтов составляет около 2,4 млн тонн. Рыбопродуктивность - ?.

Сырьевые ресурсы центральной части Тихого океана

Центральная часть Тихого океана включает в себя субтропические и тропические прибрежные и океанические районы. Общая площадь – 91 млн км², причем относительно небольшие глубины (до 1000 м) занимают всего 6,5 млн км², в то время как преобладающая часть находится над значительными глубинами, превышающими в отдельных участках 11 тысяч метров.

В западной части района, преимущественно в прибрежной зоне, добывается более 4 млн тонн гидробионтов – анчоусы, скумбрии, ставридовые, тунцовые, сельдевые, кальмары, осьминоги, раковинные моллюски, креветки и крабы. В восточной части промысел развит слабо – около 1 млн тонн – тунцы, скумбрии. Рыбопродуктивность - ?.

Сырьевые ресурсы южной части Тихого океана

Площадь южной части Тихого океана – 60,1 млн км². Небольшие глубины – менее 1000 м – занимают 3% общей площади. Здесь обитает одна из наиболее многочисленных рыб в Мировом океане – перуанский анчоус. Помимо анчоуса, в пелагиали обитают тунцы, ставриды, чилийский сардинопс, скумбрия, кальмары. Рыбопродуктивность - ?

Сырьевые ресурсы Индийского океана

Акватория бассейна Индийского океана находится в основном в Южном полушарии. Площадь – 76,2 млн км², причем ей свойственны относительно небольшой шельф и прилегающие к нему участки материкового склона – всего 7,14 млн км². Рыбопродуктивность - ? Наиболее рыбопродуктивными районами являются прибрежные зоны в северо-западной части океана, в Бенгальском заливе вдоль восточно – африканского побережья, а также в открытых районах океана, в зоне соприкосновения водных масс различного происхождения и в участках поднятия океанического ложа. Промысловыми объектами здесь являются сардинеллы, крупные и мелкие тунцы, скумбрия. Много здесь кальмаров, лангустов, креветок.



Рисунок - Рыбопродуктивность различных частей Мирового океана, кг/км

Контрольные вопросы: 1. Какие промысловые районы Мирового океана являются важнейшими для России?

2. Охарактеризуйте состояние промысла в этих районах?

3. Охарактеризуйте состояние сырьевых ресурсов в Атлантическом океане?

4. Охарактеризуйте состояние сырьевых ресурсов в Тихом океане?

5. Охарактеризуйте состояние сырьевых ресурсов в Индийском океане?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13

Биологические ресурсы внутренних водоемов России

Цель: изучить биологические ресурсы внутренних водоемов России

Задание: - изучить, охарактеризовать и сделать вывод о биологических ресурсах внутренних морей РФ;

- изучить, охарактеризовать и сделать вывод о биологических ресурсах крупнейших реки озер РФ;

- изучить, охарактеризовать и сделать вывод о биологических ресурсах крупнейших водохранилищ РФ;

Промысловая характеристика и сырьевая база Каспийского бассейна

Каспийское море представляет собой величайший в мире замкнутый бессточный солоноватоводный водоем, лежащий на 27,6 м ниже уровня океана, площадью 366 тыс км².

В Каспийское море впадает свыше 130 рек, в том числе Волга, дающая в год Каспию в среднем 256 км³ воды, т.е. 80% всего стока в море. Уровень Каспийского моря значительно колеблется.

Каспийское море - один из богатейших рыбопромысловых бассейнов мира. В Каспийском море известно около 100 видов животных и 245 видов растений, в состав ихтиофауны входит 97 видов.

Полупроходные рыбы живут в водах Северного Каспия, а на нерест приходят в дельты и низовья рек. К ним относятся лещ, сазан, судак, тарань и др. Морские рыбы (морской судак, кефаль, кильки, ряд сельдей, бычки) всю жизнь проводят в море. Обычно эти рыбы зимой концентрируются в южной части моря, а летом мигрируют в северную.

Каспийская ихтиофауна. Ихтиофауна Каспийского моря не отличается видовым разнообразием. По числу видов рыб Каспий значительно уступает открытым морям. Ограниченное число видов каспийской ихтиофауны в заметной степени компенсируется количественным развитием в пределах отдельных форм. Такая особенность установлена для тех областей биосферы, где условия обитания живых существ, как в Каспии, заметно отличаются от обычных, характерных для морских и пресноводных водоемов. Численность многих рыб Каспия исчисляется сотнями, тысячами, миллионами и даже миллиардами особей.

Доля рыб (и ракообразных) в южных морях по отношению ко всей их фауне наиболее велика в Каспийском море (19 %), в то время как в Черном море она уменьшается до 11,4 %, а в Средиземном — до 8,7 %. Такая особенность объясняется тем, что тело рыб и ракообразных по сравнению с другими водными животными лучше защищено от осмотических воздействий.

Ихтиофауна рассматриваемой области (море и дельты рек) представлена 70 видами и 47 подвидами, относящимися к 17 семействам. По количеству форм (видов и подвидов) преобладают рыбы из семейств сельдевых, карповых и бычковых, в общей совокупности составляющие около 75 % всех рыб водоема. По местообитанию (в море и реках, только в море и только в реках) число видов рыб распределяется довольно равномерно, с некоторым преобладанием видов, встречающихся как в море, так и в реках. Среди рыб, обитающих только в море, преобладают сельдевые и бычковые, только в реках — карповые.

Для некоторых рыб Каспия, совершающих миграции из моря в реки, утверждалось, что у них при стабильности морфологической структуры существуют сезонные расы, различающиеся по

срокам миграции и биологии размножения. Позднее этот вопрос сосредоточился преимущественно на осетровых рыбах, поскольку он был прямо связан с проблемой сохранения и роста запасов этих ценных рыб.

Весьма значительная часть каспийской ихтиофауны состоит из рыб пресноводного происхождения. К ним относятся все осетровые и карповые, щука, сом, вьюновые, колюшка, судак, окунь, ерш. Настоящих морских рыб в Каспии мало: атерина, игла-рыба и акклиматизированные два вида кефалей. Все эти рыбы — типичные представители средиземноморской ихтиофауны, которые нашли и в слабосоленом Каспии подходящие условия для развития. Каспийский лосось и белорыбица, несомненно, северного происхождения, проникшие в Каспий через речные системы.

Особенности каспийской ихтиофауны — большое количество эндемиков, т. е. форм, свойственных только этому водоему. Этот эндемизм прослеживается, начиная с категории рода, возрастая при переходе к более мелким систематическим категориям.

Наибольшее количество эндемичных видов и подвидов относится к семействам сельдевых и бычковых, что свидетельствует об особенно энергичном процессе видообразования среди этих рыб. В Среднем и Южном Каспии обитает наибольшее количество автохтонных форм рыб; здесь создавались наиболее благоприятные условия для видообразования.

Замечательно, что некоторые генетически морские рыбы проникли даже в реки бассейна Каспия. Так, иглу-рыбу неоднократно находили в Волге у Астрахани, а также в устье Куры. Бычок-буберь был обнаружен в воде очень высокой солености (бывшие заливы Мертвый Култук и Кайдак), и в то же время он обитает в дельте Волги. Еще четыре вида бычков и два вида пуголовок встречаются не только в море, но и в низовьях Волги и некоторых других рек.

Известно, что рыбы обладают специальным аппаратом для нормального существования в водной среде, отличающейся по концентрации солей от жидкостей организма рыбы. Переход рыб из пресной воды в осолоненную и наоборот облегчается в первую очередь особым ионным составом каспийской воды, сформировавшимся под воздействием материкового стока за длительный период изоляции Каспия от настоящих морей. В каспийской воде в отличие от океанической относительно увеличено число ионов кальция и магния и уменьшено — ионов натрия и калия. В такой среде большинство типичных морских организмов, в том числе и рыбы, существовать не могут; однако немногие из них приспособились к обитанию в каспийской воде.

В распределении ихтиофауны Каспия, как и для всей фауны в целом, ярко выражена вертикальная зональность, т. е. от поверхности моря до его глубинных слоев.

На Каспии можно выделить следующие основные рыбопромысловые районы:

Волго-Каспийский занимает северную часть моря. Он граничит на западе с Дагестанским районом и на востоке с заливом Кара Богазгол. В него включены низовья рек Урала и Волги с ее дельтой, а также значительная часть Среднего Каспия. Этот район дает основную массу высокоценных пород рыб. Здесь вылавливают речных, полупроходных и проходных рыб. Вдоль всего северного побережья района на мелководье добывают частиковых, в дельте Волги и Урала осетровых. В центре и вблизи побережий южной части района промысловое значение имеет килька, в северной части вблизи дельты Волги сельдь. Острова Тюленьи и северо-восточная часть района — основные места добычи тюленя.

Дагестанский район находится на западном берегу Каспийского моря от реки Кумы до границ Азербайджана. В северной, мелководной, части района добывают осетровых и частиковых. Около 40% всей добычи Дагестана составляет сельдь, вылавливаемая в южной части района.

