



# УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

ТАВРИЧЕСКОГО  
НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
им. В. И. Вернадского

Том 14 (53)

Биология. География

Тематический выпуск

"Естественно-биологические и экологические проблемы Восточного Крыма"

Симферополь  
2001

**УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ**  
**ТАВРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО**  
**УНИВЕРСИТЕТА им. В. И. ВЕРНАДСКОГО**

**Научный журнал**

**Том 14 (53)**

*Биология. География.*

*Тематический выпуск*

*"Естественно-биологические и*

*экологические проблемы*

*Восточного Крыма"*

**Симферополь, Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, 2001.**

**Журнал основан в 1918 г.**

**Редакционная коллегия:**

Багров Н. В. – главный редактор  
Бержанский В. Н. – заместитель главного редактора  
Ена В. Г. – ответственный секретарь

**Редакционный совет:****Физические науки**

Бержанский В. Н. (редактор отдела),  
Воляр А. В., Мияцай Ю. Н., Пономаренко В. И.,  
Терез Э. И.

**Математические науки**

Донской В. И., Копацевский Н. Д. (редактор  
отдела), Кужель А. В., Персидский С. К.,  
Чехов В. Н.

**Биологические науки**

Корснюк И. И., Мананков М. К.,  
Сидякин В. Г., Темурьянц Н. А.,  
Юрахно М. В. (редактор отдела)

**Химические науки**

Дрюк В. Г., Конощенко С. В.,  
Федоренко А. М., Чирва В. Я. (редактор  
отдела), Шульгин В. Ф.

**Экономические науки**

Ефремов А. В., Крамаренко В. И.,  
Кудряшов А. П., Нагорская М. Н.,  
Умковская Т. Я., Подолонко В. А. (редактор  
отдела)

**Географические науки**

Боков В. А. (редактор отдела),  
Ломакин П. В.,  
Олиферов А. Н., Пикстун Н. Д.,  
Позаченок Е. А., Тарасенко В. С.,  
Топчвев А. Г.

**Филологические науки**

Казарин В. П. (редактор отдела),  
Киречек П. М., Меметов А. М.,  
Новикова М. А., Орехова Л. А.,  
Петренко А. Д.,  
Рудяков А. Н.

**Исторические науки**

Айбабин А. И., Буров Г. М.,  
Дементьев Н. Е., Урсу Д. П.,  
Филимонов С. Б. (редактор отдела)

**Философские науки**

Берестовская Д. С., Лазарев Ф. В. (редактор  
отдела), Мартынюк Ю. Н., Николко В. Н.,  
Шоркин А. Д.

**Политические науки**

Артох П. И., Габриелин О. А. (редактор  
отдела), Каценко С. Г., Хриенко П. А.,  
Шведова А. В.

**Педагогические науки**

Алатова Н. В., Глузман А. В. (редактор  
отдела), Заслуженюк В. Н., Игнатенко Н. Я.,  
Калин В. К.

**Физическое воспитание и спорт**

Буков Ю. А., Ефименко А. М.,  
Лейкин М. Г. (редактор отдела)  
Муравов И. В., Похотлячук Ю. Т.

**© Таврический национальный университет, 2001 г.**

Подписано в печать 25.12.2001 Формат 70х100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
28,2 усл. п. л. 29,5 уч.-изд. л. Тираж 500. Заказ № 415.  
Отпечатано в информационно-издательском отделе ТНУ.  
ул. Ялтинская, 4, г. Симферополь, 95007

**"Учнієні запискі Таврієського національного університету ім. В. І. Вернадського"**

Науковий журнал. Том 14(53). Біологія. Географія.

Тематический випуск "Єстєственнє-біологієськєє і єкологієськєє проблеми Вєстєчнєго Крїма" Сїмферополь,  
Таврієський національний університет ім. В. І. Вернадського, 2001

Журнал заснований у 1918 р.

Адреса редакції: вул. Ялтинська, 4, м. Сїмферополь, 95007

Надруковано у інформаційно-видавничькому відділі Таврієського національного університету  
ім. В. І. Вернадського. Вул. Ялтинська, 4, м. Сїмферополь, 95007

**УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ**  
**ТАВРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО**  
**УНИВЕРСИТЕТА им. В. И. ВЕРНАДСКОГО**

**Научный журнал**

**Том 14 (53)**

*Биология. География.*

*Тематический выпуск*

*"Естественно-биологические и*

*экологические проблемы*

*Восточного Крыма"*

**Симферополь, Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, 2001.**

**Журнал основан в 1918 г.**



**Редакционная коллегия:**

Багров Н. В. – главный редактор  
Бержанский В. Н. – заместитель главного редактора  
Ена В. Г. – ответственный секретарь

**Редакционный совет:****Физические науки**

Бержанский В. Н. (редактор отдела),  
Воляр А. В., Мияцай Ю. Н., Пономаренко В. И.,  
Терез Э. И.

**Математические науки**

Донской В. И., Копацевский Н. Д. (редактор  
отдела), Кужель А. В., Персидский С. К.,  
Чехов В. Н.

**Биологические науки**

Корснюк И. И., Мананков М. К.,  
Сидякин В. Г., Темурьянц Н. А.,  
Юрахно М. В. (редактор отдела)

**Химические науки**

Дрюк В. Г., Конощенко С. В.,  
Федоренко А. М., Чирва В. Я. (редактор  
отдела), Шульгин В. Ф.

**Экономические науки**

Ефремов А. В., Крамаренко В. И.,  
Кудряшов А. П., Нагорская М. Н.,  
Умковская Т. Я., Подолонко В. А. (редактор  
отдела)

**Географические науки**

Боков В. А. (редактор отдела),  
Ломакин П. В.,  
Олиферов А. Н., Пикстун Н. Д.,  
Позаченок Е. А., Тарасенко В. С.,  
Топчвев А. Г.

**Филологические науки**

Казарин В. П. (редактор отдела),  
Киречек П. М., Меметов А. М.,  
Новикова М. А., Орехова Л. А.,  
Петренко А. Д.,  
Рудяков А. Н.

**Исторические науки**

Айбабин А. И., Буров Г. М.,  
Дементьев Н. Е., Урсу Д. П.,  
Филимонов С. Б. (редактор отдела)

**Философские науки**

Берестовская Д. С., Лазарев Ф. В. (редактор  
отдела), Мартынюк Ю. Н., Николко В. Н.,  
Шоркин А. Д.

**Политические науки**

Артох П. И., Габриелин О. А. (редактор  
отдела), Кащенко С. Г., Хриенко П. А.,  
Шведова А. В.

**Педагогические науки**

Алатова Н. В., Глузман А. В. (редактор  
отдела), Заслуженюк В. Н., Игнатенко Н. Я.,  
Калин В. К.

**Физическое воспитание и спорт**

Буков Ю. А., Ефименко А. М.,  
Лейкин М. Г. (редактор отдела)  
Муравов И. В., Похотлячук Ю. Т.

**© Таврический национальный университет, 2001 г.**

Подписано в печать 25.12.2001 Формат 70х100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
28,2 усл. п. л. 29,5 уч.-изд. л. Тираж 500. Заказ № 415.  
Отпечатано в информационно-издательском отделе ТНУ.  
ул. Ялтинская, 4, г. Симферополь, 95007

**"Учнієні запискі Таврієського національного університету ім. В. І. Вернадського"**

Науковий журнал. Том 14(53). Біологія. Географія.

Тематический випуск "Єстєєствєнно-біологієськєє і єкологієськєє проблеми Вєстєчного Крима" Сімферополь,  
Таврієський національний університет ім. В. І. Вернадського, 2001

Журнал заснований у 1918 р.

Адреса редакції: вул. Ялтинська, 4, м. Сімферополь, 95007

Надруковано у інформаційно-видавничьому відділі Таврієського національного університету  
ім. В. І. Вернадського. Вул. Ялтинська, 4, м. Сімферополь, 95007

**УДК 57.08+574**

*Губанов Е.П.*

## **БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЮГНИРО**

Статус Украины, являющейся морской державой, определяет необходимость развития ее морского рыбохозяйственного комплекса, призванного обеспечить население страны качественными продуктами водного происхождения».

Во второй половине 80-х годов общий вылов Украины достигал своих наивысших величин – 1,1-1,2 млн. т, что позволило ей войти в число 20 ведущих рыбопромысловых стран мира. Из этого количества на долю океанического промысла приходилось в среднем 68-74%, в Черном и Азовском морях – 4-16, во внутренних водоемах – 3 и аквакультуры – 7-12%.

В последнее десятилетие рыбное хозяйство Украины базируется на океаническом и морском промысле, на который приходится более 80% общего объема добычи морепродуктов. В 1999 г. Украина всего добыла 439 тыс. т, в т. ч. в Мировом океане 352,9 тыс. т и в Азово-Черноморском бассейне 51,4 тыс. т, что составило, соответственно, 82 и 9%.

Эти данные приведены для того, чтобы было ясно, что главное место в нашей рыбной отрасли отводится (и будет отводиться в ближайшей перспективе) морскому рыбохозяйственному комплексу, научно-технической частью которого является ЮгНИРО, обеспечивающий регулярное решение всех вопросов, связанных с проблемами управления живыми ресурсами в экономической зоне Украины (Азовское и Черное моря) и в районах Мирового океана, повышения промысловой продуктивности водоемов (морская аквакультура), рационального использования морского сырья (новые технологии), охраны природных экосистем, а также разработки предложений по формированию основных принципов политики страны в области международного сотрудничества по рыбному хозяйству.

С учетом современных проблем национальной рыбохозяйственной отрасли ЮгНИРО сконцентрировал свои усилия на следующих основных приоритетных направлениях:

1. Разработке научных основ рационального рыболовства, промысловом прогнозировании;
2. Комплексных экологических исследованиях, оценке антропогенного влияния и разработке природоохранных мероприятий;
3. Разработке и совершенствовании методов повышения промысловой продуктивности путем развития мариккультуры;
4. Разработке технологии производства пищевых и кормовых продуктов, лечебно-профилактических препаратов и биологически активных веществ из гидробионтов. По этим направлениям проводятся как прикладные, так и фундаментальные исследования.

По первому направлению нами изучаются механизмы формирования биологической продуктивности экосистем Черного и Азовского морей и определяются основные предпосылки негативной трансформации экосистемы Азовского моря, устанавливаются возможности восстановления его рыбопродуктивности, а также исследуется состояние морских живых ресурсов и сырьевой базы рыболовства; на этой основе разрабатываются прогнозы развития промысла в Мировом океане, Азовском и Черном морях.

В частности, оцениваются промысловые ресурсы, разрабатываются долгосрочные и краткосрочные прогнозы возможного вылова рыб и беспозвоночных в районах Мирового океана, представляющих интерес для рыбодобывающего флота Украины (ЦВА, ЮВА, СЗА, ЗИО, ЮЗА, АЧА, АЧИО, ЮВТО, ЮЗТО).

При этом оценивается не только состояние ресурсов и прогноз перспектив промысла для флота Украины в Атлантическом, Индийском, Тихом и Южном океанах, но и исследуется состояние экосистем основных промысловых районов, осуществляется сбор статистических материалов о вылове гидробионтов флотом Украины для представления их в международные и национальные рыбохозяйственные организации.

В Черном и Азовском морях изучается динамика численности и состояние запасов живых водных ресурсов для определения лимитов изъятия, регулирования рыболовства и долгосрочного прогнозирования. С целью разработки краткосрочных рыбопромысловых прогнозов оценивается состояние популяций основных промысловых рыб Черного и Азовского морей и влияние на них окружающей среды.

В рамках второго направления разрабатывается теория функционирования морских экосистем Азово-Черноморского бассейна и изменений, которые в них происходят с определением их стрессового состояния.

Кроме того, исследуется современное состояние экосистем Черного и Азовского морей, оцениваются перспективы изменений в условиях существующих антропогенных воздействий и разрабатываются рекомендации по предотвращению кризисных ситуаций.

Например, только в последние два года по данному направлению исследований разработаны и рекомендованы к внедрению природоохранные мероприятия по предотвращению гибели рыб в Придунайских водоемах, оценено влияние дампинга грунтов на экосистему Керченского предпроливья и даны рекомендации по его оптимальному режиму. Изучается влияние интродуцентов на кормовую базу и эпизоотологическое состояние рыб Азовского моря и др.

В целом, охрана рыбохозяйственных водоемов от загрязнения является важнейшей рыбохозяйственной задачей. В настоящее время существует огромная социально-экологическая проблема состояния морских экосистем Азовского и Черного морей, уровень промысловой продуктивности которых в отдельных районах снизился более чем на порядок. Поэтому природоохранные исследования различных уровней (мониторинг, оценка влияния различных видов загрязнения – химических, биологических и т. д.) должны в конечном итоге обеспечить

разработку конкретных мероприятий, направленных на восстановление природных экосистем и обеспечение их устойчивого развития.

По третьему направлению исследований разрабатываются теоретические основы управления жизненными циклами ценных морских рыб (осетровых, кефалевых, камбаловых) для повышения промысловой продуктивности и сохранения биологического разнообразия Азово-Черноморского бассейна. В результате предлагается разработать биотехнологии круглогодичного получения посадочного материала промысловых рыб и методы поддержания биоразнообразия редких и исчезающих видов гидробионтов.

В плане прикладных исследований по данному направлению в этом году, например, разрабатывается биологическое обоснование зарыбления солоноватых водоемов Азово-Черноморского региона Украины (камбалой, пиленгасом, растительными рыбами и др.). Ожидается, что возможный объем воспроизводства рыбы в них составит 3-4 тыс. т/год.

Органично связанными с проблемами охраны водных экосистем и морской аквакультурой являются технологические исследования по переработке морепродуктов с целью получения пищевой, кормовой, технической и лечебно-профилактической продукции. Разработка технологий производства пищевых и кормовых продуктов из гидробионтов должна предусматривать полную утилизацию сырья, обеспечивая безотходность процессов переработки. ЮгНИРО, имея значительный научный и практический опыт работы в этих направлениях, может обеспечить развитие и внедрение новых технологических процессов в промышленное производство.

Помимо традиционного использования гидробионтов на пищевые и кормовые цели, весьма перспективным является развитие отечественного производства лечебно-профилактических биодобавок на основе содержащихся в морских организмах биологически активных веществ (БАВ). Сегодня многочисленными исследованиями показано, что ухудшение радиэкологической ситуации в постчернобыльские годы явилось причиной всплеска ряда заболеваний сердечно-сосудистой и других систем обеспечения жизнедеятельности организма. Особенно чувствителен к воздействию хронического низкодозового ионизирующего облучения детский организм. В то же время, надежную защиту от воздействия неблагоприятных факторов и повышения устойчивости организма в экстремальных ситуациях обеспечивают биодобавки, полученные на основе БАВ моллюсков – мидии и рапаны. Лабораторией БАВ ЮгНИРО совместно с клиниками Минздрава Украины разработаны биодобавки БИПОЛАН, МИДМИЗИН, РАПОЛИН, ГЛЮКАН, представляющие собой концентраты гликопротеиновых комплексов, легкоусвояемых и активно участвующих в обменных процессах.

Таким образом, объективная оценка действительности указывает на реальность реализации приоритетных направлений наших исследований, естественно, при соответствующей финансовой, организационной и правовой поддержке. Основа для этого имеется. Недавно Верховной Радой принята Концепция развития рыбного хозяйства Украины, основным разработчиком которой являлся ЮгНИРО. До конца года нами (в соавторстве) должна быть разработана Национальная программа

развития рыбного хозяйства Украины, где предусмотрен блок научно-технического обеспечения, согласно которому реализация программы позволит за счет живых ресурсов Мирового океана ежегодно пополнять народный стол морепродуктами в следующих объемах:

- рыболовство в океанических районах – 800-900 тыс. т;
- рыболовство в Азово-Черноморском бассейне – 140-150 тыс. т;
- марикультура – 40-50 тыс. т.

Кроме того, гармоничное развитие отрасли (с учетом всех форм собственности) при соответствующем научно-техническом сопровождении обеспечит решение социально-экономических вопросов, а также сохранение, восстановление и устойчивое развитие естественных экосистем морского побережья Украины.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

**УДК 628.394+574+639.2/3**

*Серобаба И.И.*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН КРЫМА**

Крым, являясь уникальным природно-ресурсным регионом, может в полной мере претендовать на роль важнейшего для Украины социально-индустриального комплекса, обеспечивающего сбалансированное развитие экономики. При этом, одним из интегрирующих секторов экономики, связанных с эксплуатацией природных комплексов и способствующих оптимизации режимов природопользования, является рыбохозяйственный комплекс, обеспечивавший не так давно в Крыму свыше 20% валового продукта.

В настоящее время рыбное хозяйство Крыма представляет собой многопрофильный, органически взаимосвязанный комплекс с развитой внутриотраслевой кооперацией, обслуживающей всю технологическую цепь – от добычи и переработки до реализации рыбопродукции. Рыбохозяйственный комплекс, безусловно, является ключевым сектором экономики в обеспечении основных приоритетов существования общества – продовольствия и здоровья.

Ранее на долю крымских рыбаков приходилось порядка 80-90% от всей годовой добычи Украины в Мировом океане и Азово-Черноморском бассейне, что обеспечивало потребление рыбопродукции в Крыму на душу населения на уровне 20-25 кг в год и соответствовало физиологически обоснованной норме потребления белка водного происхождения. Всего в рыбной отрасли Крыма работало более 30 тыс. человек. Все направления рыбного хозяйства сопровождалось научной поддержкой. Это способствовало рациональному использованию живых ресурсов и внедрению передовых технологий.

Постсоветский экономический кризис в стране не мог не сказаться негативно на рыбной отрасли и ее основной функции – обеспечении населения рыбными продуктами, а также других отраслей народного хозяйства сырьем и полуфабрикатами. В настоящее время социально-экономический упадок рыбохозяйственного сектора снизил все его показатели. Потребление рыбы в Крыму, по экспертным оценкам, уже не превышает 3-4 кг в год на среднестатистического человека.

Вышеизложенное указывает на то, что некогда одна из прогрессивных и высокоразвитых отраслей пришла в глубокий упадок и необходимы значительные усилия для обеспечения ее сбалансированного развития с учетом современных социально-экономических, международно-правовых и экологических условий. Последние особенно важны, прежде всего, при решении вопросов совмещения

антропогенных нагрузок различных секторов экономики на морские прибрежные экосистемы Крыма и Азово-Черноморского бассейна в целом, в пределах которого проживает более 170 млн. человеке. При этом следует иметь в виду, что морские экосистемы Азово-Черноморского бассейна входят в общеевропейский природно-климатический комплекс и для европейского и мирового сообщества имеют глобальное значение.

Вместе с тем, современные данные, полученные в результате общего анализа экологического состояния Азовского и Черного морей [1-5 и др.], свидетельствуют о значительном ухудшении природной среды этих своеобразных водоемов. Своеобразие их состоит в ограниченной связи с Мировым океаном, отсутствии приливов, зависимости от речного стока, сероводородном заражении глубин и относительно низком (по сравнению со Средиземным морем) видовом разнообразии. Все это обуславливает меньшую устойчивость и повышенную ранимость экосистем при антропогенном воздействии.

Принимая на себя чрезвычайную техногенную нагрузку, экосистемы этих морей претерпевают значительные изменения. На фоне трансформации абиотической части меняется структура биоты, вселяются новые виды животных и отмечается перестройка экологических связей сообществ.

Начиная с середины 70-х годов в Азово-Черноморском бассейне участились заморы в шельфовой зоне, отмечается гибель сообществ мидии и сокращение запасов филлофоры, наблюдается снижение урожайности некоторых видов промысловых рыб. Все это обусловлено комплексом природных и антропогенных причин.

Основное воздействие на экосистемы морей оказывает антропогенный отъем пресного стока. Именно он погубил Аральское море и изменил физическую структуру экосистем Азовского и Черного морей, снизив их рыбопромысловую продуктивность [6]. Универсальность этой схемы подтверждается данными зарубежных специалистов [7] по Черному и Азовскому морям, а также другим географическим зонам (бухта Сан Франциско, Мексиканский залив, дельта р. Нил и др.).

Например, стоки рек Дона и Кубани, определяющие физический статус Азовского моря, в настоящее время достигают лишь 40% годовой нормы, а антропогенный безвозвратный отъем вод Днепра составляет около 15%. Неблагоприятный эффект отъема пресного стока в сочетании с природными факторами, вызывающими напряженность в гармонии физических и биологических процессов, приводит к разбалансировке естественного соотношения базовых трофических уровней всей живой части морских экосистем Азово-Черноморского бассейна.

К крупномасштабным трансформациям экосистем добавляются локальные прибрежные проблемы, возникшие под воздействием различного рода хозяйственной деятельности местного масштаба: химическая и бактериальная загрязненность, «красные приливы», общая эвтрофикация и заморные явления. Эти проявления хозяйственной деятельности, не приводя к серьезным изменениям морской экосистемы в целом, резко ухудшают условия существования гидробионтам, экологически связанным с прибрежной зоной.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН КРЫМА**

Значительными загрязнителями экосистем являются, так называемые «горячие» точки, где осуществляется добыча или сброс различных химических веществ, а также биологические загрязнения, как результат хозяйственной деятельности трансграничного характера.

Например, наблюдениями ЮгНИРО в районе буровых и эксплуатационных работ на базовых месторождениях шельфа в северо-западной части Черного моря и на функционирующей свалке грунта на юге Керченского пролива установлено, что концентрации некоторых тяжелых металлов (ртуть) приближаются к ПДК (предельно допустимые концентрации), а иногда превышают их (кадмий). Нефть в ряде случаев из-за береговых сбросов превышает ПДК в 1,4-2 раза.

Больше вреда экосистеме приносят хлорорганические соединения (пестициды), которые накапливаются у обитающих в прибрежной зоне гидробионтов, в т.ч. молоди рыб.

К настоящему времени в Азовском и Черном морях зарегистрировано около 3800 обитателей, из них: 1620 видов грибов, водорослей и высших растений, 1983 вида беспозвоночных животных, 192 вида рыб и 4 вида морских млекопитающих. Наибольшим видовым разнообразием отличаются Прибосфорский район и прибрежные воды Крыма [8, 9].

Уровень запасов морских промысловых ресурсов в Азово-Черноморском бассейне в 80-х годах позволял причерноморским странам доводить вылов до 600 тыс. т и более. При этом годовой вылов рыбы и морепродуктов украинскими рыбаками в Азовском и Черном морях достигал 258 тыс. т.

К началу 90-х годов состояние морских живых ресурсов Азово-Черноморского бассейна в сравнении с предыдущим периодом существенно ухудшилось. Это произошло в связи с интенсивным антропогенным воздействием на естественные экосистемы и их обитателей, о чем говорилось выше. Кроме того, определенную негативную роль сыграл чрезмерно интенсивный и недостаточно регулируемый промысел.

Антропогенное воздействие в первую очередь отразилось на запасах донных беспозвоночных и водорослей, а также на общей структуре донных биоценозов. В результате периодических заморозов на мелководьях продуктивных зон, обусловленных суммарным воздействием эвтрофикации, дампинга и промышленно-бытовых стоков, а также из-за прямого воздействия донного тралового промысла наблюдается катастрофическое снижение запасов мидий. Так, в конце 60-х годов запас мидий на северо-западном шельфе Черного моря составлял 10-12 млн. т. В настоящее время по экспертным данным он едва достигает 0,1 млн. т.

Еще более трагическими оказались последствия антропогенных воздействий для знаменитых фитоценозов филлофоры северо-западного шельфа Черного моря. Вышеназванные причины в течение трех последних десятилетий привели к практически полной деградации некогда продуктивных полей бурых водорослей (в т.ч. филлофорное поле Зернова), где запасы филлофоры в 60-х годах составляли 9 млн. т. Проведенный ЮгНИРО в 2000 г. прямой учет запасов водорослей в пределах границ филлофорного поля позволил определить запас этих водорослей лишь в 8 тыс. т. Таким образом, приходится констатировать, что мощная ассоциация ценных



с точки зрения практического использования бурых водорослей практически исчезла, что весьма трагично для всей биоты шельфа, так как водные заросли, как составная часть сообщества, способствуют поддержанию общего биоразнообразия шельфа Черного моря.

Загрязнение литорали шельфовых вод, а также другие формы хозяйственной деятельности привели к снижению численности многих ценных в хозяйственном отношении рыб прибрежного комплекса – кефалей, окуневых и др. Практически прекратились миграции крупных хищных рыб (луфарь, скумбрия, пелагида) из Мраморного моря. Из-за нерационального промысла уменьшились запасы осетровых, камбаловых, сократилась численность дельфинов.

В условиях фактического отсутствия международного регулирования, чрезмерная эксплуатация хамсы и ставриды, на фоне ухудшающейся экологической ситуации в репродуктивных и нагульных частях их ареалов, привела запасы этих важнейших объектов промысла в состояние неустойчивого равновесия.

Особо опасным явлением, отразившимся на биотической части экосистем Азовского и Черного морей, стало вторжение одного из представителей экзотической морской фауны, вселенца из Атлантики, – гребневика мнемипсиса (*Mnemiopsis leidyi*), завезенного с балластными водами, который дал вспышку численности в конце 80-х годов [10]. Отсутствие врагов у нового для моря гребневика, необычайно высокая прожорливость и плодовитость, хорошие условия обитания в Черном, а летом и в Азовском морях способствуют его массовому развитию в теплое время года. К концу 80-х годов общая биомасса этого животного приблизилась к 1 млрд. т в Черном море и к 30 млн. т – в Азовском [10, 11]. В результате потребления гребневиком кормового зоопланктона, икры и личинок рыб неустойчивое равновесие нарушилось. В начале 90-х годов произошло резкое сокращение запасов хамсы, ставриды, азовской тюльки, барабули и некоторых других промысловых рыб. Падение уровня запасов вполне закономерно привело к уменьшению уловов во всех странах Причерноморья. Таким образом, добавление в экосистему всего одного нового элемента привело к региональному, в масштабе Азово-Черноморского бассейна, изменению функционирования экосистем.

Ситуация, связанная со вспышкой гребневика мнемипсиса, обсуждалась на различных международных уровнях (FAO, UNEP, YEF). Возникшие в связи с этим проблемы в рыбохозяйственном секторе всех причерноморских стран и актуальность активизации усилий в их решении акцентированы экологической программой по Черному морю (BSEP), стратегическим планом действий по восстановлению и защите Черного моря [12] и другими национальными и международными программами.

Специальной рабочей группой при международном коллективе экспертов по морским загрязнениям (YES AMP) предложены различные формы хозяйственной деятельности в сложившихся условиях, а также контроля численности и воздействия на вселенца, в т. ч. – путем интродукции живых природных хищников этого вида гребневика. Среди основных «кандидатов» на вселение была предложена ктенофора *Beroe ovata* – крупный гребневик, являющийся в атлантических водах Америки основным регулятором численности мнемипсиса. На вселение этого вида

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН КРЫМА

были подготовлены соответствующие обоснования и согласованы организационные вопросы реализации эксперимента, который не был начат по причине отсутствия необходимого финансирования.

Вместе с тем, к середине 90-х годов наметилась тенденция к восстановлению сырьевой базы рыб в Черном и Азовском морях. Она вызвана стабилизацией на меньшем уровне биомассы гребневика мнемнопсиса, а также сокращением количества промысловых усилий и интенсивности загрязнения прибрежных вод в связи с экономическими проблемами стран СНГ, Болгарии и Румынии.

Большой вклад в дело увеличения промысловой продуктивности Азово-Черноморского бассейна внесли украинские и российские ученые, успешно акклиматизировавшие на бассейне дальневосточную кефаль пиленгаса (*Mygil soiuu*), который полностью здесь натурализовался и продолжает осваивать экосистемы Азово-Черноморья. Общий ежегодный вылов этого объекта всеми причерноморскими странами по экспертным оценкам достигает 20 тыс. т. В целом для причерноморских рыбаков он стал одним из перспективных объектов промысла и товарного выращивания. Однако его роль в экосистеме пока до конца не определена.

Имеет логическое продолжение и несанкционированный природный эксперимент с вселением гребневика мнемнопсиса. Так, начиная с 1997 г. появились сообщения о встречаемости в западной части Черного моря нового для этого водоема гребневика рода *Beroe*, который в 1999 г. обнаружен в огромных количествах (до 2 т в ставных неводах контрольно-наблюдательных пунктов ЮГНИРО) в Керченском районе не только со стороны Черного, но и Азовского морей. Научные экспедиции ЮГНИРО в сентябре-октябре 1999 г. отмечали его в открытой части Азовского моря. В это время он был достаточно обилен у российских и грузинских берегов.

Таким образом, эксперимент, теоретически обоснованный учеными, внедряется природой. Поэтому необходим новый диагноз и разработка мер к восстановлению экосистем и прогнозированию состояния запасов промысловых рыб с учетом нового предиктора – гребневика *Beroe*. Пока специалисты связывают с ним более благоприятные перспективы промысла планктофагов. Уже в настоящее время значительно восстановились запасы черноморской хамсы и растет численность азовской хамсы и тюльки. Ну а запас черноморского шпрота остается достаточно стабильным.

Учитывая наметившуюся тенденцию к улучшению развития кормовой базы планктофагов, возможна перспектива появления урожайных поколений, которая позволит возобновить их специализированный промысел.

В целом, результаты современных учетных работ и экспертный анализ данных о состоянии промысловых ресурсов Азовского и Черного морей позволяют говорить об общей цифре запаса, превышающей 2 млн. т, из которых ежегодное изъятие может достигать 0,5 млн. т. Следовательно, современная сырьевая база, с учетом конкретных данных о состоянии популяций отдельных промысловых объектов, является достаточной для развития рыболовства. Главным условием этому должны быть эффективные меры регулирования рыболовства, исключющие

любые виды неадекватного воздействия на водные живые ресурсы как на национальном, так и международном уровнях.

Исходя из современных представлений о состоянии морских живых ресурсов Азово-Черноморского бассейна, общий вылов украинских рыбаков с учетом реальной нормативно-правовой базы может составить 145-150 тыс. т. В настоящее время он едва превышает 40 тыс. т в год.

Учитывая возможности современной промысловой продуктивности морских экосистем Азово-Черноморского бассейна и фактические результаты исследования живых ресурсов, вполне реально резкое увеличение общего вылова гидробионтов. Однако для этого необходимо осуществление ряда превентивно-протекционных мер организационного характера, которые должны быть скоординированы на международном уровне.

В новых условиях международно-правового статуса Украина активно участвует в международном сотрудничестве, предпринимая шаги в решении вопросов природопользования. Вместе с другими причерноморскими странами ею осуществляется структурная и концептуальная перестройка старых соглашений, связанных с рыболовством и другими видами природопользования. Украина ратифицировала Конвенцию по защите Черного моря от загрязнения и подписала Декларацию о проведении согласованной политики в области охраны природной среды. Хотя процесс регулирования хозяйственной деятельности по отношению к живым ресурсам пока еще не получил всестороннего развития.

В Азовском море регулирование рыболовства осуществляется в соответствии с Соглашением по вопросам рыболовства между отраслевыми государственными органами Украины и Российской Федерации. На основе этого Соглашения создана Украинско-Российская Комиссия по вопросам рыболовства в Азовском море. Одним из важнейших достижений в работе комиссии является подготовка программы развития осетрового хозяйства и Правил промышленного рыболовства в бассейне Азовского моря, а также обоснован запрет на промысел осетровых.

В Черном море, взамен утратившему силу Соглашению между Правительствами СССР, Болгарии и Румынии о рыболовстве в Черном море, подготовлен проект Конвенции по рыболовству в Черном море, целью которой предполагается обеспечение сохранения и оптимального использования живых водных ресурсов Черного моря. Подписание Конвенции затягивается, но важность ее бесспорна.

В целом, исходя из производственных возможностей морских экосистем Азово-Черноморского бассейна, а также разведанных (традиционных) районов Мирового океана, рыбохозяйственный сектор Крыма может обеспечить не менее 500 тыс. т годовой добычи рыбы и морепродуктов, в том числе возможно увеличение местного вылова не менее, чем на 50 тыс. т.

Весьма перспективны возможности искусственного выращивания гидробионтов. В настоящее время только в системе Крымского рыбакосоюза находится более 1400 га прудовых площадей с мощностью производства товарной рыбы более 3 тыс. т в год. Кроме того, Крым имеет протяженную (более 1600 км) береговую линию, где возможно размещение прибрежных рыбоводных хозяйств.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН КРЫМА**

Восстанавливая природные экосистемы как пресноводного, так и морского комплексов и повышая их промысловую продуктивность путем развития аквакультуры, в Крыму при достаточном объеме капитальных вложений возможно получение не менее 10 тыс. т высококачественной продукции аквакультуры рыб.

С учетом благоприятных климатических условий Крыма возможно развитие крупномасштабного выращивания микроводорослей.

На основе специализированных марихозяйств по выращиванию моллюсков реально ежегодно получать не менее 10-15 тыс. т мидий и других моллюсков.

Целесообразно создание системы производств по культивированию и переработке гидробионтов с целью выпуска препаратов лечебно-профилактического назначения и новых пищевых продуктов с использованием биологически активных веществ гидробионтов. Организация выпуска этой продукции, в сочетании с использованием рекреационных и бальнеологических ресурсов региона, обеспечит создание в Крыму новых центров по профилактике, лечению и реабилитации здоровья людей.

Развитие рыбного хозяйства Крыма позволит только за счет местного бассейна дополнительно получить порядка 80-100 тыс. т рыбы и морепродуктов, а также создать не менее 1,5 тыс. новых рабочих мест для населения.

Реализация потенциальных возможностей рыбохозяйственного сектора Крыма требует достойного (соответствующего) научно-технического обеспечения, осуществляемого по следующим направлениям:

- комплексный мониторинг океанических, морских и лиманных экосистем;
- комплексное изучение живых ресурсов Азово-Черноморского бассейна и Мирового океана с целью обеспечения рыбной промышленности устойчивой сырьевой базой;
- разработка методов прогнозирования и осуществление контроля за состоянием запасов промысловых объектов и рекомендаций по их рациональному использованию;
- информационно-статистический контроль промысловой деятельности;
- экологический контроль состояния морских экосистем, разработка научных основ охраны водоемов от загрязнения и оценка антропогенного влияния на природные комплексы, разработка рекомендаций по их восстановлению;
- разработка и совершенствование методов повышения промысловой продуктивности вод путем развития марикультуры (воспроизводство, промышленное рыбоводство, акклиматизация, выращивание морских гидробионтов – мидий, устриц, водорослей и др.);
- развитие пресноводной аквакультуры;
- разработка технологии производства пищевых и кормовых продуктов, лечебно-профилактических и лекарственных препаратов и биологически активных веществ из гидробионтов;
- разработка и совершенствование программно-математического обеспечения мониторинговой, геоинформационной и прогностической систем;
- социально-экономические исследования, маркетинг, менеджмент, технико-экономические обоснования;

- выполнение конструкторских работ по созданию эффективных и экологически приемлемых орудий лова и способов промышленного рыболовства;
- обеспечение промысловыми пособиями, научной и патентной информацией;
- разработка и совершенствование средств механизации и автоматизации производственных процессов обработки рыбы и нерыбных объектов;
- разработка нормативной документации на различные виды продукции;
- разработка научных обоснований развития флота, береговой инфраструктуры и совершенствования нормативно-правовой базы управления отраслью;
- разработка технологий гармонизации комплексного управления прибрежными зонами;
- научно-техническое сотрудничество.

Резюмируя вышеизложенное следует заключить, что обеспечение устойчивого развития рыбохозяйственного Крыма тесно связано с экологическими проблемами морских экосистем и прибрежных зон Крыма и Азово-Черноморья в целом, решение которых требует значительных усилий научно-организационного и международно-правового характера.

Акцентируя внимание на проблемах морских экосистем, прежде всего на современном состоянии биоты и вопросах охраны живых ресурсов, следует заключить, что как естественные, так и антропогенные изменения природной среды имеют трансграничный характер. Они требуют международного решения вопросов общего контроля природопользования и конкретного выполнения скоординированных протекционных мер. Основными приоритетами природоохранной деятельности должны быть:

- координация научного мониторинга экосистем, оценок живых ресурсов, определения норм изъятия;
- обмен научно-промысловой информацией;
- согласование любых форм реконструкции биоты, включая вопросы повышения продуктивности экосистем;
- общее регулирование рыболовства и других видов природопользования.

Согласованный подход решения вопросов распределения нагрузок на природные экосистемы и общая гармонизация управления морскими и береговыми комплексами станет надежной основой поддержания биоразнообразия и сохранения живых ресурсов, а также восстановления и устойчивого развития рыбохозяйственного сектора Крыма.