В 2009 году Средний и Южный Каспий, в котором развит в основном активный промысел, дали 74% всего улова рыбы в бассейне. В настоящее время около 75% общей добычи рыбы приходится на кильку, основной район добычи которой Южный Каспий.

Второй по значимости район добычи кильки — восточная часть Среднего Каспия.

Улов в Каспийском бассейне в 2011 году сократился на 300 тонн и составил 2 тыс. тонн по сравнению с таким же периодом 2010 года.

Промысловая характеристика и сырьевая база Азово-Черноморского бассейна

Черное и Азовское моря с точки зрения промысловой характеристики рассматриваются часто как единый район, так как из одного моря в другое через Керченский пролив мигрирует много промысловых рыб.

Черное море - внутренний водоем, оно довольно слабо связано с океаном, хотя обмен его вод со Средиземным морем и имеет очень важное значение. Площадь Черного моря 413 тыс км², объем - 537 тыс км³. Наибольшая длина (от Бургасского залива до берегов Кавказа) - 980 км, ширина - 530 км. Наименьшая ширина (от мыса Сарыч до мыса Керемис) - 263 км. Средняя глубина моря - 1271 м, максимальная - 2245 м. Большую часть моря занимают глубины более 1000 м, поэтому условия для прибрежного промысла неблагоприятны. Только северо-западная часть моря имеет сравнительно небольшие глубины. Береговая линия изрезана слабо, сравнительно глубокие заливы и бухты имеются только в северо-западной части моря и в районе Керченского пролива.

В Черное море ежегодно вливается около 355 км³ пресной воды, из которой около 80% - в северо-западную часть. Большую часть воды дает Дунай (около 200 км³), Днепр - 52 км³, Рион - 12, Днестр - 10, Чорх - 9 км³ в год. Через пролив Босфор в Средиземное море вытекает по поверхности из Черного моря 398 км³ воды в год, а 193 км³ более тяжелой средиземноморской воды ежегодно вливается в Черное море в виде глубинного течения. Существует обмен водами также между Черным и Азовским морями. Через Керченский пролив из Азовского моря ежегодно поступает в Черное 59 км³ воды, а из Черного в Азовское - 34 км³.

Соленость воды Черного моря вдвое меньше океанской воды и в центральных и восточных районах доходит до 18 ‰. В северо-западной части моря соленость заметно уменьшается и доходит в устьях рек почти до нуля, с глубиной она увеличивается, у дна доходит до 22 ‰. В связи с этим вертикальная циркуляция вод почти отсутствует (глубинные воды поднимаются к поверхности примерно через 130 лет).

Температура поверхностных вод летом достигает 25 - 30°C, а зимой снижается до 5 - 7°C. В северо-западной части моря заливы часто замерзают.

Одна из особенностей Черного моря - отсутствие кислорода на глубинах более 120 м в центральных областях и более 220 м в прибрежной зоне. Начиная с этих глубин резко возрастает содержание в воде сероводорода, препятствующего существованию живых организмов. Единственные обитатели глубин моря - анаэробные бактерии. По этой причине в открытой части моря ловят только пелагических рыб.

Граница жизни планктона у берегов проходит на глубине 200 м, в открытом море - на глубине 100 метров.

В Черном море известно 180 видов и подвидов рыб (из них только около 80 имеет промысловое значение), которые по происхождению делятся на понтические реликты (каспийские) (31 вид), средиземноморские вселенцы (112 видов) и пресноводные (37 видов и подвидов). По богатству видов на первом месте находятся карповые (23 вида) и бычковые (22 вида), затем идут сельдевые (9 видов), окуневые (8 видов), осетровые (.6 видов) и кефалевые (5 видов).

По району обитания промысловые рыбы Черного моря можно разделить на 3 группы: I рыбы речного происхождения и пресноводные; к ним относятся осетровые, сельди, полупроходные и речные; II - морские рыбы прибрежной зоны (камбала, кефаль, барабуля, бычки, тюлька и др.); III морские пелагические рыбы (хамса, ставрида, скумбрия, пелагида, тунец, шпрот)

Хорошо освоены промыслом на Черном море сельди, осетровые, камбала, барабуля, бычки, хамса, скумбрия. Пелагида, скумбрия, сардина летом приходят в Черное море из Мраморного и Средиземного, а на нерест и зимовку мигрируют. Почти все промысловые рыбы летом мигрируют к северным берегам моря, а на зиму уходят на юг.

В Черном море большой запас мидий, определяемый в 7,3 млн тонны сырья. Мидии занимают громадные поля на глубине 25-55 м в районах Тарханкута, Евпатории, Феодосии и др.

В Черном море различают три основных промысловых района.

Северо-западная часть моря - место нагула промысловых рыб, в том числе осетровых. Вдоль всего побережья развит также промысел хамсы, бычков, вблизи устья Дуная - сельди и камбалы, в Каркинитском заливе и у Одесского побережья - кефали. В Каркинитском заливе имеются две

крупные устричные банки с запасами 64 млн. т. В северо-западной части моря сосредоточено около 95% запасов черноморских мидий и основные запасы филлофоры.

Крымское побережье - от Керченского пролива до Каркинитского залива. Здесь промысливают рыбу, мигрирующую весной из Черного моря в Азовское, а осенью - обратно. Особенно много вылавливают хамсы, а в некоторые годы и сельди. В районе Евпатории, Севастополя и Ялты добывают ставриду, вблизи Феодосии - бычков, вдоль побережья от Севастополя до Ялты кефаль.

Кавказское побережье до недавнего времени не имело мощных промыслов, однако с освоением добычи пелагических рыб этот район также начинает приобретать важное значение. Особенно развита здесь добыча зимующей хамсы. В районе Керченского пролива добывают сельдь, камбалу, бычков, хамсу; южнее, до Туапсе, - кефаль. Вдоль побережья от Гагр до Батуми основными промысловыми рыбами являются хамса, кефаль, камбала. Вблизи Сухуми и Поти в устьях рек ловят лососевых.

Азовское море - самое маленькое из морей России. Его площадь - 37,6 тыс км², наибольшая длина - 380 км, ширина - 200 км, объем моря более - 300 км³. Средняя глубина - 8 м, максимальная - 13,5 м.

Через Керченский пролив Азовское море сообщается с Черным, а через узкий и мелководный пролив Тонкий - с мелководным (не более 3,2 м) и сильно осолоненным (до 168‰) Сивашем. Сиваш отделен от моря узкой и длинной песчаной косой - Арабатской стрелкой. Большое рыбохозяйственное значение имеют обширный (площадью 4,2 тыс. км²) сильно опресненный Таганрогский залив и многочисленные лиманы, в которых проводит первые месяцы своей жизни молодь большинства промысловых рыб.

Уровень Азовского моря сильно колеблется (1,3 - 4,4 м) в основном в результате колебания величины речного стока.

В состав ихтиофауны Азовского моря входит 79 видов рыб, которые делят на 4 группы: I - пресноводные (сом, щука, окунь, карась, язь, голавль, красноперка, налим, ерш, линь и др.); II - проходные (сельдь, пузанок, белуга, севрюга, осетр, рыбец, шемая); III - полупроходные (судак, лещ, тарань, сазан, синец, чехонь, жерех, густера); IV - морские. Эту группу можно разделить на 2 подгруппы: понтические реликты (тюлька, перкарина, некоторые бычки) и средиземноморские вселенцы (хамса, кефаль, камбала, ряд бычков). Некоторые виды средиземноморских вселенцев (камбала - калкан, бычки) проводят в Азовском море всю жизнь; другие приходят только на лето для нереста и нагула, а зимовать уходят в Черное море (кефаль, султанка, хамса). Иногда в Азовском море появляются такие рыбы, как скумбрия и тунец.

Основное промысловое значение имеют следующие рыбы: белуга, осетр, севрюга, сельдь, пузанок, судак, лещ, сазан, сом, тарань, чехонь, рыбец, шемая, тюлька, хамса, кефаль, бычки.

До зарегулирования стока наибольшее распространение имели хамса, тюлька, судак, лещ. В настоящее время в связи с ухудшением условий размножения и откорма молоди запасы проходных и полупроходных рыб сократились. Сейчас самые массовые рыбы - бычки, хамса и тюлька. Запасы только бычка-кругляка определяются в 400 тыс тонн. Большое значение имеют черноморские рыбы, заходящие в Азовское море для откорма: кефаль, пелагида, ставрида и др. При увеличении солености Азовского моря более 14‰ в нем не смогут обитать лещ, рыбец, тюлька и др. В тоже время на запасы осетровых существенно не сможет повлиять даже увеличение солености моря до 16‰. По таким ценным породам рыб, как осетровые, лещ, кефалевые, сом, Азовское море занимает второе место в России, а по добыче осетровых - второе место в мире (после Каспия).

В небольшом количестве в Черном и Азовском морях добывают черноморскую травяную креветку и скальную креветку длиной 6-7 см.

В Азово-Черноморском бассейне выловлено на начало 2011 года 3 тыс тонн рыбы, что на 1,1 тыс тонн больше, чем годом ранее. Вылов азовской хамсы увеличился на 0,9 тыс тонн, до 2,7 тыс тонн.

В России насчитывается почти 200 тысяч рек. Если вытянуть их друг за другом, то получится лента длиной около 3 млн км. Ею можно обвить земной шар по экватору несколько десятков раз.

Речной промысел базируется в основном на вылове проходных и полупроходных рыб. Как правило, он осуществляется в предустьевых участках в период нерестового хода рыб. В реках Каспийского и Азовского бассейнов основными объектами промысла являются частичковые виды рыб, в реках Севера, Сибири и Дальнего Востока - различные виды сигов, корюшка, налим, лососевые. Большинство этих видов размножаются в реках, а нагуливаются в морях, опресненных заливах и губах или в крупных озерах.

Реки, представляющие основу рыбохозяйственного фонда пресноводных рыбохозяйственных водоемов России, в 2010 году обеспечивали добычу 60 % от общего улова водных биологических ресурсов из внутренних водоемов. Основной объем рыбы (свыше 95 %) добывается в бассейнах рек Волга, Обь, Иртыш, Енисей, Хатанга, Лена, Амур. Фактический вылов составил около 54 тыс тонн или 56 % от ОДУ. В структуре уловов ценные крупночастиковые рыбы (лещ, сазан, щука, сом, судак, налим, вобла) составили более 50 %, сиговые - 15 %. Доля мелкочастиковых и других малоценных видов не превысила 31 %

Волга - река в Европейской части России, одна из крупнейших рек земного шара и самая большая в Европе. Длина 3530 км (до постройки водохранилищ 3690 км). Площадь бассейна 1360 тыс км².

Волга берёт начало на Валдайской возвышенности на высоте 228 м и впадает в Каспийское море. Устье лежит на 28 м ниже уровня океана. Общее падение - 256 м. Волга принимает около 200 притоков. Левые притоки многочисленнее и многоводнее правых. Речная система бассейна Волги включает 151 тысяч водотоков (реки, ручьи и временные водотоки) общей протяжённостью 574 тыс км. Бассейн Волги простирается от Валдайской и Среднерусской возвышенностей на западе, до Урала на востоке. На широте Саратова бассейн резко суживается и от Камышина до Каспийского моря Волга течёт, не имея притоков. Основная, питающая часть водосборной площади Волги, от истоков до Нижнего Новгорода и Казани, расположена в лесной зоне, средняя часть бассейна до Самары и Саратова - в лесостепной зоне, нижняя часть - в степной зоне до Волгограда, а южнее - в полупустынной зоне.

Волгу принято делить на три части: верхняя Волга - от истока до устья Оки, средняя Волга - от впадения Оки до устья Камы и нижняя Волга - от впадения Камы до Каспийского моря.

В 21 км выше Волгограда от реки отделяется левый рукав - Ахтуба (длина 537 км), которая течёт параллельно основному руслу. Обширное пространство между Волгой и Ахтубой, пересечённое многочисленными протоками и староречьями, называется Волго-Ахтубинской поймой; ширина разливов в пределах этой поймы достигала прежде 20-30 км. На Волге между началом Ахтубы и Волгоградом находится Волжская ГЭС.

Дельта реки начинается в месте отделения от её русла рукава Бузан (в 46 км севернее Астрахани) и является одной из самых крупных в России. В дельте насчитывается до 500 рукавов, протоков и мелких речек. Главные рукава - Бахтемир, Камызяк, Старая Волга, Болда, Бузан, Ахтуба (из них судоходен Бахтемир).

Основное питание Волги осуществляется снеговыми (60% годового стока), грунтовыми (30%) и дождевыми (10%) водами. Естественный режим характеризуется весенним половодьем (апрель - июнь), малой водностью в период летней и зимней межени и осенними дождевыми паводками (октябрь). Годовые колебания уровня Волги до сооружения каскада гидроузлов достигали у Твери 11 м, ниже Камского устья - 15-17 м и у Астрахани - 3 м. С постройкой водохранилищ сток Волги зарегулирован, колебания уровня резко уменьшились.

В Волге обитает около 70 видов рыб, из них 40 промысловых (важнейшие: вобла, лещ, судак, сазан, сом, щука, осётр, стерлядь). Вобла является подвидом обыкновенной плотвы. Длинной может достигать до 40 см и массой до 800 г. В отличие от некоторых рыб, у воблы «ход» в реку из моря начинается по ранней весне, а иногда даже в конце зимы. Отдельными особями она попадает в реку еще подо льдом в середине февраля, в марте начинается основной «ход», и уже в апреле ход

воблы достигает своего пика. Густера относится к семейству карповых. Размером обычно достигает 30 см и вес ее составляет около 0,5 кг. Жерех представляет семейство карповых, род Жерехи, наиболее распространенный вид из своего рода. Свое название красноперка получила из-за яркого окраса, в частности по причине цвета своих плавников, которые имеют красноватый оттенок. Размеры её не столь впечатлительны, как у других видов рыб, и составляют до 20 см в длину и при массе не более 300 г. В реках красноперка водится в местах, заросших речными растениями, где течение не столь велико. Лещ можно отнести к разряду крупной рыбы. Молодые особи (подлещики) имеют серебристо-серый оттенок, с возрастом он изменяется на коричневый с золотистым отливом. Крупные особи могут достигать размеров до 80 см при массе до 9 кг, но в основном попадаются более мелкие представители до 40 см и не более 1,5 кг веса. Плавают обычно стаями и встречаются в районах со слабым течением. Лещ активизируется в реках в период нереста, который происходит в конце апреля и до июня месяца. Плотву можно узнать по серебристо-белой чешуе и плавникам с оранжевым или красным оттенком. Плотва достигает 35-45 см в длину и весом до 1,5 кг. Основным местом обитания в реке являются места с теплой водой и не очень сильным течением, на границе водной растительности и открытой воды. Основную массу улова сазана составляют экземпляры длиной по 50 см и весом до 2,5 кг, но в редких случаях попадаются и более крупные экземпляры. Активизируется сазан в теплой воде с мая до начала сентября. Сом (Обыкновенный сом, европейский сом) - крупная пресноводная бесчешуйчатая рыба, достигающая 5 м в длину и 300 кг веса. Период нереста - весна, когда сом мечет икру в прибрежной зоне прямо в зарослях водной растительности. Самка откладывает икру в гнездо, которое затем охраняет самец. Судак весьма распространенная рыба на Ахтубе. Длиной судак может достигать 1 метра при весе до 13 кг, но основным уловом являются особи длиной не более 50 см и весом не превышающие 3 кг. Обитает на открытой воде и редко заходит в прибрежную зону. Взрослые особи судака питаются различными видами молодняка (окунь, красноперка и другие). Щука достигает в длину 1-1,2 м и весом доходит до 13 кг. Основным местом обитания является зона растительности возле берегов. Питается исключительно рыбой (окунями, плотвой и другими). Нерестится по ранней весне со сходом льда, на глубине до 30 см. В году есть несколько периодов интенсивного клева щуки.

Волга — типично равнинная река. От истока до устья она спускается всего на 256 метров. Это очень малый уклон по сравнению с другими величайшими реками мира, что дает очень большие удобства для судоходства.

Волга снабжает водой тысячи предприятий и десятки городских поселений, расположенных на её берегах.

Роль Поволжья в хозяйстве России велика, но велика и отягощенность этого района острейшими проблемами. Площадь водосбора Волги огромна. Она составляет 1 млн 350 тыс км². В неё поступают стоки от промышленных предприятий, городские канализационные воды, сточные воды, загрязненные ядохимикатами с обширных полей Поволжья. Загрязняется Волга и водным транспортом (портовые стоки, утечка нефти и др.). Все это наносит большой урон рыбному хозяйству, особенно осетровым рыбам, всегда бывших славой России. Следовательно, необходимо совершенствовать способы очистки сточных вод с применением как механических и химических, так и биохимических методов, охранять водные ресурсы от истощения (очень большая испаряемость с двадцати тысяч квадратных километров Волжских водохранилищ) путем сокращения потребления свежей воды для технических целей (повторное использование отработанной воды, после предварительного её очищения).

Для восстановления рыбных запасов построены рыбоводные заводы. Они выпускают в реку молодых осетров, белуг, севрюг. На самолетах в Каспий была переброшена черноморская кефаль. Для питания рыбам был перевезен кольчатый червь, особенно для осетра и белуги.

Для решения экологических проблем этого района была разработана и принята Федеральная целевая программа «Возрождение Волги». Программа была рассчитана на 15 лет (1996-2010годы).

В результате реализации предусмотренных программой мероприятий было рассчитано, что на 30% будет уменьшен сброс загрязненных стоков в водные объекты; на 40% сократится использование питьевой воды на промышленные нужды, на 20% сократится удельное потребление

сырьевых и энергетических ресурсов, почти в 2 раза снизятся выбросы в атмосферу от стационарных источников и в 2 раза станет больше рыбы в волжских водохранилищах.