### **Список литературы**

1. Caddy J.F. Reference point for fishery management: their potential application straddling and highly migratory resources//FAO Circ. No 864. – Rome, 1992. – 52 pp.
2. Zaitsev Yu.P., Mamaev V.A. Biological diversity in the Black Sea//United Nations Publications. – New York, 1997. – 208 pp.
3. Губанов Е.П., Серобаба И. И. Экологические аспекты рыболовства в Азово-Черноморском бассейне//Рыбное хозяйство Украины. – 1998. – Анонсный выпуск. – С. 3-7.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
СЕКТОРА И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО  
РАЗВИТИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН КРЫМА**

---

4. Фашук Д.Я. Оценка антропогенной нагрузки на водосборе Черного и Азовского морей//Водные ресурсы. – 1998. – Т. 25. – № 5. – С. 641-658.
5. Серобаба И.И. Рыбохозяйственный комплекс – базовый рычаг развития Керчи//Рыбное хозяйство Украины. – 2000. – № 2(9). – С. 12-14.
6. Брянцев В.А. Некоторые особенности функционирования черноморской экосистемы в условиях влияния природных и антропогенных факторов//Тез. Докл. 2-го з'їзду гідроекологічного товариства України. – Київ, 1997. – С. 189-191.
7. Rozengurt M.A. Running on entropy: the effect of water diversions on the estuary-coastal ecosystems//Hydrobiology Days Publication. – Colorado, 1999. – p. 369-397.
8. Расс Т.С. Ихтиофауна Черного моря и некоторые этапы ее истории//В кн.: Ихтиофауна черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия. – Киев: Наукова думка, 1993. – С. 6-16.
9. Сергеева Н.Г., Заика В.Е. Биоразнообразие в морских экосистемах у берегов Крыма//Вопросы развития Крыма. – Вып. II: Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: проблемы и перспективы. – Симферополь: СО АТ, 1999. – С. 105-106.
10. Випоградов М.Е., Шушкина Э.Я., Мусаева Э.И., Сорокин П.Ю. Новый вселенец в Черное море – гребневик//Океанология. – 1989. – 29. № 2. – С. 293-299.
11. Воловик С.П., Мирзоян И.А., Набока Т.В. Влияние гребневика *Mnemiopsis* на планктонную фауну Азовского моря//Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азовского бассейна. – Ростов-на-Дону, 1996. – С. 162-164.
12. Strategic Action Plan for the Rehabilitation and Protection of the Black Sea// Istanbul, Turkey, 1996. – 29 pp.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

**УДК 639.2.055**

*Кавер И.К., Стасишен Н.С.*

## **ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ЭКОНОМИКИ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Ныне 70% мировых запасов рыбы эксплуатируются чрезмерно. И тем не менее сырьевой потенциал Мирового океана велик, разнообразен и позволяет делать ставку в стратегическом плане на новый шаг в развитии крупного рыбопромыслового флота. Всего 1% судов вылавливают более половины добываемой в мире рыбы. На крупных судах промышленного рыболовства занято лишь 10% из 15 млн. профессиональных рыбаков [1].

В противоположность этому, природный потенциал морского и прибрежного рыболовства в Азово-Черноморском бассейне свидетельствует о наличии здесь проблем, связанных с негативными изменениями морских экосистем, межгосударственным регулированием промысла в Черном и Азовском морях и сокращением рыбохозяйственных исследований. Проблема имеет ярко выраженные стороны – эколого-биологическую и социально-экономическую.

Принципы рационального использования рыбных запасов стали определяться еще с середины XIX столетия, когда появились труды К.М. Бера, Н.Я. Данилевского, Г. Бакланда, Т. Гексли, Ф. Гейнке и др. В настоящее время вопрос с биологической стороны изучен достаточно. Получено количественное выражение и определена зависимость между величиной запаса, интенсивностью рыболовства и объемом изъятия [2].

Экономические вопросы рационального использования сырьевой базы в условиях рыночных трансформаций рыбной промышленности Украины требуют неотложного решения. Характерным для отрасли сегодня является недостаток средств на воспроизводство рыбных запасов, их охрану, организацию стабильной промысловой работы, внедрение в производство инновационных технологий.

Рыночные отношения в первую очередь связаны с формой собственности. Основную часть сырьевых запасов Азово-Черноморского бассейна эксплуатируют рыболовецкие колхозы. Учет паевой части имущества каждого члена колхоза, который имел место в начале существования колхозной системы, со временем был упразднен. Уволенный член рыбколхоза до настоящего времени не получал своей части имущества, следовательно, не был реальным собственником, не мог влиять на производство и его результаты. В то время, как вся колхозная система сельского хозяйства Украины подвержена реструктуризации и на ее основе создаются структуры рыночного типа, на Азово-Черноморском бассейне рыбного хозяйства таких изменений не происходит. Руководители рыбколхозов остерегаются

## **ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ЭКОНОМИКИ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

производить паевание имущества, опасаясь выхода рыбаков из колхозов со своими паями и развала системы. Здесь не считают приемлемым и опыт рыбколхозов внутренних водоемов Украины, где созданы акционерные товарищества и проведено паевание не с выделением имущества в натуре, а с выдачей колхозникам акций на стоимость их паев.

В результате стагнации реформ в прибрежном рыболовстве рыбколхозы сегодня не обеспечены собственными оборотными средствами, не пополняют и не обновляют промысловое снаряжение и флот, не вырабатывают конкурентоспособную продукцию. Без рыночных преобразований этих проблем не решить. За рассуждениями о том, что не следует разрушать, не создав нового, старое диалектически рушится само по себе, а нового никто не создает. Подтверждением является сокращение в 4 раза – со 138 до 34 тыс. т – объема вылова рыбколхозами бассейна за последнее десятилетие с 1989 по 1999 гг. Численность работающих при этом уменьшилась вдвое. Сохранение таких тенденций может привести к утрате сырьевой и материально-технической базы прибрежного рыболовства, к маргинализации районов его традиционного размещения.

На наш взгляд, необходимые изменения в первую очередь должны коснуться отношений и форм собственности – преобразования рыболовецких колхозов в акционерные товарищества, их диверсификация, внедрение рыночных методов управления производством и сбытом продукции. Вновь созданные структуры, учитывая опыт других стран и отраслей, должны объединить свои усилия на мезоуровне нынешних рыбацкоколхозсоюзов и бассейна путем создания вертикально интегрированных компаний или путем добровольного вхождения в такие структуры.

Реформирование большинства колхозов и совхозов с появлением в них собственников земельных и имущественных паев создает экономическое пространство для их дальнейшей реструктуризации. Преобразование колхозов и совхозов в предприятия рыночного типа достигнет цели только при условии проведения конкретной приватизации на уровне хозяйств. Для этого после определения размеров персональных паев собственников необходимо осуществить их накладку на конкретные производственные объекты первого порядка (цеха, фермы) с целью дальнейшей передачи в собственность микроколлективам, которые формируются:

В результате разгосударствления совхозов и восстановления паевой собственности в колхозах, с дальнейшей персонификацией средств производства и земли, возникнет новый тип хозяйства, который будет основываться на общей долевой собственности и коллективных формах организации труда и производства. Как альтернативный частно-арендным и фермерским хозяйствам предпочтителен вариант хозяйственного механизма, при внедрении которого хозяйство будет функционировать в форме коллективного предприятия, объединяющего внутрихозяйственные подразделения (кооперативы) на договорной основе.

Прибыль собственников – работников этих самых подразделений – формируется по остаточному принципу, путем возмещения из выручки от



реализации продукции затрат по арендной плате, расходов на приобретение средств производства и материалов, отчислений на социальные потребности, процентов за кредиты, налогов, штрафов и т. д. В новых условиях экономической деятельности личный доход работников зависит исключительно от результатов работы предприятия, то есть размера полученной прибыли. Главная задача внутрихозяйственного распределительного механизма – обеспечить прямую зависимость размера оплаты труда (доли в доходе) каждого работника от его трудового вклада в конечные показатели хозяйственной деятельности, а также от стоимости внесенного капитала (земли, имущества).

Рациональное, с экономической точки зрения, использование сырьевой базы заключается и в преодолении инновационной отсталости в подотрасли прибрежного рыболовства, освоении новых технологий, выпуске конкурентоспособной продукции. Характерной для бассейна является высокая доля хамсы, кильки и тюльки. За 1999 г. их удельный вес в общем улове рыбколхозов составил 66%. В сравнении с другими видами эта рыба имеет малую размерность, пониженную товарную ценность. Для нее нужно искать особые пути использования. Почему в нашей стране не нашли применения рыбные фарши (сурими) для выпуска аналогов мясных продуктов, крабовых палочек и другой продукции? Такие технологии позволят выпускать ценную пищевую продукцию, поднять добавленную стоимость и получать надежный доход. Выпуск пряной хамсы, например в сувенирных бочатах, может привлечь внимание состоятельных граждан на внутреннем рынке и за рубежом. Не используется возможность увеличения доходов расширением производства кормовой муки на бассейне из отходов разделки массовых видов местного сырья. Неиспользуются водоросли филофоры, зоостеры для производства агароидов, йода, других веществ, кормовых добавок. Одесский агаровый завод нуждается в поддержке его усилий по реконструкции.

Экологическая послечернобыльская ситуация со своей стороны определила специфику состояния и развития внутреннего рынка, формируя повышенный спрос как на океаническую рыбную продукцию, так и на лекарственные препараты из черноморско-азовских гидробионтов. Это определяет еще одно важное направление предметной реструктуризации и дальнейшего развития рыбохозяйственной отрасли. Результаты исследований подтверждают необходимость и возможность создания в Керчи межотраслевого технополиса. Цель его – комплексное освоение морских, рекреационных и бальнеологических ресурсов Керченского полуострова. Задачи – внедрение в производство имеющихся наукоемких разработок по выращиванию и переработке гидробионтов, промышленный выпуск новых видов пищевой продукции и лечебно-профилактических препаратов.

В поиске финансовых ресурсов для осуществления этих и других инновационных мероприятий и программ следует спрашивать у государственных и местных органов так называемый инвестиционный налоговый кредит – как отсрочку платы налога на прибыль. В последующем эти суммы компенсируются дополнительными поступлениями налога благодаря общему приросту прибыли за счет внедрения инноваций.

## **ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ЭКОНОМИКИ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Для обоснования инвестиций используется метод экономического расчета, именуемый в практике актуализацией. Он заключается в сведении будущего к его нынешним значениям и позволяет, с одной стороны, в принципе оценить данное капиталовложение, а с другой стороны – сделать выбор между несколькими вариантами инвестиций, которые требуют разных начальных вложений и предполагают разную отдачу в будущем. Он заставляет прибегать как раз к таким понятиям, как развитие, время, затраты. Метод актуализации внутренне обоснован, логичен и представляет собой ценный инструмент анализа при выборе инвестиционных решений на любом уровне – рыболовецкого хозяйства, рыбзавода, региона, отрасли.

Береговые рыбообрабатывающие предприятия имеют мощности для выпуска ежегодно более 100 тыс. т пищевой рыбной продукции, в том числе не менее 141 муб консервов, 49,7 муб пресервов, 41 тыс. т копчено-вяленой продукции. Сегодня они используются лишь на 29% по консервам, на 0,25% по пресервам и на 20% при выпуске другой пищевой продукции. В то же время техническое состояние предприятий рыбообработки таково, что для успешной работы в рыночной экономике с конкурентоспособной продукцией им необходимы средства на капитальный ремонт и модернизацию технологического и вспомогательного оборудования — износ его превысил 50%, а технический уровень отстает от зарубежного. То же самое — в производстве консервной тары, упаковочных материалов и в оформлении готовой продукции.

В течение 4-х ближайших лет обновление основных фондов рыбообрабатывающих предприятий океанического и прибрежного рыболовства планируется произвести, в основном, за счет технического перевооружения и реконструкции. На эти цели необходимо затратить около 140 млн. грн., в том числе 93 млн. грн. или 67% собственных средств и 47 млн. грн. или 33% средств инвесторов, кредитов коммерческих банков и лизинговых фондов. Перевооружение жестяно-баночных цехов позволит улучшить качество, товарный вид консервов, расширить ассортимент, увеличить объемы поставок продукции на экспорт. В целом благодаря техническому обновлению и оснащению производства планируется значительно расширить ассортимент выпускаемой продукции, в том числе производство фишбулетов, филе обесшкуреного, копченой рыбы, кулинарии, пресервов и консервов из мидий, рыб Азовско-Черноморского бассейна и внутренних водоемов, новых видов продукции. Это позволит увеличить мощности на 8 муб консервов/год, на 3 тыс. т продукции холодного копчения и балыков, на 1,4 тыс. т рыбной кулинарии.

Ниже дана оценка реальной ситуации с обновлением и приростом основного капитала в каждом рыбохозяйственном регионе Азово-Черноморья.

Знание, использование этих данных позволит руководителям предприятий эффективней решать вопросы оздоровления и развития.

**КАВЕР И.К., СТАСИШЕН Н.С.**

Техническое переоснащение береговых рыбообработывающих предприятий океанического рыболовства на 2000 - 2003 гг. [3]

Наименование предприятий и объектов	Вид обновления производственных фондов	Мощность	Ориентировочная стоимость, тыс. грн.	Источники финансирования	
				собств. ср-ва	инвестиции и кредиты
1	2	3	4	5	6
<b>Одесский регион</b>					
1. Измаильский рыбзавод-холодильник	окончание строительства	1000 т	1680	500	1180
2. Рыбзавод «Океаническая рыба» – производство рыбной продукции, консервов, пресервов	техническое перевооружение	фишбулеты 50 тыс. шт./сут. филе – 5 т/сут. шпроты, пресервы 1,5 муб/год и др.	4000	1200	2800
3. Белгород-Днестровский рыбокомбинат – производство консервов	реконструкция	15,3 муб/год	3000	900	2100
4. Рыбзавод «Рыбак Одессы» – производство продукции  – склады, вспомогательные помещения, холодильники	техническое перевооружение  новое строительство	копчение продукции до 2 т/сут.	480	140	340
		200т	320	100	220
5. Очаковский рыбокомбинат – производство продукции	техническое перевооружение	переработка мидий до 2000 т/год	7750	2300	5450
<b>Итого по Одесскому региону:</b>			<b>17230</b>	<b>5140</b>	<b>12090</b>

**ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЕВОЙ  
БАЗЫ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ  
ЭКОНОМИКИ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
<b>Херсонская область</b>					
1. Генический рыбоконсервный завод – производство консервов	реконструк- ция	увеличение мощности на 4,1 муб/год	2600	2600	–
Итого по Херсонской области:			2600	2600	–
<b>Керченский регион</b>					
1. Керченский ры- боконсервный за- вод «Пролив» – консервный цех	реконструк- ция	–	4200	1260	2940
– линия лакировки и литографии лис- товой жести	техническое первоору- жение	6000 л/смену	28600	8580	20020
– линия производ- ства жестбанки со сварным швом	–”–	300 б/мин.	15400	4620	10780
2. Керченский рыбообрабатываю- щий комбинат – пресервный цех	реконструк- ция	увеличение мощности на 2,5 муб/год	1200	360	840
– производство льда	техническое первоору- жение	100 кг/час льда	100	100	–
Итого по Керченскому региону			49500	14920	34580
<b>Севастопольский регион</b>					
1. Севастопольский рыбоконсервный завод	техническое первоору- жение	7000 л/час.	35200	35200	–
– линия лакировки и литографии лис- товой жести		–”–	35200	35200	–
– линия производ- ства жестбанки со сварным швом		2 ед. по 600 б/мин.			

1	2	3	4	5	6
2. Экспериментальный рыбообрабатывающий филиал СГП «Атлантика» - производство льда и мороженой рыбной продукции	техническое перевооружение	100 кг/час. льда 5 т/сутки морож. рыбы	72	20	52
Итого по Севастопольскому региону			70472	70420	52
Всего по всем регионам:			139802	93080	46722
в том числе в % к общей стоимости				66,6	33,4

Сегодня на экономику Азово-Черноморского бассейна влияют и проблемы социально-психологического характера, связанные с отсутствием рыночного менталитета у отечественных бизнесменов и руководителей предприятий, рыболовецких колхозов. Это проявляется в их неспособности самостоятельно принимать ответственные решения, быстро ориентироваться в меняющейся экономической обстановке. Характерной чертой за последние три года стала смена руководства. Там, где в процессе реформирования производства произошла ротация кадров, результаты заметно выше (Ялтинский, Белгород-Днестровский и Очаковский рыбокомбинаты; Керченский рыбоконсервный завод «Пролив», Ильичевский рыбозавод «Океаническая рыба», Генический и Севастопольский РКЗ). И наоборот.

Важным фактором стратегии технологического прорыва является формирование профессионального инновационного менеджмента. Сейчас крайне мало кадров, способных эффективно и профессионально осуществлять руководство разработкой и реализацией инновационных проектов и программ. Знания и навыки, обретенные в условиях централизованной плановой экономики, не срабатывают в условиях ее рыночной трансформации и затяжного кризиса. Подготовка соответствующих специалистов практически нигде не ведется. Лишь в последнее время наметился поворот в этом деле. Необходимо многократно расширять подготовку и повышение квалификации кадров по управлению инновационными проектами.

Сырьевые запасы бассейна эксплуатирует не только Украина, но и другие государства, проявляя при этом напористость и предприимчивость. Такой внешнеэкономический фактор следует учитывать на уровне правительства при выработке политики государственной поддержки собственного товаропроизводителя, разведки, воспроизводства и охраны сырьевых запасов, биологических исследований. Одним из реальных источников увеличения средств на эти цели является существующая плата за специальное использование рыбных и других водных живых ресурсов.

## **ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ЭКОНОМИКИ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Таким образом, дальнейшему решению проблемы рационального использования и воспроизводства сырьевых запасов Азово-Черноморья будет способствовать активное и осознанное следование изложенным выше направлениям экономической реформы в отрасли. Можно до бесконечности повторять упреки в адрес правительства, требовать господдержки и большего внимания к рыбному хозяйству с учетом его специфических особенностей и роли в экономике страны (как это делается, кстати, в развитых рыбопромышленных странах). Но надо учитывать и реалии жизни, прежде всего – бюджетные ресурсы, ситуацию на внутреннем и внешнем рынках, соотношение спроса и предложений, покупательную способность населения, т. е. то, что правительство в силу объективных условий и субъективных причин в этот переходный период экономической трансформации изменить не в состоянии.

За эти годы уже многие убедились, что не реструктурировать, не перестраивать производство с ориентацией на эффективность, на инновационные проекты и современные технологии – нельзя. Надеяться только на кредиты со стороны государства – значит идти ко дну.

Выход – в развитии новых форм предпринимательской деятельности и послеприватизационной интеграции. Несомненно, овладение рыночным механизмом, как и рыночным сознанием, – длительный и тернистый путь. Но он может быть ускорен, если активно, не боясь риска, включаться в конкуренцию, вторгаться в ситуацию на рынках труда, капитала и рыботоваров, ориентироваться в их искажениях и диспропорциях, с учетом этого строить и проводить структурную политику на уровне товаропроизводителя, на уровне хозяйства, региона и отрасли.

### **Список литературы**

1. Оценка мирового рыболовного флота (из доклада «Оценка мирового рыболовного флота в 1991-1997 гг.» международных экспертов К. Ньютона и Д. Фишпатрика)//Рыбное хозяйство, 1998. – № 3. – С. 32.
2. Засосов А.В. Уравнения теории рыболовства и способы их решения – М.: Пищевая промышленность. 1969. – С. 4, 12.
3. Реформирование рыбной отрасли Украины (состояние и концепция до 2004 г.)//Научный отчет Центрального НДИ экономики. Фонды ЦНИИЭ. – К.: 1999. – С. 43-44.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК 574.55 (262.54)

Брянцев В.А.

## ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ РЫБОПРОМЫСЛОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ АЗОВСКОГО МОРЯ

Суммарный улов Азовского моря наиболее полно представлен в международном статистическом бюллетене по 27 видам промысловых (в основном рыбных) объектов [1]. Его значения по годам приведены нами в таблице и на рисунке.

Уловы рыбы в Азовском море по данным [2] (У) (тыс. т)  
и косвенный индекс биоразнообразия (Н)

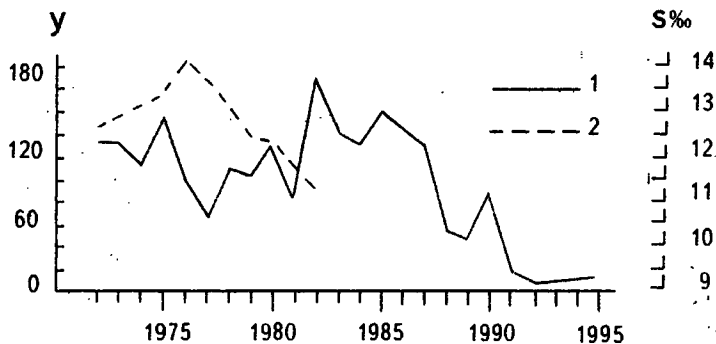
Годы	У	Н
1	2	3
1972	135	1,61
1973	133	1,66
1974	111	2,25
1975	154	1,93
1976	97	2,42
1977	66	1,89
1978	109	1,15
1979	102	1,30
1980	132	1,42
1981	81	1,66
1982	190	1,52
1983	143	0,96
1984	130	1,48
1985	160	1,01
1986	146	1,37
1987	130	1,41
1988	54	1,68
1989	45	1,08
1990	9	3,03
1991	15	0,83

## ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ РЫБОПРОМЫСЛОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ АЗОВСКОГО МОРЯ

окончание таблицы

1	2	3
1992	4	2,18
1993	5	1,50
1994	7	1,94
1995	11	1,60

На рисунке мы видим четкое различие режима промысла для двух периодов: первый – с 1970 по 1987 и второй – с 1988 по 1995 г. Используя значения уловов (таблица), мы можем отметить следующие особенности обоих периодов. Первый из них характерен существенными изменениями вылова. Его максимальное значение (1982 г.) превосходит минимальное (1977 г.) в 2,9 раза. При этом наблюдается не только снижение улова с 1977 по 1981 г., но и его возрастание с 1982 по 1987 г. Второй период характерен катастрофическим падением рыбопромысловой продуктивности. Если сравнить максимальный вылов во всем исследуемом ряде (тот же 1982 г.) с минимальным, который отмечен в 1992 г., то окажется, что они различаются в 47,5 раза. Уловы второго периода во все годы ниже минимального значения первого и могут служить иллюстрацией принципиального изменения экосистемы Азовского моря.



Вылов рыбы Азовского моря, тыс. т (1), изменение средней солености поверхностного слоя вод (2)

Сопоставление уловов самых массовых рыб в сравниваемые годы – 1982 и 1992 – показало снижение уловов тюльки в 60 раз, хамсы – в 55, песчанки – в 37, а комплекса рыб, отнесенных в бюллетене к группе прочих, – в 233 раза. Если учесть, что названные три вида и одна сводная группа и в том и в другом году составляли 97% общего вылова, то становится ясным, что именно их снижение обусловило катастрофическое падение промысловой рыбопродуктивности моря.

При сопоставлении уловов с условными индексами биоразнообразия в годы первого периода заметны признаки обратной связи этих характеристик (таблица). Она проявляется и при корреляционном анализе, однако при уровне значимости



0,17, что превосходит принятую нами (0,05). Тем не менее, противоположные тенденции в изменениях уловов и данного индекса подтверждают известное положение о закономерном увеличении биоразнообразия при снижении доминирующей составляющей анализируемого вариационного ряда.

В годы второго периода в указанном индексе наблюдаются аномально резкие колебания и отсутствуют признаки какого-либо соответствия величинам уловов.

С учетом вышеизложенного, видимо, можно сделать заключение о неких воздействиях на азовскую экосистему, которые в первый период не имеют стрессового характера, не превосходят ее упругости и позволяют изменяться приспособительно.

Одним из признаков именно таких изменений экосистемы является повышение солености вод моря. На рисунке мы видим, что наибольшее падение уловов в первом периоде отмечено на следующий год после достижения соленостью максимальной за весь период наблюдений величины. Затем происходит увеличение уловов по мере распреснения вод.

Тем самым подтверждается оценка экологической ситуации в Азовском море и классификация лет по уровню стока (и солености), данные А.Ф. Карпевич [3]. В указанной работе, в частности, отмечается: «При дефиците кислорода происходит интенсивное разложение организмов дна, обогащающее толщу воды биогенами (Федосов, 1955), следовательно оно косвенно способствует улучшению условий жизни планктофагов. При исчезновении заморозов возможно обратное явление, т.е. улучшение условий жизни донной фауны и ее потребителей – рыб бентофагов и ухудшение условий для планктофагов».

Положение А.Ф. Карпевич, цитируемое выше, о сдвиге абиотических условий в худшую сторону для пелагических рыб при увеличении солености косвенно подтверждается, поскольку разница в уловах основных пелагических рыб – хамсы и тюльки в год самой низкой солености (1982) и в год, следующий за ее максимумом (1977), отличается соответственно в 1,8 и в 4,5 раза. Одновременно улучшение условий для выживания бычка – рыбы придонного комплекса – может быть проиллюстрировано величиной его улова в 1977 г., большей по сравнению с уловом 1982 г. в 3,4 раза.

Изменения промысловой рыбопродуктивности во второй период уже следует отнести к стрессовым, после которых экосистема принципиально изменяет свое состояние в сторону ухудшения качества.

Таким образом, мы можем сделать заключение о том, что антропогенное изъятие 30-40% стока Дона и Кубани и задержка их естественного паводка, что ведет к увеличению солености и другим вышеописанным последствиям, обуславливают негативные изменения в экосистеме Азовского моря, достоверно отмеченные в многочисленной литературе. Однако такие изменения все же не достигают стрессового уровня, хотя и снижают общий вылов максимум в 3 раза из-за негативного влияния на рыб пелагического комплекса.

Какова же причина катастрофического снижения промысловой рыбопродуктивности Азовского моря, последовавшего в 1988 г. и продолжающегося по настоящее время?

## **ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ РЫБОПРОМЫСЛОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ АЗОВСКОГО МОРЯ**

Из всех современных объяснений самым распространенным и доказательным является следующее. Вселенец Черного моря – гребневик мнемипсис переносится в Азовское море черноморскими водами и ежегодно в летний сезон, находя там благоприятные условия, увеличивает свою биомассу и уничтожает виды зоопланктона, составляющие кормовую базу пелагических рыб, обуславливая тем самым катастрофическое снижение запасов хамсы и тюльки. Зимой гребневик гибнет из-за низкой температуры воды Азовского моря, но, сохраняясь в более теплых водах Черного моря, летом вновь вторгается в азовскую экосистему и приводит ее в вышеописанное состояние.

Допустимо считать установленным, что причиной стрессовых изменений в биотической части экосистемы Азовского моря является биотическая же предпосылка – наличие в сопредельной акватории хищника, элиминирующего кормовую базу пелагических рыб. В то же время мы предполагаем, что для интенсивного развития гребневика мнемипсиса в Черном море существуют абиотические, природные и антропогенные предпосылки, опосредовано обуславливающие негативные изменения в Азовском море.

В процессе наших исследований в рамках эколого-природоохранной темы установлено, что отъем и сезонное перераспределение речного стока Черного моря также являются причинами неблагоприятных изменений экосистемы, проявившихся на его северо-западном шельфе.

Изъятие пресных вод, достигающее 15% годовой нормы, хотя и незначительное на фоне межгодовых колебаний годового стока, тем не менее способствует повышенному притоку средиземноморских вод в весенний период [3], изменению халинной и плотностной структуры вод шельфа и глубоководной части моря, подъему основного пикноклина и эвтрофикации фотического слоя во втором из названных регионов [4]. Указанное антропогенное воздействие усиливается неблагоприятными природными, в частности, особенностями атмосферной циркуляции в период с 1960 г. по настоящее время [2].

В указанных работах было показано, что биомасса фитопланктона открытой части Черного моря положительно коррелируется с безвозвратным водопотреблением и особенностями атмосферной циркуляции, комплексно отражаемыми повышенным средним атмосферным давлением. Прямая зависимость с отъемом пресного стока статистически достоверно установлена для уловов черноморской хамсы и урожайности шпрота. На северо-западном шельфе фито- и зоопланктон этим антропогенным воздействием подавляется.

Итак, подтверждается известная закономерность, состоящая в том, что переход экосистемы в другое состояние при стрессовых воздействиях не сопряжен с уменьшением продуцируемой биомассы. Как видим, эвтрофикация вод глубоководной части Черного моря привела к упрощению экосистемы, к снижению ее биоразнообразия, в частности, к продуцированию большего количества короткоцикловых рыб. Допустимо предположить, что трансформация биотической части экосистемы происходит и в виде массовой вспышки желетелых, что происходило в Черном море в виде резкого увеличения биомассы медузы, которую теперь сменил гребневик мнемипсис. Хотя объем Черного моря, пространственная

сложность его физических и химических условий ограничили эту трансформацию до современного уровня рыбопродуктивности, хотя и с заметным снижением биоразнообразия в промысловом комплексе.

Таким образом, физические предпосылки экосистемы Черного моря привели к серьезным последствиям в экосистеме Азовского моря, гораздо меньшего по объему и глубине и более благоприятного для летних вспышек мнемипсиса.

Существуют основания для предположения о том, что фон внешних воздействий на экосистему Азово-Черноморского бассейна сохранится до 2005 г. Безвозвратное водопотребление не будет нарастать в таких размерах, как это планировалось Минводхозом бывшего СССР (до 40% среднегодового стока), однако сейчас оно стабилизировалось на достаточно высоком уровне – около 30 км<sup>3</sup>, и сохранится скорее всего на ближайшую перспективу. Уровень среднего атмосферного давления, связанный в соответствии с работой [5] со скоростью вращения Земли, сохранит тенденцию к увеличению, поскольку периодичность указанного явления близка к 70 годам, а очередное ускорение началось в середине 70-х.

Несмотря на отмеченное снижение биомассы гребневика мнемипсиса в Черном море по сравнению с его вспышкой в конце 80-х-начале 90-х годов, регулярные летние вторжения, губительные для кормовой базы пелагических рыб Азовского моря, продолжают с колеблющейся, но все же высокой интенсивностью.

### **Список литературы**

1. Statistical bulletin for the general fisheries council for the mediterranean (GFCM). – 1993. – Rome. – N 9. 240 p.
2. Брянецв В.А. Антропогенная трансформация гидроструктуры и сероводородной зоны Черного моря//Сб. МГИ НАНУ. 1994. – С. 61-68.
3. Карпевич А.Ф. Влияние изменяющегося стока рек и режима Азовского моря на его промысловую и кормовую фауну//Труды АзНИИРХ, 1960. – Т 1. – Вып. 1. – С. 3-113.
4. Сидоренков Н.С., Свиренко П.Н. Многолетние изменения атмосферной циркуляции и колебания климата в первом естественном синоптическом регионе//Сб. ВНИРО: Долгосрочная изменчивость среды и некоторые вопросы рыбопромыслового прогнозирования. – М., 1989. – С. 59-71.
5. Брянецв В.А., Коваленко Л.А., Ковальчук Л.А. Предпосылки заморных явлений на северо-западном шельфе Черного моря//Труды ЮгНИРО. 1996. – Т. 42. – С. 233-238.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

**УДК 594.124(262.5)**

*Себах Л.К., Панкратова Т.М., Петренко О.А., Авдеева Т.М.,  
Шепелева С.М., Вороненко Л.С.*

## **К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВ КЕРЧЕНСКОГО РЕГИОНА КРЫМА**

Целью работы явилась оценка уровня загрязненности почв г. Керчи наиболее токсичными загрязняющими веществами, к которым в первую очередь относятся хлорорганические пестициды, тяжелые металлы и нефтепродукты.

Загрязнение хлорорганическими соединениями имеет сугубо антропогенный характер. Долгое время для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур использовались вещества, обладающие способностью максимального уничтожения паразитов. Но вместе с тем эти соединения были высокоперсистентными, что способствовало их длительному нахождению в окружающей среде. С начала семидесятых годов наиболее опасные пестициды, такие как ДДТ, альдрин, были запрещены. К настоящему времени в окружающей среде имеются остаточные количества этих токсикантов. Наибольшая их часть перешла в организмы консументов высшего порядка, меньшая осталась в почвах и донных отложениях.

Определяемые в настоящей работе тяжелые металлы (ртуть, свинец, медь, кадмий, хром, цинк, никель) и мышьяк являются приоритетными в оценке вредного воздействия их на водные экосистемы, животных и организм человека.

Очень опасны высокие концентрации тяжелых металлов в почве и их избыточное поступление в организм человека и животных, откуда эти металлы выводятся медленно, накапливаясь, главным образом, в почках и печени. Кроме того, постоянное потребление растительной продукции даже со слабо загрязненных почв может привести к кумулятивному эффекту, т. е. к постоянному увеличению содержания тяжелых металлов в живом организме.

В природе ртуть мало распространена, содержание ее в земной коре составляет всего 0,0016% [1]. Изредка она встречается в самородном виде, вкрапленная в горные породы, но преимущественно – в виде HgS или киновари. Наиболее богатые месторождения киновари находятся в Испании (80% мировых запасов ртути), Италии и Донбассе.

Имеющиеся данные по различным почвам мира показывают, что средние концентрации ртути в поверхностном слое почв не превышают 400 мкг/кг. По способности поглощать ее соединения растения существенно различаются: содержание ртути в зерне обычно составляет 3-8 мкг/кг, овощах – 2,6-86,0 мкг/кг сухой массы, фруктах – от 0,6 до 70,0 мкг/кг влажной массы [2, 3].

У человека ртутьорганические соединения могут вызвать болезнь Минамата. Клиническими симптомами ртутной интоксикации являются подавление

периферического восприятия и рефлекса конечностей. Поступившая в организм метилртуть переносится потоком крови и аккумулируется в почках, печени и головном мозге. Период полувыведения метилртути из организма человека, как правило, не более 70 дней, но может колебаться в пределах 35-180 дней.

**Медь** – высокотоксичный элемент для большинства растений. Общее содержание меди в земной коре 0,01%, в почвах -  $2 \cdot 10^{-3}$  % [3]. Содержание меди в растениях, характерное для незагрязненных районов, колеблется от 1 до 30 мг/кг сухой массы. Концентрация меди в растениях, превышающая 20 мг/кг сухой массы, условно считается пороговой.

Для человека медь не является остротоксичным элементом. Ее канцерогенные и мутагенные свойства для человека не установлены.

Среднее содержание **свинца** в земной коре составляет 0,0016%, в почвах –  $1,0 \cdot 10^{-3}$  %. Концентрация свинца в верхних слоях почв может колебаться в пределах 3-189 мг/кг, при среднем значении 32 мг/кг.

Содержание свинца в пищевых продуктах в незагрязненных областях составляет 0,05-3,0 мг/кг сухой массы. В незагрязненных районах растения могут поглощать свинец как из почвы, так и из воздуха, что приводит к аномальному его накоплению, особенно в листовых овощах. Содержание свинца в травах может достигать 63-232 мг/кг, в картофеле – 10-20, моркови – 27-57 мг/кг сухой массы.

Поступление в организм человека происходит, главным образом, через дыхательные пути. Возникновение почечных опухолей и других раковых новообразований у рабочих заводов по выплавке свинца и производству аккумуляторных батарей отмечалось не чаще, чем у контрольной группы населения [1-3].

**Кадмий** в земной коре мало распространен, его содержание в ней составляет менее 0,00001%. В атмосферу кадмий поступает при сжигании изделий из пластмасс, куда он добавляется для прочности, и в составе красителей, а также при сжигании каменного угля. В окрестностях некоторых рудников Японии, где поверхностные и грунтовые воды обогащены кадмием, люди заболевают специфической болезнью – итай-итай, для которой характерны искривление и деформация костей, их хрупкость и сильные боли. В ряде эпидемиологических исследований была показана связь между воздействием кадмия и случаями заболевания раком. Установлено, что число смертей от рака предстательной железы среди рабочих кадмиевых сплавов значительно выше ожидаемого уровня [4].

В условиях незагрязненных почв содержание кадмия в различных растениях следующее: зерно – 0,01-0,007, капуста – 0,02-0,05, морковь – 0,05-0,15, лук – 0,01-0,05, картофель – 0,001-0,08, яблоко – 0,003-0,03 мг/кг сырой массы.

**Хром** в земной коре содержится в количестве 0,02%. Пределы изменения его содержания в поверхностном слое почв СНГ следующие: в подзолах и песчаных почвах – 18-25, солонцах и солончаках – 78-99, в черноземе – 71-195, в луговых – 38-110 мг/кг. Для растений наиболее высокое содержание этого металла отмечено в корнях, наименьшее – в зерне. При высоком содержании хрома в почве проявляется его токсическое действие на растения, в них снижается содержание основных питательных элементов – калия, фосфора, железа и магния [3].

## **К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВ КЕРЧЕНСКОГО РЕГИОНА КРЫМА**

Для человека хром не является остроядовитым веществом, однако шестивалентный хром более токсичен, чем трехвалентный из-за большей скорости его поглощения в пищеварительном тракте. У рабочих, занятых на производстве феррохрома, хроматов, – наибольший риск заболевания раком. Труднорастворимые соли шестивалентного хрома, и особенно хромат кальция, – наиболее мощные канцерогены [5].

**Мышьяк** содержится в земной коре в количестве 0,0005%, встречается в природе большей частью в соединении с металлами или серой и лишь изредка в свободном состоянии. Содержание его в незагрязненных почвах мира изменяется от 1 до 95 мг/кг при среднем содержании 8,7 мг/кг. Соединения мышьяка взаимодействуют с сульфгидрильными группами и протеинами тканей, например, с кератином кожи, ногтей и волос. Именно поэтому волосы используются для измерения уровня содержания мышьяка в теле человека. Симптомы хронической интоксикации у млекопитающих (в том числе и у человека) – это ухудшение координации движений, нервные расстройства, затрудненное дыхание, нарушение функций почек и дыхательных путей. Положительная корреляция между смертностью от рака легких и нахождением в среде с повышенным содержанием мышьяка наблюдалась у рабочих, занятых на производстве арсенидов свинца и кальция [6].

Среднее содержание **никеля** в земной коре составляет 0,01%, в почвах – колеблется от 1 до 100 мг/кг. Фоновое содержание никеля в разных типах почв СНГ равняется 12-58 мг/кг. Никель в микроколичествах необходим для человека, однако элементарный никель, обладая высокой активностью, сорбируется взвешенными в воздухе частицами, а его поступление через дыхательные пути может быть главной причиной присутствия в организме городских жителей. Эпидемиологические исследования рабочих, связанных с производством рафинированного никеля, показали, что он и его соединения могут вызвать раковые заболевания полостей носа и горла, а также легких [7].