На территории азиатской части России размещается несколько, крупномасштабных речных систем, имеющих существенное рыбохозяйственное значение. Это прежде всего бассейны рек Оби, Енисея, Лены, Колымы и Амура, ежегодно сбрасывающих в океан около 2 тыс км³ воды, т.е в 6 раз больше, чем все реки Аральского, Каспийского и Азовского бассейнов.

Общая протяженность основных промысловых рек составляет около 150 тыс км.

Наиболее крупные реки Сибири - Обь, Енисей, Лена, Иртыш, Колыма и Индигирка - имеют много сходных особенностей в отношении как физико-географических характеристик, так и био- и рыбопродуктивности. Все они несут свои воды с юга на север, впадая в весьма холодноводный бассейн Северного Ледовитого океана, в пределах которого из-за низких температур практически невозможно обитание высокочисленных проходных и полупроходных рыб.

На длительный период реки сковываются льдом, нередко наблюдаются заморные явления, а весенне-летние паводковые воды заливают предустьевые пространства, где за короткое и холодное лето речные воды прогреваются очень незначительно. Все это привело к тому, что в пределах этих речных систем обитают преимущественно туводные, использующие в течение всей своей жизни собственно речную, сравнительно ограниченную кормовую базу, и не уходящие для нагула в море, как это свойственно многим высокочисленным рыбам Азовского и Каспийского бассейнов, нерестящимся в нижнем течении рек и обитающим в высококормных опресненных морских районах.

Ихтиофауна сибирских рек состоит из довольно ограниченного количества видов (около 80) и имеет общие черты, несколько отличаясь видовым разнообразием и численностью каждого из видов. Вылов наиболее ценных видов рыб (сиговых, лососевых и осетровых) в последнее время значительно снизился.

В реках Сибири преобладают типичные обитатели холодных, хорошо насыщенных кислородом вод - сиговые, среди которых наиболее обычными являются ряпушка, омуль, пелядь, чир, муксун, тугун, валец и др. В более западно расположенных бассейнах рек обитают такие представители карповых, как карась, линь, лещ, язь, плотва и др., а в восточных появляются в небольшом количестве представители тихо океанских лососей - кета и др.

Широко представлены речные формы лососевых - таймень, голец, ленок, а также такие рыбы, как щука, окунь, налим. Из осетровых в сибирских реках наибольшее промысловое значение имеет сибирский осетр.

В предустьевых пространствах рек встречаются корюшка, чешская сельдь, навага, сайка (полярная тресочка), полярная камбала, существенно повышающие рыбопродуктивность этих участков, находящихся под влиянием моря. Состав ихтиофауны сибирских рек, проносящих свои воды как через зоны с умеренным климатом, так и через пояс высоких широт с весьма суровым климатом, существенно меняется в зависимости от географического положения участка их обитания.

Биопродуктивность основных сибирских рек и вылов в их пределах относительно невысоки и из года в год снижаются.

Енисей – одна из крупнейших рек в России и мире. Протяженность с севера на юг составляет около 3487 км. Площадь бассейна составляет около 2 580 тыс км². Впадает река в Северный Ледовитый океан. А истоком Енисея принято считать озеро Кара-Балык в Саянских горах. Река имеет множество притоков, самые крупные из них: Абакан, Ангара, Подкаменная Тунгуска, Нижняя Тунгуска. Лед появляется в ноябре сходит в марте-апреле.

Протекая почти строго по меридиану с юга на север, Енисей делит российскую территорию примерно пополам. При этом бассейн его состоит из трех абсолютно разных частей. В верховьях река со всех сторон окружена горами, а в среднем и нижнем течении ее русло служит границей между низменной Западной Сибирью и Средне-Сибирским плоскогорьем. Енисей - самая многоводная река России. Шестьсот кубических километров воды в год выносит он в Карское море. Это в три раза больше, чем сток Волги, и больше, чем выносят в моря все реки Европейской России.

Расход воды иногда достигает 19800 кубических метров в секунду. Почти 625 кубических километров пресной воды приносит Енисей ежегодно в Северный Ледовитый океан. На Енисее построены самые мощные в Евразии гидроэлектростанции Саяно-Шушенская и Красноярская ГЭС.

В последние десятилетия мощное воздействие на ихтиофауну оказывает хозяйственная деятельность человека. Зарегулирование стока рек и создание в бассейне Енисея четырех крупных водохранилищ сыграло огромную роль в изменении привычных условий обитания рыб. Уменьшилась водность, сократился летний тепловой сток, снизились летние температуры. На зарегулированных участках рек меняются скорости течения, глубины, характер грунта, кислородный и химический режимы, кормовая база. Изменение гидрологического режима отрицательно сказалось на условиях обитания и воспроизводства многих видов рыб, существенно изменило их ареалы. Численность рыб, составляющих основу ихтиофауны в верхнем и среднем Енисее, заметно снизилась. На зарегулированном участке русла (около 700 км.) таймень, тугун, хариус, ленок и елец оказались приуроченными к притокам и зонам выклинивания водохранилища. Осетр и стерлядь практически отсутствуют в русле на протяжении 400 км от Красноярской ГЭС, сохранив свое присутствие только в некоторых притоках (Кан, Мана).

Заметное воздействие на ихтиофауну водоемов бассейна Енисея оказала акклиматизация. За счет нее ихтиофауна Енисея пополнилась 6-ю новыми для Енисея видами. Некоторые виды рыб внедрялись осознанно, преднамеренно: байкальский омуль, пелядь, лещ, карп - в Красноярское водохранилище; Такие рыбы, как байкальский омуль, лещ, сейчас весьма обычны в уловах на участке ниже ГЭС. Случайный выход форели из садков, установленных в Майнском водохранилище, и садков нижнего бьефа Красноярской ГЭС, обусловил их появление в реке Енисее. Другие проникли в Енисей самостоятельно - горбуша из Карского моря, амурский сом из Братского водохранилища по Ангаре и верховка, небольшая рыбка до 5-7 см длиной, ранее не встречавшаяся в наших водоемах, а в настоящее время довольно многочисленная во многих реках и озерах края. Результаты акклиматизации заметно повлияли на состав ихтиофауны многих водоемов бассейна Енисея. Но экономический эффект получен лишь при заселении леща и серебряного карася. Серебряный карась распространился по многим озерам, где он размножается, хорошо растет и дает высокую рыбопродукцию. Лещ успешно прижился в Красноярском водохранилище. Незначительные уловы пеляди и байкальского омуля в водохранилище определяются только объемом посадочного материала.

Состав и количественное соотношение рыб по акватории бассейна весьма неравномерно. Только щука, таймень и налим встречаются по всему Енисею, хотя численность этих и других рыб на разных участках реки далеко не одинаковая. Например, тугун наибольшей численности достигает между реками Ангарой и Курейкой. Основной промысел ельца осуществляется по Енисею до устья р. Нижняя Тунгуска. Плотва, окунь, язь ниже Дудинки малочисленны. Основным местом обитания чира и пеляди являются водоемы придаточной системы нижнего Енисея. Сиг (речная форма) и ленок населяют преимущественно Верхний и Средний Енисей, а ниже Курейки обычно не встречаются. Южной границей распространения валька являются реки бассейна Тубы (Казыр, Кизир), северной - Нижняя Тунгуска

Все рыбы наших рек и озер составляют три группы: полупроходные (осетр, нельма, ряпушка, мускун, сиг, омуль и корюшка), которые живут в солоноватых водах залива и для размножения поднимаются в Енисей за сотни и даже больше тысячи километров от мест нагула; разноводные - колюшка девятигла, живущая как в пресной, так и соленой воде; пресноводные, которые никогда не покидают пресные воды. Пресноводные в свою очередь делятся на речных (ленок, таймень, хариус, елец), озерных (хариус озерный, карась, ряпушка озерная) и озерно-речных (пелядь, чир, окунь, плотва).

Основным местом обитания сиговых являются низовья Енисея. Их численность выше Туруханска резко снижается, за исключением тугуна, встречающегося до пос. Шушенское. Речной сиг и валец, обитающие в верхнем и среднем течении, малочисленны. По-видимому, препятствием для распространения всех сиговых на юг являются большие скорости течения, обуславливающие слабое развитие планктонных организмов, которые служат пищей для молоди этих рыб, и

значительная численность в Среднем Енисее хариуса, ленка, ельца и других рыб, поедающих отложенную сиговыми икрой.

Таким образом на сегодняшний день ихтиофауна Енисея с учетом всех изменений, включает 46 видов и подвидов.

Амур — река на Дальнем Востоке в Восточной Азии. Протекает по территории России и границе России и Китая. Длина реки — 2824 километров от места слияния рек Шилка и Аргунь до его впадения в Амурский лиман. По площади бассейна (1855 тысяч км²) Амур занимает четвёртое место среди рек России (после Енисея, Оби и Лены) и десятое место среди рек мира. По особенностям долины река разделяется на три основных участка: верхний Амур (до устья реки Зея; 883 километров), скорость течения 5,3 км/ч, средний Амур (от устья реки Зея до устья реки Уссури включительно; 975 километров), скорость течения 5,5 км/ч и нижний Амур (от устья реки Уссури до Николаевска-на-Амуре; 966 километров), скорость течения 4,2 км/ч.