Общее содержание **цинка** в земной коре составляет 0,02%. Для различных районов СНГ пределы колебаний концентраций цинка в поверхностном слое почвы следующие: для подзолов и песчаных почв – 3,5-57, для лессовых и пылевых – 40-55, для суглинистых и глинистых – 9-77, аллювиальных – 34-49, гидроморфных – 26,5-79, каштановых – 23-71, каштановых и бурых – 32,5-54,0, солонцов и солончаков – 44-155, черноземов – 39-82, луговых почв – 31-192, лесных почв – 42,5-118 мг/кг.

Цинк – жизненно важный элемент для человека. Он формирует металлоферменты и участвует в биохимических процессах. Токсичность цинка во многом зависит от его синергизма или антагонизма с другими тяжелыми металлами, особенно с кадмием. Повышенная аккумуляция тяжелых металлов приводит к недостатку цинка в организме человека, что проявляется в подавлении ферментной активности и иммунной реакции, а также в более замедленном заживлении ран.

Содержание тяжелых металлов как в пищевых продуктах, так и в окружающей среде должно контролироваться, поскольку большинство металлов в питании человека и животных представляет кумулятивный яд.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Анализ образцов почвы, отобранных на 69 станциях согласно ГОСТ 17.4.3.01-83 [1], равномерно распределенных по территории города, выполнен в Лаборатории охраны морских экосистем ЮгНИРО, аккредитованной в системе Госстандарта Украины (аттестат аккредитации № 99/2 от 01.06.1999 г.) и имеющей Государственную лицензию на производство специализированных исследований и оценку воздействия на окружающую природную среду (Государственная лицензия КМ № 02152).

В почвах г. Керчи определяли хлорорганические соединения (ДДТ и метаболиты,  $\alpha$ - и  $\gamma$ -изомеры ГЦГ, полихлорированные бифенилы – ПХБ), тяжелые металлы (ртуть, кадмий, медь, железо, свинец, цинк, марганец, хром), мышьяк и нефтепродукты.

Анализ проб на содержание хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов (ПХБ) проводился методом газовой хроматографии на хроматографе G-180.F.E. фирмы «Янако».

Содержание ртути определялось методом «холодного пара» на ртутном анализаторе HG-1 производства фирмы «Хиранума». Определение свинца, меди, кадмия, хрома и мышьяка проводилось методами беспламенной атомной абсорбции с электротермической атомизацией на атомно-абсорбционных спектрофотометрах AAS-180.50 фирмы «Хитачи» и пламенным вариантом на атомно-абсорбционном спектрофотометре AAS-30 фирмы «Карл Цейсс, Йена». Содержание компонентов нефти определялось комбинированным методом: количество легколетучих и нелетучих углеводородов определялось на инфракрасном спектрофотометре IR-420 фирмы «Шимадзу», смолистые компоненты - на флюориметре «Квант-7».

Оценка уровня загрязненности почв хлорорганическими соединениями и тяжелыми металлами проводилась в сравнении с утвержденными предельно допустимыми концентрациями для почв [2-4].

В связи с тем, что для железа величина ПДК отсутствует, при оценке уровня загрязненности почв этим металлом использовано среднее его содержание в земной коре по Виноградову [5].

Наряду с оценкой уровня загрязненности почв г. Керчи было выполнено районирование обследованной территории по категориям показателей загрязнения почв (таблица), для чего были рассчитаны суммарные показатели загрязнения (СПЗ) по формуле:

$$СПЗ = \sum K_z + K_f, \quad (1)$$

где  $K_z$  – коэффициент загрязнения для 9 металлов;

$K_f$  – коэффициент загрязнения почвы железом.

Коэффициенты загрязнения почв  $K_z$  рассчитаны по формуле:

$$K_z = C / C_{пдк}, \quad (2)$$

где  $C$  – концентрация загрязняющего вещества, мг/кг;

$C_{пдк}$  – предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества.

**К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВ  
КЕРЧЕНСКОГО РЕГИОНА КРЫМА**

$Kф = C/Cф$ ,

(3)

где  $Cф$  – среднее содержание железа в земной коре по Виноградову [4].

**Шкала загрязнения почв**

Категория показателей загрязнения почв	Величина СПЗ	Прогнозы изменения здоровья населения
Допустимая	10	Низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота функциональных отклонений
Умеренно опасная	10-30	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	30-120	Увеличение общей заболеваемости детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	более 120	Увеличение заболеваемости детей, нарушения репродуктивной функции женщин (увеличение токсикоза беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости)

Суммарный показатель СПЗ рассчитывался для каждой пробы почвы.

Для хлорорганических соединений рассчитан коэффициент загрязнения почвы ДДТ и метаболитами –  $Kз$ , на основании которого проведена градация уровня загрязнения почв ДДТ и его метаболитами, включающая изменения их концентраций относительно ПДК: до 0,1 ПДК – территории с незначительным уровнем загрязнения; от 0,1 до 0,5 ПДК – слабозагрязненные участки; от 0,5 до 1,0 ПДК – участки с умеренным загрязнением и более 1,0 ПДК – сильнозагрязненные участки. На основании указанной градации была определена доля участков с различным уровнем загрязнения ДДТ и метаболитами (в %) относительно всей обследованной территории.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В определяемом в настоящей работе комплексе хлорорганических соединений преобладают ДДТ и его метаболиты – около 60%. Содержание изомеров ГХЦГ составляет всего 0,5% и около 40% – полихлорированных бифенилов.

**ДДТ и его метаболиты.** В почвах обследованной территории г. Керчи содержание соединений группы ДДТ наблюдалось в широком диапазоне - от отсутствия до 0,638 мг/кг воздушно сухой почвы. Среднее содержание ДДТ и метаболитов по всей обследованной территории составило 0,031 мг/кг воздушной сухой почвы. В процессе исследований выявлено несколько локальных участков, где содержание их в почве превышает величину ПДК, характеризуются незначительным уровнем загрязнения (в основном окраины города) и несколько



районов города, где содержание ДДТ и метаболитов в почве близко к нормируемому, т. е. на уровне ПДК.

**Линдан ( $\gamma$ -ГХЦГ).** Среднее содержание линдана на обследованной территории г. Керчи составило 0,0002 мг/кг в диапазоне изменений от «не определено» до 0,001 мг/кг. Величина ПДК этого соединения в почве составляет 0,1 мг/кг, следовательно даже максимальная из определенных концентраций линдана ниже предельно допустимой величины на 2 порядка.

**Полихлорированные бифенилы (ПХБ).** Как уже указывалось выше, значительную долю – до 40% – в суммарном содержании хлорорганических соединений в почвах г. Керчи составляют полихлорбифенилы. Поскольку присутствие ПХБ в объектах окружающей среды обусловлено только техногенным воздействием, (в природе указанные вещества не встречаются), необходимо принять меры по ликвидации источников загрязнения. В максимальных количествах ПХБ обнаружены в районе дислокации бывшей воинской части в районе Марата, (0,087 мг/кг), Корецкого хутора (0,190 мг/кг), Нового Карантина и ул. Сакко и Ванцетти (0,222 мг/кг).

Из рассматриваемых в настоящей работе тяжелых металлов к 1-му классу опасности относятся мышьяк, ртуть, свинец, кадмий и цинк; ко 2-му классу – никель, медь, хром; к 3-му классу – марганец [3].

**Мышьяк.** На всей исследуемой территории концентрации мышьяка в почвах превышали предельно допустимые нормы в 1,5-190 раз. Наибольшие содержания – 334-380 мкг/г сухого вещества – зафиксированы в районе Железрудного комбината.

**Ртуть.** Содержание ртути в почвах исследуемой территории города изменялось в пределах 0,02-0,24 мг/кг сухого веса, что практически на порядок ниже предельно допустимых концентраций (ПДК составляет 2,1 мг/кг сухого веса).

**Медь.** Количество меди в почвах изменялось в пределах 2,87-75,1 мг/кг сухого вещества. На 6% исследуемой территории содержание металла превышало ПДК до 1,4 раз. Наибольшее содержание меди в почвах определено так же, как и мышьяка, в районе Железрудного комбината.

**Свинец.** В почвах города содержание свинца варьирует в пределах 4,41-91,9 мг/кг сухого веса (ПДК – 30 мг/кг сухого веса). На 22% исследуемой территории количество свинца превышало ПДК. Максимальная концентрация металла – 3,06 ПДК – зафиксирована в районе рыбколхоза «Жемчужина моря».

**Кадмий.** Кадмий в почвах определен в незначительных количествах – 0,00-0,72 мг/кг сухого вещества (при ПДК 4 мг/кг сухого вещества).

**Хром.** Коэффициент загрязнения почв хромом изменялся от 0,17 до 9,01 мкг/г сухого веса. На 1/5 исследуемой территории содержание хрома в почвах не превышало ПДК (6 мг/кг сухого веса). Наибольшее количество металла – 54 мг/кг сухого веса (9 ПДК) – найдено в районе р/к «Жемчужина моря» и ул. Нестерова (п. Аршинцево).

**Цинк.** Практически на половине исследуемой территории (43%) содержание цинка превышало ПДК до 3,8 раза. Аномально высокая концентрация металла –

## **К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВ КЕРЧЕНСКОГО РЕГИОНА КРЫМА**

1385 мг/кг сухого веса (13,8 ПДК) – зафиксирована в районе р/к «Жемчужина моря».

**Марганец.** Содержание марганца в почвах изменялось в пределах: 62,7-6850 мг/кг сухого веса. Содержание марганца, превышающее ПДК, зарегистрировано на большом участке в районе шоссе Героев Эльтигена, ул. Нестерова, жилмассива Солнечный, район ул. Дзержинского. Максимальная концентрация – 4,57 ПДК – определена в районе ул. Карпекина.

**Никель.** На всей исследуемой территории содержание никеля в почвах практически не превышало ПДК (85 мг/кг сухого вещества) и изменялось в пределах 11,5-90,1 мг/кг сухого вещества.

**Железо.** В почвах территории города содержание железа изменялось в пределах 391-216670 мг/кг сухого веса. Диапазон изменения коэффициентов загрязнения почв на исследуемой территории составил 0,01-4,66. В основном концентрации железа, превышающие среднее содержание элемента в земной коре, отмечены в почвах бывшего Орджоникидзевского района. В целом вышеуказанные участки территории занимают площадь около 9% от исследуемой.

На территории города Керчи выделены 4 категории суммарных показателей загрязнения почв (СПЗ): СПЗ менее 10, СПЗ – 10-30, СПЗ – 30-120 и более 120 (см. таблицу). На 26% исследуемой территории города коэффициент суммарного загрязнения был менее 10, что позволило отнести этот участок к категории с допустимой степенью загрязнения почв (см. таблицу).

На 45% территории, не описанной выше, СПЗ составил 10-30 (умеренно опасная категория). В эту площадь входят также 2 района со значениями СПЗ, незначительно превышающими 30, – это территория в районе автовокзала и Корецкого хутора, а также участок, протянувшийся от Керчи II до Воронцова спуска.

Исследуемая территория с СПЗ, равным 30-120, занимает площадь в 22%. Эту территорию следует отнести к категории «опасная» (см. таблицу).

7% обследованной площади характеризуются как чрезвычайно загрязненные. Это территория района ул. Карпекина (п. Аджимушкай, коэффициент суммарного загрязнения равен 200) и Железорудного комбината (коэффициент суммарного загрязнения 150).

**Приоритетный ряд металлов-загрязнителей** возглавляет мышьяк, далее по мере убывания следуют хром, цинк, свинец, марганец, железо, медь, никель, кадмий, ртуть.

**Концентрации нефтепродуктов** в почвах изменялись в очень широком диапазоне – от 10 до 584 мг/кг и в среднем по городу составили 102 мг/кг. Почвы с содержанием нефтепродуктов менее средней величины составляли примерно 60% площади обследованной территории. Высокие концентрации загрязнителя – от 212 до 584 мг/кг – наблюдаются примерно на 7% площади города. На остальной территории города загрязнение почв нефтепродуктами составляло от 102 до 197 мг/кг.

В пространственном распределении нефтепродуктов в почве выявлено несколько локальных участков с высоким содержанием нефтепродуктов, которые

относятся к районам с высокой техногенной нагрузкой. В районе рыбколхоза «Жемчужина моря» получены максимальные концентрации нефтепродуктов в почвах города – 584 мг/кг. Несколько меньше загрязнена территория в районе пожарной станции города – до 297 мг/кг – и в районе АЗС на телецентре – 255 мг/кг. В почвах районов бывшей дислокации воинской части по ул. Невского и в районе Промбазы по ул. Генерала Петрова содержание нефтепродуктов было также повышенным и составило 212 мг/кг.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Исследования уровня загрязнения почв г. Керчи хлорорганическими пестицидами, тяжелыми металлами и компонентами нефти, выполненные в ноябре 1999 г., позволили сделать следующие выводы и обобщения.

Степень загрязнения почв г. Керчи хлорорганическими соединениями весьма различна и характеризуется:

- минимальным (в 100 раз ниже ПДК) содержанием изомеров ГХЦГ;
- наличием источников поступления в почву полихлорированных бифенилов;
- наличием в городе районов, в которых содержание ДДТ и метаболитов выше предельно допустимого содержания, на уровне ПДК и ниже нормируемых величин.

Металлы-загрязнители по своему содержанию в почвах города располагаются в последовательности:

мышьяк–хром–цинк–свинец–марганец–железо–медь–никель–кадмий–ртуть.

Основной вклад в загрязнение почв территории города вносит мышьяк, максимальные концентрации которого в почвах достигает 190 ПДК.

На территории города выделены зоны с различным уровнем загрязнения почв тяжелыми металлами:

- 26% исследуемой территории относится к допустимому уровню загрязнения почв (суммарный показатель загрязнения тяжелыми металлами менее 10);
- 45% исследуемой территории характеризуется как умеренно опасная (СПЗ составляет 10-30);
- 22% исследуемой площади относится к категории опасной (СПЗ=30-120);
- 7% территории города относится к чрезвычайно опасному уровню загрязнения (СПЗ более 120). Это территория в районе ул. Карпекина и Железородного комбината.

На значительной (до 60%) части обследованной территории уровень загрязнения почв нефтепродуктами не превышал 100 мг/кг.

Примерно на 7% площади городской территории, характеризующейся высокой техногенной нагрузкой, уровень загрязнения почв нефтепродуктами весьма высок – от 200 до 584 мг/кг.

## **Список литературы**

1. ГОСТ 17.4.3.01-83 (Стандарт СЭВ 3847-82) Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа.
2. Временные методические рекомендации по контролю загрязнения почв. – М.: Гидрометеиздат, 1983. – С. 77.
3. ГОСТ 17.4.3.06-86 (Стандарт СЭВ 5301-85). Охрана природы. Почвы.

**К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВ  
КЕРЧЕНСКОГО РЕГИОНА КРЫМА**

---

4. Мур Д.В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния. – М.: Мир, 1987. – 286 с.
5. Краткий справочник по геохимии. – М.: Недра, 1977. – С. 45-46.
6. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почв химическими веществами. – М., 1987. – 65 с.
7. Friberg L., Piscator M., Norberg G.F., Kjellstrom T., Boston P. Cadmium in the environment / Second Edition. CRC Press. – Cleveland, Ohio, 1974. – 248 p.
8. Sittig M. Priority toxic pollutants. Health impacts and allowable limits // Neyes Data Corporation. – New Jersey, 1980. – 370 pp.
9. Tseng W.P. Effects and dose response relationships of skin cancer and blackfoot disease with arsenic // Environmental Health perspectives, 1977. -- 19. – Pp. 105-119.
10. Pedersen E., Andersen A., Hagetveit A. Second study of the incidence and mortality of cancer of respiratory organs among workers at a nickel refinery // Annals of clinical and Laboratory Science (Abstract). – 1978. – 8. – 503 p.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

**УДК 639.2«313»+639.2.05(262.5)+(262.54)**

*Шляхов В.А.*

## **СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБАКАМИ Г. КЕРЧИ**

К началу 90-х годов состояние морских рыбных ресурсов Азово-Черноморского бассейна существенно ухудшилось в сравнении с предшествующим десятилетним периодом. Это ухудшение произошло в связи с интенсивным отъемом пресноводного стока рек, загрязнением вод, чрезмерно интенсивным промыслом некоторых видов рыб, а также из-за большого потребления кормовой базы планктоноядных рыб вселенцем из Атлантики гребневиком мнемнопсисом. Сократились запасы наиболее массовых пелагических рыб (за исключением шпрота), которые традиционно определяли объем вылова на бассейне – хамсы, тюльки и ставриды. Например, запас черноморской хамсы в начале 80-х годов оценивался в пределах 1,2-1,8 млн. т, а в 1990 г. – упал до 0,3 млн. т, что вызвало настоящий коллапс отечественного и иностранного специализированного промысла этой рыбы. Запас ставриды, достигавший в середине 80-х годов 0,5-0,6 млн. т, в 1993 г. сократился до 75 тыс. т, ее уловы у берегов Турции упали в 20 раз, а у берегов Крыма и Кавказа промысел ставриды перестал существовать вовсе.

Однако в последующие годы наметилось восстановление сырьевой базы рыб в Черном и Азовском морях, вызванное как стабилизацией на меньшем уровне биомассы гребневика мнемнопсиса, уменьшением загрязнения, так и сокращением количества промысловых усилий стран Причерноморья, в особенности у побережья постсоциалистических стран из-за неблагоприятного положения в их экономиках. Определенный вклад в дело увеличения рыбопродуктивности внесли ученые-марикультуристы, успешно акклиматизировавшие на бассейне дальневосточную кефаль пиленгас, морские уловы которого теперь составляют десятки тысяч тонн.

В условиях нынешних международно-правовых реалий и крайне скудного финансирования отечественной рыбохозяйственной науки мы не имеем возможности дать количественные оценки запасов водных живых ресурсов в целом по Азово-Черноморскому бассейну. Но та морская сырьевая база рыбной промышленности, которая доступна рыбной промышленности Украины, нами пока еще изучается, в настоящий момент она близка к 1,6-1,7 млн. т (в т. ч. в Азовском море – 0,5 млн. т) и способна обеспечить национальный вылов в пределах 130-140 тыс. т, хотя фактически добывается менее 40 тыс. т (1999 г. – 37,6 тыс. т).

Географическое положение г. Керчи весьма благоприятно для развития морской рыбной промышленности. Находясь на стыке двух морей, керченские рыбаки имеют возможность не только эффективно развивать промысел на путях миграции рыбы через Керченский пролив, а также в водах, прилегающих к

## **СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБАКАМИ Г. КЕРЧИ**

Керченскому полуострову, но и наименее удалены, в сравнении с рыбаками других центров украинского рыболовства на местном бассейне, от основных мест зимовок черноморской хамсы в водах Грузии.

Рациональное использование ресурсов морских рыб в водах, прилегающих к Керченскому региону имеет все предпосылки пойти по пути совершенствования организации промысла традиционных объектов рыболовства и освоения так называемых «второстепенных» промысловых рыб.

Азовская хамса традиционно входит в число наиболее важных объектов ~~рыбного промысла керченским рыбодобывающим организациям во время ее осеннего~~ миграционного хода. Если раньше, до вселения гребневика мнemiопсиса, в отдельные путины можно было рассчитывать на успех промысла в Азовском море и Керченском проливе, то сейчас без ориентации на четкую организацию лова в Черном море, в особенности в водах Российской Федерации, недолов азовской хамсы неизбежен.

В последние три путины из-за плохого физиологического состояния хамсы ее украинский вылов не превышает 1-5 тыс. т. Распространение в северо-восточной части Черного моря гребневика берое (который питается гребневиком мнemiопсисом) и вселение его в Азовское море в 1999 г. позволяет на перспективу прогнозировать улучшение состояния кормовой базы планктоноядных рыб и повышение украинского вылова хамсы до 20 тыс. т.

Однако достичь такого вылова даже в условиях восстановления запаса азовской хамсы будет непросто. Причины провала последних путин азовской хамсы во многом связаны с:

- отсутствием поисковых работ в черноморских водах Российской Федерации;
- нерациональным распределением затрат промыслового времени между работой флота в Азовском и Черном морях;
- ограничением для Украины района промысла азовской хамсы меридианом, проходящим через м. Дооб;
- отсутствием достаточного количества приемного флота, способного обеспечить транспортировку хамсы с мест ее лова у берегов Северного Кавказа на керченские береговые базы.

Преодоление указанных проблем возможно. Даже в крайне тяжелых погодных и других неблагоприятных условиях, при регулярной работе в российских водах, начиная со второй декады ноября, двух-трех поисковых судов, ориентации с этого же периода на промысел в Черном море добывающего флота позволило бы керченским рыбодобывающим организациям вылавливать планируемое количество рыбы.

Альтернативы постоянному оперативно-поисковому обеспечению промысла, в особенности в Черном море, нет, а общие расходы на содержание поискового судна несопоставимы с потерями при его отсутствии. В принципе решаем и вопрос транспортировки хамсы с мест ее лова у берегов Северного Кавказа за счет использования крупнотоннажных судов Керчрыбпрома и объединения «Атлантика» путем заключения соответствующих договоров.

Безусловно, одним из важнейших вопросов, решение которого существенно улучшило бы обстановку на промысле азовской хамсы в периоды предстоящих пугин, явилось расширение района работы украинских судов в российских водах, но эта проблема может быть решена только на межправительственном уровне.

Черноморская хамса, в меньшей степени и ставрида, хотя и не являются ресурсом морских вод Керченского региона, но традиционно добывались керченскими рыбколхозами в водах Грузии и у Южного берега Крыма. В настоящее время условия для эффективного лова черноморской хамсы сохраняются. Ставрида, в наибольшей степени среди пелагических планктоноядных рыб пострадавшая от гребневика мнемипсиса, до сих пор не может восстановить численность популяции, хотя некоторые признаки ее восстановления появились. Эти два вида (в первую очередь черноморская хамса) могут рассматриваться как перспективные для дальнейшего развития рыболовства керченскими организациями.

Азовская тюлька, как и хамса, до вселения гребневика мнемипсиса традиционно входила в число главных промысловых рыб Керченского региона. Сейчас ее роль в качестве промыслового объекта значительно снизилась — отчасти из-за неблагоприятных условий образования зимовальных скоплений и плохого качества сырья (поскольку тюлька не набирает необходимой жирности и упитанности по причине пищевой конкуренции с гребневиком мнемипсисом), отчасти — из-за использования сейнерного флота на зимнем промысле пиленгаса в Азовском море.

Как уже отмечалось, распространение гребневика берое создает предпосылки для улучшения состояния запасов планктоноядных рыб в Азовском море, и признаки такого улучшения мы видим уже в текущем году. По материалам этого года прогнозируемый улов тюльки Украиной в сезон 2000-2001 гг. оценивается в размере 15 тыс. т, что в случае реализации прогноза даст увеличение ее добычи по отношению к 1999 г. 76%. В последующие годы ситуация с тюлькой ожидается еще более благоприятной, открывающей новые возможности для расширения ее промысла керченскими рыбаками.

Черноморский шпрот добывается преимущественно разноглубинными тралами в теплый период года, поэтому его лов не конкурирует с кошельковым промыслом хамсы и тюльки. Для керченских рыбодобывающих организаций промысел шпрота в последние годы по объему вылова занимает первое место. Возможность дальнейшего развития его тралового лова предопределена мощной сырьевой базой шпрота, которая используется менее чем на 50%. Большой проблемой для Керчи является использование уже выловленного шпрота, сбыт которого в виде традиционной (чаще — соленой) продукции затруднен из-за ввоза прибалтийской рыбы, реализуемой по низким ценам. Ее решение (помимо защиты отечественного производителя, что является обязанностью государства) состоит в расширении ассортимента продукции из шпрота с упором на те ее виды, которые пользуются повышенным спросом и рентабельны для керченского производителя.

Среди нетрадиционных недоиспользуемых ресурсов Керченского морского региона следует отметить черноморского мерланга, запасы которого практически не используются из-за отсутствия на него спроса у населения. Эта рыба в перспективе

## **СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБАКАМИ Г. КЕРЧИ**

может быть объектом тралового лова и дать ежегодную прибавку объема добычи керченских рыбаков в размере около 1 тыс. т. В Турции, где запасы мерланга не выше, чем в водах Украины, ежегодно вылавливается (преимущественно тралами) 15-30 тыс. т мерланга, который традиционно и без проблем и по относительно высоким ценам реализуется населению в свежем (или охлажденном) виде.

Среди других нетрадиционных рыбных ресурсов Керченского региона можно выделить катрана и скатов. Сейчас наибольшее промысловое значение имеют акула-катран и скат морская лисица. Они добываются наживными крючьями (ярусами), камбальными (прилов) и катраньими сетями. Спрос на мясо катрана довольно высокий, особенно на зарубежных рынках. В последние годы появился спрос на мясо скатов для пищевых целей на внутреннем рынке (ранее скаты использовались исключительно для кормовых и технических целей). Запасы катрана и скатов позволяют керчанам развивать их промысел до ежегодных объемов 0,8-1,5 тыс. т. Проблема освоения их запасов состоит в развитии прибрежного лова (в соответствии с действующими Правилами рыболовства), а также в изыскании способов эффективного облова ската-хвостостола во время его миграций через Керченский пролив.

В заключение следует отметить, что сырьевая база морских рыб Керченского региона является достаточной для развития рыболовства. Успех этого развития в большей степени будет зависеть от общего подъема производства, который позволит осуществить замену физически и морально изношенному приемно-добывающему флоту, строительство и модернизацию рыбообрабатывающих мощностей, холодильников и инфраструктуры рыбной отрасли.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*



УДК 574.587 (262.54)

Гетманенко В.А., Жирякова К.В.

## СОСТОЯНИЕ ПЕЛАГИЧЕСКИХ И ДОННЫХ СООБЩЕСТВ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЗОВСКОГО МОРЯ

Существование и развитие сообществ беспозвоночных Азовского моря в настоящее время находится в прямой зависимости от времени проникновения гребневика в водоем и интенсивности его развития. Быстро размножаясь, популяция гребневика использует в пищу практически все группы беспозвоночных, обитающих в пелагиали, таким образом оказывая влияние не только на планктонных беспозвоночных, но и на другие сообщества экосистемы, в т. ч. и на зообентос [1].

До вселения гребневика (1988 г.) средняя биомасса зоопланктона в периоды интенсивного нагула планктонофагов в июле-августе составляла  $222 \text{ мг/м}^3$ , а начиная с 1988 г. уменьшилась на порядок [2]. С 1992 по 1999 г. июльская биомасса зоопланктона колебалась в пределах от  $2,5 \text{ мг/м}^3$  (1996 г.) до  $88,4 \text{ мг/м}^3$  (1998 г.). К августу пелагические сообщества беспозвоночных выедались гребневиком почти полностью и оставались на низком уровне до осени – от  $0,1 \text{ мг/м}^3$  (1994 г.) до  $33,5 \text{ мг/м}^3$  (1998 г.). Легнее распределение зоопланктона по морю крайне неравномерно и зависит от ареала обитания гребневика. Так, в 1995 г. средняя биомасса зоопланктона на открытых участках водоема была низкой и равнялась  $7,2 \text{ мг/м}^3$ . В то же время в узкоприбрежной зоне, к западу от косы Федотовой, вдоль Арабатской стрелки и до Керченского пролива, где гребневик отсутствовал, средняя биомасса пелагических беспозвоночных составляла  $275,7 \text{ мг/м}^3$ . Пятнистые распределения биомассы зоопланктона в летне-осенний периоды отмечаются ежегодно. В годы большой плотности вселенца регистрируются участки моря, где пелагические беспозвоночные отсутствуют полностью.

Пик развития биомассы зоопланктона приходится на весну (период отсутствия гребневика). В зависимости от интенсивности прогрева воды количественные показатели развития весеннего зоопланктона сильно варьируют, но остаются всегда выше летне-осенних биомасс. Только в 1993 г. имели место одинаково низкие биомассы зоопланктона в апреле ( $32,3 \text{ мг/м}^3$ ), июле ( $64,3 \text{ мг/м}^3$ ) и октябре ( $5,0 \text{ мг/м}^3$ ). Весной 1999 г. зоопланктон был обильнее и разнообразнее, его биомасса достигала  $1059,3 \text{ мг/м}^3$  и представляла собой наибольшую величину за восьмилетний период наблюдений. Высокие весенние показатели биомассы пелагических беспозвоночных формировались за счет массового развития комплекса коловраток, который в разные годы составлял от 65,9 (1997 г.) до 98,8% (1999 г.) общей биомассы зоопланктона. В отдельные годы (1995, 1996, 1998 гг.) доминантами весеннего планктона были личинки донных беспозвоночных – от 57,3

## СОСТОЯНИЕ ПЕЛАГИЧЕСКИХ И ДОННЫХ СООБЩЕСТВ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЗОВСКОГО МОРЯ

(1996 г.) до 74,5% (1995 г.). Развитие копеподитного комплекса приходится на летние месяцы. При этом качественные и количественные показатели остаются низкими и формируются за счет 2-3 таксонов веслоногих ракообразных. В августе и октябре зоопланктон моря представлен, в основном, личиночными стадиями донных беспозвоночных.

С 1992 по 1999 г. средняя биомасса зоопланктона составляла  $57,6 \text{ мг/м}^3$  и менялась в течение периода наблюдений от 34,3 до  $98,4 \text{ мг/м}^3$ .

Зообентос Азовского моря представлен эвритопными видами беспозвоночных. Изменение гидрологического режима водоема (повышение солености) повлекло за собой изменения в структурах донных биоценозов, что выражалось в сокращении или замене одних биоценозов другими, но при этом кормовые возможности водоема оставались на достаточно высоком уровне. Пополнение донной фауны новыми видами в конце 70-х (*Mya arenaria*) и 80-х (*Scapharca cornea*) годов не привело к увеличению кормовых ресурсов водоема. Интродуценты характеризуются большими размерами створок (до 70 мм), высоким темпом роста и в пищу рыбами бентофагами практически не используются. Моллюск *M. arenaria* может быть кормовым только на первом году жизни, а *S. cornea* из-за толстых створок не употребляется в пищу вообще и является трофическим тупиком. Их биоценозы оказались более устойчивые к выеданию и поэтому заняли значительные площади дна. Стремительное расселение на акватории водоема привело к сокращению, а в некоторые годы и замене традиционных биоценозов Азовского моря на вселенческие. В октябре 1995 г. биоценоз *M. arenaria* занимал 36,0% западной части моря, а весной 1996 г. – уже 42,5%. Биоценозы *Cerastoderma*, *Abra*, *Mytilaster* легко подвергаются выеданию, большая часть моллюсков гибнет от летних локальных заморозов. ощущается слабое пополнение новыми генерациями из-за выедания гребневиком их личиночных стадий, поэтому в настоящий период их площади невелики. В отдельные годы площади биоценоза *Cerastoderma* сокращались до 8,6% и только к осени несколько восстанавливались до 24,0% (1996г.).

Средняя биомасса зообентоса западной части Азовского моря, в периоды с 1992 по 1999 гг., колебалась в широких пределах. Наибольшая ее величина была отмечена в 1992 г. –  $584,8 \text{ г/м}^2$ . В последующие годы биомасса зообентоса постепенно снижалась и в 1996 г. достигла низких показателей –  $186,5 \text{ г/м}^2$ . В 1997 г. биомасса зообентоса возросла до  $316,1 \text{ г/м}^2$ , а в 1998 г. снизилась до минимальной величины –  $122,3 \text{ г/м}^2$ . При этом основу биомассы беспозвоночных составляли крупноразмерные моллюски (мидия, мия, скафарка). Развитие кормового зообентоса гидробионтов повторяло динамику развития общего зообентоса. Наибольшая биомасса кормовой фракции была отмечена в 1992 г. и равнялась  $132,3 \text{ г/м}^2$ . В последующие годы количественные показатели кормового зообентоса снижались и минимальной своей величины достигли к 1996 г. –  $22,8 \text{ г/м}^2$ . В 1997-1998 гг. биомасса кормового зообентоса изменялась от 65,4 до  $36,7 \text{ г/м}^2$ , соответственно.

В «гребневиковый период» пополнение донных биоценозов новыми генерациями возможно только во время весеннего нереста беспозвоночных. Генерации беспозвоночных летнего, частично осеннего нереста выедаются

гребневиком на личиночных стадиях, в связи с чем оседание молоди беспозвоночных происходит слабо и пятнисто, не образуя больших кормовых площадей.

### **Список литературы**

1. Воловик С.П., Мирзоян З.А., Студеникина Е.И., Луц Г.И. Оценка последствий вселения гребневика в Азовское море//Рыбное хозяйство, 1996. – № 1. – С. 48-51.
2. Луц Г.И., Рогов С.Ф., Воловик С.П., Мирзоян З.А. Условия существования азовских пелагических рыб в современный период//Сборник научных трудов (1993-1995 гг.): Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. – Ростов-на-Дону: Молот, 1998. – С. 168-174.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

**УДК 597.593.4**

*Кулик П.В.*

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И МОЛОДИ ПИЛЕНГАСА, МИГРИРУЮЩИХ В ГИРЛЕ МОЛОЧНОГО ЛИМАНА В 1999 ГОДУ**

Основным объектом промысла в настоящее время в Азово-Черноморском бассейне стал пиленгас. Изложению биологии этого объекта уже посвящено достаточно много научных работ, но еще больше предстоит изучить. Первым и основным нерестилищем пиленгаса является Молочный лиман. Обычно, массовый заход производителей сюда начинается ранней весной и продолжается до середины лета. Затем наступает обратный выход отнерестившихся рыб и молоди. Характеристика мигрирующих здесь рыб в принципе отражает состояние популяции в море.

Работа выполнена в 1999 году. Для оценки биологического состояния производителей проводился полный биологический анализ самцов и самок с определением экстерьерных, морфологических и морфо-физиологических показателей (длина, масса тела, масса порки, обхват, ширина и толщина тела, пол, стадия зрелости, размеры ооцитов, жирность, индексы гонад, печени, селезенки и др.). Возраст определяли по чешуе. Концентрация общего белка в сыворотке крови измерялась рефрактометрически на УРЛ-1. Материалы обработаны методами биометрии по программам анализа данных в пакете Microsoft Excel 95. В сборе и обработке материала принимали участие сотрудники Ганзуля В.В., Мсньников А.И. и Меньшикова Т.И., за что автор выражает им благодарность.

Лов пиленгаса в предгирловом пространстве начат в апреле. С этого времени по июль длина и масса тела ходовых самцов увеличивалась. Колебания абсолютной длины тела рыб в пределах от 19,5 см в апреле до 34,5 см в июне. Изменчивость – на уровне 10-15%. Масса тела варьировала от 0,46-3,64 кг в апреле до 0,55-4,38 в июне. Коэффициент вариации в пределах 28-40%. Максимальный средний индекс гонад отмечен в мае – 130,08, в период максимальной зрелости рыб. Он в этот период колебался в пределах 81,17-230,41‰ с изменчивостью 25%. В июне изменчивость коэффициента зрелости возросла до 40%, а среднее значение снизилось до 105,49‰. Характерно, что большинство самцов, идущих из моря в лиман в мае и июне, находятся в V стадии зрелости и при надавливании на брюшко выделяется капля спермы. Индексы печени и селезенки существенно не различались. По содержанию общего белка в сыворотке крови апрельские рыбы чуть превосходили самцов в июне, но в целом имели высокие показатели, свидетельствующие о хорошем физиологическом состоянии. При этом для всех ходовых самцов характерно полное отсутствие внутривисцерального жира и нулевая жирность по визуальной

пятибалльной шкале. Это свидетельствует о недостаточно благоприятных условиях предшествующего нагула и зимовки.

У самок пиленгаса, выловленных в районе гирла Молочного лимана в 1999 г. в апреле, средние значения абсолютной длины и массы тела были максимальны и колебались в пределах 58-79 см и 2,1-5,6 кг. В последующие месяцы размеры рыб существенно не различались и колебались в пределах: абсолютная длина тела 43,0-77,5 см в мае, 48-77 см в июне и 57-76 см в июле; по массе тела – 0,83-5,38 кг в мае, 1,25-5,38 кг в июне и 2,05-3,08 в июле. Заметно снижение массы тела в июле, когда большинство рыб было представлено покатыми рыбами с выметанной икрой, при сходных размерах тела они имели меньшую массу. Показателен в этом плане индекс гонад, закономерно изменявшийся по мере развития гонад и перехода стадии зрелости от IV до VI: в апреле – 50,7, в мае – 80,9, в июне – 115,6 и в июле – 29,7. Соответственно измерению степени зрелости рыб увеличивается и диаметр ооцитов: с  $411,7 \pm 5,3$  мкм в апреле до  $584,8 + 22,1$  мкм в мае,  $654,7 + 39,3$  мкм в июне. Изменчивость самок по размерам ооцитов ежемесячно составляла 3-13%. Самки, идущие из моря в лиман, находились в IV стадии зрелости. Индекс печени были чуть больше в апреле, а в мае-июле чуть снизился. Индекс селезенки существенно не различался. По содержанию общего белка в сыворотке крови апрельские рыбы несколько превосходили самок в июне, но в целом имели высокие показатели, свидетельствующие о хорошем физиологическом состоянии. При этом у всех ходовых самок, в отличие от самцов, жирность была чуть выше и колебалась от 0 до 4 баллов, но с преобладанием меньших значений. Это свидетельствует о том, что самки, видимо, накапливают больше запасов жира, чем самцы, и в современных условиях моря их хватает для созревания и нереста.

Обобщенная морфобиологическая характеристика производителей пиленгаса, мигрирующих в гирле в апреле-июле 1999 г., представлена по результатам статистической обработки сводных выборок самцов и самок (табл. 1).

Таблица 1

Биологическая характеристика самок и самцов пиленгаса в 1999 году

Статистические показатели	Абсолютная длина тела, см	Масса тела, кг	Масса порки, кг	Жирность, балл.	Общий белок, г. %	Диаметр ооцитов, мкм	Упитанность по Фульгону	Индексы, % <sub>(100)</sub>			
								гонад	печени	селезенки	желудка
Среднее	61,94	2,70	2,10	0,12	4,97	539,8	1,07	105,5	17,24	2,93	12,06
Стандартная ошибка	0,66	0,08	0,10	0,06	0,16	23,92	0,01	6,05	0,68	0,14	3,07
Счет	208	208	82	84	37	20,00	207,0	80,00	80,00	76,00	2,00

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И МОЛОДИ ПИЛЕНГАСА, МИГРИРУЮЩИХ В ГИРЛЕ МОЛОЧНОГО ЛИМАНА В 1999 ГОДУ**

Как видим, абсолютная длина тела колеблется от 39 до 79 см при массе тела 0,46-5,6 кг. Средние значения этих показателей соответственно составляли 61,9 см и 2,7 кг.

Возрастной состав самцов и самок, мигрирующих в гирле Молочного лимана в 1999 году, представлен в табл. 2.

Нами проведен полный корреляционный анализ всех изучаемых показателей производителей пиленгаса, мигрирующих в гирле в 1999 г., который показал, что большинство изученных показателей связаны между собой достоверной линейной корреляционной связью.

Таблица 2

Возрастной состав пиленгаса, мигрирующего  
в гирле Молочного лимана в 1999 г. (годы)

	Общая выборка	Самки	Самцы
Среднее	5,3	6,0	4,9
Стандартная ошибка	0,1	0,2	0,2
Медиана	5,0	6,0	5,0
Мода	5,0	6,0	4,0
Стандартное отклонение	1,6	1,4	1,4
Дисперсия выборки	2,6	1,8	1,9
Интервал	7,0	6,0	5,0
Минимум	2,0	3,0	3,0
Максимум	9,0	9,0	8,0
Счет	140	60	62

Ихтиопланктонные ловы, проводившиеся с конца мая до середины июня, позволили установить наличие в лимане развивающейся икры пиленгаса, но личинки в уловах не встречались. Икра имела высокий процент развития (70-80%) и в эксперименте хорошо развивалась в бассейне рыбоводного цеха при солёности 17-18‰. По имеющимся косвенным данным и визуальным наблюдениям за скатом молоди поколение пиленгаса 1999 г. в лимане оценивается как малоурожайное. Основная причина – недостаточная солёность воды, находящаяся в нерестовый период на уровне 13-14‰ против оптимального минимума 17‰.

В течение всего времени работы постоянно велось визуальное наблюдение за молодью пиленгаса, мигрирующей через гирло лимана. Скат молоди поколения 1999 г. стал отмечаться в середине июля. Отловленные мальки (биологическая характеристика их представлена в табл. 3) в количестве 482 экз. были помечены методом рассечения мягких лучей хвостового плавника и выпущены в пруд для эксперимента по изучению возможности использования такого способа мечения.

В сентябре произведен отлов и изучение этих рыб. Сеголетки заметно подросли, и самое удивительное, что ни у одного из пойманных экземпляров не обнаружено следов рассечения мягких лучей хвостового плавника. Полученные результаты можно рассматривать как предварительные, необходимы дальнейшие исследования. Возможно при мечении мальков месячного возраста таким методом,

при рассечении мягких лучей плавника без нарушения целостности плавниковой каймы у них очень интенсивно идет регенерация поврежденных тканей и ожидаемого костяного шрама не образуется. Скорее всего такое мечение для ранней молодежи не подходит.

Выполненная в середине сентября съемка в гирле лимана позволила провести изучение сеголеток пиленгаса от естественного нереста поколения 1999 г. (табл. 4). Абсолютная длина тела мальков составляла в среднем  $9,22 \pm 0,53$  см, колеблясь в пределах 5,8-14,2 см. Коэффициент вариации 27%. Сеголетки очень сильно различались по массе тела. При среднем значении  $8,26 \pm 1,28$  г она варьировала от 1,7 до 23,8 г, и коэффициент вариации составил 74%. Мальки интенсивно питались, и степень наполнения кишечника изменялась от 0 до 5 баллов, в среднем  $3,74 \pm 0,38$ . Средняя величина жирности при этом была менее 1 балла –  $0,48 \pm 0,16$ , максимально достигая 3 баллов.

Полученные нами данные по биологической характеристике производителей и молодежи пиленгаса, мигрирующих в гирле Молочного лимана, предлагается рассматривать как элемент мониторинга становления природной популяции этого ценного акклиматизанта Азово-Черноморского бассейна.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

**УДК 597.583.1.153+597.593.4.153(262.54)**

*Гетманенко В.А.*

## **СОВРЕМЕННЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПИТАНИИ СУДАКА И ПИЛЕНГАСА В АЗОВСКОМ МОРЕ**

Судак – активный хищник. Питание судака характеризуется большой пластичностью и меняется в зависимости от количества и доступности кормовых объектов. Основной и излюбленной пищей азовского судака являются бычки (кругляк, сирман, песочник, пуголовка). Хищник предпочитает бычки другим видам рыб вследствие их меньшей подвижности и приверженности к придонному слою. В некоторых случаях, несмотря на наличие бычков в том или ином участке моря, в желудках судака их не оказывается. Это наблюдается у судака, пойманного в районах больших скоплений тюльки, хамсы, атерины или каких-либо других рыб или беспозвоночных, которых судак мог легко добыть себе в пищу. В период зимовальных миграций хамсы судак устремляется за плотными скоплениями и начиная с северной части Азовского моря следует за этими скоплениями рыбы до Керченского пролива, активно питаясь легкодоступным кормом.

С увеличением численности кругляка и сирмана в Азовском море (1996-1998 гг.) судак перешел на питание преимущественно бычками.

Если в 1996 г. в составе пищи судака осенью бычки составляли 53,2%, то в 1997 г. – 71,0%, а в 1998 г. – 91,2%.

Роль бычков в питании судака возрастает с увеличением их запаса в Азовском море. В 1998 г. индекс наполнения желудков судака был максимальным и соответствовал 82,6‰. Роль других компонентов в питании в 1998 г. значительно снизилась. Так, в 1996 г. тюлька составляла 19,6% пищевого комка, в 1997 г. – 18,9%, а в 1998 г. ее процентный состав в рационе судака равнялся только 0,5. В меньшей степени судак питался и атериной. В 1996 г. она составляла порядка 12,5% пищевого комка, а в 1998 г. – только 0,7% потребляемой судаком пищи. В период с 1996 по 1998 г. судак с одинаковой интенсивностью продолжал питаться хамсой, процент которой колебался от 7,4 (1998 г.) до 11,3% (1996 г.) всей потребляемой пищи.

В настоящий период кормовая база судака в Азовском море является весьма благоприятной в связи с тенденцией увеличения численности бычков.

По характеру питания пиленгас относят к детритофагам. Нагуливаясь, пиленгас собирает поверхностный органический слой грунта и вместе с ним мелких донных и придонных беспозвоночных. Причем, чем старше возрастная группа популяции, тем крупнее кормовые объекты можно обнаружить в желудках рыб.

В августе-сентябре 1997-1998 гг. для оценки питания пиленгаса была использована рыба, отловленная на западной акватории Азовского моря донным



тралом. Среди исследуемых особей у 59% пиленгаса в желудках была обнаружена пища. Максимальный индекс наполнения желудков составлял 66,7‰. Количество гомогенного органического вещества в желудках пиленгаса колебалось от 10 до 50%, составляя в среднем 21,6%. Спектр питания пиленгаса оказался достаточно обширным и состоял из 17 компонентов. Он включал обитателей донного, придонного и пелагического комплексов. Среди обитателей типично донного комплекса в желудках пиленгаса были обнаружены створки моллюсков (абра, цератодерма, лентидиум, гидробия), многощетинковые черви (нерейс, нефтис, гармотоя), олигохеты, ракушковые раки (остракода), личинки насекомых и фораминиферы. Среди обитателей придонного комплекса пиленгас использовал в пищу равноногих раков и гаммарид. Кроме этого, в желудках пиленгаса были обнаружены планктонные ракообразные (гарпактициды), представители фитопланктона (косценодискуссы) и икра беспозвоночных. Кормовые компоненты в пищевом комке пиленгаса можно разделить, используя показатель частоты встречаемости, на основные и второстепенные. К основной, или излюбленной пище, можно отнести ракушковых раков (остракод), частота встречаемости которых варьировала от 31,5 до 80,0%. На втором месте стоят брюхоногие моллюски, частота встречаемости которых колебалась от 11,5 до 30,7%. В некоторых желудках пиленгаса было отмечено достаточно большое количество фораминифер (до 30% от общего числа пищевых компонентов). Частота встречаемости остальных компонентов была невелика и характеризовалась малыми величинами – от 0,2 до 5,1%. Учитывая высокий процент гидробии, остракод и фораминифер в желудках пиленгаса, можно предположить, что вселенец проявляет высокую избирательную способность по отношению к кормовым объектам, либо питается теми организмами, которые находятся на данном участке дна в период его нагула в больших количествах.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

**УДК 597.583.1:152.6(262.54)**

*Яновский Э.Г., Гетманенко В.А., Жиряков Т.В.*

## **ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ АЗОВСКОГО СУДАКА**

Судак относится к основным промысловым рыбам Азовского моря. Улов его в отдельные годы (1936, 1937) превышал 70 тыс. т, что составляло почти 25% от годового улова промысловых видов рыб Азовского бассейна.

В Азовском море обитают два стада судака – донское и кубанское. Первое размножается в реке Дон и его пойме, а второе – в лиманах Кубани. Более многочисленное кубанское стадо.

До зарегулирования Дона и повышения солености Азовского моря средний годовой улов судака составлял 32,2 тыс. т, а максимальный – 73,8 тыс. т (1936 г.). После гидростроительства на основных реках бассейна Дона и Кубани средний улов судака уменьшился до 10,2 тыс. т, а максимальный – до 12,5 тыс. т (1960 г.).

Учитывая резкое ухудшение условий естественного размножения генеративно-пресноводных рыб, а также сохраняющуюся высокую интенсивность промысла и массовый вылов молоди ценных видов рыб, с 1955 г. на бассейне внедряются мероприятия по регулированию рыболовства. Вводится новая промысловая мера на судака – 38 см (вместо 34 см), запрещается сетной лов, увеличивается длительность летнего запрета на лов в море, устанавливается лимит вылова осетровых, судака, леща и тарани, запрещается лов ставными неводами в летние месяцы и ряд других ограничений. Но, несмотря на уменьшение интенсивности промысла, запасы рыб, нерестящихся в речной системе, продолжали снижаться, а их уловы – резко падать.

До 1955 г. промысел азовского судака базировался на преднерестовых скоплениях, формирующихся в прибрежных районах моря и Таганрогском заливе. В отличие от других полупроходных рыб судак держится в низовьях рек и лиманах только в период нереста, а зимует основная часть популяции в море и в Таганрогском заливе. Используя эту особенность поведения судака, для промысла в море традиционно успешно применялись жаберные сети. Это позволяло интенсивно использовать промысловую часть популяции. За период с 1946 по 1955 г. промысел за осень-весну изымал в среднем 63,4% запаса, при колебаниях от 47 до 77%. С регулированием рыболовства в бассейне Азовского моря интенсивность использования промыслового запаса судака несколько уменьшилась и по данным Е.Г. Бойко [1] за период с 1956 по 1968 г. в среднем составила 51,1% при колебаниях от 34 до 62%.

В последующие годы на бассейне продолжали внедряться меры по регулированию рыболовства. Полный запрет лова жаберными сетями (1965 г.) и ограничения прибрежного промысла (1985-1990 гг.) обусловили резкое уменьшение

использования запасов судака. За период с 1976 по 1985 г. этот показатель в среднем составил 8,9%. На таком же низком уровне он сохранялся и в последние годы (табл. 1).

Таблица 1

Запас судака и его использование промыслом

Периоды, годы	Промысловый запас, тыс. т	Улов, тыс. т	Использование запаса, %
1946-1955	28,2	17,9	63,4
1956-1962	21,7	11,1	51,1
1966-1975	29,6	8,5	28,7
1976-1985	10,6	0,9	8,9
1988-1990	16,5	1,4	8,5
1996	37,5	3,1	8,3
1997	30,0	3,6	12,0
1998	46,4	3,8	8,2
1999	30,6	3,2	10,5

Длительное недоиспользование промыслом запасов судака отразилось на структуре популяции. В период высокой интенсивности рыболовства лов судака базировался на двух возрастных группах – 3- и 4-годовиках, которые составляли 80% улова (табл. 2).

Таблица 2

Возрастной состав судака в промысловых уловах сетей в Таганрогском заливе (по 1989 г. данные АзНИИРХ)

Периоды, годы	Возрастные группы									Средний возраст, лет
	2	3	4	5	6	7	8	9	10-16	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1952-1965	8,2	47,0	33,3	7,3	1,6	2,4*	-	-	-	3,7
1985-1989	2,6	28,4	43,2	15,2	5,0	2,7	0,7	0,7	1,5	4,17
1995	-	6,6	19,2	29,6	21,1	12,4	8,9	2,2	-	5,53
1996	-	15,	19,2	24,1	21,2	11,5	6,7	1,9	-	5,22
1997	-	6,2	20,1	27,0	23,0	12,0	6,7	4,5	0,5	5,6
1998	-	9,1	20,9	37,7	19,2	9,6	2,2	1,3	-	5,13
1999	1,3	9,9	19,0	26,4	16,7	15,0	3,7	5,3	2,7	5,4
1995-1999	-	9,4	19,7	29,0	20,2	12,1	5,8	3,2	0,6	5,38

После 1965г., в период снижения интенсивности рыболовства, отмечается некоторое накопление рыб в старших возрастных группах. Так, в период 1985-1989 гг. в промысловых уловах сетей в Таганрогском заливе судак старше 5-ти лет составлял 10,6%, средний возраст исчислялся 4,17 лет (см. табл. 2). Казалось бы, столь длительное недоиспользование запасов должно было значительно увеличить численность рыб в старших возрастных группах. Но лишь незначительное их

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ АЗОВСКОГО СУДАКА

увеличение свидетельствует о сохранении в этот период высокой общей убыли популяции.

Дальнейшее уменьшение интенсивности промысла в 1985-1990 гг. совпало с периодом распреснения Азовского моря и улучшением условий естественного воспроизводства судака. К 1997 г. его морской ареал восстановился в пределах 1936-1937 гг. Причем почти 80% промысловой части популяции ежегодно откармливается и зимует в Азовском море. В связи с отсутствием морского лова судака в популяции наблюдается значительное накопление рыб старших возрастов, что подтверждается материалами промысловых и научно-исследовательских уловов. За период 1995-1999 гг. в промысловых уловах сетями в Таганрогском заливе судак старше 5-ти лет в среднем составлял 41,9% (см. табл. 2). Значительно возросла численность старших возрастных групп и по уловам донного трала в море. Если за период 1953-1963 гг. в популяции рыбы старше 5-ти лет составляли менее полупроцента, то в период 1993-1999 гг. они превышали 20% (табл. 3).

Таблица 3

Численность популяции судака в Азовском море по возрастным группам из уловов донного трала в октябре, % (за период 1953-1963 гг. данные АзНИИРХ)

Периоды	Возрастные группы, лет									
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10-14+
1953-1963	51,59	31,82	11,97	2,87	1,0	0,27	0,15	0,02	0,01	–
1993-1999	12,23	21,08	17,41	14,51	13,9	11,25	4,81	3,67	0,94	0,2

Благоприятные условия нагула судака в Азовском море отразились на его линейном и весовом росте. Так, средние массы рыб по возрастным группам в период с 1997 по 1999 г. были значительно выше, чем в 1988 г. (табл. 4).

Таблица 4

Средняя масса судака по возрастным группам осенью в уловах донного трала в Азовском море, г (за 1988 г. данные АзНИИРХ)

Годы	Возраст, лет						
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
1998	545	885	1445	1803	2227	2602	2749
1997-1999	659	926	1500	2300	2816	3100	3500

С 1997 г. использование промыслового запаса судака заметно возросло в связи с применением жаберных сетей для лова пиленгаса и судака. Промысел пиленгаса сетями (ячей 60-70 мм) включен в Правила рыболовства, а судака – разрешен временно, на 3 года, в пятимильной прибрежной зоне моря и в Таганрогском заливе. Применение сетей заметно увеличило вылов судака украинскими и российскими рыбаками, что подтвердило недоиспользование запаса (табл. 5).

Жаберные сети являются наиболее уловистым орудием лова судака. Включение их в Правила рыболовства с ежегодным ограничением количества позволило бы подойти к более рациональному использованию промыслового запаса судака.

Таблица 5

Уловы судака Украиной и Российской Федерацией, т

Периоды, годы	Российская Федерация	Украина	Общий улов
1981-1991	1427	40	1467
1996	2421	650	3071
1997	2817	808	3625
1998	2415	846	3261
1999	2300	900	3200

Жаберные сети являются наиболее уловистым орудием лова судака. Включение их в Правила рыболовства с ежегодным ограничением количества позволило бы подойти к более рациональному использованию промыслового запаса судака.

Однако вызывают тревогу резко возросшие масштабы неучтенного лова судака. Подтверждением этому являются материалы учетных траловых ловов в море. Так, если в 1998 г. промысловая часть популяции оценивалась в 23,7 млн. шт., причем рыбы в возрасте шести лет и старше составляли 52,7%, то уже в 1999 г. эти показатели составили соответственно 19,4 млн. шт. и 30,9%. По сравнению с 1990 г. общая годовая убыль судака по поколениям в старших возрастных группах резко возросла (табл. 6).

Таблица 6

Общая годовая убыль судака по возрастным группам поколений (%)

Годы	Возрастные группы				
	5	6	7	8	9
1990 (данные АзНИИРХ)	54	54	56	58	
1995-1999	60	70	80	85	

Резко возросшую общую годовую убыль промысловой части популяции нельзя объяснить ни влиянием промысла – интенсивность его в 1999 г. не увеличилась, ни естественной смертностью – условия обитания остались благоприятными, и эпизоотии не отмечалось. Только возросший неучтенный лов мог оказать влияние на столь значительный рост использования промыслового запаса судака.

В ближайшие годы запас судака должен уменьшиться, так как в состав промысловой части популяции будут входить два неурожайных поколения 1996 и 1999 гг. рождения. На 2002-2003 гг. ожидаемый допустимый улов судака определен в 3,5-2,5 тыс. т.

Список литературы

1. Бойко Е.Г. Прогнозы запаса и уловов азовского судака//Тр. ВНИРО, 1964. – Т. L. – Вып. I. – С. 45 - 89.

Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.

**УДК 597-152.6(262.5)**

*Овен Л.С., Руднева И.И., Шёвченко Н.Ф.*

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ ЧЕРНОМОРСКИХ ВИДОВ РЫБ, ОБИТАЮЩИХ В БУХТАХ РАЙОНА СЕВАСТОПОЛЯ**

Рыбы приспособились к жизни в исторически установившемся диапазоне колебаний абиотических и биотических условий обитания. Каждый вид обладает определенной широтой нормы реакции, которая позволяет ему выжить в меняющихся условиях жизни. Но во второй половине XX века усилился поток вносимых в водоемы ксенобиотиков (ПХБ, радионуклиды, тяжелые металлы, пестициды, фосфорорганические соединения, нефтеуглеводороды и др.) – продуктов хозяйственной деятельности человека, которые представляют серьезную опасность для гидробионтов. Иногда содержание токсикантов антропогенного происхождения превышает допустимые нормы и оказывает губительное действие на обитателей водоемов, особенно на их ранние стадии развития. Активные рыбы, совершающие значительные миграции, обитающие в открытых районах моря, могут избегать загрязненных акваторий, находить более чистые участки, что позволяет им выживать и поддерживать оптимальную численность. Прибрежные малоподвижные виды, круглогодично обитающие в пределах какого-либо биоценоза, более подвержены негативному воздействию токсикантов, поэтому они представляют собой удобный объект для мониторинговых исследований, дающих возможность оценить как состояние отдельных популяций рыб, так и условий их жизни.

С целью выявления ответных реакций рыб и оценки состояния популяций одного и того же вида в разных бухтах, различающихся по степени антропогенного загрязнения, мы избрали для исследования в качестве индикаторных видов, или «биомониторов», скорпёну *Scorpaena porcus* и спикару *Spicara flexuosa Rafinesque*, которые отвечают необходимым требованиям, предъявляемым к индикаторным видам [1].

Кроме того, мы решили привести данные по межгодовой динамике видового состава рыб в исследованных бухтах в качестве дополнительной характеристики современного состояния прибрежных ихтиоценозов.

В основу данной работы лег материал, собранный в 1998 г. в Севастопольской, Стрелецкой и Балаклавской бухтах, из которых Севастопольская бухта является наиболее загрязненной вследствие интенсивного судоходства, берегового стока, рекреационной нагрузки и наличия мола, ограничивающего ее связь с открытым морем и естественный водообмен. В некоторых случаях для сравнительных целей использовали собственные данные за предыдущие годы. В качестве биологических индикаторов (биомаркеров) применяли такие популяционные показатели, как

размерно-возрастной состав и некоторые репродуктивные характеристики. Размерно-возрастной состав исследовали общепринятыми методами, возраст определяли по отолитам [2]. Всего проанализировано 162 экземпляра скорпены и 173 спикары.

Для изучения оогенеза сделали гистологический анализ гонад 14 самок скорпены, собранных в Стрелецкой бухте, и 17 самок спикары, пойманных в Балаклавской и Стрелецкой бухтах. Обработка яичников проведена по стандартным методикам [3].

В связи с тем, что в настоящее время в ихтиологии для оценки откликов рыб на неблагоприятные воздействия наряду с перечисленными выше индикаторами успешно применяют также различные молекулярные параметры, характеризующие состояние защитных систем организма, мы использовали в качестве таких показателей активность ферментов антиоксидантной системы – супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, пероксидазы и глутатионредуктазы крови в соответствии с методами, описанными ранее [4]. Результаты исследований обрабатывали статистически, сравнение проводили на основании критерия Стьюдента [5].

### **ВИДОВОЙ СОСТАВ ИХТИОФАУНЫ**

Полученные данные о видовом составе являются далеко не полными, поскольку в пассивные орудия лова не заходят многие мелкие виды, обитающие в узкоприбрежной зоне, такие как собачки, прилипалы, некоторые виды бычков, морские ласточки, морские мыши и др. Тем не менее и по уловам можно заметить межгодовые различия в качественном и количественном составе ихтиофауны в одних и тех же бухтах. В 1986-2000 гг. в общей сложности в севастопольских бухтах были обнаружены рыбы 47 видов. Наиболее стабильными, встречающимися ежегодно во всех бухтах являются 10 видов: мерланг, ставрида, спикара, морской карась, султанка, зеленушка-рябчик, зеленушка-тинка, бычок-кругляк, скорпена и глосса, из которых самые массовые – скорпена, ставрида, спикара. В Севастопольской бухте в эти годы зарегистрировано 27 видов. Количество видов по годам распределилось следующим образом: в 1988 – 9, 1989 – 19, 1990 – 23 и в 2000 – 19. В Стрелецкой бухте материал был собран только в 1999 и 2000 гг., обнаружен 31 вид.

В 1999 г. в уловах отмечены 20 видов рыб, в 2000 – 26. В Балаклавской бухте встречены рыбы 29 видов: в 1986 – 11, 1987 – 18, 1988 – 12, 1989 – 25, 1999 – 16 и в 2000 – 12 видов. По приведенным цифрам можно заметить тенденцию к увеличению из года в год количества встречаемых видов в Севастопольской и Стрелецкой бухтах. В Балаклавской бухте наблюдалась такая же тенденция в течение 1986-1990 гг. Уменьшение числа видов в уловах в этой бухте в 1999 и 2000 гг. обусловлено тем, что в указанные годы пробы были взяты из очень небольшого числа уловов. О некоторых положительных сдвигах в состоянии ихтиоценов в исследованных бухтах в последние годы говорит также увеличение частоты встречаемости и количество рыб некоторых видов, в прошлом самых

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ  
ЧЕРНОМОРСКИХ ВИДОВ РЫБ, ОБИТАЮЩИХ  
В БУХТАХ РАЙОНА СЕВАСТОПОЛЯ**

обычных для данных районов, а в 80-е годы практически исчезнувших из уловов. К таким видам следует отнести саргана, ошибня и темного горбыля.

**СКОРПЕНА**

Результаты исследования размерно-возрастного состава скорпены в разных бухтах представлены в табл. 1. Как видно из таблицы, наибольшее число возрастных групп – 6 наблюдалось в Стрелецкой бухте. Во всех бухтах преобладали особи в возрасте 3+ - 4+ года. Средние показатели длины одновозрастных рыб самыми высокими были в Балаклавской бухте, самыми низкими – в Севастопольской.

Исследования оогенеза показали, что среди 14 самок скорпены, пойманных в Стрелецкой бухте в 1998 г., не было обнаружено особей с дегенеративными изменениями яйцеклеток. Это отрадный факт, говорящий о благоприятных условиях для ее воспроизводства. В начале 90-х годов в районе Севастополя наблюдалась иная картина. Так, в нерестовый сезон 1990 г. в севастопольских бухтах мы отмечали большой процент (53,8%) самок скорпены с резорбирующимися вителлогенными ооцитами.

Таблица 1

Размерно-возрастной состав скорпены из разных бухт района Севастополя

Возраст, лет	Балаклавская			Стрелецкая			Севастопольская		
	lim	M	n	lim	M	n	lim	M	n
2+	9,8-10,5	10,1	10	9,1-10,5	9,9	4	–	9,0	1
3+	11,7-12,2	11,8	20	10,0-12,2	11,5	17	11,0-12,0	11,5	30
4+	13,5-14,2	13,9	15	12,8-15,0	13,6	10	12,2-13,0	12,7	20
5+	15,0-17,0	16,0	10	14,0-12,5	15,5	6	15,0-15,2	15,1	10
6+	–	–	–	15,2-16,0	15,6	5	–	–	–
7+	–	–	–	16,0-23,0	20,1	4	–	–	–

Результаты сравнительного анализа активности антиоксидантных ферментов в эритроцитах скорпены представлены в табл. 2.

Они свидетельствуют о том, что в крови скорпены из Севастопольской и Стрелецкой бухт активность ключевого фермента антиоксидантной защиты супероксиддисмутазы (СОД) достоверно выше (более чем в 2 раза) по сравнению с показателями рыб из Балаклавской бухты. Активность глутатионредуктазы в крови скорпены из Севастопольской бухты почти в 3 раза превышает соответствующие значения у рыб из остальных бухт. Полученные результаты говорят о том, что повышение концентрации токсикантов стимулирует индукцию активности ферментов защитной антиоксидантной системы, являющейся важнейшим звеном в процессе детоксикации свободных радикалов. Достоверное увеличение активности ключевого фермента СОД в крови рыб из наиболее загрязненных бухт свидетельствует о напряженном функционировании антиоксидантной защитной системы в неблагоприятных условиях, поэтому данный параметр может служить



молекулярным биомаркером для оценки степени влияния ксенобиотиков на организм рыб.

Таблица 2

Активность антиоксидантных ферментов эритроцитов крови скорпены из различных бухт района Севастополя (на млн. эритроцитов в мин)

Фермент	Севастопольская (n=6)	Стрелецкая (n=38)	Балаклавская (n=12)
СОД, усл.ед. $\times 10^2$	20,89 $\pm$ 2,95	27,15 $\pm$ 1,17 н/д	11,86 $\pm$ 3,78 $p^3 < 0,01$ $p^3 < 0,01$
Каталаза, мг H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	8,89 $\pm$ 1,67	9,48 $\pm$ 1,15 н/д	12,29 $\pm$ 2,71 н/д н/д
Пероксидаза, опт.ед. $\times 10^2$	23,25 $\pm$ 0,22	36,22 $\pm$ 2,26 $p^1 < 0,01$	20,86 $\pm$ 4,81 н/д $p^3 < 0,01$
Глутатионредуктаза, нмоль НАДФН	90,95 $\pm$ 11,66	25,88 $\pm$ 3,42 $p^1 < 0,01$	34,12 $\pm$ 4,48 $p^2 < 0,01$ н/д

Примечание:  $p^1$  – достоверность различий между соответствующими показателями скорпены Севастопольской и Стрелецкой бухт,  $p^2$  – то же между показателями Севастопольской и Балаклавской бухт,  $p^3$  – то же между показателями скорпены Стрелецкой и Балаклавской бухт; н/д – различия недостоверны.

### СПИКАРА

Некоторые биологические параметры самок спикары, живущих в разных бухтах, представлены в табл. 3. Как видно из таблицы, самые низкие величины длины, массы, индекса печени и гонадосоматического индекса имели самки спикары из Севастопольской бухты по сравнению с самками из других бухт. Средняя порционная плодовитость оказалась также наиболее низкой у самок спикары из Севастопольской бухты (табл. 4).

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ  
ЧЕРНОМОРСКИХ ВИДОВ РЫБ, ОБИТАЮЩИХ  
В БУХТАХ РАЙОНА СЕВАСТОПОЛЯ**

Таблица 3

Основные биологические показатели самок спикары в разных бухтах Севастополя с указанием времени лова

Бухты	Длина, см	n	Масса, г	n	Индекс печени	n	Гонадосо- матичес- кий индекс	n
Севастополь- ская	<u>9,5-14,3</u> 12,0	21	<u>8,3-35,0</u> 17,3	21	<u>10,3-47,6</u> 19,9	13	<u>0,02-16,8</u> 4,3	18
Стрелецкая	<u>10,2-17,2</u> 13,5	20	<u>8,0-50,0</u> 18,8	20	<u>6,5-60,7</u> 26,5	20	<u>3,3-21,4</u> 11,8	20
Балаклавская	<u>7,5-17,4</u> 12,7	123	<u>4,1-57,5</u> 18,2	123	<u>6,1-49,0</u> 21,9	87	<u>0,3-18,5</u> 6,4	115

Примечание: В числителе – min-max, в знаменателе – средний показатель.

Таблица 4

Порционная плодовитость спикары в разных бухтах в районе Севастополя

Бухты (время лова)	n	Длина, см	Порционная плодовитость (тыс. шт.)
Севастопольская (IV-V, 1974 г.)	62	<u>12,0-16,3</u> 13,2	<u>1,3-30,8</u> 13,8
Стрелецкая (VI, 1998 г.)	15	<u>10,2-14,8</u> 13,2	<u>5,6-27,9</u> 15,7
Балаклавская (VI, 1998 г.)	4	<u>12,5-15,8</u> 14,4	<u>16,8-43,0</u> 24,0

Примечание: В числителе – min-max, в знаменателе – средний показатель.

Биохимические исследования показали, что активность антиоксидантных ферментов в крови спикары выше у особей из Севастопольской бухты по сравнению с таковой у рыб из Балаклавской ( $p < 0,01$ ), за исключением СОД, где различия недостоверны, но, вместе с тем, хорошо заметна тенденция увеличения активности этого фермента в крови рыб из Севастопольской бухты (табл. 5).

Сравнительный анализ скорпены и спикары из трех бухт, расположенных в районе Севастополя и различающихся по степени загрязнения, показал, что представители одного и того же вида, живущие в разных бухтах, отличаются друг от друга по ряду признаков. Полученные данные говорили о более угнетенном состоянии изученных видов рыб в Севастопольской бухте по сравнению с особями

этих же видов из других бухт. Это проявляется в замедлении роста и повышении активности антиоксидантных ферментов. Исходя из результатов исследований, мы пришли к выводу, что наиболее четкими биоиндикаторами, отражающими ответную реакцию рыб на неблагоприятные воздействия, является активность ферментов антиоксидантной системы. Достоверное увеличение активности ключевого фермента – СОД в крови рыб свидетельствует о напряженном функционировании антиоксидантной защитной системы в неблагоприятных условиях, поэтому данный параметр может быть рекомендован в качестве молекулярного биомаркера для оценки степени влияния загрязнения на рыб.

Таблица 5

Активность антиоксидантных ферментов эритроцитов крови спикары из различных бухт района Севастополя (на мл эритроцитов в мин.)

Фермент	Балаклавская (n=5)	Севастопольская (n=7)
СОД, усл.ед.х10 <sup>2</sup>	110,5±40,3	200,3±55,3 н/д
Каталаза, мг Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub>	15,3±3,6	75,4±15,3 p<0,01
Пероксидаза, опт.ед.х10 <sup>2</sup>	130,5±30,2	300,8±50,8 p<0,01
Глутатионредуктаза, нмоль НАДФН	50,5±25,6	430,2±45,8 p<0,01
Примечание: P – достоверность различий между соответствующими показателями скорпены Севастопольской и Балаклавской бухт; н/д – различия недостоверны.		

### Список литературы

1. Овен Л.С., Руднева И.И., Шевченко Н.Ф. Ответные реакции морского ерша *Scorpaena porcus* (Scorpaenidae) на антропогенное воздействие//Вопр. ихтиологии, 2000. Т. 40. № 1. – С. 75-78.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность. 1966. – 376 С.
3. Роскин Г.И., Левинсон Л.Б. Микроскопическая техника. – М.: Советская наука. 1957. – 467 С.
4. Rudneva I.I. Blood antioxidant system of Black Sea elasmobranch and teleosts//Comp. Biochem. Physiol., 1997. – V. 118 С. – No 2. – P. 225-230.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа. 1976. – 352 С.

Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.

УДК 597.553.1(262.5)

Зуев Г.В.

## О СТРУКТУРЕ ПРОМЫСЛОВОГО ЗАПАСА ШПРОТА (*SPRATTUS SPRATTUS PHALERICUS*, RISSO) И УСЛОВИЯХ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Шпрот (*Sprattus sprattus phalericus*, Risso) – один из наиболее массовых видов рыб в Черном море – имеет важное значение в экономике ряда причерноморских государств и прежде всего Украины и России. На протяжении более чем двух последних десятилетий общий запас шпрота колебался от 200 тыс. до 1,6 млн. т, тогда как величина максимального годового улова за это время лишь дважды приближалась к 100 тыс. т (при значении коэффициента эксплуатации 0,44) [1]. Основная часть запаса вида сосредоточена в северо-западной части Черного моря (СЗЧМ). Там же находится и основной район промысла, в котором добывается около 75% общего улова.

Для разработки оптимальной стратегии управления промысловым запасом шпрота фундаментальное значение имеет изучение его внутривидовой структуры, выделение самостоятельных «единиц запаса», определение их величины и динамики, зависимость от условий среды. На сегодняшний день бытует общепринятая (непонятно на каком основании) точка зрения, согласно которой черноморский шпрот в пределах своего ареала представлен единой популяцией, или «суперпопуляцией», что, соответственно, предполагает целостность и неделимость промыслового запаса. Однако в 90-х годах появились сообщения о заметном сокращении улова шпрота у берегов Болгарии и Турции [2; 3]. На фоне внушительной величины общего запаса и относительно незначительного объема вылова это обстоятельство может указывать на неблагоприятное состояние запаса в данных районах. Если это действительно так, то возникает серьезное основание сомневаться в том, что общий запас шпрот в Черном море представлен единым, целостным образованием, а не дифференцирован на ряд территориальных, самостоятельных единиц.

В данном сообщении впервые предпринята попытка на основе полученных нами с использованием эколого-географического подхода [4] представлений о внутривидовой дифференциации черноморского шпрота рассмотреть структуру его промыслового запаса в СЗЧМ и причины формирования с тем, чтобы определить оптимальную стратегию использования.

Абиотические, в частности, гидрометеорологические, условия формирования промысловых скоплений шпрота на северо-западном шельфе в летний период изучены сравнительно неплохо. На основе многолетних наблюдений установлены зависимости между типом циркуляции водных масс, или типом их

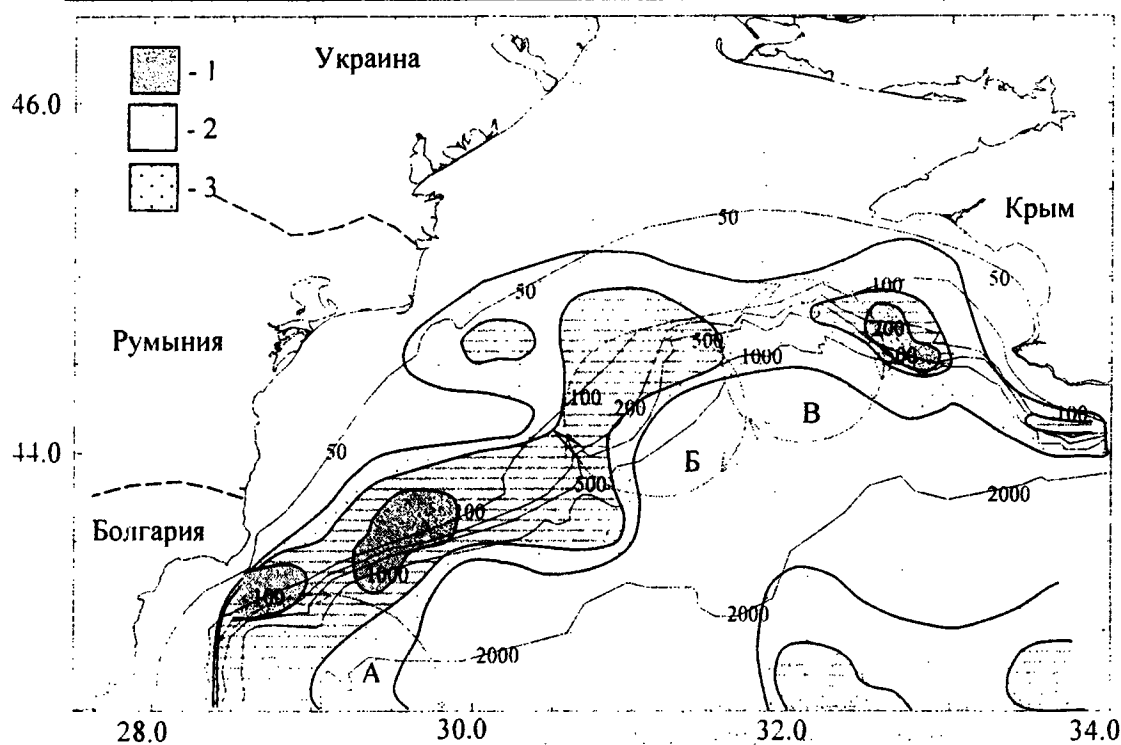
пространственной структуры, и величиной общей биомассы и особенностями распределения шпрота [5]. В условиях традиционной циркуляции вод, поддерживаемой преобладающими над Черным морем восточными ветрами, основная часть акватории шельфа СЗЧМ охвачена циклоническим движением вод. Антициклонические образования, размеры которых не превышают 20-25 миль. развиваются лишь в сравнительно узкой прибрежной полосе на западе района (т. н. днестро-дунайский гидрофронт). Биомасса шпрота на шельфе в этом случае велика и промысел его эффективен. В условиях западной атмосферной циркуляции происходит резкая трансформация традиционных полей течений и развивается антициклонический перенос вод, охватывающий практически весь северо-западный шельф. Размеры антициклонических круговоротов при этом увеличиваются до 55-110 миль. Биомасса шпрота резко сокращается, в результате чего промысел становится не эффективным.