Важнейшая особенность гидрологического режима Амура — значительные колебания уровня воды, обусловленные почти исключительно летне-осенними муссонными дождями, которые составляют до 75% годового стока. Колебания уровня в русле реки относительно межени составляют от 10-15 метров в верхнем и среднем и до 6-8 на нижнем Амуре. При этом во время наиболее сильных ливней разливы на среднем и нижнем Амуре могут достигать 10-25 километров и держаться до 70 дней. После строительства гидроузлов на основных притоках Зея, Бурея и Сунгари, летние паводки на реке менее выражены и в нижнем течении реки изменения уровня составляют 3-4 м.

Бассейн реки Амур расположен в пределах трёх государств — России (995 тысяч км², около 54 % территории), также Китая (44,2 %) и Монголии (1,8 %). Российский сектор бассейна реки, в свою очередь может быть разделён на две неравные части — сибирскую, к которой относятся соответствующие участки бассейнов рек Шилка и Аргунь, и дальневосточную, в пределах которой расположена по существу вся долина Амура — левобережье верхнего и среднего Амура и весь нижний Амур, с соответствующими этим участкам бассейнами притоков.

Амур и его водная система является определяющим фактором в развитии экономики Хабаровского края. На реке Амур развиты судоходство и рыбный промысел. В путину основные промысловые рыбы кета и горбуша. Весной ловится корюшка. Заготавливая кетовую и горбушовую икру рыбаки полностью обеспечивают этим деликатесом Хабаровский край. Также красная икра поставляется в другие регионы страны. Река Амур является самой богатой в России по видовому разнообразию рыб. В настоящее время в пресных водах бассейна Амура (без соленых и солоноватых вод Амурского лимана) обитают, или периодически, но достоверно, встречаются 126 видов рыб и 2 вида миног. Из них: пресноводных аборигенных видов собственно бассейна Амура (без речек лимана) - 92, пресноводных вселенных или вероятно, что вселенных, и расселившихся за пределы водоемов вселения - 12 видов, вселенных и натурализовавшихся в «закрытых» водоемах (водохранилищах, озерах, прудах), но не отмеченных пока что за их пределами - 8 видов, проходных видов воспроизводящихся в Амуре - 8, проходных видов случайно заходящих в Амур - 3, морских видов заходящих в «приморскую» часть Амура на продолжительный нагул - 3. Еще 3 вида рыб встречаются за пределами собственно реки Амур - в речках, впадающих в постоянно осолоненную часть Амурского лимана.

Современное разнообразие видов Амура обусловлено не только природно-климатическими и географическими факторами его формирования, но все в большей степени антропогенным фактором - преднамеренным и непреднамеренным вселением рыб человеком из других речных бассейнов. В российской части бассейна Амура легальный промысел лимитируется. Браконьерский (нелегальный) - чрезмерен, но лишь по небольшому числу видов (осетровые, лососевые). Товарное рыболовство не развито, но в большей степени, чем в Китае, поддерживается искусственное воспроизводство молоди осенней кеты и осетровых.

Реке Амур свойственна весьма разнообразная (около 100 видов) ихтиофауна с преобладанием форм, характерных для умеренных и даже более южных широт. Среди промысловых объектов (около 25 видов) следует упомянуть большое количество типично

пресноводных видов, прежде всего карповых (карась, сазан, верхогляд, белый амур, толстолобик, белый лещ, амурский язь, красноперка), которые обеспечивают преобладающую часть (до 90 %) вылова рыб этого семейства.

Единственными проходными рыбами являются тихоокеанские лососи. Кета и горбуша входят в Амур и для нереста поднимаются вверх по его течению, достигая Уссури и более высоко расположенных притоков. В общем вылове в Амурском бассейне лососевые, которых добывают преимущественно в самом лимане, составляют преобладающую часть (свыше 80%).

Биопродуктивность Амура относительно невелика. Если исключить лососевых, то за последние десятилетия вылов пресноводных рыб в его бассейне (без китайского промысла) не превышал 2-4 тыс тонн (в настоящее время он составляет не более 1 тыс тонн), в то время как добыча амурских лососей в отдельные годы (1949 году) достигала 120 тыс тонн. Сокращение запасов и уловов промысловых рыб в реке Амур привели к запрету промысла осетра, калуги, летней кеты. Промысловое использование запасов амурских рыб тормозится отсутствием рыболовных соглашений между Россией и Китаем.

Лена одна из крупнейших рек Северо-Восточной Сибири. Длинной более 4400 километров, она занимает десятое место в мире по протяженности. Площадь бассейна 2490 тыс км². Лена — самая длинная река в мире, полностью протекающая в зоне вечной мерзлоты. Исток Лены — маленькое, не имеющее названия озерко, лежащее на высоте 930 м над уровнем моря в 10-12 км от Байкала. Питание реки снежное и дождевое. Ледостав начинается рано, в конце октября. А ледоход, обычно очень мощный, начинается в апреле. На извилистых верховьях Лены часто встречаются пороги, берега практически по всей длине образованы различными кристаллическими породами.

Отсутствие плотин, а также наличие большой кормовой базы создает отличные условия для обитания самых разнообразных видов рыб. Лену населяют 37 видов рыб. Одной из самых ценных рыб, обитающих в реке, является сибирский осетр, достигающий в отдельных случаях веса в 65 кг. Осетр занесен в Красную книгу. Из других представителей осетровых, можно выделить стерлядь. Лососевые породы представлены такими рыбами, как таймень и ленок. Муксун, чир, сибирская ряпушка, обычный сиг, также в изобилии водятся в реке. Из хищных рыб здесь встречается налим, щука и судак, которые охотятся на сибирскую шиповку, ельца, подкаменщика сибирского и голяна.

Местная (туводная) ихтиофауна рек, протекающих по северо-восточной части Азиатского материка и впадающих в Тихий океан (реки Охота, Кухтуй, Иня, Ульбея, Гижига, Пенжина, Камчатка, Анадырь), не имеет существенного промыслового значения, но в этих реках находятся основные нерестилища тихоокеанских лососей - кеты, горбуши, чавычи, нерки и кижуча, - вылов которых рыбаками в последние годы составляет 80-120 тыс тонн. В результате хозяйственной деятельности человека в Магаданской области обезрыблены 60 рек.

Биологические ресурсы крупнейших озер России

На территории России насчитывается 2,7 млн озер суммарной площадью водной поверхности 408,8 тыс км². Основу рыбохозяйственного озерного фонда составляют крупные (площадью более 100 км²) и средние озера (до 100 км²) общей площадью 136 тыс км². Из всего озерного фонда России в 2010 году в рыбохозяйственных целях использовалось только около 84 тыс км², т.е. менее 40 %.

Наиболее бедные пищей дистрофные - не кормные озера — представляют собой торфяниковые верховые водоемы с коричневой богатой гуматами кислой водой. Из рыб в таких водоемах обитают караси и иногда некоторые другие рыбы. Олиготрофные - это малокормные озера с чистой слабо минерализованной водой, хорошими кислородными условиями. В них обитают ценные планктофаги (сиги, ряпушка, корюшка), хищники и бентофаги (озерные лососи, лещ, судак, осетры) и обычные прибрежные виды (плотва, окунь). Высокормные эвтрофные озера - относительно мелкие, хорошо прогреваемые водоемы. В них могут быть зимние заморы и летние «цветения».

Из известных рыбохозяйственных классификаций озер практическое применение получила классификация М. П. Сомова. Озера делят на шесть типов: озера палии, сиговые, лещевые, судачьи,

окунево-плотвичные и карасевые. Наименование каждого типа дано по тем рыбам, для которых условия среды наиболее благоприятны и которые могут быть главными объектами хозяйства. П.А. Дрягин дополнил классификацию М.П. Сомова тремя типами озер, в которых основными обитателями являются сазан, пелядь и чир. Сазаньи озера расположены преимущественно на юге и частично в лесной зоне до 56-58° с.ш. Озера пеляди расположены преимущественно в тундровой зоне от реки Мезань на западе до реки Анадырь на востоке. Озера чира расположены главным образом в Заполярье, в низовьях рек Индигирка, Алазея, Колыма.

Несмотря на обширность озерного фонда, общие уловы рыбы в нем в целом по стране относительно невелики. Среднегодовой вылов рыбы в озерах за 2008-2010 годы составил порядка 24 тыс тонн. Низкий объем уловов в озерах обусловлен тем, что преобладающая часть озерного фонда расположена в малонаселенных и труднодоступных северных и сибирских регионах, в связи с чем более 65 % этого фонда не эксплуатируется. Среди других причин отмечают низкую продуктивность многих малых и средних озер (вылов от 0,1 до 2,5 кг/га), а также неудовлетворительный состав ихтиофауны, в которой преобладают мелкие и тугорослые виды рыб.