Итак, установлено, что развитие циклонической завихренности вод в СЗЧМ создает благоприятные условия для летней миграции шпрота на мелководный шельф из более глубоководных районов моря, где он сосредоточен зимой. И, напротив, развитие антициклонической завихренности вод не благоприятствует миграционной активности вида, препятствуя его проникновению на шельф. Однако, каков непосредственный механизм влияния разнонаправленных циркуляционных процессов на распределение шпрота, остается не ясным.

В соответствии с особенностями годового биологического цикла шпрота его летняя миграция на шельф и прибрежное мелководье функционально связана с периодом интенсивного откорма в это время года. Отсюда логично предположить, что ключевым экологическим фактором или, по крайней мере, одним из таковых может оказаться трофический, характеризующий условия обеспеченности рыб пищей.

Для проверки этого предположения мы воспользовались картой-схемой количественного распределения в СЗЧМ биомассы кормового зоопланктона в зимний период 1979-1984 гг. [6] и результатами спутниковых наблюдений антициклонических вихрей у свала глубин в зимне-весенний период 1993 и 1994 гг. [7]. При их сопоставлении (рисунок) обнаруживается вполне закономерная картина – все наиболее плотные концентрации (пятна) зоопланктона находятся в основном за пределами или на периферийных участках вод, занятых квазистационарными антициклоническими вихрями. Другими словами, если можно так выразиться, зоопланктон «избегает» участки вод с антициклонической завихренностью. В данном случае наблюдается ситуация, аналогичная той, которая характеризует летнее распределение шпрота на мелководном шельфе (см. выше). Полученная картина, несмотря на сопоставление результатов разных лет, не оставляет сомнений в ее достоверности, адекватно отражая, по-нашему мнению, реальную ситуацию, поскольку сведения о распределении биомассы зоопланктона и пространственных границах антициклонических круговоротов базируются на результатах многолетних наблюдений.

**О СТРУКТУРЕ ПРОМЫСЛОВОГО ЗАПАСА ШПРОТА  
(*SPRATTUS SPRATTUS PHALERICUS*, RISSO) И УСЛОВИЯХ ЕГО  
ФОРМИРОВАНИЯ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ**



Распределение биомассы кормового зоопланктона и положение антициклонических вихрей в северо-западной части Черного моря в зимне-весенний период:

1 –  $> 200$  экз./м<sup>3</sup>; 2 – 100-200 экз./м<sup>3</sup>; 3 – 50-100 экз./м<sup>3</sup>; [6].

А – вихрь Калиакра; Б, В – западное и восточное ядра Севастопольского вихря [7]

В соответствии с классической схемой гидродинамической модели формирования биологической продуктивности вод механизм влияния циркуляционных процессов на особенности пространственной организации шпрота можно представить следующим образом. В центре антициклонических круговоротов, происходят процессы опускания на глубину накапливающихся здесь поверхностных, как правило, менее продуктивных вод в то время как на их периферии и прилегающих участках развивается компенсационный подъем обогащенных биогенами глубинных вод (апвеллинг), сопровождающийся развитием фито- и зоопланктонных организмов и их потребителей – животных-планктофагов. В данном случае одним из основных, наиболее многочисленным потребителем фито- и зоопланктона является шпрот, тесная связь между концентрациями которого и скоплениями зоопланктона общеизвестна [6]. Одновременно в местах подъема вод пищевая ценность зоопланктонных организмов, характеризуемая уровнем накопления в их теле резервных липидов, более высока по сравнению с районами с выраженной антициклонической активностью, что делает условия питания шпрота здесь более комфортными [8].

Итак, согласно полученным результатам, непосредственной причиной, определяющей пространственное распределение биомассы шпрота на северо-западном шельфе и, в частности, образование промысловых скоплений, следует считать биотические условия существования вида, а именно обеспеченность его пищей. Влияние же циркуляции вод на распределение шпрота при этом осуществляется лишь опосредовано, через трофические условия.

Территориально наиболее устойчивые и плотные скопления шпрота (соответственно, как и районы его промысла) в СЗЧМ сосредоточены, с одной стороны, в западной половине моря (от Днестровского лимана на севере до Констанцы-Варны на юге), с другой – в восточной (у м. Тарханкут, в Каламитском и Каркинитском заливах, в районе Тендровской косы) [6]. Условная граница, разделяющая «западные» и «восточные» скопления, занимает пространство между 31 и 32° в. д., в пределах которого лишь эпизодически встречаются отдельные локальные скопления. Небезынтересно отметить, что положение данной границы точно совпадает с акваторией, занимаемой Филофорным Полем Зернова.

На основе комплексного анализа многолетнего массива данных о распределении в СЗЧМ в репродуктивный и нагульный периоды икры, личинок, молоди и взрослых рыб, существовании экологических и морфо-физиологических различий, а также системы циркуляции вод, были выделены несколько внутривидовых территориально обособленных группировок шпрота [4], которые, согласно своим основным признакам – наличию функционально полноценных ареалов с собственными репродуктивной и нагульной областями, а также всех онтогенетических стадий развития (икры, личинок, молоди и половозрелых рыб) – соответствуют таксономическому рангу популяций как элементарных эволюционных единиц [9].

В соответствии с этим условием все промысловые скопления шпрота в СЗЧМ к западу от 31 меридиана должны относиться к «румынской» популяции, ареал которой занимает западную часть моря к северу от 44° с. ш., а промысловые скопления восточнее 32 меридиана – к «западно-крымской» популяции. В таком случае промысловый запас шпрота в СЗЧМ не может являться единым целостным образованием, а структурирован на отдельные (по меньшей мере две) самостоятельные «единицы запаса», применительно к каждой из которой должна быть выбрана своя оптимальная стратегия управления, которая позволила бы правильно организовать его эксплуатацию без подрыва воспроизводительной способности.

Наши выводы носят предварительный характер, ибо основаны лишь на эколого-географических представлениях о внутривидовой структуре шпрота. Для их корректировки необходимы дальнейшие, более глубокие исследования с использованием прежде всего генетических методов, что в обозримом будущем, к сожалению, едва ли возможно. Нам известна единственная попытка популяционно-генетического анализа черноморского шпрота с помощью метода электрофореза, предпринятая в начале 80-х годов [10]. Авторам не удалось тогда выявить каких-либо постоянных, генетически различающихся пространственно обособленных группировок, что, однако, по их мнению, вовсе не означает отсутствия таковых, а

**О СТРУКТУРЕ ПРОМЫСЛОВОГО ЗАПАСА ШПРОТА  
(*SPRATTUS SPRATTUS PHALERICUS*, RISSO) И УСЛОВИЯХ ЕГО  
ФОРМИРОВАНИЯ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ**

связано, скорее всего, с рядом методических погрешностей. К их числу они относят недостаточную репрезентативность материала, собранного в нагульный период, и возможность селективной значимости локуса малатдегидрогеназы, подверженного в силу этого действию балансирующего отбора.

Косвенным же подтверждением правоты нашей версии относительно внутривидовой дифференциации шпрота в СЗЧМ может служить тот факт, что на фоне резкого сокращения его запаса у побережья Болгарии и Турции в результате перелома, величина запаса у побережья Румынии и Украины не претерпела сколько-нибудь заметных изменений. В случае единого запаса, способного мигрировать вдоль западного побережья моря от Турции до Украины, должно было бы произойти повсеместное уменьшение его величины, но, однако, этого не произошло. В свою очередь, разница в динамике региональных запасов у берегов Болгарии, с одной стороны, и Румынии – с другой, также по нашему мнению, может служить подтверждением реальности существования в СЗЧМ выделенных на основе эколого-географического подхода «болгарской» и «румынской» популяций. Еще одним подтверждением этого вывода могут служить особенности поведения шпрота в этом районе – откармливающийся у берегов Болгарии шпрот, согласно последним данным [6], не распространяется в северном направлении, т. е. не смешивается со шпротом, который нагуливается у берегов Румынии.

Таким образом, на данном этапе можно сформулировать следующие выводы:

1. Непосредственной причиной, определяющей пространственную неоднородность распределения биомассы шпрота на северо-западном шельфе и, в частности, образование промысловых скоплений в летний период, являются биотические условия его существования, а именно обеспеченность вида пищей, воздействие циркуляции вод на характер распределения осуществляется лишь опосредовано – через трофические условия.

2. Запас шпрота в СЗЧМ не является единым, а в соответствии с дифференциацией вида на территориально обособленные, самовоспроизводящиеся группировки – популяции, структурирован на отдельные, самостоятельные «единицы запаса», требующие индивидуальных мер управления.

Учитывая исключительно важное промысловое значение шпрота, с целью разработки комплексных мер по охране и рациональной эксплуатации его ресурсов, представляется крайне своевременным расширить популяционные исследования этого вида с использованием различных подходов в рамках создания межнациональной научной программы с участием всех причерноморских государств.

### Список литературы

1. Чашин А.К. Основные результаты исследований пелагических ресурсов Азово-Черноморского бассейна/Тр. ЮгНИРО. – Керчь: ЮгНИРО, 1997. – Т. 43. – С. 60-67.
2. Avsar D. A stock differentiation study of the sprat (*Sprattus sprattus phalericus*, Risso) off the southern coast of the Black Sea. Fish. Research, 19, 1994. - P. 363-378.
3. Avsar D. Possible reasons for the abundance of Black Sea sprat (*Sprattus sprattus phalericus* (Risso, 1826)) in relation to anchovy (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) and alobate ctenophora (*Mnemiopsis leidyi* (Agassiz, 1865). Cercetări marine № 29-30. 1996/1997. – P. 275-285.



4. Зуев Г.В., Болтачев А.Р., Гуцал Д.К. Эколого-географический подход к изучению внутривидовой структуры шпрота (*Sprattus sprattus phalericus*) в северо-западной части Черного моря//Экология моря. 2000. – Вып. 50. – С. 8-15.
5. Панов Б.Н., Троценко Б.Г., Коршунов Г.П., Хлопушина С.И., Белозеоский В.О. Абиотические условия миграции шпрота в северо-западной части Черноморья и результаты их моделирования//Океанология. 1993. – Т. 33. – № 1. – С. 73-78.
6. Гусар А.Г., Гетманцев В.А. Черноморский шпрот. – М.: ИЭМЭЖ АН СССР, 1985. – 229 с.
7. Hyin Yu.P., Besiktepe S., Ivanov V.A., Sur Y.I., Lemeshko E.M., Gungor H., Özsoy E. Western Black Sea Currents by the Ship Measurements and Satellite Imagery//Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea. Vol. 2. – P. 119-129.
8. Юнева Т.В., Юнев О.А., Бингел Ф., Кидейс А.С., Шульман Г.Е. О связи между содержанием липидов у черноморского калангуса *Calanus euxinus* и динамической активностью водной среды его обитания//ДАН. 1999. – Т. 369. – № 5. – С. 715-717.
9. Тимофеев-Ресовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов П.В. Очерк учения о популяции. – М.: Наука. 1973. – С. 1-227.
10. Калинина О.В., Калинин В.В. Полиморфизм малатдегидрогеназы у Черноморского шпрота (*Sprattus sprattus phalericus*, Risso). Частоты аллелей на ареале//Генетика, 1988. – Т. 24. – № 12. – С. 2187-2196.

Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.

УДК 597.553.1(262.5)

Зуев Г.В., Болтачев А.Р.

## О ВНУТРИВИДОВОЙ СТРУКТУРЕ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА (*SPRATTUS SPRATTUS PHALERICUS*)

Исследования внутривидовой структуры, выделение популяций, определение их объема и границ в природе, изучение динамики и внутренней организации помогает решать ряд важнейших теоретических и практических проблем. Даже самая грубая схема популяционной структуры, которая нередко может быть определена уже на начальных этапах исследования, приобретает чрезвычайно важное значение, когда речь идет о видах – объектах хозяйственной деятельности.

Именно к числу таких объектов относится черноморский подвид шпрота (*Sprattus sprattus phalericus*). Учитывая исключительно важное промысловое значение шпрота, с целью разработки комплексных мер по охране и рациональной эксплуатации его ресурсов представляется крайне своевременным расширить популяционные исследования этого вида в рамках создания межнациональной научной программы. Как известно, основные требования, предъявляемые к популяции как элементарной эволюционной структуре (единице), – это функциональная полноценность ареала (собственные репродуктивная и нагульная области), наличие всех фаз жизненного цикла (всех онтогенетических стадий развития) и биологической специфичности (структурно-функциональных различий) [1]. В соответствии с этими требованиями было предпринято изучение особенностей распределения в северо-западной части Черного моря (СЗЧМ) икры, личинок, мальков и взрослого шпрота в репродуктивный и нагульный периоды, размерно-возрастного состава населения, темпов роста особей, их физиологических и морфологических признаков особенностей поведения и других структурно-функциональных характеристик.

Размножение шпрота в СЗЧМ продолжается в среднем пять месяцев (ноябрь-март) [2]. Основная часть населения вида в это время сосредоточена в области нижнего шельфа и материкового склона (рис. 1). В пределах этой обширной акватории распределение вида крайне неравномерное. На относительно однородном фоне резко выделяются несколько региональных скоплений (пятен плотности), которые являются местами массового размножения с концентрациями, в среднем на порядок превышающими фоновые значения. Основные из них – «болгарское» (названия условные) – к югу от м. Калиакра, «румынское» – южнее и юго-восточнее о-ва Змеиный, «западно-крымское» – между м. Тарханкут и Гераклеийским п-вом и «южно-крымское» – у южного побережья Крыма.

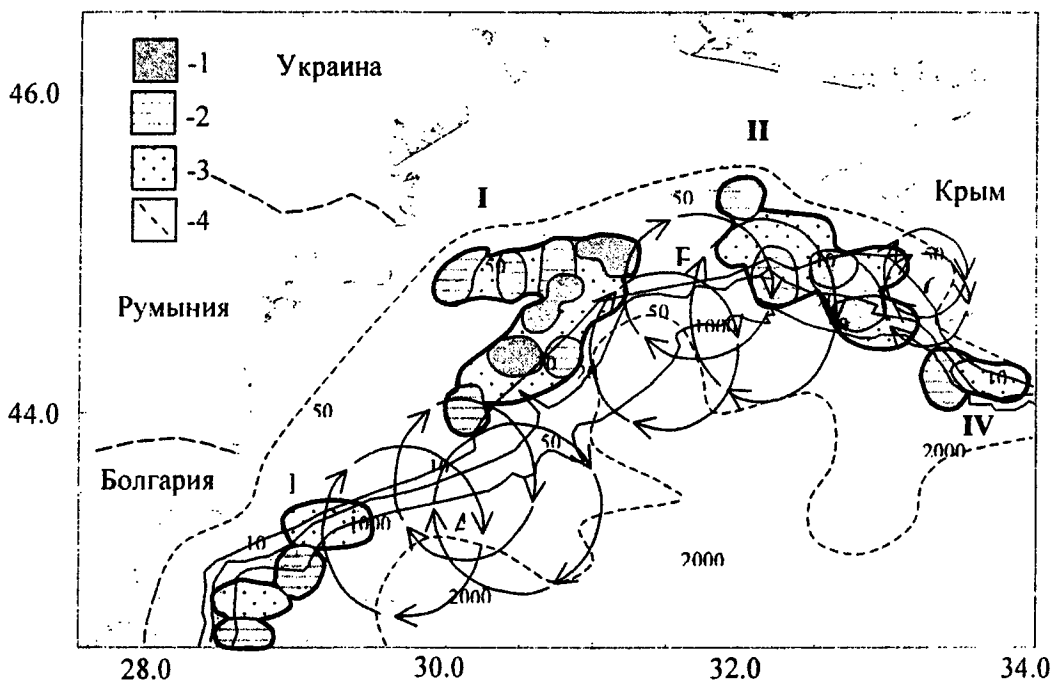


Рис. 1. Распределение шпрота в северо-западной части Черного моря (СЗЧМ) в репродуктивный период (1974-1983 гг.). Условные концентрации: 1 – 1,7; 2 – 1,0-1,7; 3 – 0,1-1,0; 4 – <0,1. Скопления: I – «болгарское»; II – «румынское»; III – «западно-крымское»; IV – «южно-крымское». А – вихрь Калиакра, В – вихрь Севастопольский (западное), С – вихрь Севастопольский (шельфовое ядро)

Распространение икры шпрота наглядно демонстрирует черты близкого сходства с таковым взрослых особей (рис. 2). Выделяются два «пятна» ее максимальных концентраций, которые территориально четко соотносятся с положением «румынского» и «западно-крымского» нерестовых скоплений. В целом же область повышенных (по сравнению с фоновыми) концентраций икры, сохраняя свою приверженность к зоне нижнего шельфа и верхнего склона, несколько сдвинута в сторону открытого моря. Очевидно, это результат пассивного переноса икры в результате поперечной циркуляции основного Черноморского течения.

Весной (апрель-май) выделяются два квазистационарных (по частоте повторяемости событий) района наиболее высоких концентраций личинок и мальков шпрота (рис. 3) [3]. Пространственно они четко совпадают с «пятнами» максимальных концентраций икры – «румынским» и «западно-крымским».

В летний период общая картина распределения вида не претерпевает принципиальных изменений. Выделяются три основных района нагула (рис. 4). Наиболее обширный из них – к югу от Днестровского лимана, являющийся, кстати, одним из основных районов промысла шпрота в Черном море, занимает пространство шельфа, которое включает значительную часть акватории, занятой

**О ВНУТРИВИДОВОЙ СТРУКТУРЕ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА  
(SPRATTUS SPRATTUS PHALERICUS)**

«румынским» нерестовым скоплением. Второе скопление удерживается на шельфе Румынии, а третье занимает восточную половину СЗЧМ, – от Тендровской косы на севере до Гераклеийского п-ова (Крым) на юге, включая Каркинитский и Каламитский заливы. В его состав входит значительная часть акватории, занятой «западно-крымским» нерестовым скоплением.

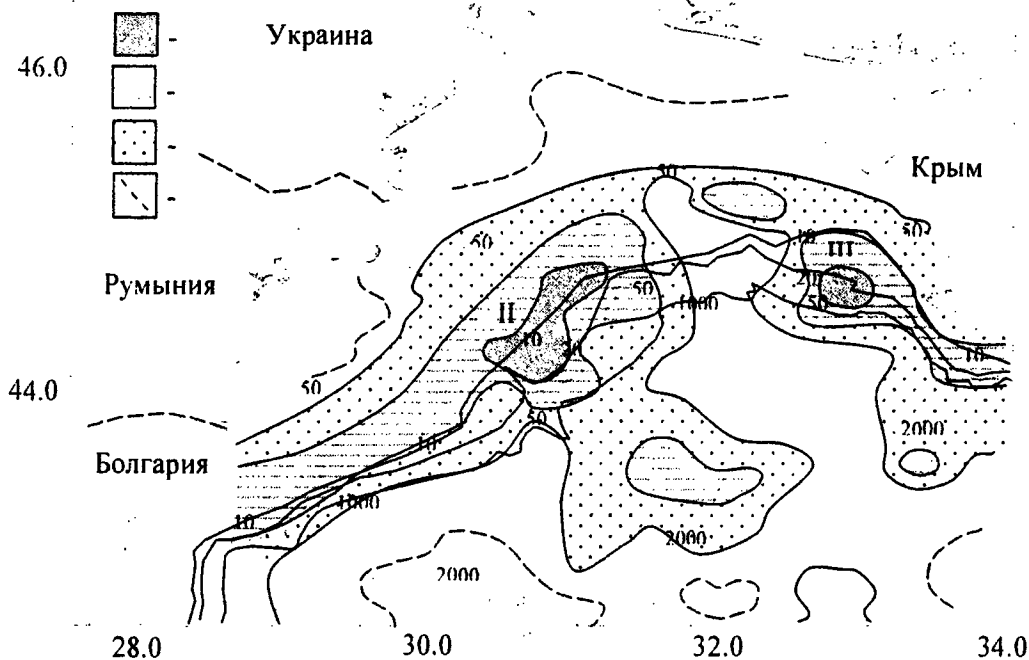


Рис. 2. Распределение икры шпрота в СЗЧМ (1978-1984 гг.).  
Концентрации, экз.  $\times 10 \text{ м}^{-3}$ : 1 – 20-30; 2 – 10-20; 3 – 5-10; 4 – 1-5 [6]

Таким образом, на основании данных о распространении икры, личинок, мальков и взрослых рыб можно с уверенностью говорить о существовании в СЗЧМ нескольких (по крайней мере, двух) квазистационарных пространственно обособленных скоплений шпрота, имеющих самостоятельные функционально-полноценные ареалы, состоящие из репродуктивной и нагульной областей, и все фазы жизненного цикла.

Лишь в относительно немногих работах можно встретить упоминания о региональных (географических) различиях шпрота по отдельным признакам или свойствам. Так, у побережья Болгарии по темпам роста и созревания, предельным размерам тела, а также ряду пластических признаков и числу позвонков выделены две эколого-морфологические формы [4]. Различия в средних размерах (длине и массе) тела, скорости роста и возрастном составе выявлены у шпрота из р-на Болгарии, о-ва Змеиный, южного побережья Крыма (ЮБК) и Кавказского побережья [5]. Нами выявлены различия в размерно-возрастной структуре шпрота в период его размножения на юго-западном шельфе Крыма (между м. Лукулл и м. Сарыч) в 1998-1999 гг. [6].

По интенсивности липидного обмена, в значительной степени определяющего функциональное состояние и многие поведенческие характеристики рыб, черноморский шпрот также весьма неоднороден [7].

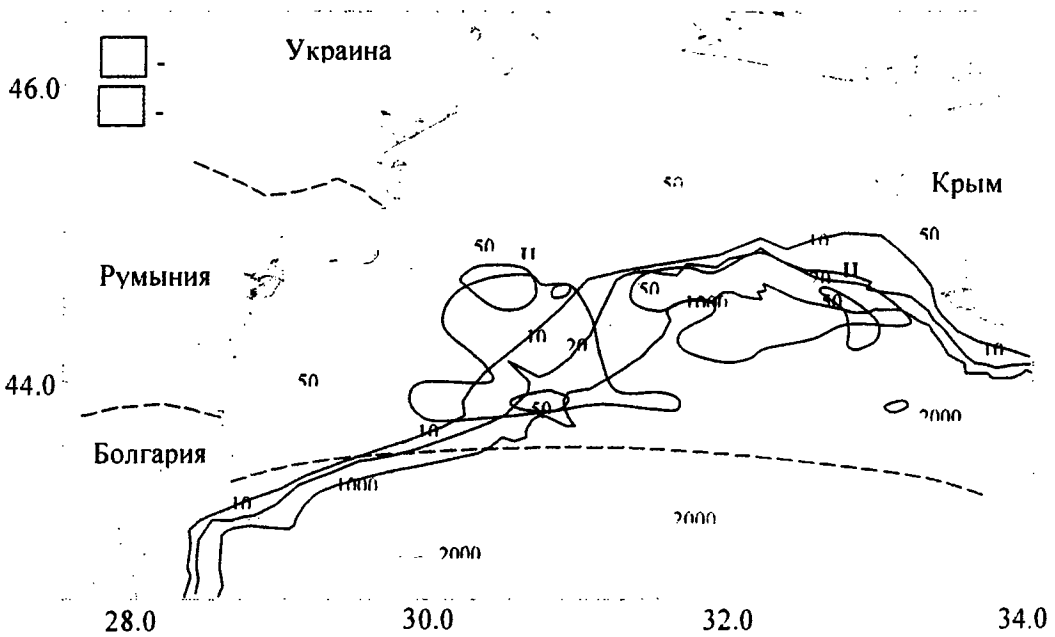


Рис. 3. Квазистационарные районы наиболее плотных концентраций личинок и мальков шпрота в СЗЧМ (1981-1987 гг.): 1 - >10 тыс. экз.; 2 - >1 тыс. экз.

Применительно к шпроту, как к пелагическому виду, важное значение для формирования биотопических условий его существования в подвижной водной среде имеет циркуляция водных масс. В условиях подвижной водной среды для устойчивого существования постоянного пелагического населения (популяций, сообществ) обязательно наличие круговоротов, т.е. замкнутой циркуляции вод.

В СЗЧМ на границе материкового склона с мелководьем развиваются несколько КАВ, оказывающих значительное влияние на структуру и динамику вод [8]. К юго-западу от Крымского п-ова расположен Севастопольский вихрь, еще далее – вихрь Калиакра. Каждый из них может состоять из нескольких ядер. Между распределением шпрота и системой циркуляции вод в СЗЧМ (см. рис. 1) прослеживается вполне определенная зависимость: места массовых скоплений рыб располагаются за пределами вод, занятых КАВ, т.е. зона конвергенции является океанологической границей, разделяющей население шпрота на пространственно обособленные образования. Так, граница между «болгарским» и «румынским» скоплениями совпадает с положением вихря Калиакра, между «румынским» и «западно-крымским» – с положением западного ядра Севастопольского вихря, между «западно-крымским» и «южно-крымским» – с положением его шельфового ядра.

**О ВНУТРИВИДОВОЙ СТРУКТУРЕ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА  
(SPRATTUS SPRATTUS PHALERICUS)**

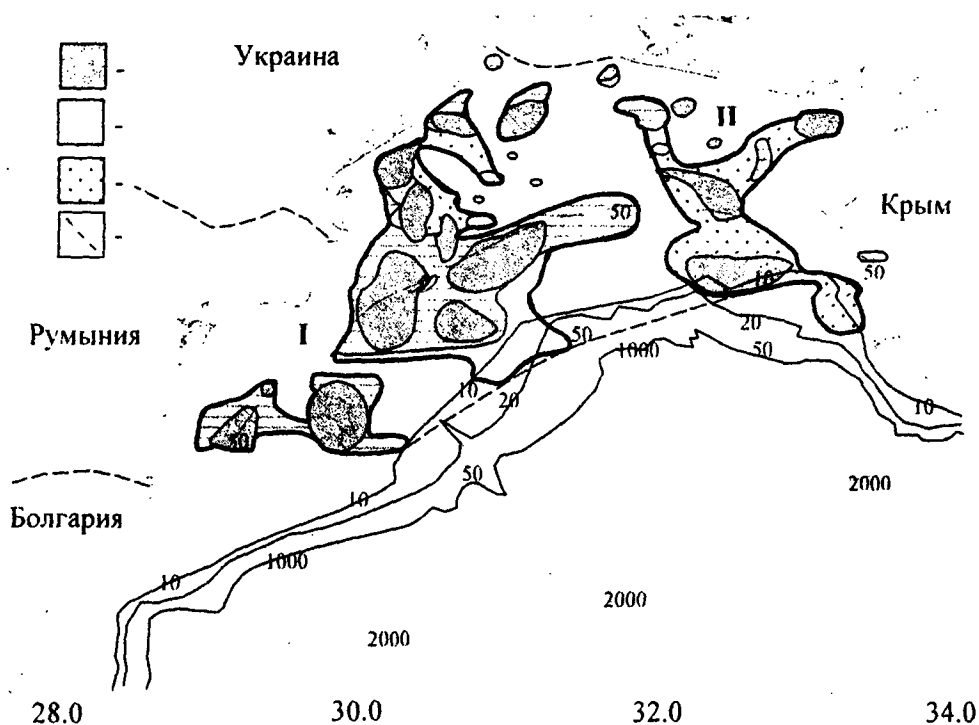


Рис. 4. Распределение шпрота в СЗЧМ в нагульный период (1974-1983 гг.).  
Условные концентрации: 1 - >1,7; 2 - 1,0-1,7; 3 - 0,1-1,0; 4 - <0,1 [6]

Сходный характер зависимости между распределением кормового зоопланктона [2] и положением КАВ (их пространственная разобщенность) указывает на то, что условия питания шпрота в конвергентной зоне явно неблагоприятны. Таким образом, пространственная структура вида, «пятнистость» его распределения определяется прежде всего неоднородностью трофических условий. Естественными границами между отдельными скоплениями рыб служат малопродуктивные участки вод, занятые КАВ.

Оценивая с позиций популяционной концепции вида [7] результаты изучения пространственной и биологической структуры шпрота в СЗЧМ, мы склонны считать, что такие региональные скопления, как «болгарское», «румынское», «западно-крымское» и «южно-крымское», имеющие функционально-полноценные ареалы, все фазы жизненного цикла, территориальную обособленность и достаточно продолжительное время существования (годы, десятки лет), полностью отвечают основным требованиям, предъявляемым к популяциям как элементарным эволюционным структурам и, соответственно, должны рассматриваться в качестве таковых.

В свою очередь, разномасштабность изменчивости вида по разным признакам дает основание предполагать, что эти популяции также неоднородны и состоят из более мелких образований — субпопуляций, имеющих более низкий

таксономический ранг. Необходимость дальнейших исследований в этом направлении очевидна.

### **Список литературы**

1. Тимофеев-Ресовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерк учения о популяции. – М.: Наука. 1973. – 277 с.
2. Гусар А.Г., Гетманцев В.А. Черноморский шпрот. – М.: Изд-во ИЭМЭЖ АН СССР. 1985. – 229 с.
3. Архипов А.Г., Ровнина О.А. Сезонная и межгодовая изменчивость ихтиопланктона в Черном море//Биол. ресурсы Черного моря: Сб. научн. тр. ВНИРО. – М., 1990. – С. 64-80.
4. Стоянов С.А. Черноморский шпрот *Sprattus sprattus sulinus (Antipa)*//Българска Академия на науките: Тр. на Ин-та по зоол. – 1953. No 3. – 90 с.
5. Овен Л.С., Шевченко Н.Ф., Гиригосов В.Е. Размерно-возрастной состав, питание и размножение шпрота (*Sprattus sprattus phalericus* (Clupeidae) в разных районах Черного моря//Вопр. ихтиологии. 1997. – 37. № 6. – С. 806-815.
6. Зуев Г.В., Гаевская А.В., Корнийчук Ю.М., Болтачев А.Р. О внутривидовой дифференциации черноморского шпрота (*Sprattus sprattus phalericus*) у побережья Крыма (предварительное сообщение)//Экология моря. 1999. – Вып. 49. – С. 10-16.
7. Минюк Г.С., Шульман Г.Е., Щенкин В.Я., Юнева Т.В. Черноморский шпрот. – Севастополь. 1997. – 137 с.
8. Ильин Ю.П. Антициклонические вихри у свала глубин северо-западной части Черного моря: формирование поверхностных образований и спутниковые ИК-наблюдения в весенне-летний сезон//Исследования шельфовой зоны Азово-Черноморского бассейна: Сб. научн. тр. МГИ НАНУ. – Севастополь. 1995. – С. 22-31.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001*

УДК 594.124 (262.5)

Золотницкий А.П.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ МИДИИ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ

Среди актуальных задач, стоящих перед биологической наукой и рыбохозяйственной практикой, одной из наиболее важных является расширенное воспроизводство и рациональная эксплуатация живых ресурсов в морях и океанах. В условиях стабилизации мирового вылова на уровне 90-95 млн. т, рост добычи гидробионтов в последнее десятилетие осуществляется в основном за счет увеличения объемов их выращивания в пресноводной и морской аквакультуре [1, 2].

Из различных направлений марикультуры важнейшее значение имеет конхиокультура – культивирование раковинных (двустворчатых и брюхоногих) моллюсков. По данным ФАО [3], в настоящее время ежегодные объемы выращивания моллюсков в мире достигают почти 5 млн. т.

Черное море в силу своего физико-географического положения, климатических условий, высокой первичной продуктивности шельфа, наличия в нем значительных естественных запасов моллюсков является весьма перспективным бассейном для их крупномасштабного культивирования. Один из наиболее важных объектов черноморской конхиокультуры – мидия (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck).

К настоящему времени для Черного моря разработана биотехнология и технические средства культивирования мидий, получены конкретные результаты при промышленном выращивании этого вида [4-7]. Однако, несмотря на определенный прогресс этого направления, оно до сих пор в значительной степени базируется на эмпирическом опыте, а не на твердой теоретической основе.

Между тем известно, что с возрастанием сложности и увеличением размерностей марикультурных систем последние приобретают принципиально новые свойства, и при крупномасштабном культивировании уже невозможно обходиться только интуицией и практическими навыками [8, 9], на что указывают многочисленные случаи деформации биоты ряда акваторий при массовом выращивании в них моллюсков [10-12].

В задачу настоящей работы входило исследование закономерностей функционирования популяций мидии на различных типах гидробиотехнических сооружений (ГБТС) и изучение механизмов формирования на них урожая моллюсков.



## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для исследования являлись популяции мидии, выращиваемые на различных типах гидробиотехнических сооружений (ГБТС) – линейном, стержневом и непрерывном носителях, установленных в разное время в Керченском проливе.

Для культивирования использовали три типа искусственных субстратов (коллекторов), отличающихся между собой геометрической формой и разным соотношением площади ( $S$ , м<sup>2</sup>) к единице длины ( $L$ , м) коллектора, которое мы назвали относительной поверхностью коллектора (субстрата) –  $s = S/L$ . Для 1-го типа коллектора, структурным элементом (модулем) которого являлись пенопластовые пластины (размером 8х3х0,8 см),  $s$  составляла 0,09; для коллекторов 2 типа, где модулем являлись округлые шашки ( $d = 6$  см и  $h = 4$  см),  $s$  была равна 0,21; коллекторы 3 типа представляли собой кубические шашки с длиной ребра 15 см,  $s$  которого была равна 0,34 (0,34 м<sup>2</sup> на 1 м).

Для характеристики состояния моллюсков в процессе выращивания регулярно, с интервалом 0,7-1,5 месяца, с помощью водолазов брали пробы: с линейных носителей – целые (1,5-3 м) коллекторы, обычно в 3-х повторностях. На непрерывных коллекторах брали отдельные фрагменты в верхней, средней и нижней частях коллектора, длиной 0,8-2 м, в отдельных случаях обрабатывали целую полупетлю (7 м).

Моллюсков очищали от обрастателей, взвешивали и с каждой выборки брали пробы, обычно 100-200 экз. Мидий распределяли на размерные группы с интервалом 5 мм и составляли вариационные ряды. Из каждой группы 10-30 экз. использовали для проведения индивидуальных анализов – определяли общую массу (со створкой), отдельно – массу мягких тканей, створок, гонад, гепатопанкреаса, межстворчатой жидкости. Численность и биомассу мидий пересчитывали на 1 м или 1 м<sup>2</sup> площади коллектора.

Исследовали динамику численности и биомассы моллюсков в течение цикла выращивания, а также изменение их средней длины и массы.

Связи между различными переменными аппроксимировали линейными, степенными, экспоненциальными и гиперболическими функциями. Для статистической обработки полученных материалов использовали компьютерные пакеты «Statgraphics», «Microcal Origin-40» и электронные таблицы «Excel».

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исследованиях по марикультуре черноморской мидии практически всеми авторами отмечены значительные колебания численности и биомассы моллюсков на коллекторах после их постановки в море [6, 10, 13, 14]. Указанные различия являются следствием совокупности целого ряда абиотических и биотических факторов среды.

К первым относятся океанографические особенности того или иного водоема, где производится постановка ГБТС – степенью его открытости (или закрытости), рельефом дна, преобладающими ветрами, системой постоянных и неустойчивых

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ МИДИИ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ

течений, приводящих к мелкомасштабным неоднородностям, возникающим вследствие турбулентности, градиентов температуры, солености, освещения – т.е. физико-химическими граничными условиями.

Ко вторым – интенсивность размножения маточных стад, выживаемость личинок на ранних фазах онтогенеза, таксисы и др. Указанные вопросы, безусловно представляющие большой научный и практический интерес, имеют самостоятельное значение и в настоящей работе не рассматриваются, поскольку освещены в ряде других публикаций [15-18]. Здесь же основное внимание уделяется закономерностям динамики численности и биомассы мидий уже после оседания на коллектор.

Анализ имеющихся материалов показал, что численность осевшего спата на различных типах коллекторов подвержена весьма значительным флюктуациям как при постановке их в разные годы, так и установленных в одно и то же время.

В связи с этим в качестве отправной точки общего анализа рассмотрим динамику наиболее важных популяционных параметров на 1 типе коллектора ( $s = 0,09$ ).

В период колонизации мидиями искусственных субстратов, продолжающийся от одного до трех месяцев, наблюдаются существенные различия в интенсивности и масштабах оседания спата. Из рис. 1 видно, что численность осевших личинок на 1 км субстрата отличалась между собой почти на 2 порядка.

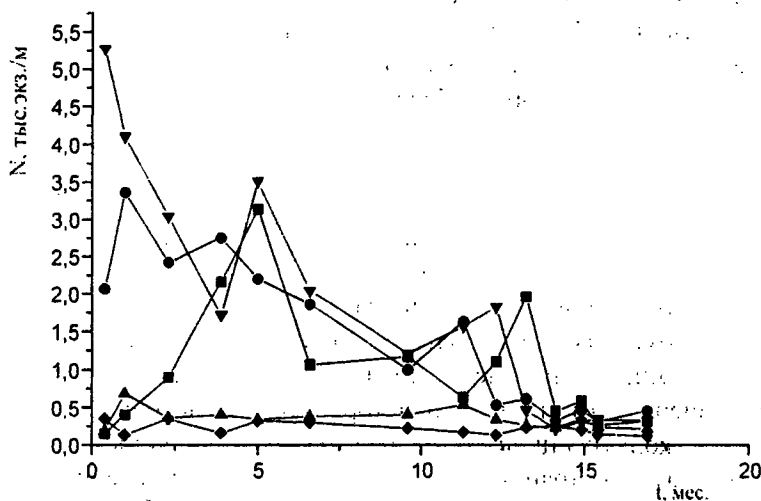


Рис. 1. Динамика численности мидий на коллекторах, установленных в разные годы (1 тип субстрата)

После оседания и в течение всего последующего цикла культивирования на коллекторах наблюдались большие или меньшие колебания численности (рис. 1), связанные, с одной стороны, с элиминацией ранее прикрепившихся к субстрату особей, с другой – с дополнительным оседанием личинок. Однако во всех случаях по прошествии определенного времени плотность моллюсков стабилизировалась возле некоторой величины (асимптоты), близкой к 300 экз./м, которую можно назвать предельной плотностью насыщения данного типа коллектора, поскольку

возле нее процессы эмиграции (элиминации) и иммиграции (дополнительного оседания) уравнивали друг друга.

Проведенный автокорреляционный анализ не выявил достоверной зависимости между начальным и последующими пиками численности, а сериальный анализ с помощью диаграмм Морана [19] показал, что угловой коэффициент ( $\text{tg}\alpha$ ) в уравнении, связывающий разность логарифмов начальной и последующей плотности ( $\ln N_i - \ln N_{i+1}$ ), в зависимости от начальной величины ( $\ln N_i$ ) колеблется в пределах 0,93-1,73, что указывает на затухающий тип колебаний.

В целом, рассматривая динамику численности моллюсков можно видеть, что в течение цикла культивирования наблюдалась общая тенденция снижения плотности особей, которую можно описать экспоненциальным уравнением вида:

$$N_t = N_0 \cdot \exp(-rt),$$

где  $N_0$  и  $N_t$  – численность моллюсков в начальный период оседания и во время  $t$  (мес.),  $r$  – удельная скорость снижения численности (элиминации) ( $\text{мес.}^{-1}$ ). В частности, для кривых, представленных на рис. 1, удельная скорость элиминации колеблется в пределах 0,041-0,194  $\text{сут}^{-1}$ .

Весьма примечательным является то, что если начальные плотности моллюсков различались между собой более чем в 50 раз, то разница между максимальными и минимальными конечными их значениями ( $N_{\text{max}}/N_{\text{min}}$ ) не превышала 1,5-2. В среднем плотность мидий на данном типе коллектора составляла  $288 \pm 63$  экз./м. Следовательно, чем выше была начальная плотность, тем интенсивнее протекал процесс элиминации и наоборот. Через 12-15 месяцев популяция приходила к численности, близкой к равновесной (квазистационарной), характерной для данного типа коллектора.

Вместе с тем, из полученных данных можно видеть, что численность моллюсков в конце цикла выращивания на данном типе коллектора зависит от начальной плотности – чем последняя выше, тем, как правило, больше особей остается на субстратах по завершении цикла культивирования.

Таким образом, из приведенных данных следует, что в процессе культивирования мидии на искусственных субстратах имеет место четко выраженная, зависящая от плотности авторегуляция численности, обусловленная внутривидовой конкуренцией, приводящая популяцию моллюсков к квазистационарному состоянию. В свою очередь последнее определяется своеобразной «экологической емкостью» искусственного субстрата.

Параметр  $r$  можно рассматривать в качестве показателя интенсивности (напряженности) внутривидовой конкуренции за субстрат и, соответственно, пищу, которые необходимы моллюскам для осуществления своей жизнедеятельности. По своей сути этот показатель аналогичен показателю « $k$ », широко известному в популяционной экологии  $k$ -факторному анализу [19, 20].

Если обратиться к данным, полученным на других коллекторах, имеющих большую относительную поверхность ( $s = 0,21$  и  $0,34$ ) и иную геометрическую форму, то на них наблюдался аналогичный характер динамики численности, отличавшийся от предыдущей типа лишь количественными значениями.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ МИДИИ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ

В начальный период колонизации, когда внутривидовая (и межвидовая) конкуренция за субстрат, как ресурс, необходимый для жизнедеятельности мидий, была еще не очень велика, их плотность на коллекторах могла даже возрастать, но после достижения определенного максимума начинала снижаться до уровня, в определенной степени «запрограммированного» архитектурой данного коллектора.

Так, на 2 и 3 типах коллекторов наблюдается более высокая начальная концентрация осевшего спата. Это объясняется, по-видимому, тем, что с увеличением относительной поверхности коллектора возрастает вероятность «захвата» им личинок мидий, находящихся в планктоне.

Как и на предыдущем типе коллектора, на 2 и 3 типах искусственных субстратов после достижения максимума, численность моллюсков начинала снижаться, причем элиминация так же достаточно хорошо описывалась указанным выше экспоненциальным уравнением. В процессе культивирования хотя и наблюдаются отдельные пики подъема и падения численности, обусловленные дополнительным оседанием личинок и элиминацией взрослых моллюсков, в конечном итоге последняя приходила к состоянию неустойчивого равновесия, причем большей начальной плотности так же соответствовала несколько более высокая конечная численность.

Таким образом, по мере увеличения площади субстрата на 1 см коллектора конечная средняя плотность моллюсков возрастала пропорционально величине относительной поверхности субстрата.

Так, на коллекторах с  $s = 0,21$  средняя плотность в конце цикла культивирования составляла  $856 \pm 125$  экз./м, а на субстратах с  $s = 0,34$  она увеличилась до  $1588 \pm 208$  экз./м. Кроме того, следует отметить и тот факт, что конечная численность на 1 типе субстрата варьировала более значительно, чем на других типах, но по мере возрастания  $s$  разброс значений  $N_t$  уменьшался.

Анализ связи конечной численности ( $N_t$ ) с относительной поверхностью субстрата показал наличие тесной зависимости между ними, которую можно выразить в виде аллометрического уравнения:

$$N_t = 6,17 \cdot s^{1,27 \pm 0,92} \quad r=0,95. \quad (1)$$

Коэффициент регрессии в данном уравнении достоверно ( $P \leq 0,05$ ) больше единицы. Это свидетельствует о том, что скорость роста численности моллюсков опережает рост относительной поверхности субстрата.

В связи с полученными данными определенный интерес представлял вопрос о зависимости скорости элиминации от начальной плотности моллюсков не в общем виде, а конкретном, количественном выражении.

Для унификации полученных данных нами была пересчитана плотность моллюсков с 1 см и на 1 м<sup>2</sup> поверхности каждого типа субстрата. После этого находили удельную скорость элиминации ( $r$ ) в виде функции начальной численности ( $N_0$ ).

Статистическая обработка материала показала, что связь между этими переменными хорошо аппроксимируется логарифмической функцией, имеющей вид:

$$r = 0,048 \cdot \ln N_0 - 0,046 \quad r=0,92. \quad (2)$$

Следовательно, зная начальную плотность моллюсков на единице площади любого типа коллектора, по уравнению (2) можно рассчитать ее величину в конце цикла культивирования.

Параллельно со снижением численности мидий на коллекторах происходит взаимосвязанный, но противоположно направленный процесс – возрастание биомассы моллюсков (рис. 2). Он также характеризовался определенными флуктуациями, но в отличие от численности, стабилизация биомасса на определенном уровне, характерном для данного типа субстрата, осуществлялась раньше, через 6-10 месяцев культивирования.

Для I типа коллектора средняя конечная биомасса мидий (урожай на корню) составила  $2,85 \pm 0,64$  кг/м (рис. 2).

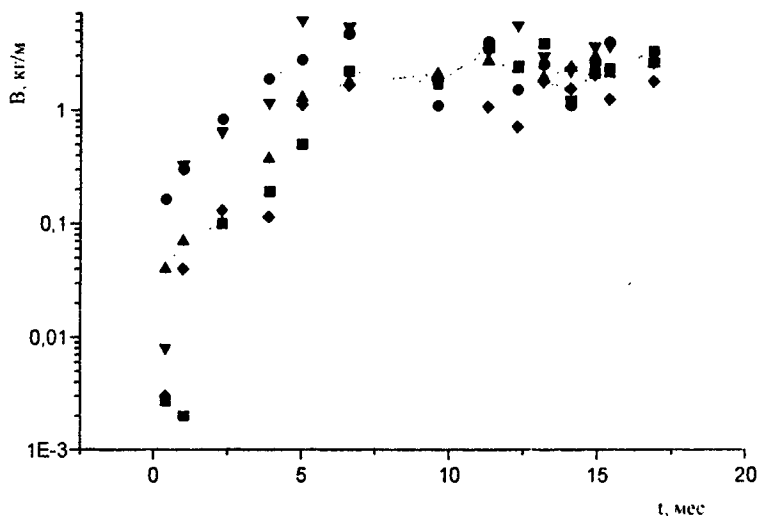


Рис. 2. Динамика биомассы мидий на коллекторах, установленных в разные годы (I тип субстрата)

Аналогичная картина изменений биомассы наблюдалась и на других типах коллекторов. Выход «на плато», т.е. достижение состояния, близкого к равновесному, у них также происходил через 6-10 месяцев, но конечная биомасса (урожай) зависела от относительной поверхности коллектора – на субстратах с  $s = 0,21$  она составляла  $6,2 \pm 0,82$  кг/м, на коллекторах с  $s = 0,34$  урожай возрастал до  $9,9 \pm 1,70$  кг/м.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что для каждого типа субстрата существует характерная предельная плотность насыщения и конечный урожай на коллекторах прямо связан с относительной поверхностью субстрата ( $s$ ).

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ МИДИИ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ

В общем виде зависимость изменений биомассы ( $B_t$ ) от времени выращивания можно описать логарифмической функцией:  $B_t = a + b \ln t$  или полиномом  $B_t = a + bt + ct^2$ , где  $t$  – продолжительность выращивания (сут. или мес.);  $a$ ,  $b$  и  $c$  – параметры уравнений. В частности, последнее уравнение было предложено А.А. Сухотиным с соавторами [21] для описания изменения биомассы в процессе выращивания *M. edulis* в Белом море.

Хотя обе функции хорошо аппроксимируют полевые материалы, применимость их для описания закономерностей роста биомассы мидий на коллекторах весьма ограничена. Во-первых, параметры этих уравнений не несут какого-либо биологического смысла, тогда как отмечают многие исследователи [22-24], применяемые уравнения должны отражать те или иные физиологические или биологические закономерности.

Во-вторых, каждый тип искусственного субстрата (коллектора) обладает определенной «экологической емкостью», т.е. предельной плотностью насыщения его биомассой, выше которой популяция может существовать лишь весьма ограниченное время. Для таких процессов больше подходит асимптотические (гиперболические) функции, а указанные выше уравнения этому критерию не удовлетворяют.

В связи с этим, для описания изменения биомассы ( $B_t$ ) в зависимости от времени культивирования ( $t$ ) мы использовали уравнение Михаэлиса-Ментен:  $B_t = V_{\max} \cdot t / (\alpha + t)$ , где  $V_{\max}$  – предельная плотность насыщения, характерная для данного типа субстрата,  $\alpha$  – константа полунасыщения, при которой  $B_t = V_{\max} / 2$ . По нашему мнению эта функция, в целом, лучше удовлетворяет изложенным выше требованиям, хотя применимость его строго теоретически не обоснована.

Для коллектора 1 типа уравнение, описывающее изменение биомассы в ходе культивирования имело вид:

$$B_t = (3,7 \pm 0,9) \cdot t / (6,3 + t). \quad (3)$$

Соответственно, для 2 типа коллектора  $V_{\max}$  и  $t$  были равны  $10,2 \pm 2,4$  и  $9,7$ , а для 3 типа –  $14,2 \pm 3,7$  и  $6,1$ .

В связи с полученными данными нами проанализированы изменения биомассы в конце цикла выращивания в зависимости от относительной поверхности ( $s$ ) субстрата.

Было обнаружено, что, как и численность, конечная биомасса (урожай) тесно связана величиной  $s$  – чем больше относительная поверхность субстрата, тем выше была живая масса моллюсков (рис. 3). Иными словами, на единице длины (1 пм) коллектора 1 типа конечная плотность ниже, чем на субстратах 2 типа; в свою очередь она меньше, чем на коллекторе 3 типа.

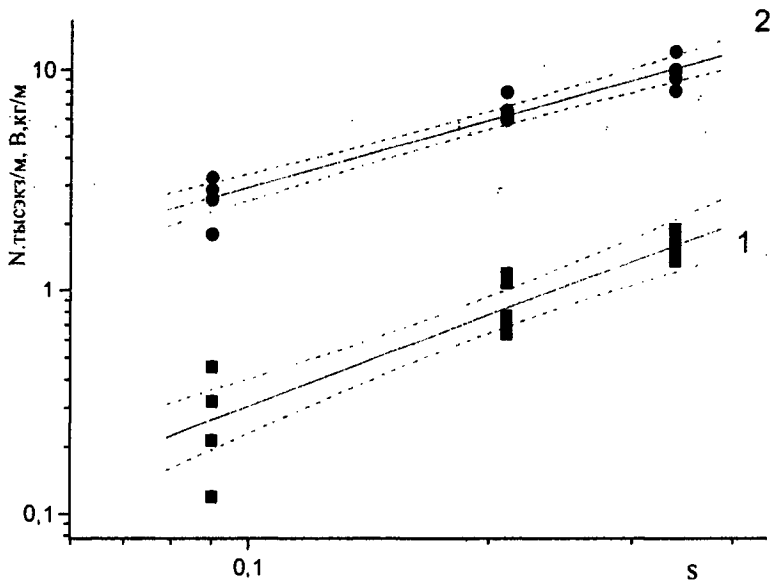


Рис. 3. Зависимость численности и биомассы мидий в конце цикла культивирования от относительной поверхности субстрата

В численном виде конечная биомасса (урожай) связана с величиной  $s$  уравнением:

$$B_t = 30,4 \cdot s^{1,030 \pm 0,080} \quad r = 0,96. \quad (4)$$

Из приведенного уравнения (4) следует, что конечная биомасса практически находится в линейной зависимости от относительной поверхности субстрата — коэффициент регрессии при  $s$  достоверно не отличается от единицы, т.е. величина урожая моллюсков на площади  $1 \text{ м}^2$  коллектора является величиной, близкой к  $30 \text{ кг/м}^2$ :

$$B_t(\text{м}^2) \approx \text{const} \approx 30 \text{ кг/м}^2. \quad (5)$$

Для оценки величины урожая на каком-либо другом типе субстрата, имеющего относительную поверхность  $s$ , уравнение видоизменяется и имеет следующий вид:

$$B_t \approx 30 \text{ кг/м}^2 \cdot s. \quad (6)$$

Следовательно, зная относительную площадь искусственного субстрата, можно с хорошим приближением определить возможную массу мидий в конце цикла культивирования.

Из уравнений (1) и (4) также следует, что средняя длина ( $L$ , мм) и масса 1 экз. ( $W$ , г) связаны обратной зависимостью с относительной поверхностью субстрата, поскольку:

$$W = B_t/N_t = 5,05 \cdot s^{-0,24}. \quad (7)$$

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ МИДИИ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ

Этот вывод подтверждается конкретными материалами, указывающими на отчетливо выраженную тенденцию уменьшения средней длины и массы особей в зависимости от  $s$  (рис. 4).

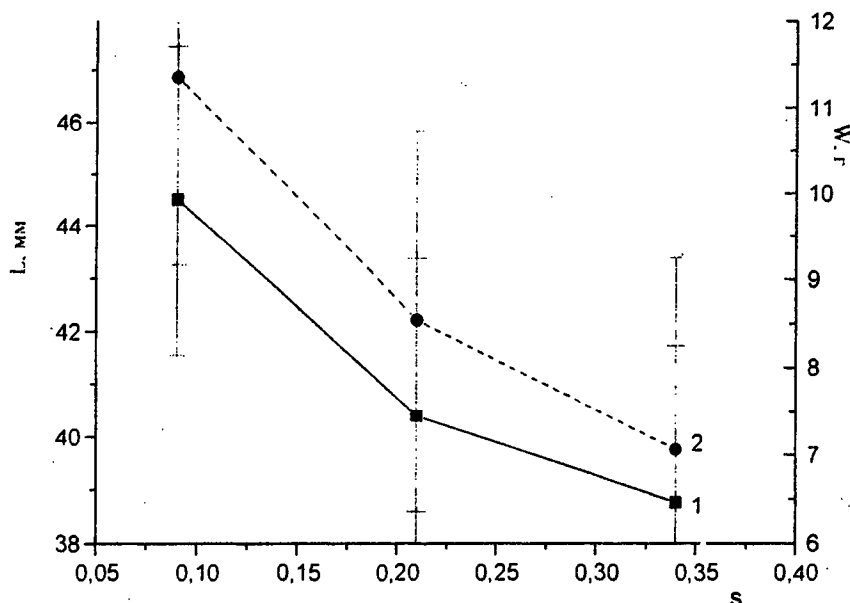


Рис. 4. Влияние относительной поверхности субстрата на среднюю длину (1) и массу (2) мидий на различных типах коллекторов

Поскольку  $B = W \cdot N$ , то уравнение (5) можно переписать в виде:

$$B_i (M^2) = W \cdot N \approx 30 \text{ кг/м}^2. \quad (8)$$

Из него видно, что урожай мидий в зависимости от типа коллектора формируется вследствие изменения соотношения средней длины и массы особей с одной стороны и их численности с другой. На 1 типе субстрата биомасса образуется за счет более крупных особей, но относительно меньшего числа моллюсков на  $1 \text{ м}^2$  площади коллектора, тогда как на 2 и 3 типах она зависит от более высокой численности особей заметно меньших размеров.

Полученные выше данные согласуются с материалами Бренча [25], полученными им на брюхоногом моллюске – морском блюдечке (*Patella cochlear*), в популяции которого были четко выражены эффекты обратной зависимости между плотностью и средним размером особей на единице площади. По-видимому, отмеченный выше факт варьирования конечной численности, средней массы особей и биомассы на различных типах субстрата обусловлен т.н. принципом геометрической упаковки [20]. Мелкие особи более эффективно используют жизненное пространство – субстрат и быстрее достигают динамически устойчивого состояния – предельной плотности насыщения.

Таким образом, в процессе культивирования мидий на коллекторах имеет место зависимость от плотности авторегуляция численности и биомассы моллюсков. В свою



очередь, последняя определяется относительной площадью субстрата, являющегося лимитированным ресурсом для реализации жизненно важных функций особей и популяции в целом, т.е. зависит от «экологической емкости» (величины  $s$ ) данного типа ГБТС.

Указанные выше зависимости выведены для Керченского пролива, и представляло интерес определить границы и возможности их применения для других районов Черного моря. К сожалению, таких данных очень немного и они имеют отрывочный характер, поскольку большинство авторов оперируют абсолютными значениями численности и биомассы, не приводя сведений о динамике этих показателей, площади субстрата, его форме и т.д. Тем не менее, имеющиеся материалы позволяют сделать определенные выводы.

Полученные ранее для Керченского пролива материалы [7] подтверждают полученные нами данные – через год культивирования численность годовиков мидий на коллекторах аналогичного типа составляла около 4 тыс. экз./м<sup>2</sup>.

В северо-западной части Черного моря – у побережья Одесской области [26] средняя биомасса на коллекторах конструкции ЮгНИРО (2 тип субстрата) в конце цикла выращивания составила 7 кг/м, что соответствует уравнениям (5, 6). Аналогичный результат был получен при выращивании мидий в Тендровском заливе на субстрате 1 типа [2].

Указанные районы довольно сходны с Керченским проливом по ряду своих океанографических параметров (годовому циклу хода температур, изменению солености) и трофическим условиям [1, 27, 28], так что близкие величины урожая мидий при выращивании их на коллекторах хорошо объяснимы.

Значительно больший интерес представляют данные по культивированию этого вида в районах, отличающихся от Керченского пролива трофическими условиями или океанографическими характеристиками. В качестве таковых акватория оз. Донузлав, в котором наблюдается более высокая скорость первичного продуцирования, чем в проливе [29], и южное побережье Крыма, где океанографические условия (годовой ход температуры, соленость, скорость водособмена и др.) в целом более благоприятны для существования мидий, хотя кормовая база акватории ниже, чем в Керченском проливе [13].

Результаты выращивания на оз. Донузлав, проведенные в нашей лаборатории [29] на 1 и 3 типах носителей, показали, что урожай на этих коллекторах был несколько выше, чем в Керченском проливе, и соответственно составлял 4,6 и 16,7 кг/м. Однако необходимо отметить, что продолжительность цикла выращивания здесь была больше – 2,0, а не 1,4 года, как в Керченском проливе. Если же сопоставить значения обоих районов за один и тот же период выращивания, то конечная биомасса на 1 и 3 типе субстрата в оз. Донузлав была почти такая же, как и в проливе – соответственно 3,1 и 12,3 кг/м. Определенным подтверждением этого являются предельные значения биомассы мидий, имеющие место в процессе выращивания в данных районах. В частности, в Керченском проливе в отдельные сезоны биомасса на 1 типе субстрата достигала 6,2 кг/м, на непрерывном – 20-25 кг/м. Достаточно близкие предельные ее значения (но только по одному циклу выращивания) наблюдались в оз. Донузлав – 5,8 и 19,6 кг/м.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ МИДИИ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ**

Следовательно, более высокая первичная продуктивность и большая концентрация ВОВ в озере, по-видимому, увеличивают предельную плотность насыщения, но, тем не менее, эти факторы не оказывают такого воздействия на величину урожая мидий, как относительная поверхность субстрата.

Результаты работ, проведенные ИНБЮМ НАН Украины [26] в открытых районах Черного моря, также свидетельствуют, что, несмотря на значительные различия в абиотических условиях пролива и ЮБК, урожай мидий на веревочно-пластинчатых коллекторах (1 тип) практически такой, как и в Керченском проливе. Судя по приведенным в указанной выше работе данным, средняя биомасса через 15 месяцев выращивания в среднем составляла около 3 кг/м, что хорошо соответствует сформулированному выше правилу постоянства урожая.

Т.е., ни более высокая, чем в Керченском проливе трофность вод, ни лучшие океанографические условия не оказывают на величину урожая мидий столь сильного влияния, как ограничение площади субстрата (s), являющейся для них жизненно необходимым ресурсом.

Таким образом, в процессе культивирования на коллекторах имеет место зависимость от плотности саморегуляция численности и биомассы мидий. Последняя, в свою очередь, определяется относительной площадью субстрата, как ресурса, необходимого для реализации жизненно важных функций особей и популяции в целом, т.е. зависит от «экологической емкости» субстрата (величины s) данного типа ГБТС.

В связи с полученными данными представляет интерес остановиться на роли абиотических факторов среды в формировании урожая мидий.

В работах, посвященных культивированию моллюсков в Черном море, определяющую роль в изменении численности и биомассы авторы обычно отводят физическим факторам среды – температуре, волнению моря и т.д. или трофическим условиям водоема [4, 6, 13, 30].

Анализ полученных данных показал, что их влияние на продуцирование биомассы на ГБТС действительно весьма существенно. Именно в наиболее благоприятные для мидий периоды жизни (весной и осенью), с прогревом воды и возрастанием интенсивности и продолжительности освещенности, усиливается фотосинтетическая активность альгофлоры, увеличивается концентрация бактериопланктона и детрита. Именно в это время можно наблюдать картины овершуттов (рис. 2), когда приросты численности и биомассы часто весьма значительно превышают ее стационарный уровень. Однако на увеличение размеров и массы особей и биомассы популяции на единице площади субстрата в целом мидиевое сообщество отвечает усилением внутривидовой конкуренции, что в свою очередь вызывает повышенную элиминацию и, как правило, после значительного возрастания биомассы в популяции следует ее резкое снижение.

Иную картину можно наблюдать в «критические» периоды онтогенеза, характерные для зимнего и летнего сезонов. При сублетальных или близких к ним температурах воды, сильных штормах, снижении кормовых условий водоема и др., в популяции мидий происходит элиминация менее жизнеспособных и слабоконкуренентных особей, сопровождающаяся значительным снижением

численности и биомассы популяции – происходит массовое опадание моллюсков с коллекторов и на отдельных участках субстрата образуются свободные поверхности.

Но этот процесс приводит к ослаблению внутривидовой конкуренции между особями за жизненно важные ресурсы – субстрат, пищу и т.д., на что оставшаяся часть популяции отвечает ускоренным ростом и, соответственно, общим увеличением биомассы, в конечном итоге «подгоняющей» ее к необходимому стационарному уровню. Заметим, что уменьшение числа мидий на коллекторах позволяет успешно существовать вновь осевшему на него спату, обладающему повышенной скоростью роста и, соответственно, компенсировать резкое уменьшение численности и биомассы.

Таким образом, несмотря на важную роль физических факторов внешней среды в жизнедеятельности мидий на ГБТС (если не считать самого искусственного субстрата), они, тем не менее, не являются определяющими в формировании урожая. Их действие лишь ослабляет или усиливает процессы внутривидовой конкуренции, т.е. оказывает модифицирующее действие на регуляцию плотности, которая осуществляется преимущественно за счет внутрипопуляционных (биотических) отношений между особями. И только критические значения абиотических факторов среды, выходящие за пределы нормы жизнедеятельности, могут иметь катастрофические последствия для популяции моллюсков, выращиваемых на коллекторах.

## ВЫВОДЫ

1. В условиях экстенсивной культуры регуляция численности и биомассы мидий на коллекторах осуществляется зависимыми от плотности внутрипопуляционными отношениями, обусловленными конкуренцией между особями за субстрат.
2. Установлена тесная корреляционная связь скорости элиминации с начальной плотностью осевшего на коллекторы спата мидий.
3. В процессе выращивания моллюсков величина урожая определяется предельной плотностью насыщения, которая в свою очередь зависит от относительной поверхности субстрата ( $s = S/L$ ).
4. На основе проведенных работ установлено правило постоянства урожая - конечная биомасса моллюсков на коллекторе с площадью  $s$  определяется из соотношения:  $B_1 = W_1 \cdot N_1 \cdot s \approx 30 \text{ кг/м}^2 \cdot s$ .

## Список литературы

1. Альтман Л.П. Черное море. – Л.: Знание, 1968. – 40 с.
2. Бегань Ю.П., Колесник Л.Л., Резников Е.А. О возможности выращивания мидий в заливах северо-западной части Черного моря // Тез. докл. IV Всес. конф. по научно-техн. проблемам марикультуры. – Владивосток, 1983. – С. 142-143.
3. FAO Yearbook. Production. Statistics series // Rome: FAO, 1999. – No 147. – 705 pp.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ МИДИИ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ**

4. Заграничный С.В., Куликова В.А., Переладов М.В. Динамика размножения, оседания и роста мидий юго-западного берега Крыма // Тез. докл. IV Всес. конф. по научно-техн. проблемам марикультуры. – Владивосток, 1983. – С. 159-160.
5. Золотницкий А.П., Кузнецов Ю.В., Крючков В.Г., Борисов Л.А. Культивирование мидий в Черном море // Рыбное хоз-во. 1983. – № 11. – С. 38-40.
6. Иванов А.И. Предварительные результаты работ по культивированию и выращиванию *Mytilus galloprovincialis* в Керченском проливе и некоторых районах Черного моря // Океанология. 1971. – Т. 9. – В. 5. – С. 889-900.
7. Иванов А.И., Полова В.С. Биологические и экономические предпосылки культурного выращивания мидий в Черном море // В. сб.: Вопр. рац. мор. рыболовства и вопр. морских рыб и беспозвоночных. – М.: ВНИРО. 1973. – С. 200-213.
8. Морская аквакультура: экономика, организация, планирование, управление. – Киев: Наукова думка, 1979. – 392 с.
9. Хайлов К.М. Возможны ли экологические принципы аквакультуры? // В сб.: Биологические основы аквакультуры в морях Европейской части СССР. – М., 1985. – С. 40-54.
10. Душкина Л.А. Новое научное и рыбохозяйственное направление – марикультура // В сб.: Биологические основы марикультуры. – М.: ВНИРО. 1998. – С. 7-28.
11. Arakawa K.J. Scatological studies of the Bivalvia (Mollusca) // Aqv. Mar. Biol. 1970. – V. 8. – Pp. 307-436.
12. Rosenthal N., Sterwart J.E., Castell J.O., Askefors H. Report of the Working Group on «Environmental Impacts of Mariculture» // ICES, 1988. – F: 32. – 91 p.
13. Иванов В.Н., Холодов В.И., Сеничева М.И., Пиркова А.В., Булатов К.В. Биология культивируемых мидий. – Киев: Наукова думка, 1989. – 97 с.
14. Садыхова И.А. Биологические основы культивирования моллюсков в морях России // В кн.: Биологические основы марикультуры. – М.: ВНИРО. 1998. – С. 56-70.
15. Брайко В.Д. Обрастание в Черном море. – Киев: Наукова думка, 1985. – 123с.
16. Кулаковский Э.Е. Биологические основы марикультуры мидий в Белом море. – Л.: Зоологический ин-т РАН, 2000. – 167 с.
17. Парсонс Т.Р., Такакаши М., Харгрейв Б. Биологическая океанография. – М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1982. – 432 с.
18. Раилкин А.И. Процессы колонизации и защита от биообрастания. – Л.: Изд-во СпГУ, 1998. – 271 с.
19. Уильямсон М. Анализ биологических популяций. – М.: Мир, 1975. – 271 с.
20. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология: особи, популяции и сообщества / В 2-х томах. – Т. 2. – М.: Мир, 1989. – 477 с.
21. Сухотин А.А., Кулаковский Э.Г., Максимович Н.В. Линейный рост беломорских мидий при изменении условий обитания // Экология. 1992. – № 5. – С. 71-77.
22. Винберг Г.Г. Скорость роста и интенсивность обмена у животных // Усп. совр. биологии, 1966. – Т. 61. – В. 2. – С. 274-293.
23. Мина М.В., Клевезаль Г.А. Рост животных (Анализ на уровне организма). – М.: Наука, 1976. – 202 с.
24. Заика В.Е. Сравнительная продуктивность гидробноттов. – Киев: Наукова думка, 1983. – 206 с.
25. Branch G.M. Intraspecific competition in *Pantella cochlear* Born. // J. of animal ecology, 1975. – V. 44. – Pp. 263-281.
26. Иванов А.И. Результаты товарного выращивания мидий в открытых районах Черного моря // Тез. докл. Международного симпозиума по современным проблемам марикультуры в соц. странах. – М., 1989. – С. 138-139.
27. Основы биологической продуктивности Черного моря / Ред. В.Н. Грезе. – Киев: Наукова думка, 1979. – 392 с.
28. Сорокин Ю.И. Черное море: природа, ресурсы. – М.: Наука, 1982. – 217 с.
29. Вижевский В.И. Биологические основы промышленного культивирования мидии (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) в различных районах Черного моря / Дисс. канд. биол. наук. – Керчь, 1990. – 174 с.
30. Переладов М.В., Заграничный С.В. Культивирование мидий у южного берега Крыма // Рыбное хоз-во, 1988. – № 12. – С. 37-38.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК 594. 124(262.5)

Золотницкий А.П.

## ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У ТИХООКЕАНСКОЙ УСТРИЦЫ, ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В ЧЕРНОЕ МОРЕ

Японская (тихоокеанская, гигантская) устрица – *Crassostrea gigas* (Thunberg) является одним из наиболее перспективных объектов мировой марикультуры. В настоящее время она успешно интродуцирована во многие страны мира [1] и по масштабам выращивания занимает ведущее место не только среди моллюсков, но и других беспозвоночных животных. В частности ежегодные масштабы культивирования этого вида только 4-х стран мира (Китай, Япония, Франция, США) составляют более 1,0 млн. т [2].

В связи с анализом перспектив акклиматизации японской устрицы в Черном море важное значение приобретает изучение закономерностей ее биопродукционных процессов в новом водоеме, соленость которого почти в 2 раза ниже (18‰) таковой естественного местообитания (33-35‰).

В задачу настоящей работы входило изучение энергетического бюджета и характеристика продукционного потенциала японской устрицы после ее трансплантации из Японского в Черное море.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для исследования служили разноразмерные особи японской устрицы, трансплантированные из залива Посьета Японского моря и выращиваемые у побережья Северного Кавказа (м. Большой Утриш).

Энергетический баланс особей определяли на основе балансовых уравнений [3, 4]:

$$C = A \cdot U^{-1} \cdot K, \quad A = P + Q,$$

где  $C$  и  $A$  – соответственно энергия потребленной и ассимилированной пищи,  $P$  – энергия индивидуальной продукции (прироста),  $Q$  – траты на энергетический обмен,  $U$  – усвояемость пищи,  $K$  – поправка на выделение энергии жидких экскретов.

Суточный прирост находили на основе данных по росту когорты особей, выращиваемых на побережье Северного Кавказа у мыса Б. Утриш [5].

Калорийность мягких тканей моллюсков определяли на основе анализа их биохимического состава – содержания липидов, белков, углеводов, минеральной фракции и воды [6], энергетический эквивалент створки был принят равным 20 кал/г [7].

## ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У ТИХООКЕАНСКОЙ УСТРИЦЫ, ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В ЧЕРНОЕ МОРЕ

При расчете затрат на энергетический обмен использовали полученные нами ранее материалы по скорости потребления  $O_2$  [8, 9], пересчитывая их с помощью оксикалорийного коэффициента –  $1 \text{ мл } O_2 = 4,86 \text{ калорий}$  [6]. При расчете суточных рационов делали 5% поправку на прижизненное выделение растворенного органического вещества [10, 11]. При анализе материалов температурный коэффициент  $Q_{10}$  брали равным 2,25 [6].

Для характеристики генеративной продукции (PG) и величины репродуктивного потенциала (RE) использовали данные по плодовитости разноразмерных особей этого вида [12].

При статистической обработке полученных материалов использовали компьютерные пакеты «Statgraphics», «Microcal Origin-40» и электронные таблицы «Excel».

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ имеющихся данных показал, что все балансовые показатели и энергетический бюджет японской устрицы в целом в онтогенезе изменялись в соответствии с общими закономерностями, установленными для водных моллюсков [13, 14, 15].

Индивидуальная суточная продукция в ходе роста сначала возрастала, а после достижения максимума на 2-м году жизни начинала устойчиво снижаться (рис. 1). Как нами было показано ранее [5], количественные показатели роста и продукции тихоокеанской устрицы в новом местообитании были несколько ниже ( $\approx$  на 10-15%), но в целом сходны с таковыми естественного местообитания [16, 17].

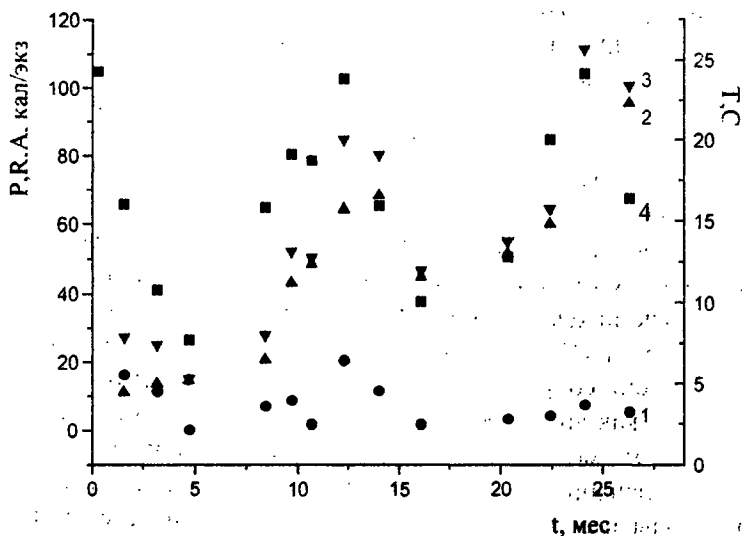


Рис. 1. Изменение энергетических затрат на продукцию (1), метаболизм (2) и ассимиляцию (3) в процессе роста японской устрицы в Черном море. 4 – температура воды

Скорость энергетического обмена по мере роста массы тела увеличивалась, причем этот процесс осуществлялся в колебательном режиме, в значительной степени синхронизированном с динамикой температуры воды (рис. 1). Связь между тратами на обмен и массой тела описывалась уравнением параболы с коэффициентом регрессии, равным 0,71.

Сопоставление полученных нами данных по метаболическим тратам устриц на поддержание жизнедеятельности с таковыми особей из других районов, где этот вид был успешно натурализован, показало достаточно близкое их соответствие [18, 19, 7], хотя в целом по абсолютной величине они были несколько ниже (примерно в 1,3 раза). Так, например, если максимальные значения суточного потребления энергии у моллюсков в возрасте 1 года в заливе Марленн-Олерон (Франция) составляли 148 кал/экз., то в Черном море метаболические траты не превышали 106 кал/экз. Следует, однако, отметить, что многие авторы не указывают условия проведения опытов и массу особей, у которых проведено измерение дыхания, в связи с чем корректное сравнение имеющихся данных не всегда представляется возможным.