В настоящее время основной организованной промысел сосредоточился на крупных озерах площадью более 100 км². Более 50 % от общего вылова в озерах приходится на 7 наиболее крупных. Это Ладожское, Онежское, Псковско-Чудское, Ильмень, Белое, Чаны и Байкал. Для озер северных регионов характерно преобладание ценных лососевых и сиговых видов, корюшки. В больших озерах Европейской части России, расположенных ближе к 60° с.ш. и южнее, основными промысловыми видами являются лещ, судак, снеток, мелкочастиковые виды рыб. На юге Западной Сибири преобладают плотва, карась, язь, окунь. В озере Байкал основным промысловым видом является омуль.

В северо-западной части европейской территории России расположено несколько крупных озер, из которых Ладожское и Онежское имеют сходное происхождение, лимнологическую характеристику и состав ихтиофауны.

Ладожское озеро (также Лáдога; историческое название — Нéво) — озеро в Карелии (северный и восточный берег) и Ленинградской области (западный, южный и юго-восточный берег), крупнейшее пресноводное озеро в Европе. Относится к бассейну Балтийского моря Атлантического океана. Площадь озера без островов составляет от 17,6 тысяч км² (с островами 18,1 тысяч км²); объём водной массы — 908 км³; длина с юга на север — 219 км, наибольшая ширина — 138 км. Глубина изменяется неравномерно: в северной части она колеблется от 70 до 230 м, в южной — от 20 до 70 м. На берегах Ладожского озера расположены города Приозерск, Новая Ладога, Шлиссельбург в Ленинградской области, Сортавала, Питкяранта, Лахденпохья в Карелии. В Ладожское озеро впадают 35 рек. Крупнейшей рекой, которая впадает в него, является река Свирь, которая выносит в него воды из Онежского озера. Также в озеро поступает вода через реку Вуокса от озера Сайма, а через реку Волхов — от озера Ильмень. В него также впадают реки Морье, Авлога, Бурная, Кокколаниоки, Соскуанйоки, Иййоки, Айраййоки, Тохмаййоки, Янисйоки, Сюскюяниоки, Уксунйоки, Тулемаййоки, Мийналанйоки, Видлица, Тулокса, Олонка, Обжанка, Воронежка, Сясь, Лава, Рябиновка, Назия и другие. Нева — единственная река, вытекающая из Ладожского озера.

В южной половине озера — три крупных залива: Свирская, Волховская и Шлиссельбургская губы.

Котловина Ладожского озера ледниково-тектонического происхождения.

На Ладожском озере около 660 островов (площадью более 1 га) общей площадью 435 км².

В Ладожском озере насчитывается 120 видов высших водных растений. Вдоль берегов островов и материка протягивается полоса тростниковых зарослей шириной 5—10 м. В глубоко врезаемых в сушу заливов развиваются разнообразные группировки макрофитов. Ширина полосы зарастания в этих местах достигает 70—100 метров. Почти полностью отсутствует водная растительность вдоль восточного и западного берегов озера. В открытых водах озера растительность развита слабо. Этому препятствуют большая глубина, низкая температура воды, малое количество растворенных питательных солей, крупнозернистые донные отложения, а также

частые и сильные волнения. Поэтому наиболее разнообразная растительность встречается в северном — шхерном — районе Ладоги. В озере распространены 154 вида диатомовых, 126 видов зелёных и 76 видов сине-зелёных водорослей. В глубинных ладожских водах содержится лишь 60—70 тысяч микроорганизмов в см³, а в поверхностном слое — от 180 до 300 тысяч, что говорит о слабой способности озера к самоочищению. Кроме того, Ладожское озеро богат фитопланктоном (356 видов), в составе зоопланктона насчитывается около 388 видов, представителей бентофауны порядка 385 видов.

Озеро богато пресноводной рыбой, которая на икрометание идёт в реки. В Ладожском озере проживают 53 вида и разновидности рыб: ладожская рогатка, лосось, форель, палия, сиги, ряпушка, корюшка, лещ, сырть, синец, густера, краснопёрка, жерех, сом, судак, плотва, окунь, щука, налим и другие. Воздействие человека на водоём снижает численность ценных рыб — лосося, форели, палии, озёрно-речных сигов и других, а атлантический осётр и волховский сиг занесены в Красную книгу России. К наиболее продуктивным районам относится мелководная южная часть озера с глубинами до 15—20 метров, где сосредоточен основной промысел рыбы, а к наименее продуктивным — северный шхерный район. Из Финского залива по Неве для икрометания в Волхов и другие реки через озеро проходит осётр. Вдоль южного и юго-восточного берега Ладожского озера водится судак. Обитает в озере лосось, который осенью идёт в реки, где мечет икру. В Ладожском озере и Волхове разводят сига, сибирского осетра и других рыб.

В Ладожском озере обитает единственный представитель ластоногих, ладожская кольчатая нерпа. Численность нерпы в озере оценивается в 2000—4000 голов. Вид занесён в Красную книгу.

В 1970-е годы воды Ладожского озера по существовавшим стандартам считались чистейшими и характеризовались I классом качества. Сегодня Ладога считается умеренно загрязнённым водоёмом, ей присвоен III класс. На некоторых островах озера отмечено радиоактивное загрязнение.

По данным на 2000 год концентрации никеля, меди, цинка, свинца, кадмия и кобальта в придонных водах южной прибрежной части Ладожского озера и впадающих в него рек близки к средним значениям концентраций в реках мира. Содержание железа выше средних мировых значений для озёрных вод в 3 раза, для речных — в 13 раз. Установлены две области с аномально высоким для бассейна Ладоги содержанием тяжёлых металлов в растворённой форме: устьевая зона реки Морье, где концентрации никеля, кадмия и меди превышают фоновые значения в 20, 10 и 3 раза соответственно и западная часть бухты Петрокрепость, где содержания меди и цинка выше фоновых соответственно в 20 и 10 раз.

Сейчас в Ладожском озере и впадающих в него реках водится 58 видов и разновидностей рыб. Большинство видов обитает в озере постоянно, и только некоторые из них, например балтийский осётр, балтийский лосось, невская минога, морской угорь, временами заходят в Ладогу из Балтики и Финского залива. В прошлом в Ладожском озере встречалась стерлядь, теперь ее нет. За последние годы в озере появились и новые рыбы — сазан и пелядь. Сазан проник из озера Ильмень, куда его выпускали в 1952—1953 годах, а пелядь — из озёр Карельского перешейка, где ее разводят с 1958 года.

Из наиболее ценных промысловых рыб в Ладожском озере водятся лосось, форель, палия, сиги, ряпушка, рипус, судак и лещ. К менее ценным относятся ерш, окунь, плотва, щука, густера, уклея, синец, корюшка и др.

Местный озерный лосось — исключительно ценная рыба. Вес ее достигает 10 кг. С мая по сентябрь она идет на нерест в реки, больше всего в Свирь, Бурную, Видлицу и Тулему. Молодь лосося проводит 2—3 года в реках, а потом скатывается в озеро. Лучшие места лова лососевых находятся в северной части озера.

Однако лов с 1960 года запрещен, так как стадо лосося восстанавливается очень медленно. Причина медленного возобновления — резкое ухудшение условий нереста; реки засорены лесосплавом, Вуокса загрязнена, на Бурной большой урон наносят браконьеры, Свирь перегорожена плотинами гидроэлектростанций.

В северной глубоководной части Ладоги держится и палия, зимой на глубине до 75 - 80 м, летом - на 20 - 40 м. Питается ряпушкой и корюшкой. Половая зрелость у самок наступает в возрасте 5 - 6 лет. Осенью (октябрь-ноябрь) выходит для размножения на каменистые отмели островов. Вес палии в период нереста от 0,8 до 6,5 кг. Из-за ничтожных уловов промысел палии почти прекращен.

Сиги в Ладожском озере представлены 7 разными формами. Четыре из них - озерные (лудога, озерный ладожский, валаамский и черный) и три - озерно-речные (волховский, свирский и вуоксинский). Сейчас вылавливают главным образом лудогу, которая нерестится в октябре - ноябре на галечно-каменистых грунтах и мечет в среднем по 9000 икринок. Озерно-речных сигов прежде добывали немало, но теперь они утратили свое промысловое значение. Волховский сиг - одна из наиболее ценных рыб во внутренних водоемах России, славящийся вкусовыми и пищевыми качествами, теперь на грани исчезновения. Он нерестился в р. Мсте. Плотина Волховской ГЭС стала для него тяжелым препятствием, а рыбоход, созданный при плотине, себя не оправдал. Не помог пока и срочно построенный здесь рыбоводный завод, - вероятно, из-за неправильной организации этого дела.

Вместе с тем кормовые условия для сигов в Ладожском озере благоприятны, так что при надлежащем внимании к рыбному хозяйству озера восстановление стада сигов (в том числе и волховского) вполне возможно.