Энергия ассимилированной пищи ( $A=P+R$ ) в ходе онтогенеза устрицы также возрастала (рис. 1). Ее зависимость от массы моллюска удовлетворительно аппроксимировалась уравнением параболы, но поскольку  $A$  является функцией  $Q$  и  $P$ , а величина последней на 2-м году жизни снижалась, уравнение имело меньший коэффициент регрессии:

$$A = (10,1 \pm 4,43) \cdot W^{0,55 \pm 0,147} \quad r = 0,84. \quad (1)$$

Приняв усвояемость корма ( $U$ ) исследуемого вида равной 0,6 [20], а также учитывая поправку на экскрецию  $POB$ , нетрудно рассчитать суточный рацион моллюсков при их выращивании в Черном море.

Полученные по биоэнергетике японской устрицы данные свидетельствовали, что в новом местообитании у интродуцированных особей наблюдался более высокий уровень энергетического обмена, достигающий 90% от ассимилированной энергии. В естественном местообитании или в районах, где их акклиматизация была полностью завершена, удельный вес этого показателя не превышал 80% [21, 18, 19].

Соответственно этому доля продукции в величине ассимилированной и потребленной пищи у устриц в Черном море должна быть ниже.

Анализ имеющихся материалов показал, что коэффициент чистой эффективности роста ( $K_2=P/A$ ) устрицы в онтогенезе подвержен изменениям, в значительной степени сопряженным с сезонной динамикой температуры воды (рис. 2). В то же время, как видно из рис. 2, с увеличением размера и массы моллюсков величина  $K_2$  в целом имела устойчивую тенденцию к снижению.

Поскольку значения чистой эффективности роста были прямо связаны температурой воды и обратной зависимостью с массой тела, динамику  $K_2$  можно представить в функции 2-х переменных – массы моллюска ( $W$ , г) и температуры воды ( $t^\circ C$ ). Множественный регрессионный анализ показал, что это уравнение в численной форме имело следующий вид:

$$K_2 = 0,169 - 0,005 \cdot W + 0,013 \cdot t^\circ, \quad RQ = 0,57, \quad (2)$$

## ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У ТИХООКЕАНСКОЙ УСТРИЦЫ, ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В ЧЕРНОЕ МОРЕ

где RQ – объединенный коэффициент корреляции.

Из приведенного уравнения видно, что свободный член уравнения, указывающий на среднее значение функции ( $K_2$ ), равен 0,169 (16,9%), что находится в хорошем соответствии с полученными ранее материалами на японской устрице в естественном местообитании [17], а также в Британской Колумбии (Канада) и заливе Маренн-Олерон (Франция) [19]. В то же время следует отметить, что в условиях Черного моря значения  $K_2$  были несколько ниже (в среднем на 4-5%), чем в указанных выше акваториях, что, по-видимому, обусловлено относительно более высоким метаболизмом особей на поддержание процессов жизнедеятельности.

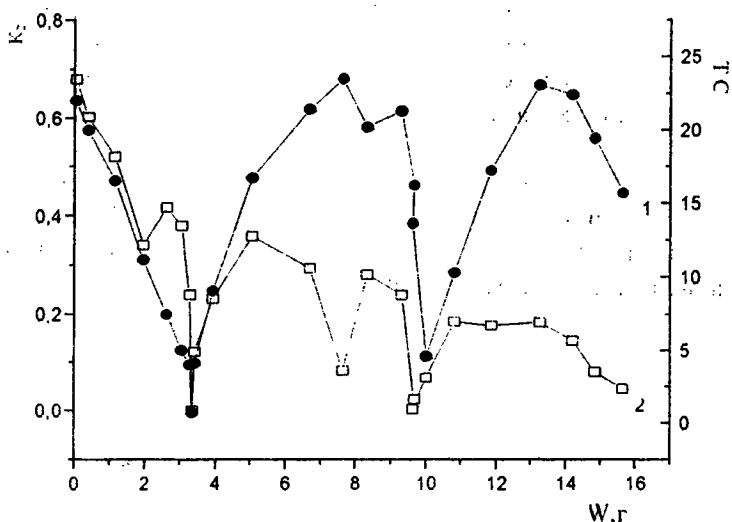


Рис. 2. Изменение чистой эффективности роста (1) в процессе выращивания японской устрицы в Черном море, динамика температура воды (2)

О больших затратах энергии на синтез единицы биомассы, в частности, свидетельствуют данные по соотношению кумулятивных затрат энергии на продукцию и метаболизм устриц в Черном море.

Как показано в ряде публикаций, уровень кумулятивных энергетических трат, связанных с функционированием организма находится практически в линейной зависимости от величины суммарной продукции [13, 22, 17].

Анализ наших материалов показал, что у японской устрицы связь между указанными показателями в Черном море заметно отличается от прямой пропорциональности и описывается аллометрическим уравнением, имеющим вид:

$$R = (0,36 \pm 0,12) \cdot P^{1,27 \pm 0,073} \quad r = 0,96. \quad (3)$$

Следовательно, на образование единицы массы японской устрицы в Черном море энергетические траты возрастают не в линейной, а параболической



зависимости, что подтверждает предположение о больших затратах энергии на синтез единицы живой массы устрицы в новом биотопе.

В связи с полученными данными представляло интерес выяснить эффективность синтетических процессов на образование соматической и генеративной продукции у исследуемого вида в онтогенезе. Используя полученные ранее данные по росту и продукции устрицы [5], а также материалы по плодовитости особей этого вида в Черном море [12], нами были рассчитаны кумулятивные величины отдельно генеративной и соматической продукции (включая органическое вещество раковины) и репродуктивного усилия.

Как видно из рис. 3, в онтогенезе устриц наблюдалось сначала возрастание, а затем сравнительно небольшое снижение прироста мягких тканей, при одновременном увеличении продукции органического вещества раковины. В то же время у трансплантированных в Черном море особей не происходило существенного возрастания генеративного биосинтеза – относительные затраты энергии на репродукцию хотя и возрастали, но составляли не более 12% от общей величины продукции.

Приведенное соотношение кумулятивных величин соматической и генеративной продукции у трансплантированных в Черном море заметно отличаются от таковых естественного местообитания, а также географических зон, где произошла полная натурализация данного вида.

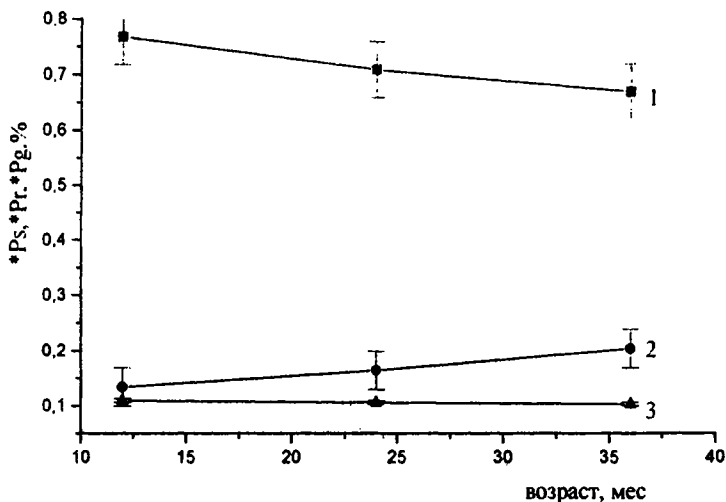


Рис. 3. Удельные годовые траты энергии на прирост мягких тканей (1), раковины (2) и гонад (3) у японской устрицы, трансплантированной в Черное море (вертикальные линии – ошибки средних)

В этих биотопах у моллюсков, как правило, на 2-м году жизни происходит значительное снижение соматической и параллельно резкое возрастание доли генеративной продукции, достигающей у двухгодовиков 78% от общей величины

## ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У ТИХООКЕАНСКОЙ УСТРИЦЫ, ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В ЧЕРНОЕ МОРЕ

индивидуальной продукции, тогда как на прирост мягких тканей тела идет лишь несколько процентов от нее [18, 7, 23].

В связи с полученными данными представляется целесообразным отдельно остановиться на характере изменений удельной генеративной продукции ( $PG=Pg/W$ ) и величины репродуктивного усилия ( $RE=Pg/A$ ).

Как видно из рис. 4, удельная генеративная продукция в процессе роста в Черном море была близка к постоянной величине, тогда как репродуктивное усилие имело устойчивую тенденцию к снижению. Приведенные выше траектории можно считать своеобразной отличительной особенностью жизнедеятельности интродуцированного вида, поскольку в первые годы жизни у морских моллюсков, в том числе и представителей сем. Crassostreidae, величина репродуктивного усилия обычно возрастает и лишь затем стабилизируется или даже снижается [24, 25, 26, 23].

Приведенные данные свидетельствуют, что у трансплантированных в Черном море особей тихоокеанских устриц наблюдаются несколько более высокие относительные метаболические затраты энергии на биосинтез единицы массы тела, чем в естественном биотопе. По-видимому, изменение структуры обменных процессов у интродуцента обусловлено необходимостью дополнительного расхода энергии на ионную и осмотическую регуляцию внутренней среды организма и окружающей его воды в новом для этого вида биотопе.

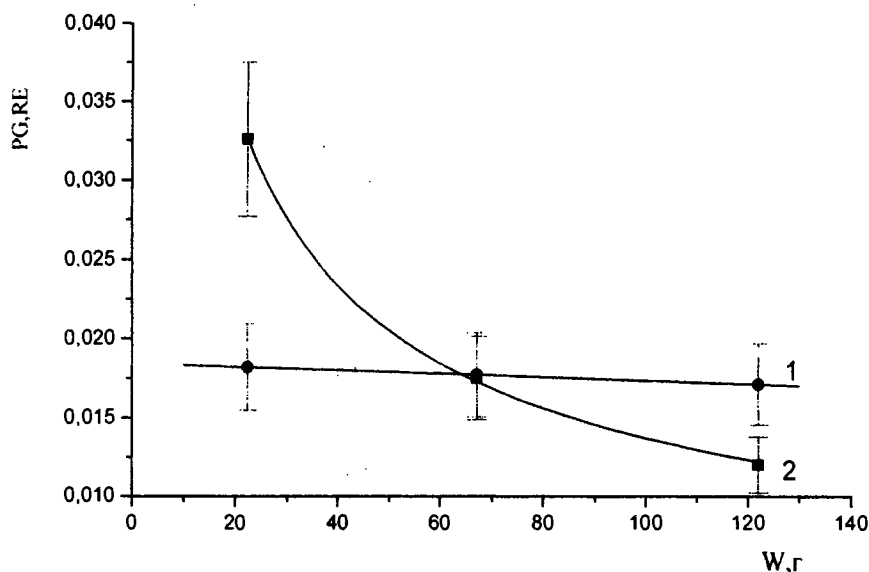


Рис. 4. Изменение величины удельной генеративной продукции (1) и репродуктивного усилия (2) у японской устрицы в Черном море (вертикальные линии — ошибки средних)

Хорошо известно, что даже у животных-осмоконформеров, каковыми являются морские двустворчатые моллюски, всегда существуют большие или меньшие градиенты концентрации отдельных веществ, находящихся в жидкостях тела и растворенных в морской воде (даже если животное изоосмотично с последней), в

результате чего в организме, как правило, происходит большая или меньшая их диффузионная утечка [27, 28, 29].

Это обуславливает наличие в организации метаболизма у морских двустворчатых и брюхоногих моллюсков специфических физиологических механизмов, поддерживающих определенные градиенты этих веществ или избирательно изменяющих проницаемость клеточных мембран для тех или иных веществ, т.е. механизмов ионной и осмотической регуляции, которые в свою очередь требуют для осуществления своей работы больших или меньших энергетических затрат [27, 16, 28].

Вероятно, после перехода в черноморскую воду, имеющую резко пониженную (17-18‰) по сравнению с естественным биотопом соленость (34-35‰), затраты энергии для поддержания постоянства внутренней среды организма (сохранение гомеостаза) у японской устрицы должны возрасти. Это в свою очередь требует перераспределения метаболических затрат, идущих на различные процессы жизнедеятельности [22, 30, 16, 26] – энергетический обмен, пластические процессы, связанные с синтезом генеративной и соматической ткани, жидкой экскрецией и т.д.

Таким образом, приведенные выше данные свидетельствуют, что в целом скорость продуцирования массы тихоокеанской устрицы, трансплантированной в Черном море, весьма близка к таковой естественного биотопа и географических районов, где произошла ее полная акклиматизация. В то же время, новое для этого моллюска местообитание, со значительно более низкой соленостью воды, по крайней мере на начальных этапах обуславливает изменение направленности и интенсивности энергетических и пластических процессов. После интродукции у моллюсков происходит увеличение энергетических трат на поддержание ионного и осмотического гомеостаза в новом для него местообитании за счет снижения метаболизма на репродукцию и соматический рост.

## **ВЫВОДЫ**

1. Величина энергетического бюджета и значения его балансовых составляющих у трансплантированной в Черное море японской устрицы сопоставимы с таковыми естественного местообитания.

2. Траты энергии на синтез единицы массы у трансплантированной в Черном море японской устрицы заметно выше, чем в естественном биотопе и в районах, где произошла полная натурализация этого вида.

3. После перевода японской устрицы в воду пониженной солености у моллюсков наблюдаются существенные изменения в распределении метаболических трат на образование соматической и генеративной тканей.

4. В отличие от особей естественных популяций, после трансплантации в Черное море у устриц в онтогенезе имеет место устойчивая тенденция снижения уровня репродуктивного усилия, тогда как величина удельной генеративной продукции близка к постоянной величине.

5. Изменение обмена веществ у трансплантированных в Черном море особей японской устрицы обусловлено компенсаторными энергетическими тратами на

**ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОПРОДУКЦИОННЫХ  
ПРОЦЕССОВ У ТИХООКЕАНСКОЙ УСТРИЦЫ,  
ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В ЧЕРНОЕ МОРЕ**

поддержание ионного и осмотического градиентов между внутренней средой моллюска и пониженной соленостью нового биотопа.

**Список литературы**

1. Орленко А.Н. Гигантская устрица *Crassostrea gigas* (Bivalvia, Mytiliformes, Crassostreidae) как объект акклиматизации и основные этапы ее трансплантации в Черное море // Зоол. ж.-л, 1994. – Т. 73. – В. 1. – С. 51-54.
2. Моисеев П.А. Объемы и продукция морской аквакультуры // Обзорная информация. – Рыбное хозяйство. Сер.: Актуальные науч.-технич. проблемы отрасли. – В. 2. – М.: ВНИЭРХ. 1997. – 58 с.
3. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. – Л.: Наука, 1989. – 178 с.
4. Винберг Г.Г. Скорость роста и интенсивность обмена у живогных // Усп. совр. биол., 1966. – Т. 61. – В. 2. – С. 274-293.
5. Золотницкий А.П., Монаина О.Б. Рост и продукция японской устрицы (*Crassostrea gigas* Thunberg), акклиматизированной в Черном море // Экология моря. – Киев: Наукова думка, 1992. – С. 77-80.
6. Методы определения продукции водных животных / Ред. Г.Г. Винберг. – Минск, 1968. – 245 с.
7. Brown R.A., Russel-Hanter W.D. Reproductive effort in molluscs // Oecologia, 1978. – V. 37. – P. 23-27.
8. Золотницкий А.П., Тимофеев В.В. О влиянии солености на интенсивность дыхания гигантской устрицы (*Crassostrea gigas* Thunberg), интродуцированной в Черное море // Тез. докл. III съезда совет. океанол. – Л.: Наука. 1987. – Ч. II. – С. 23-30.
9. Золотницкий А.П. Интенсивность дыхания и фильтрации японской устрицы (*Crassostrea gigas* Thunberg), акклиматизируемой в Черном море // Тр. ЮгНИРО. – Керчь: ЮгНИРО. 1998. – Т. 44. – С. 55-59.
10. Брайко В.Д. Обрастание в Черном море. – Киев: Наукова думка, 1985. – 123 с.
11. Шмидт-Пиельсен К. Физиология животных: приспособление и среда. – Т. 1. 2. – М.: Мир. 1982. – 800 с.
12. Золотницкий А.П., Орленко А.Н. Индивидуальная плодовитость и величина репродуктивного усилия у японской устрицы (*Crassostrea gigas* Thunberg), интродуцированной в Черное море // Таврийський науковий висник. – В. 7. – Херсон, 1998. – С. 178-181.
13. Алимов А.Ф. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков. – М.: Наука. 1981. – 248 с.
14. Хлебович В.В. Акклимация животных организмов. – Л.: Наука, 1981. – 135 с.
15. Bayne B.L., Newell R.C. Physiology energetics of marine molluscs. In: A.S/M/ Soleudin and K.M. Wilbur (Editor), The Mollusca. Physiology, Part 1 // Academic Press. – New York, 1976. – P. 407-514.
16. Раков В.А. Биологические основы культивирования тихоокеанской устрицы *Crassostrea gigas* в заливе Петра Великого Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Владивосток, 1984. – 24 с.
17. Quayle D.B. Pacific oyster culture in British Columbia // Bull. Fish. Res. Board. of Canada. 1969. – P. 169 - 193.
18. Bayne B.L., Hedgcock D., McGoldrick D., Rees R. Feeding behaviour and metabolic efficiency contribute to growth heterosis in Pacific oysters (*Crassostrea gigas* (Thunberg)) // J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 1999. – Vol. 233. – No 1. – P. 115-130.
19. Bernard F.R. Annual biodeposition and gross energy budget of mature pacific oysters *Crassostrea gigas* // J. Fish. Res. Board. Can. – 1974. – 31(2). – P. 185-190.
20. Gabott P.A. Energy metabolism. // Marine Mussels. – Their ecology and physiology. B.L. Bayne Ed. – Cambridge Univ. Press., 1976. – P. 293-355.
21. Кучерявенко А.В. Расчет потенциальных возможностей устричного хозяйства в бухте Новгородской Японского моря // Биология моря, 1985. – 1. – С. 52-62.
22. Заика В.Е. Балансовая теория роста организмов. – Киев: Наукова думка, 1985. – 192 с.
23. McNeile S., Lowton J.H. Annual production and respiration in animal population // Nature, 1970. – 225. – 5231. – P. 472-474.
24. Касьянов В.Л. Репродуктивная стратегия морских двустворчатых моллюсков и иглокожих. – Л.: Наука. 1989. – 182 с.

25. Bougrier.S., Collet B., Geairon P., Geffard O., Heral M., Deslous-Paoli J.M. Respiratory time activity of the Japanese oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg) // J. EXP. MAR. BIOL. ECOL., 1998. – V. 219. – No. 1-2. – P. 205-216.
26. Deslous-Paoli G.M., Heral M. Transfert energetiques entre l'huitre *Crassostrea gigas* de 1 an et la nourriture potentielle dans l'eau d'un bassin ostricole // Haliotis, 1984. – 14. – P. 79-90.
27. Бергер В.Я. Адаптации морских моллюсков к изменениям солености воды. – Л.: Наука, 1986. – 216 с.
28. Хочачка П., Самеро Дж. Биохимическая адаптация. – М.: Мир, 1988. – 567 с.
29. Цихон-Лукапина Е.А. Трофология водных моллюсков. – М.: Наука, 1987. – 176 с.
30. Орленко А.Н., Золотницкий А.П. Опыт получения спата японской устрицы (*Crassostrea gigas* Thunberg), акклиматизируемой в Черном море // Сб. докл. Междунар. симп. по совр. пробл. марикультуры в соц. странах, 25 сентября-1 октября 1989. – М.: ВНИРО, 1989. – С. 68-69.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК 597.553.1(262.5)+639.222.4(262.5)

Танкеев П.Б., Негода С.А.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫСЛОМ

Зараженность глубин Черного моря сероводородом в значительной степени ограничивает численность донных и придонных рыб. В количественном отношении в бассейне Черного моря преобладают пелагические рыбы, среди которых наиболее многочисленными являются хамса (*Engraulis encrasicolus*) и шпрот (*Sprattus sprattus phalericus*). Указанные виды – рыбы с коротким жизненным циклом и ранним созреванием, обладают высокой воспроизводительной способностью. Их сравнительно большая численность и биомасса достигается благодаря хорошей адаптации к изменению условий окружающей среды.

Шпрот в последние годы является наиболее массовым промысловым объектом на черноморском шельфе Украины. Сравнительно высокий уровень запаса, способность к образованию плотных скоплений в теплое время года – важный фактор, стимулирующий организацию активного промысла данного вида. Так, до 1990 г. годовой вылов черноморского шпрота флотом бывшего СССР находился в среднем на уровне 50 тыс. т, достигая в отдельные годы 75-90 тыс. т, при этом основная доля вылова приходилась на Украину. Последовавшее затем снижение добычи до 9-10 тыс. т объясняется общим сокращением промысловой деятельности в рыбной отрасли Украины. Начиная с 1996 г. ежегодный вылов черноморского шпрота стал превышать 20 тыс. т, что составляло в среднем более 50% общего вылова рыбы Украиной в Азово-Черноморском бассейне [1]. Максимального значения – 30,3 тыс. т вылов достиг в 1998 г., что составило 61,2% от общего вылова рыбы. Таким образом, черноморский шпрот в последние годы составляет основу вылова рыбодобывающих предприятий. Отмечена также устойчивая тенденция к интенсификации промысла, что выражается в увеличении количества промысловых усилий – с 4,8 тыс. тралений в 1993 г. до 12 тыс. в 1998 г., и объемов вылова шпрота.

Следует подчеркнуть, что одной из причин, препятствующих существенному увеличению добычи этого вида, являются определенные трудности со сбытом продукции на рынках Украины. В целом же биомасса шпрота и доступность его для промысла особенно в летние месяцы позволяют значительно увеличить вылов и довести уровень изъятия до 50 тыс. т ежегодно.

Специализированный промысел шпрота активными орудиями лова начал развиваться со середины 70-х годов и ведется разноглубинными тралами в светлое время суток преимущественно над глубинами 30-60 м. Максимальной плотности скопления достигают в июле-августе, к концу сентября их плотность значительно

снижается, биомасса косяков падает, и лов в зимний период ведется ограниченным количеством судов [2].

Сезонное распределение шпрота изменяется в соответствии с чередованием основных периодов его жизненного цикла: преднерестовый, нерестовый и нагульный. Для каждого из периодов характерны те или иные особенности распределения, связанные с биологическим состоянием и абиотическими условиями внешней среды.

Преднерестовый период у черноморского шпрота наступает после окончания нагула, т. е. в сентябре и продолжается до начала ноября. Косяки шпрота отходят из прибрежных участков, большая их часть рассеивается, и рыба рассредотачивается по всей акватории моря, а с конца октября-начала ноября наблюдается типичная картина зимнего распределения.

Нерестовый период у черноморского шпрота продолжается с ноября по март и характерной особенностью распределений является то, что он рассредоточен в пелагиали по акватории всего моря и промысловых скоплений практически не образует. Незначительные придонные концентрации встречаются в основном на свалах глубин северо-западной части моря, южном и юго-восточном побережье Крыма. По материалам Г.С. Юрьева [3] в теплые зимы с относительно высокой температурой воды (8-10°C) зоны повышенных концентраций шпрота занимают большие площади. Мощность зимних придонных концентраций возрастает в годы с высоким уровнем запаса.

Весной (март-апрель) после завершения массового нереста черноморский шпрот начинает нагульную миграцию в прибрежную зону, начало которой обычно совпадает с прогревом поверхностных слоев воды до 10°C. Постепенно с повышением температуры придонного слоя до 9-13°C и появлением хорошо выраженного термоклина амплитуда вертикальных миграций шпрота уменьшается. Днем шпрот находится в придонном слое и образует плотные концентрации. В период наибольшего прогрева вод скопления шпрота малоподвижны, рыба в максимальной степени агрегирована в косяки, которые длительно удерживаются в одном и том же районе. Наиболее обширные промысловые скопления образуются в центральной части северо-западного района, на шельфе о. Змеиный, у п-ова Тарханкут и в районе Керченского предпроливья, т. е. в районах, характеризующихся высокой кормностью. В течение лета наблюдается постепенное повышение плотности косяков шпрота у дна. Так, если в мае-июне характерны придонные скопления с вертикальным развитием до 10 м и даже более, то в конце июля-августе косяки плотно прилегают к грунту, их вертикальное развитие уменьшается до 1-2 м, особенно в ясные дни.

Таким образом, на протяжении годового жизненного цикла черноморского шпрота можно выделить два основных типа распределения. Первый свойственен периоду нереста и характеризуется тем, что шпрот обитает в пелагиали, держится разреженными косяками и существенных концентраций не образует. Второй тип – придонно-пелагическое распределение – наблюдается в период откорма. Для него характерно образование придонных скоплений различной плотности в местах нагула в шельфовой зоне моря [3].

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫСЛОМ**

Для успешного прогнозирования и регулирования рыболовства в Черном море крайне необходимо осуществить мониторинг динамики численности, величины запаса, размерно-возрастного состава популяций основных промысловых видов рыб и в т. ч. черноморского шпрота. Ранее эти работы в ЮгНИРО выполнялись регулярно, а ежегодное количество научно-исследовательских экспедиций составляло около 25. Однако в последние годы, в связи с практически полным прекращением бюджетного финансирования, полномасштабные работы по учету численности и биомассы шпрота значительно сокращены и ограничиваются локальными тралово-акустическими съемками, охватывающими часть шельфа побережья Крыма или северо-западной части моря. Полностью прекращены работы по учету численности молоди.

В создавшихся условиях сбор биостатистических материалов наблюдателями на промысловых судах для целей прогнозирования становится важным источником информации. Собранные первичные промыслово-биологические данные обрабатываются и трансформируются в показатели, пригодные для экспертной оценки величины запаса и допустимого изъятия. К таким показателям в первую очередь относится вылов на единицу промыслового усилия (час траления, судосутки лова) и размерно-возрастной состав уловов. Разумеется, качество представляемых прогнозов, основанных только на таких материалах, значительно снижается, но вместе с данными локальных гидроакустических съемок позволяет осуществлять мониторинг величины запаса шпрота и его размерно-возрастного состава.

По оценкам ЮгНИРО биомасса шпрота в пределах северной половины Черного моря за последние 10 лет колебалась от 225 до 800 тыс. т, причем до 80-85% этого запаса учитывалось на шельфе Украины. Как было установлено ранее, оптимальное изъятие у черноморского шпрота составляет 30,5% от начального запаса. Следовательно, общий допустимый улов (ОДУ) может быть установлен в пределах 70-240 тыс. т и его колебания определяются мощностью вступающего в промысел поколения.

Возможно допустимый улов (ВДУ) может быть определен с учетом доступности запаса для конкретных орудий лова. В случае с черноморским шпротом ВДУ оказывается значительно меньше ОДУ. Это обусловлено прежде всего тем, что значительная часть популяции, в особенности годовики, в основном распределяются в толще воды в разреженном состоянии и облов такой рыбы оказывается малоэффективным. Кроме того, ВДУ для черноморского шпрота ниже ОДУ еще и потому, что только 30-40% акватории может быть использовано для тралений, остальная площадь малопригодна для облова из-за рельефа дна, свалок грунта и по другим причинам. Часть шельфа закрыта для промысла с целью обеспечения воспроизводства камбалы калкан и зимовки осетровых рыб. Таким образом, на долю ВДУ приходится не более 25-30% общего допустимого улова.

По материалам ЮгНИРО возможный допустимый улов шпрота на шельфе Украины в современный период может составить 50 тыс. т, а при вступлении в промысел урожайного поколения вылов может быть увеличен до 70 тыс. т.



Как отмечалось выше, вылов шпрота рыбодобывающими организациями Украины в последние годы находится на уровне 30 тыс. т., т. е. недоиспользуемый запас составляет 20-40 тыс. т. Сокращение общего вылова рыбы в Черном море может быть в определенной степени компенсировано за счет увеличения добычи шпрота, но для этого необходимо существенно интенсифицировать промысел.

### **Список литературы**

1. Танкевич П.Б. Перспективы промысла черноморского шпрота//Рыбное хозяйство Украины. - 2000. № 1 – С. 12-13.
2. Негода С.А., Танкевич П.Б. Значение черноморского шпрота (*Sprattus sprattus phalericus*) для промысла Украины//Гаврійський науковий вісник. – Вип. 7. – Херсон. 1998. – С. 242-246.
3. Юрьев Г.С. Черноморский шпрот – *Sprattus sprattus phalericus* (Risso)//Сырьевые ресурсы Черного моря. – М.: Пищевая пр-сть. 1979. – С. 73-92.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

**УДК 639.2.05.(262.5)**

*Панов Б.Н., Троценко Б.Г., Спиридонова Е.О.*

## **КОНЦЕПЦИЯ ОТРАСЛЕВОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «МОРСКИЕ ЖИВЫЕ РЕСУРСЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА»**

### **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

В основе предлагаемой концепции отраслевой геоинформационной системы (ГИС) «Морские живые ресурсы Азово-Черноморского бассейна» лежат ранее разработанные положения об океанологической информационной системе, перенесенные на базу современных технических и коммуникационных возможностей, геоинформационных технологий и потребностей общества.

Концепция предусматривает возможность включения данной отраслевой ГИС в Национальную Морскую геоинформационную систему Украины.

Современные информационные технологии в ГИС позволяют сместить приоритеты с установившейся практики использования ретроспективной океанологической и рыбопромышленной информации на оперативное ее использование [1]. Принцип ГИС-интеграции, объединяя все накопленные данные и информационные потоки в режиме реального времени, позволяет взаимодействовать данным всех типов. Изображения и модели различного типа могут быть объединены в ГИС с картографическими данными, что, расширяя возможности представления данных, позволяет осуществить схему «запрос-ответ», охватывающую различные типы данных и уровни информации.

В основе любой информационной системы об окружающей природной среде лежит мониторинг ее состояния. Существующие системы мониторинга морской среды и биоресурсов обладают общим существенным недостатком. Каждая из них ставит целью контроль ограниченного числа параметров (либо гидрофизических, либо гидрохимических, либо гидробиологических и т.д.), что не позволяет использовать их для принятия решений в области управления марихозяйственным комплексом [2]. ГИС-технологии позволяют значительно расширить перечень одновременно используемых, анализируемых и представляемых разнородных параметров. В основу ГИС может быть положена система комплексного мониторинга. Специфика ГИС определяется ее содержанием, а содержание мониторинга — природными особенностями исследуемой проблемы. ГИС — это, по существу, перенесенная на картографическую основу визуализация результатов мониторинга.

Цель создания отраслевой ГИС «МОРСКИЕ ЖИВЫЕ РЕСУРСЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА» и основные задачи, которые ей предстоит решать, в общих формулировках включают в себя создание системы обеспечения

комплексных исследований и эксплуатации морских живых ресурсов на основе современных технологий с использованием ретроспективной и поступающей в режиме реального времени океанологической и промысловой информации. Как и для всех геоинформационных систем, для предлагаемой отраслевой ГИС характерна распределенность, интегрированность, открытость и гибкость.

Использование ГИС в рыбном хозяйстве открывает новые возможности в исследовании механизмов функционирования морских экосистем промысловых районов Азовского и Черного морей, позволяет осуществить экологизацию промысла и развития марикультуры с целью сокращения непроизводительных затрат, исключения техногенных чрезвычайных ситуаций и минимизации потерь в случае природных катастроф. Удовлетворить потребности в информации всех потенциальных пользователей ГИС, ведущих работы в области изучения, освоения, охраны и воспроизводства морских биоресурсов Азово-Черноморского бассейна.

Для обеспечения работы отраслевой ГИС на базе Южного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО) создается информационный центр «Морские живые ресурсы».

Центр обеспечивается современными ЭВМ, программными продуктами ГИС, средствами телекоммуникации и каналами обмена информацией.

Абонентами информационной системы центра могут являться как отечественные, так и иностранные предприятия и организации промышленности, образования и администрирования, отдельные ученые, специалисты и должностные лица, заинтересованные в изучении, сохранении и эксплуатации морских живых ресурсов Азовского и Черного морей.

Приоритетность обслуживания абонентов определяется их отношением к созданию и развитию данной ГИС, ролью, которую они играют в решении научных и народнохозяйственных программ Украины.

Основные формы обслуживания: регулярный централизованный и запросно-ответный.

## **СПЕЦИФИКА СИСТЕМЫ**

Морские живые системы, являясь последним звеном иерархической цепочки в структуре морских систем, сами являются сложной совокупностью различных взаимодействующих элементов. Живые системы всех уровней — организменного, суборганизменного (клетки, ткани, органы) и надорганизменного (популяции, экосистемы, биогеоценозы, биосфера) являются сложными системами.

Обычно подчеркивают три специфических свойства живых систем [3]:

- 1 – открытость систем (обмен с окружающей средой веществом и энергией);
- 2 – самоуправляемость и саморегулируемость;
- 3 – самовоспроизводство.

Любая биологическая система может быть разделена на две подсистемы: объект и внешнюю среду, причем во вторую подсистему могут включаться, наряду с физико-химическими, и биологические факторы. Цель любой биологической системы в самом общем виде — ее самосохранение.

# **КОНЦЕПЦИЯ ОТРАСЛЕВОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «МОРСКИЕ ЖИВЫЕ РЕСУРСЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА»**

Специфичность взаимодействия физико-химических и биологических процессов различного уровня определяет особенности функционирования экосистем рыбопромысловых районов Азово-Черноморского бассейна.

Перечисленные особенности живых систем требуют включения в информационную систему «Морские живые ресурсы Азово-Черноморского бассейна» экологических, биологических и промысловых элементов, кроме собственно ресурсных. Это полностью соответствует принципам системного подхода к исследованию принятия решений и управления сложными системами.

## **СТРУКТУРА СИСТЕМЫ**

Схема построения и содержания отраслевой ГИС «Морские живые ресурсы Азово-Черноморского бассейна» представлена на рис. 1.

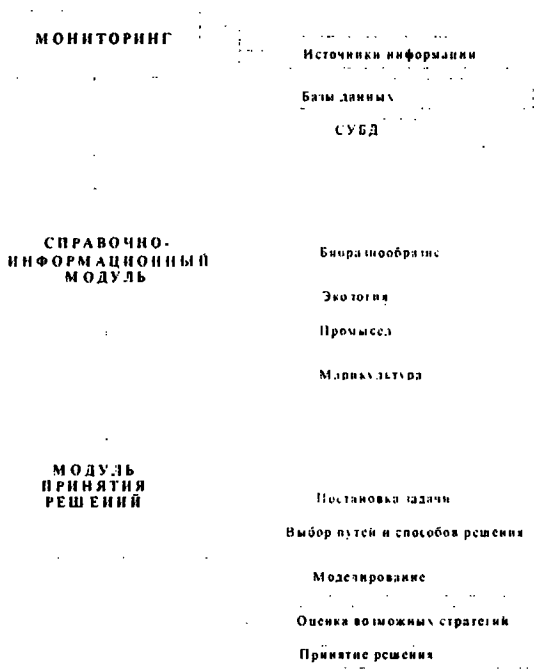


Рис. 1. Структура отраслевой ГИС «Морские живые ресурсы Азово-Черноморского бассейна»

## **МОДУЛЬ МОНИТОРИНГА**

Система мониторинга морских живых ресурсов предусматривает регулярное поступление информации о гидрометеорологических условиях, гидрофизических и гидрохимических процессах, загрязнении вод и донных отложений токсичными для гидробионтов веществами, биологическом состоянии, поведении, размерно-весовом составе, возрастном и видовом разнообразии морской флоры и фауны из районов промысла и научно-исследовательских работ. **Источниками информации**

являются стационарные и дрейфующие платформы/буи автоматы, научно-исследовательские, промысловые и проходящие суда, береговые контрольно-наблюдательные пункты, постоянно действующая сеть гидрометеорологических станций и постов, данные дистанционного аэрокосмического зондирования морской поверхности. Способ автоматизированной передачи данных, ее периодичность, ответственность за достоверность данных определяется «Положением об информационном центре», регламентирующем его деятельность, права и обязанности.

В рамках отраслевой ГИС концентрируются все доступные ретроспективные биологические данные и информация, когда-либо собранная в Азово-Черноморском бассейне и имеющая отношение к состоянию и эксплуатации морских живых ресурсов. Это достигается активным внутригосударственным и международным обменом массивами данных и знаний между всеми мореведческими организациями региона. Формируются **основные базы** гидрометеорологических, биологических и промысловых данных как исходных, так и полученных в результате обработки и прогнозирования, базы метаданных. Определяются назначения баз данных, как они будут использоваться и какие сведения содержать. Здесь должна быть решена проблема оптимизации содержания включенных в систему баз данных. С одной стороны, они должны удовлетворять принципу системного подхода к рассмотрению проблемы, с другой – не дублировать задачи смежных, уже существующих или создаваемых на бассейне морских ГИС. Поэтому предусматривается возможность формирования региональных и тематических взаимопроникающих суббаз данных.

Базы гидробиологических и ихтиологических данных явятся ведущими специализированными базами не только отраслевой ГИС, но и Национальной Морской ГИС Украины и будут содержать различные данные, характеризующие следующие компоненты экосистем:

- по первичной продукции;
- хлорофиллу и феофитину;
- взвешенному органическому веществу;
- бактериопланктону;
- фито-, зоо- и ихтиопланктону;
- фито- и зообентосу;
- моллюскам;
- ракообразным;
- рыбам;
- морским млекопитающим;
- гидрометеорологии;
- по загрязнению вод, донных отложений и тканей живых организмов токсичными веществами.

**Системы управления базами данных (СУБД)** должны обеспечивать пополнение и усвоение новых видов данных без перестройки исходной базы, хранение, корректировку, уничтожение, первичную обработку и систематизацию данных, восстановление различного рода физико-химических и биологических

полей, обработку промысловой статистики, подготовку и выдачу данных и информации в другие модули системы и потребителю.

Основными функциями СУБД являются — первичная обработка поступающих данных, расчет абсолютной численности промысловой части популяции по материалам учетной съемки, относительной численности промысловых стад, величины пополнения маточного стада, общей смертности в популяции, возможной интенсивности промысла и последующий анализ полученных результатов.