Ряпушка и рипус отличаются друг от друга размерами. Мелкая форма называется ряпушкой и распространена в озере повсеместно. Крупная форма именуется рипусом, и водится она главным образом в южной части озера, здесь же и нерестится осенью. Половую зрелость рипус обретает в возрасте 3 лет, самки мечут от 5 до 60 тысяч икринок. Вес рипуса достигает 650 г.

Судак - один из главных объектов промысла на Ладоге. Живет он в озере повсюду, но особенно охотно в южной мелководной части. Здесь же, на юге, и наибольшие его промысловые скопления. Нерест происходит весной после вскрытия озера от льда, нагул-летом и осенью. Отдельные экземпляры судака весят 8 кг.

Лещ, несмотря на хорошие пищевые и вкусовые качества, не имеет большого значения в ладожском рыболовстве. Обитает преимущественно в южном районе озера и в его южных заливах. Нерестится в мае-июне. На размножение леща сильное влияние оказывают колебания уровня озера.

В рыболовном хозяйстве дело не ограничивается добычей только самых лучших пород рыб, так как массовый лов менее ценных может дать не меньший экономический эффект, чем добыча малого количества более ценных. И первое место в уловах на Ладожском озере занимает скромная корюшка. В своем питании она проявляет своеобразное «гурманство»: ее главная пища - планктонные рачки, причем в основном реликтовые (палласеа, мизида, гаммараканты). Будучи хищником, она не брезгает и мелкими рыбками (длиной до одной трети длины тела самой корюшки). На нерест корюшка весной, в апреле-мае, идет в реки и речки, чаще всего в Волхов, мечет в среднем до 30 тысяч икринок, а после икрометания возвращается в озеро. Распространена по озеру повсеместно, но в южной части живет ее более крупная форма, а в северной - более мелкая, похожая на снетка.

Онежское озеро — озеро на северо-западе Европейской части Российской Федерации, расположено на территории Карелии, Ленинградской и Вологодской областей. Второе по величине озеро в Европе после Ладожского. Относится к бассейну Балтийского моря Атлантического океана. Площадь озера без островов составляет 9690 км², а с островами — 9720 км²; объём водной массы — 285 км³; длина с юга на север — 245 км, наибольшая ширина — 91,6 км. Средняя глубина — 30 м, а максимальная — 127 м.

На берегах Онежского озера расположены города Петрозаводск, Кондопога и Медвежьегорск. В Онежское озеро впадают около 50 рек, а вытекает только одна — Свирь.

Котловина Онежского озера ледниково-тектонического происхождения.

Северные берега скалистые, сильно изрезанные, южные — преимущественно низкие, нерасчленённые. В северной части глубоко впадают в материк многочисленные губы, вытянутые словно клещи рака. Здесь далеко в озеро вдаётся огромный полуостров Заонежье, южнее которого

лежит остров Большой Клименецкий. К западу от них находится самая глубокая (до 100 м и более) часть озера — Большое Онего с губами Кондопожской (с глубинами до 78 м), Илем-Горской (42 м), Лижемской (82 м) и Уницкой (44 м). К юго-западу от Большого Онего простирается Петрозаводское Онего со своими заливами Петрозаводской губой и небольшими Ялгубой и Пиньгубой. К востоку от Заонежья вытянулся на север залив, северная часть которого называется Повенецким, а южная — Заонежским заливом. Глубокие участки чередуются здесь с мелями и группами островов, которые расчлениают залив на несколько частей. Самый южный из этих участков — Малое Онего с глубинами 40—50 м. Множество камней у берегов озера.

Для Онежского озера характерны многочисленные резко выраженные повышения и понижения дна. В северной части озера много желобов, чередующихся с высокими подъёмами дна, образующими банки, на которых часто ловят рыбу промышленные траулеры. Значительная часть дна покрыта илом. Типичными формами являются луды (мелководные каменистые мели), сельги (глубоководные повышения дна с каменистыми и песчаными грунтами, в южной части озера), подводные кряжи и гряды, а также впадины и ямы. Подобный рельеф создаёт благоприятные условия для жизни рыб.

Общее количество островов в Онежском озере достигает 1650, а их площадь составляет 224 км².

За последние время воздействие на экосистему Онежского озера интенсивно росло, особенно по фактору загрязнения. Наибольший пресс испытывают северо-западная и северная части озера, где расположены Петрозаводский, Кондопожский и Медвежьегорский промузел. Здесь сосредоточено 80 % населения и более 90 % промышленного потенциала бассейна. Учётное загрязнение от трёх промузлов составляют порядка 190 млн м³ сточно-дренажных вод и 150 тыс тонн выбросов в атмосферу за год. Объём техногенных стоков в бассейне Онежского озера составляет порядка 315 млн м³ в год, из них 46% приходится на производственно-хозяйственные, 25% — ливневой сток и 16% — дренажно-мелиоративные воды. Поступление в озеро биогенных элементов составляет: фосфора — 810 тонн, общего азота — 17 000 тонн в год, а из озера с водами реки Свирь выносятся 280 тонн фосфора и 11 800 тонн азота, то есть аккумулируется в озере 68 % фосфора и 31% азота. Флот и моторные лодки (около 8000 единиц) с выхлопными газами, сбросом из систем охлаждения, утечками загрязняют водную среду преимущественно нефтепродуктами (порядка 830 тонн за навигацию), фенолами (0,5 тонн), свинцом (0,1 тонн), окислами серы, азота и углерода. Озеро судоходно, является частью водной магистрали, входящей в состав Волго-Балтийского водного пути и Беломорско-Балтийского канала, связывающей бассейны Балтийского, Каспийского и северных морей.

В озере развито рыболовство. Наиболее важное промысловое значение имеют следующие 17 видов: ряпушка, корюшка, сиги, налим, судак, плотва, ёрш, окунь, лещ, щука, лосось и паalia; меньшее — язь, хариус, елец, уклея и карась.

Онежское озеро отличает значительное разнообразие рыб и водных беспозвоночных, включающих значительное число реликтов ледниковой эпохи. В Онежском озере встречаются почти все рыбы, известные во внутренних водоемах Карелии. Его ихтиофауна представлена следующими семействами, видами и разновидностями: осетровые - стерлядь; лососевые - лосось озерный, форель озерная, форель ручьевая, паalia лудная, паalia ямная, ряпушка, ряпушка-килец, сиг; хариусовые - хариус; корюшковые - корюшка; щуковые - щука; карповые - плотва, елец, густера, лещ, чехонь, карась золотой; вьюновые - голец усатый, щиповка, сомовые - сом; угревые - угорь; окуневые - судак, окунь, ерш; бычковые - рогатка онежская, подкаменщик; колюшковые; тресковые - налим. Из миноговых распространены минога речная и минога ручьевая. Всего в Онежском озере встречается 47 видов и разновидностей рыб, относящихся к 13 семействам и 34 видам. В составе фитопланктона Онежского озера отмечено 431 видов, зоопланктон - 350 видов.

Существенное промысловое значение имеют *Чудское* и *Псковское* озера, находящиеся ниже Финского залива и соединяющиеся с ними рекой Нарвой. Общая их площадь составляет 3,6 тыс. км², а максимальная глубина не превышает 18 метров. Этим озерам свойственны относительно высокая биомасса кормового бентоса и зоопланктона, обеспечивающая хорошие условия для обитания

здесь рыб, прежде всего таких, как снеток, окунь, плотва, лещ, ряпушка, щука, налим и др. Ихтиофауна насчитывает 32 вида рыб. Раньше среднегодовой вылов достигал 13,5 тыс тонн (1935 год), главным образом (на 64 %) за счет снетка, а в последние годы его численность, а вместе с этим общий вылов снизились и составляют 4 - 6 тыс т.

Озеро Байкал находится в южной части Восточной Сибири. Оно самое глубокое на планете и является самым крупным накопителем пресной воды на планете. Запасы воды в Байкале гигантские — 23 615,39 км³ (около 19 % мировых запасов озерной пресной воды — во всех пресных озёрах мира содержится 123 тыс км³ воды).

Озеро протянулось с севера на юго-запад на 636 км в виде гигантского полумесяца. Ширина Байкала колеблется от 25 до 80 км. Максимальная глубина озера 1 637 м. На Байкале 27 островов, самый крупный из них — Ольхон.

Из рыб, здесь водятся: омуль, хариус, сиг, осётр, налим, таймень, щука.

Ихтиофауна Байкала сложилась в результате одновременного проникновения в водоем рыб различных фаунистических комплексов и эволюции коренной фауны. В Байкале вместе с акклиматизантами насчитывается 54 вида и подвида рыб, относящихся к 15 семействам, 5 отрядам. Все рыбы Байкала принадлежат к трем группам (комплексам): сибирскому, сибирско-байкальскому и байкальскому.

Сибирский комплекс составляют общесибирские виды, обитающие в прибрежье, заливах и сорах Байкала. Их еще называют соровыми рыбами. Это в основном карповые, окуневые, щуковые. В эту группу входят и акклиматизированные виды - сазан, сом и лещ.

Сибирско-байкальский комплекс представлен хариусовыми, сиговыми и осетровыми, которые живут в прибрежной зоне озера до глубин 300 м и заходят в пелагиаль открытого Байкала в летне-осенний период.

Байкальский комплекс преобладает в озере - он составляет 56% от общего числа видов и 80% всей биомассы рыб. Комплекс представлен 29 видами подкаменщиковых, из которых 27 - эндемики. Эти виды живут в озере от уреза воды и до максимальных глубин. Прибрежные бычки-подкаменщики обитают совместно с представителями других комплексов и служат для них, с одной стороны, объектами питания, с другой - конкурентами в потреблении пищи.

В Байкал впадают 336 рек и ручьёв, однако это число учитывает лишь постоянные притоки. Самые крупные из них — Селенга, Верхняя Ангара, Баргузин, Турка, Снежная, Сарма. Из озера вытекает одна река — Ангара.

В байкальской воде очень мало растворённых и взвешенных минеральных веществ, ничтожно мало органических примесей, много кислорода.

Вода в Байкале холодная. Температура поверхностных слоёв даже летом не превышает +8...+9 °С, в отдельных заливах — +15 °С. Температура глубинных слоёв — около +4 °С. Максимальная зафиксированная температура в отдельных заливах — +23 °С.

Вода в озере настолько прозрачна, что отдельные камни и различные предметы бывают видны на глубине 40 м. Чистейшая и прозрачайшая вода Байкала содержит так мало минеральных солей (96,7 мг/л), что может использоваться вместо дистиллированной.

Ильмень — озеро в западной части Новгородской области. Относится к бассейну Балтийского моря Атлантического океана. Площадь озера в зависимости от уровня воды меняется от 733 до 2090 км², длина около 45 км, ширина до 35 км, глубина до 10 м. Берега преимущественно низменные, на юге болотисты.

В озеро Ильмень впадает около 50 рек. Наиболее крупные из них: Мста, Пола, Ловать с Полистью, Шелонь с Мшагой, Веронда, Веряжа и др. Из озера вытекает река Волхов, впадающая в Ладожское озеро. Ильмень входит в состав Вышне-Волоцкой водной системы.

Ильмень - единственный в стране водоем, перепад уровня в котором в паводок достигает 7 метров, а площадь зеркала при этом может увеличиться втрое.

Озеро богато рыбой: щука, судак, жерех, лещ, синец, густера, окунь, налим, язь, плотва, чехонь, линь, карась, ерш, снеток, уклея. До постройки Волховской ГЭС водился сиг.

В последнее время остро встала проблема с численностью рыбы в Ильмене. За минувшее 10-летие ее запасы сократились в 2,5 раза. Если в начале 1980-х годов на Ильмене ловили более 3,3 тысяч тонн леща, то в настоящее время - менее 1 тонны. Численность самой ценной рыбы Новгородской области - судака - также сокращается. Количество щуки уменьшилось почти в 2 раза. В озёрной воде содержится много органических веществ, поэтому вода имеет желтоватую окраску. На дне озера живут бактерии, которые перерабатывая водоросли, вырабатывают горючий газ. За год вода в Ильмене меняется шесть раз.

Биологические ресурсы крупнейших водохранилищ России

Территориальная неравномерность, большая внутригодовая и многолетняя изменчивость речного стока затрудняют обеспечение населения и экономики России необходимым количеством воды. Эта проблема решается за счет регулирования стока рек водохранилищами. Причем наиболее эффективное и многоцелевое использование водных ресурсов достигается в каскадно расположенных водохранилищах, образующих единую водохозяйственную систему. Примером могут служить Волжско-Камский и Ангара-Енисейский каскады.

Различают водохранилища целевого (обслуживают преимущественно одну отрасль хозяйства) и комплексного (обслуживают несколько отраслей хозяйства) использования, а также многолетнего, сезонного, недельного и суточного регулирования. Глубина и площадь водного зеркала водохранилищ сильно колеблются из-за изменений уровня воды.

На долю крупных водохранилищ (площадью более 1 тыс. км²) приходится 42,5 тыс. км², или 80 % учтенного рыбохозяйственного фонда водохранилищ. 94% от общей площади водохранилищ закреплено за предприятиями рыбной промышленности. Незакрепленный и неиспользуемый фонд (заказники, затопленные леса, предплотинные участки и т.д.) составляет приблизительно 6 % от всего фонда.

По величине промысловой продуктивности водохранилища делят на высокопродуктивные, среднепродуктивные и низкопродуктивные и, соответственно, на пять классов. К первому классу относят высокопродуктивные водохранилища с рыбопродуктивностью свыше 60 кг/га, ко второму – 30-60 кг/га, к третьему – среднепродуктивные с рыбопродуктивностью 15-30 кг/га. В малопродуктивных водохранилищах четвертого класса рыбопродуктивность составляет 7-15 кг/га, пятого класса - 2-7 кг/га.

Промышленный лов рыбы осуществляется в основном на водохранилищах, созданных на реках Волга, Кама, Дон, Кубань, Обь, Енисей, Ангара, Хатанга, Курейка, Зeya. В 2010 году в водохранилищах России организованным промыслом выловлено порядка 14 тыс тонн рыбы при прогнозе общего допустимого улова в этих водоемах в объеме 42 тыс тонн, то есть 38%. Около 80% от общего улова приходится на 6 водохранилищ рек Волги и Дона. Основу уловов составлял лещ (33,6% от общего улова) и мелкочастиковые виды (около 50%). Крупночастиковые виды рыб в уловах были представлены сазаном, судаком, сомом, налимом, щукой, толстолобиком. Суммарный объем их добычи не превышал 15-16% от общего вылова в водохранилищах.

На территории России находятся в эксплуатации около 30 тысяч регулирующих речной сток водохранилищ и прудов общим объемом более 800 км³. Их суммарный полезный объем составляет 342 км³, причем более 90% приходится на водохранилища, имеющие емкость свыше 10 млн м³. Емкостью выше 1 млн м³ обладают 2650 водохранилищ. Протяженность береговой линии водохранилищ составляет 75,4 тыс км.

Из общего количества водохранилищ комплексно используются около 230 объектов, а остальные – только отдельными отраслями хозяйства: для нужд энергетики – 30, сельского хозяйства – 1761, водоснабжения – 297, прочих нужд – 586 объектов.

В первую десятку крупнейших по площади водного зеркала водохранилищ в мире входят Куйбышевское (6,5 тыс. км²), Братское (5,5), Волгоградское (3,1), Красноярское (2,0 тыс. км²) водохранилища. Самые крупные водохранилища находятся в Восточной Сибири. Средний объем одного водохранилища достигает здесь 26,4 км³, на Дальнем Востоке — 7,4 км³.

На водохранилищах различают: нормальный подпорный уровень или горизонт (НПУ, или НПГ) – уровень, который плотина может поддерживать в течение длительного времени при обеспечении нормальной эксплуатации всех сооружений; форсированный подпорный уровень (ФПУ) – высший подпорный уровень, который можно поддерживать недолгое время в период пропуска паводка, обеспечивая сохранность сооружений; уровень мёртвого объёма (УМО) – минимальный уровень, допустимый в условиях нормальной эксплуатации.

Высокой степенью зарегулированности стока отличаются реки европейской территории, где водопотребители и водопользователи испытывают дефицит водных ресурсов в отдельные периоды и годы. К примеру, сток реки Волги зарегулирован на 40%, Дона – 50%, Урала – 68%. В целом на реках Европейской части России суммарный полезный объем зарегулированного стока достигает 161 км³, в том числе на реках северного склона – 35, южного – 126 км³.

Более 60% объема зарегулированного стока рек Южного склона сосредоточено в водохранилищах Волжско-Камского каскада, которые используются в целях энергетики, промышленного и коммунального водоснабжения, водного транспорта, ирригации, рыбного хозяйства, рекреации. На Волге и ее главном притоке Каме построены 11 гидроэлектростанций. Суммарная установленная мощность Волго-Камского каскада составляет 11409 МВт. Строительство плотин, водохранилищ и гидроэлектростанций снизило скорость течения реки, повлияло на качество воды, рыбопродуктивность и биоразнообразие.

Всего в бассейне Волги насчитывается около 800 водохранилищ с суммарным полезным объемом 101 км³ и площадью зеркала 30,4 тыс км². Они аккумулируют почти 70% среднегодового стока волжского бассейна.

Из восьми крупных гидроузлов с водохранилищами на реке Волге четыре (Иваньковское, Угличское, Рыбинское и Горьковское) образуют непрерывный каскад на Верхней Волге (пятое – Верхневолжское водохранилище – находится в верховьях реки). Эти водохранилища вместе с рекой Окой формируют 45% годового стока реки Волга, еще 45% стока приходится на бассейн реки Камы.

В современных условиях водохранилища Волжско-Камского каскада используются для срезки естественных максимальных расходов и осуществления специального весеннего попуска на Нижнюю Волгу.