Учитывая разнородность хранящейся в базах данных информации, СУБД обеспечивают удобство выполнения расчетов, моделирования и работы с базами специалистов в различных областях знаний, сохраняя специфические особенности форматов данных и преобразовывая их к единым ГИС-форматам при их визуализации на картографической основе. Внедрение в эксплуатацию последних достижений и определение направленности разработок в области программных средств ведения баз и банков данных осуществляется на основании рекомендаций и решений управляющих администраторов ГИС и ее подсистем и по инициативе поставщиков данных и абонентов информационной системы.

Задачей СУБД может быть также и формирование баз знаний при условии достаточного количества данных для их внутренней интерпретации, увязки и структурирования. Знания, полученные в модуле мониторинга, передаются в соответствующие разделы справочно-информационного модуля и модуля принятия решений.

В процессе создания и функционирования системы проводится глубокая ревизия и разработка новых средств и методов мониторинга, баз данных и знаний.

### **СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ МОДУЛЬ**

Справочно-информационный модуль характеризует вышеуказанные особенности живых систем: открытость, самовоспроизводство, самоуправление и саморегуляцию.

Экологический блок модуля содержит сведения о наиболее значимых факторах внешней среды, определяющих существование популяций видов и всего биологического сообщества в определенном местообитании.

Модуль, в основном, представляет собой набор электронных атласов, справочников и описаний, содержащих обобщенную ретроспективную информацию, характеризующую морские биоресурсы региона, акватории их добычи и развития марикультуры.

В нем также содержатся каталоги рыбопромысловых прогнозов различной заблаговременности, производимой из местного сырья рыбопродукции, текущих цен и потребностей на нее, а также законодательные и правовые аспекты рыболовства и природопользования.

Справочно-информационный модуль постоянно пополняется и обновляется за счет результатов обработки данных в модуле мониторинга и формирования новых знаний в модуле принятия решений.

По своему содержанию справочно-информационный модуль подсистемы является достаточно специфической базой знаний. Это обуславливает

необходимость разработки оригинальных специальных программных средств управления потоками запросов и информации в указанном модуле. Схема построения и содержания справочно-информационного модуля системы показана на рис. 2 и на наш взгляд не требует дополнительных комментариев.

### **МОДУЛЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

На современном этапе важнейшую роль во взаимодействии общества и сложных природных систем играет представление информации лицу, принимающему решения. Такое представление должно заключаться в описании альтернатив развития рассматриваемого процесса в зависимости от возможных управленческих решений или неуправляемых воздействий на систему. Эффективность принятия решений зависит не только от таланта управленца, но и от того, насколько точные и быстрые ответы можно получить с помощью имеющихся в нашем распоряжении средств системного анализа.

На рис. 1 выделены пять узловых моментов этого анализа.

Этап **постановки задачи** предусматривает установление целей работы, формулировку конкретных задач и оценку ожидаемых результатов. Задачи формулируются так, чтобы, сохраняя интересные с практической точки зрения аспекты проблемы, они могли быть решены доступными средствами. Интересный проект может оказаться неосуществленным из-за того, что принятый уровень сложности затрудняет последующее моделирование, не позволяя получить решение. С другой стороны, особенно в области биологического моделирования, многие тонкие и сложные процессы в целях получения наглядного аналитического решения огрубляются моделями настолько, что интерпретация результатов для практических целей становится невозможной.

Основные задачи ГИС «Морские живые ресурсы Азово-Черноморского бассейна» — это задачи экологического и рыбопромыслового прогнозирования, оценки запаса морских биоресурсов, выбора районов создания марихозяйств, мероприятий по охране морских живых ресурсов, перспектив добычи морепродуктов, общего хозяйственного и социального развития региона, правовые аспекты природопользования.

**Выбор путей и способов решения задачи** является, по сути, выбором технологии получения необходимого конечного продукта. Нам представляется, что кроме разработки альтернативных решений и последующего выбора одного из них целесообразно использовать библиотеки моделей решения конкретной задачи с целью интеграции этих решений. Такой подход позволяет всесторонне рассмотреть изучаемый вопрос, не замыкаясь в рамках одной альтернативной модели, отражающей тот или иной взгляд на задачу. В контексте рассмотрения проблем рационального использования морских живых ресурсов такой подход представляется более перспективным по сравнению с преобладающим в настоящее время подходом к рыбопромысловому прогнозированию, основанном на моделях динамики численности промысловых объектов. Этот подход не дает удовлетворительных результатов на этапах краткосрочного и оперативного

прогнозирования промысловой обстановки, где существенную роль начинают играть условия окружающей среды.

Этап **моделирования** и анализа обеспечивает преобразование исходной информации в решении поставленных задач. Моделирование начинается со сбора информации, которая может быть использована для определения зависимостей между входными и выходными переменными. Аналитическое представление таких зависимостей осуществимо далеко не всегда. В этом случае взаимосвязи могут быть представлены графически или в виде таблиц. Полученная зависимость проверяется по известным значениям выходных переменных. Однако такая проверка часто невозможна. Характерными примерами служат модели динамики и глобальных процессов биосферы [4, 5]. Этап моделирования очень конкретен в каждом прикладном исследовании, так как опирается на концептуальное знание о предмете исследования. И если такого знания не хватает, то моделирование приобретает формальный характер. Формальные модели обладают, как правило, большой степенью общности, имеют аналитические решения и могут быть изящно исследованы. Однако лишь незначительная часть их может быть использована в практических целях, остальные имеют методологическое и учебное значение. Поэтому основным вопросом адекватного моделирования является наличие необходимых знаний. Поиск этих знаний производится в модуле мониторинга (в виде расчетных обобщенных показателей, характеризующих процессы), в справочно-информационном модуле (в виде известных концепций, заключений и баз знаний), либо эти знания формируются внутри рассматриваемого модуля.

Особое значение при моделировании экологических систем и процессов отводится выделению управляющих факторов и интегральных показателей состояния экосистем, оценкам уровня антропогенного воздействия. Кроме того, сам блок моделирования должен содержать достаточно обширную библиотеку моделей, формализованных и логических зависимостей, анализ результатов которых позволяет оперативно в автоматизированном режиме сформулировать новую гипотезу и обратиться в основную базу данных с задачей создания необходимой выборки показателей и данных или новую специализированную базу данных, определить новые задачи мониторинга, если таковых недостаточно.

Особое место в блоке моделирования должны занимать фундаментальные знания об условиях функционирования морских биосистем. Они могут представлять совокупность основных закономерностей, моделей, аксиом и фактов, общих теорий и методов. Их дополняют банки поверхностных эвристических знаний и закономерностей, имеющих ограниченное время жизни.

Основными прикладными моделями ГИС «Морские живые ресурсы Азово-Черноморского бассейна» являются модели определения величины запаса популяции (модель Бивертон-Холта, продукционные модели Шефера, Фокса и др.), вероятностные модели причинно-следственных взаимосвязей в экосистемах промысловых районов, динамики миграций и численности популяции, динамики состояния среды и кормовой базы, вероятностные прогностические модели возможного изъятия и промысловой обстановки (распределения объектов промысла).



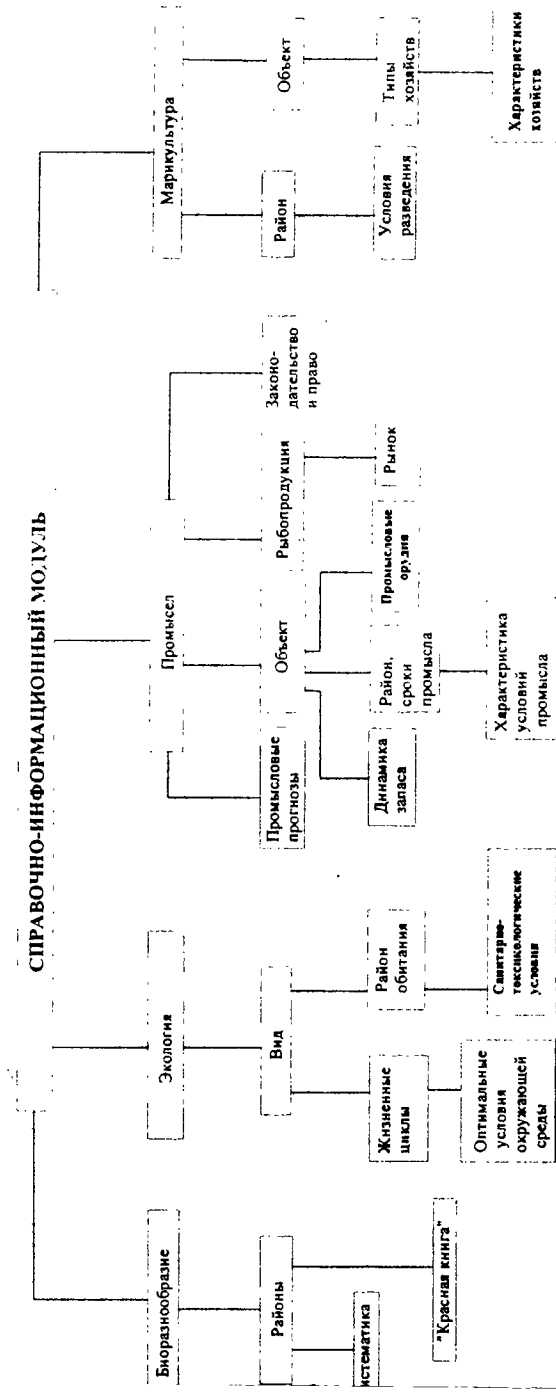


Рис. 2. Содержание справочно-информационного модуля отраслевой ГИС «Морские живые ресурсы Азово-Черноморского бассейна»

Из-за нечеткости целей и недостатка информации, которые почти всегда имеют место на практике, выработка решений происходит в условиях неопределенности. Это приводит, как правило, к нескольким возможным вариантам решения. В некоторых случаях различные варианты решений появляются уже на этапе оценки допущений модели. Некорректность допущений может привести к повторным расчетам с учетом новых предположений. Использование статистических данных позволяет применять вероятностный подход в процессе моделирования.

Собственно оценка полученных результатов и основанных на них вариантов стратегии является проблемой принятия решений. Процесс этот начинается с ранжирования возможных вариантов по предпочтительности. В современной практике широко распространено интуитивное оценивание вариантов решений, которое зависит от интеллектуальных способностей и опыта эксперта. Этот подход не позволяет количественно сравнивать между собой полезности различных стратегий. Формальный подход к оценке решений заключается в определении суммарного критерия полезности, в производстве расчетов по существующим алгоритмам показателей эффективности, входящих в данный критерий, в определении оптимального решения по заданному критерию с учетом оценки степени риска его реализации.

Следует особо подчеркнуть важность творческой составляющей процесса принятия решений, от которой зависит определение информационной ситуации, формирование множества решений, задание основных показателей эффективности или полезности, принятие по выбранному критерию оптимального решения, так как оно может оказаться не единственным.

Наиболее характерным примером необходимости выбора оптимального решения служит ситуация наличия промысловых прогнозов одного назначения, полученных на различной информационной основе (внутрипопуляционных показателях или показателях условий среды).

Сейчас все больше специалистов по оптимизации решений в прикладных областях приходит к выводу, что строгие оптимальные решения в реальных задачах нужны далеко не всегда. Обычно можно удовлетвориться так называемыми субоптимальными решениями, отвечающими основным ограничениям и представляющими собой компромисс между набором зачастую противоречивых показателей качества. Принятие субоптимальных решений позволяет использовать более простые модели и более бедную информационную базу, что очень важно для исследований в области морских биоресурсов.

Процедура выбора решения должна использовать все возможности наглядного представления информации, знаний и решений в интерактивном режиме и мультимедийных системах ГИС-технологий. К примеру, ГИС-технологии дают возможность строить весьма сложные прикладные программы для пространственного анализа, такие как модель нахождения «пути наименьшей стоимости» между несколькими точками исходных данных и точкой цели с использованием нескольких полей решений как «поверхностей стоимости».

ГИС позволяет привлекательно представить информацию. Географическое моделирование — мощный способ информировать и убеждать других. Работа

«географически» дает возможность понять связь между факторами, влияющими на принятие решений в области природопользования, позволяет принимать более качественные, обоснованные решения и делать это быстрее.

### **Список литературы**

1. Еремеев В.Н., Суворов А.М., Владимиров В.Л. и др. Концепция национальной системы сбора, передачи, хранения, анализа и обеспечения пользователей океанологической информацией//Сб. научн. тр. АН Украины: Океанологические информационные системы, базы и банки данных и знаний. – Севастополь: МГИ, 1993. – С. 6-69.
2. Попов А.Ю. Проблемы организации знаний в экспертных системах Сб. научн. тр. АН Украины: Океанологические информационные системы, базы и банки данных и знаний. – Севастополь: МГИ, 1993. – С. 96-100.
3. Ляпунов А.А. О кибернетических вопросах биологии//Проблемы кибернетики. – М., 1972. – Вып. 25. – С. 5-39.
4. Крапивин В.Ф., Свирежев Ю.М., Тарко А.М. Математическое моделирование глобальных биосферных процессов. – М., 1982. – 272 с.
5. Форестер Дж. Мировая динамика. – М., 1978. – 167 с.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК 615.277:615.324 (26):577.19

Симонова Л. И., Абрамова Л.П., Битютская О. Е., Крапивный Н. А.

## НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ АКТИВНОСТИ БИОДОБАВКИ БИПОЛАН ИЗ ЧЕРНОМОРСКИХ МИДИЙ

Исследования двух десятилетий демонстрируют существенно важную роль процессов перекисного окисления липидов в патогенезе онкозаболеваний в качестве ключевого молекулярного звена. С этой точки зрения опухолевую болезнь можно классифицировать как одну из форм свободно-радикальной патологии. На ранних этапах канцерогенеза, когда происходит активация канцерогенов системой микросомальных оксидаз, экзогенное поступление антиоксидантов замедляет вызванный канцерогенами процесс трансформации клеток с последующим развитием опухоли. Следовательно, введение антиоксидантов снижает перекисные процессы и соответственно концентрацию промежуточных продуктов перекисного окисления липидов, чем ограничивает их уже непосредственный вклад в метаболическую активацию канцерогенов и злокачественную трансформацию клеток [1-4 и др.].

Нами ранее было установлено, что биодобавка БИПОЛАН из культивируемых мидий (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) является антиоксидантом прямого действия, активно влияет на клеточный и гуморальный иммунитет, регулирует содержание сахара в крови, обладает кроветворной способностью, снижает содержание холестерина, способствует детоксикации крови и плазмы, а также клеток печени, сердца, головного мозга [5-13].

Цель настоящей работы состояла в изучении противоопухолевой активности биодобавки БИПОЛАН.

Исследование биодобавки проводилось в эксперименте *in vivo* на 100 беспородных крысах-самках массой 150-180 г. Опухоль – солидная карцинома Герена, перевивалась подкожно в наружную поверхность правого бедра крысы. Взвесь клеток Герена на физиологическом растворе вводили в объеме 0,5 мл. На 3-и сутки после трансплантации раковых клеток энтеральным путем вводили препарат БИПОЛАН из расчета 0,2 г/кг массы тела в течение 30 последующих суток.

О влиянии препарата на рост опухоли судили по способности его ингибировать рост злокачественных опухолей по проценту торможения развития опухоли в сравнении с контролем (по размеру опухоли, определяемому планиметрическим методом).

Результаты исследований (таблица) показали, что в группе из 50 животных, получавших БИПОЛАН, опухоль развивалась у 26 крыс, т.е. процент не привившихся опухолей составил 48% против 20% в контрольной группе, не получавшей препарат. При этом появление сформированных опухолей (1,5-2,0 см) в

контроле наблюдалось на 4-5 сутки, а у леченных животных – на 7-8 сутки. Гибель первого животного в контрольной нелеченной группе отмечена на 17 сутки, к 30 суткам погибло 40% животных, к 39 суткам – 100%, средняя продолжительность жизни составила 28 суток. В группе животных, получавших препарат, на 30 сутки отмечалась еще 100%-ная выживаемость, а средняя продолжительность жизни составила 45 суток, т. е. продолжительность жизни возросла более чем в 1,6 раза.

**Влияние БИПОЛАНа на рост перевивного рака Герена**

Группа животных	Количество животных	Размер инокулята опухоли			
		11 сутки	торможение роста опухоли, в %	15 сутки	торможение роста опухоли, в %
1 группа – контроль /без лечения/	50	9,2±0,7		25,5±3,1	
2 группа – опытная /введение БИПОЛАНа/	50	5,2±0,2*	56,6*	15,5±2,4*	60,8

продолжение таблицы

Группа животных	Количество животных	Размер инокулята опухоли	
		30-е сутки	торможение роста опухоли, в %
1 группа – контроль /без лечения/	50	36,6±4,2	
2 группа – опытная /введение БИПОЛАНа/	50	19,9±3,7*	54,4

Примечание: \* - различия достоверны /P < 0,05/ по сравнению с контролем.

О противоопухолевом эффекте БИПОЛАНа свидетельствуют результаты наблюдения за динамикой роста опухоли, представленные в таблице. Как видно, на 11 сутки развития опухоли процент торможения роста опухоли равнялся 56,5%. В последующие сроки наблюдения, несмотря на активный рост бластомы, у животных, получавших препарат, процент торможения даже увеличивался до 60%. К 30-м суткам ингибирующий эффект препарата сохранялся – показатель торможения роста опухоли составлял 54%.

Таким образом, полученные предварительные данные позволяют рассматривать антиоксидантную биодобавку из черноморских мидий как

## **НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ АКТИВНОСТИ БИОДОБАВКИ БИПОЛАН ИЗ ЧЕРНОМОРСКИХ МИДИЙ**

канцеропротектор, способный ингибировать рост злокачественных опухолей в среднем наполовину, задерживать появление первичной опухоли и тормозить ее рост в случае внедрения, усиливать собственные возможности организма в борьбе со злокачественной опухолью.

### **Список литературы**

1. Абрамова Т.И., Оксенгендлер Г.И. Человек и противокислительные вещества. – М.: Наука, 1985. – 195 с.
2. Барабой В.А., Орел П.З., Карнаух И.М. Перекисное окисление липидов и радиация. – Киев: Наукова думка, 1991. – 237 с.
3. Владимирюв Ю.А., Арганов А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. – М.: Наука, 1972. – 252 с.
4. Симонова Л.И., Абрамова Л.П., Битютская О.Е. и др. Антиоксиданты в лекарственной терапии онкологических заболеваний. Препараты из гидробионтов // Тез. докл. 2-го съезда онкологов стран СНГ: Онкология – 2000, 26-28 мая, 2000. – Киев, 2000. – С. 121-122.
5. Алехина С.М., Дробинская О.В., Петрова И.В. Изучение антиоксидантных свойств БИПОЛАНа у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС // Тез. докл. Международной конференции «Укрытие-98», 25-27 ноября 1998. – Киев, 1998. – С. 117-118.
6. Битютская О.Е., Губанова А.Г., Симонова Л.И. и др. Биополимеры гидробионтов как основа для препаратов лечебно-профилактического назначения // Тез. докл. V Российского национального конгресса «Человек и лекарство», 21-25 апреля 1998. – М., 1998. – С. 348.
7. Губанова А.Г., Битютская О.Е., Симонова Л.И. и др. Биополан – новый биологический радиопротектор из моллюсков // Тез. докл. V Российского национального конгресса «Человек и лекарство», 21-25 апреля 1998. – М., 1998. – С. 360-361.
8. К вопросу об определении антиоксидантной активности радиозащитных препаратов из гидробионтов / Шевченко И.Н., Калиниченко И.С., Симонова Л.И. и др. // Тр. – ЮгНИРО. – 1995. – Т. 41. – С. 186-190.
9. К вопросу о биохимическом составе биопрепаратов из мидий и рапаны / Губанова А.Г., Битютская О.Е., Борисова Л.П., Дашенко З.М. // Тр. ЮгНИРО. – Керчь, 1995. – Т. 41 – С. 165-170.
10. Пат. 10463А Украины. Радиозащитный препарат из моллюсков/ Губанова А.Г., Симонова Л.И., Битютская О.Е. и др. – № 95031072; Опубл. 25.12.96, Бюл. № 4 – 4 с.
11. Радиозащитное действие биопрепаратов из мидий и рапаны / Симонова Л.И., Абрамова Л.П., Пушкар С.Н. и др. // Тр. ЮгНИРО. – Керчь, 1995. – Т. 41 – С. 179-182.
12. Симонова Л.И., Гертман В.З., Битютская О.Е. и др. Применение БИПОЛАНа для коррекции свободнорадикальных нарушений у лиц, принимавших участие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС // Тез. докл. 2-й международной конференции: Отдаленные медицинские последствия Чернобыльской катастрофы. 1-6 июня 1998 г. – Киев, 1998. – С. 584-585.
13. Шевченко И.Н. Антиоксидантная защита облученного организма. Гидробионты Азово-Черноморского бассейна // Тез. докл. Международной конференции «Укрытие-98», 25-27 ноября 1998. – Киев, 1998. – С. 118.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК 664.951.022.392.7

Борисова Л. П., Губанова А. Г., Битютская О. Е.

## ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ИЗ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА

В последние годы в Украине резко снизилось производство кормовых продуктов, что явилось существенным сдерживающим фактором развития животноводства. Недостаток в кормах животного происхождения приводит не только к недобору животноводческой продукции, но и вызывает перерасход растительных кормов при производстве говядины на 30-35%, свинины – 20-25%. Правильно сбалансированный рацион скота должен включать от 3 до 10% животных белков. Каждая тонна белкового корма сберегает 3,5 т зерна или 4,0 т картофеля [1].

Во многих зарубежных странах (США, Канада, Норвегия, Англия, Дания, Скандинавия) все шире разворачивается производство рыбного силоса (РС), который по усвояемости белка значительно превосходит рыбную муку [2].

РС представляет собой измельченное рыбное сырье, консервированное преимущественно химическим способом. В качестве консервантов в нашей стране при производстве рыбного фарша используют в основном поваренную соль и пиросульфит натрия [3], за рубежом – органические и минеральные кислоты. Из органических кислот наибольшее применение находят муравьиная (обладает сильным антисептическим эффектом) и пропионовая (обладает ингибирующим действием на плесени и спорообразующие бактерии) кислоты. реже используют сорбиновую и бензойную кислоты, которые также повышают устойчивость рыбных силосов при хранении, ингибируя рост дрожжей и плесневой микрофлоры [2].

В Украине одним из источников получения РС может служить недоиспользуемый черноморский шпрот (*Sprattus sprattus*), объемы которого превышают 20,0 тыс.т.

Цель настоящей работы состоит в разработке и обосновании рациональных экономически целесообразных режимов получения рыбного силоса (РС) из черноморского шпрота длительного срока хранения в естественных условиях.

Достижение поставленной цели предусматривает решение следующих основных задач:

- выбора эффективного и экономически целесообразного консерванта;
- разработки способа обработки рыбы, позволяющего увеличить сроки хранения РС в естественных условиях;
- изучения химического состава РС и динамики изменений его некоторых показателей качества в процессе хранения;
- изучения биологической и кормовой ценности РС.

## **ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ИЗ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА**

Общий химический состав определяли согласно ГОСТу 7636-85 [4]; аминокислотный состав – с помощью аминоканализатора КИА-3В «Hitachi», жирно-кислотный состав – спектрофотометрическим методом [5]; минеральный состав – пламенным спектрофотометром ААС-30; содержание кислотных, перекисных и альдегидных чисел по унифицированной методике [6].

Технологическая схема изготовления РС предусматривает прием сырья, его измельчение, консервирование, упаковывание, маркировку и хранение.

С целью инактивации собственных протеолитических и липолитических ферментов шпрота, а также ингибирования развития процессов микробиологической порчи нами была проверена возможность предварительной термической обработки измельченного сырья при различных режимах.

В качестве консерванта термически обработанного рыбного фарша была использована муравьиная кислота – 2% к массе фарша, обеспечивающая активную кислотность РС на уровне pH 4,0-4,5 (образец 1).

Одновременно была апробирована возможность консервирования термически необработанного рыбного фарша смесью муравьиной и пропионовой кислот по 0,75% каждой к массе фарша, pH 4,0-4,5 (образец 2) и смесью муравьиной и серной кислот – 1,0% и 1,5% соответственно к массе фарша, pH 4,0-4,5 (образец 3).

Фарш с внесенным в него консервантом после тщательного перемешивания был поставлен на хранение при температуре окружающей среды в условиях, защищенных от солнечного света и атмосферных осадков.

Химический состав РС приведен в табл. 1. Содержание сырого протеина в нем составляет 13,0-15,0%, последний характеризуется всеми незаменимыми АК с преобладанием лизина и лейцина (табл. 2). Минеральные вещества (2,0-2,5%) обеспечивают присутствие в РС всех необходимых для организма животных макро- и микроэлементов (табл. 3). Липиды (12,0-15,0%) содержат до 20,0-34,0% полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). Среди ПНЖК доминируют линолевая и докозагексаеновая кислоты, составляющие до 70% ПНЖК.

Биологическая активность липидов РС на уровне 11,2 ед. на 1 г жира (табл. 4). Следует отметить, что указанные жирные кислоты относятся к эссенциальным и обеспечивают нормальный рост организма животного, его липидный и холестеринный обмен; при их недостатке на коже животных возникают дерматозы, сопровождающиеся потерей шерсти и некрозами, нарушается деятельность почек и др. [7]. Калорийность РС изменяется в пределах 160-196 ккал на 100 г.

На рисунке приведена динамика некоторых показателей качества РС в процессе хранения. В процессе 9-ти месяцев хранения в естественных условиях в РС отсутствовали порочащие признаки, свидетельствующие о развитии белковой, липидной и микробиологической порчи. Тем не менее, гидролиз белка имеет место во всех исследуемых образцах: содержание АЛО в них возросло в 1,7-2,6 раз – с 37,8 мг% в начале опыта до 65,0-100,5 мг% через 9 мес. хранения (рисунок, а) при ПДК 200,0 мг% [8]. Предварительная термообработка фарша тормозит развитие гидролитических процессов белка на 35%.

Изменение первичных продуктов окисления РС носит экстремальный характер (рисунок, б), в течение первых четырех месяцев идет интенсивный процесс



накопления перекисей (особенно в образцах 2 и 3), затем с накоплением вторичных продуктов окисления липидов (ПОЛ) – альдегидов, кетонов, оксикислот и их активизацией отмечается некоторое падение уровня перекисей.

Таблица 1

**Химический состав рыбного силоса из черноморского шпрота**

Фарш консервированный:	Массовая доля, %				рН	Калорийность, ккал/100г
	влага	белок	липиды	минеральные вещества		
смесью муравьиной и пропионовой кислот	69,2	15,0	12,7	2,2	4,1	174,0
смесью муравьиной и серной кислот	68,8	13,1	12,2	2,4	4,0	162,0
муравьиной кислотой после пастеризации фарша	65,5	14,8	15,2	2,5	4,3	196,0

Таблица 2

**Аминокислотный состав рыбного силоса из черноморского шпрота**

Наименование аминокислот	Массовая доля, %	Наименование аминокислот	Массовая доля, %
Незаменимые АК, в т.ч.:	25,14	Заменимые АК, в т.ч.:	30,29
валин	3,01	аланин	4,14
гистидин	2,02	аргинин	2,59
изолейцин	3,01	аспарагиновая кислота	5,80
лейцин	4,35	глицин	2,65
лизин	5,23	глутаминовая кислота	7,16
метионин	1,76	пролин	2,47
треонин	3,07	серин	2,86
триптофан	0,56	тирозин	1,86
фенилаланин	2,13	цистин	0,76

Таблица 3

**Минеральный состав рыбного силоса из черноморского шпрота**

Наименование элемента	Массовая доля, мг %	Наименование элемента	Массовая доля, мкг %
Макроэлементы, в т.ч.:	1165,0	Микроэлементы, в т.ч.:	6157,0
калий	360,0	железо	4500,0
кальций	330,0	кобальт	7,0
магний	42,0	марганец	330,0
натрий	148,0	медь	220,0
фосфор	285,0	цинк	1100,0

**ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА  
ИЗ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА**

Таблица 4

**Характеристика липидов рыбного силоса из черноморского шпрота**

Наименование показателя	Массовая доля, %	Наименование показателя	Единица измерения	Массовая доля, %
Полиненасыщенные жирные кислоты, в т.ч:	31,3	Насыщенные жирные кислоты	%	36,2
с 18:2	8,2	Мононенасыщенная с 18:1	%	28,1
с 18:3	0,8	Биологическая активность	ед./1 г жира	11,2
с 20:4	2,1	Число омыления	мг КОН/1 г жира	214,0
с 20:5 с 22:5	4,2	Йодное число	% I <sub>2</sub>	140,5
с 22:6	16,0	Неомыляемые вещества	%	2,3

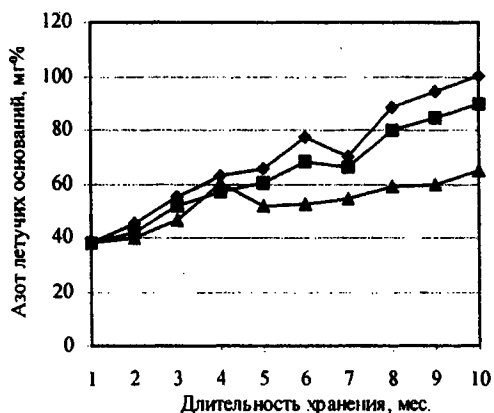
Следует отметить, что процессы накопления вторичных ПОЛ довольно активно протекают во всех образцах (рисунок, в). Однако в образцах 1 и 2 заметно некоторое торможение процессов окисления, соответственно на 6,5 и 11,0% по сравнению с 3 образцом, что может быть объяснимо влиянием пропионовой кислоты [7] в одном случае и термическим воздействием в другом. Последнее, кроме того, позволяет практически вдвое затормозить процессы гидролиза липидов (рисунок, г) в образце 1 против образцов 2, 3, приготовленных лишь с использованием консервантов.

Внешний вид исследуемых образцов также различен – образец 1 имеет светло-серый цвет и пастообразную консистенцию против темно-серого и жидкой в образцах 2 и 3.

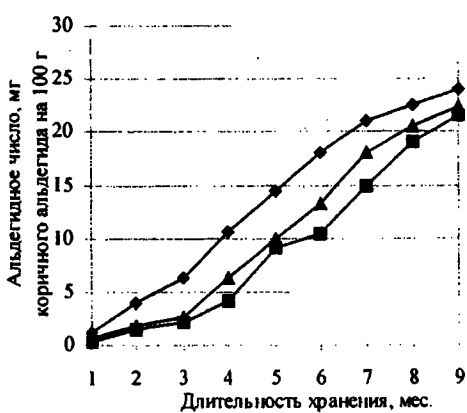
По данным НИИ степного животноводства (Аскания-Нова) все образцы РС характеризуются высокой усвояемостью белка – более 90%, против 83% у рыбной муки и равной кормовой ценностью – 1 кг РС содержит 0,33-0,35 кормовых единиц.

Суммарные затраты, связанные с изготовлением 1 т РС (без учета стоимости сырья) образцов 1, 2, 3 составляют соответственно 53-172-32 усл. ед.

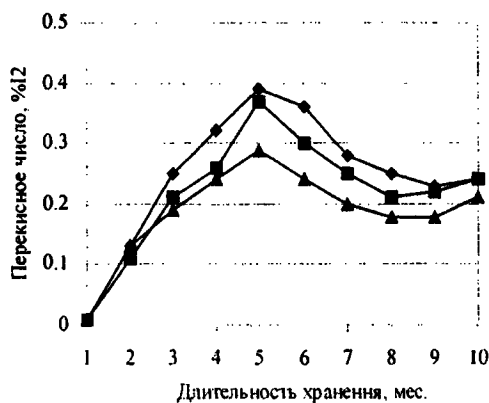
Таким образом, проведенные исследования позволяют рекомендовать к практическому внедрению технологическую схему, предусматривающую предварительную термообработку сырья, с использованием в качестве консервантов муравьиную кислоту (образец 1), обеспечивающую получение высококачественной кормовой добавки длительного срока хранения.



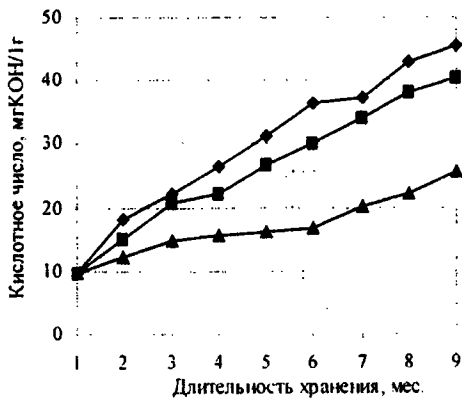
а



в



б



г

Динамика химических показателей качества РС в процессе хранения:

- ▲ - консервирование муравьиной кислотой после термообработки фарша (образец 1);
- - смесью муравьиной и пропионовой кислот (образец 2);
- ◆ - смесью муравьиной и серной кислот (образец 3).

### Список литературы

1. Подгорный В. И. Производство белка – на государственную основу // Комбикормовая промышленность. – 1990. – №3. – С. 4-6.
2. Борисочкина Л. И. Современная технология приготовления кормовых продуктов // Обз. инф. ЦНИИТЭИРХ – 1978. – Сер. 3. – Вып. 4. – С. 23.
3. ГСТУ 15-10-97 Фарш рыбный кормовой. – Киев. 1997. – 9 с.
4. ГОСТ 7636-85 Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. – М., 1985. – 138 с.
5. Крылова Н. И., Лясковская Ю. Н. Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения. – М.: Пищепромиздат, 1969. – 233 с.
6. Унифицированная методика определения кислотного, перекисного и альдегидного чисел в липидах сырья и гранулированных комбикормов, предназначенных для рыбоводства, 1988. – 12 с.
7. Ржавская Ф. М. Жиры рыб и морских млекопитающих. – М.: Пищевая промышленность. 1976. – 469 с.
8. Кизеветтер И. В., Макарова Т. И., Зайцев В. П. и др. Технология обработки водного сырья. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 695 с.

УДК 612.123: 615.324 (26)

*Симонова Л. И., Битютская О. Е.*

## АНТИАТЕРОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ БИОДОБАВКИ БИПОЛАН

Современными исследованиями молекулярной биологии показана важнейшая роль свободнорадикальных процессов в жизнедеятельности клетки и ее структур. В частности известно, что продукты перекисного окисления липидов (ПОЛ), например гидроперекиси липидов, влияют на целый ряд метаболических процессов, вызывая функциональные нарушения работы органов и целых физиологических систем [1-6]. Так, в клетках печени они препятствуют метаболизму стероидов, в результате чего в крови повышается уровень холестерина и возникают атеросклеротические изменения в сосудах. В связи с этим для поддержки АО-потенциала организма и снижения повреждающего действия перекисидации особое значение приобретает антиоксидантная терапия [7-11].

Антиоксидантные свойства биологически активной добавки (БАД) БИПОЛАН из черноморских мидий [12-17] послужили предпосылкой для исследования его антиатерогенных свойств.

Антиатерогенную активность препарата изучали на модели экспериментального атеросклероза на 60 крысах-самках линии Wistar массой 180-200 г.

В ходе эксперимента были исследованы следующие группы животных:  
интактный контроль;  
крысы, содержащиеся на полунатуральном безантиоксидантном рационе;  
крысы, содержащиеся на полунатуральном безантиоксидантном рационе, получавшие биодобавку БИПОЛАН;  
крысы, облученные в дозе 1 Гр, на полунатуральном безантиоксидантном рационе;  
крысы, облученные в дозе 1 Гр, на полунатуральном безантиоксидантном рационе, получавшие биодобавку.

Крысы интактного контроля находились на стандартном рационе вивария.

Экспериментальные животные 4 и 5 групп подвергались фракционированному пролонгированному облучению в суммарной дозе 1 Гр на установке РУМ-17.

После 30-х суток часть крыс, находившихся на спецрационе, начинала получать лечение в виде ежедневных пероральных введений БИПОЛАН в дозе 0,2 г/кг. БАД применяли в течение всего второго месяца наблюдений, т.е. с 30-х по 60-е сутки. С 60-х по 120-е сутки всех исследуемых групп находились на стационарном рационе вивария.

В ходе эксперимента фиксировались достоверные различия липидного и липопротеинового спектра крови: изменение уровней общего холестерина (ОХ), всех фракций липопротеинов – липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) и

липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), предшественников последних — липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП) и триглицеридов (ТГ).

Полученные данные (таблица) показали, что при моделировании экспериментального атеросклероза в крови животных на 30-е сутки наблюдалось значительное изменение уровней ОХ (200% нормы) и ЛПВП (247% нормы), однако содержание ЛПОНП и ТГ было увеличено всего на 48-38%.

Сутки после воздействия	Показатели мМоль/л	Интактный контроль /n=12/	Атерогенная диета /n=12/	Атерогенная диета + БАД /n=12/	Облучение + атерогенная диета /n=12/	Облучение + атерогенная диета + БАД /n=12/
30-е сутки	ОХ %	2,52±0,13 100	5,08±0,58* 201,5	-	5,43 ± 0,69* 215,5	-
	ЛПВП %	1,74±0,12 100	4,30±0,1* 247,1	-	3,70 ± 0,61* 212,6	-
	ЛПНП %	0,84±0,12 100	1,55±0,20* 185,0	-	1,34 ± 0,30* 159,5	-
	ЛПОНП %	0,27±0,02 100	0,40±0,03* 148,1	-	0,47 ± 0,06* 174,0	-
	ТГ %	0,60±0,05 100	0,86±0,08* 137,5	-	1,04 ± 0,15 173,3	-
60-е сутки	ОХ %	2,52±0,13 100	6,23±0,50* 247,2	4,58±0,45*** 181,7	6,80±0,25* 269,8	6,18±0,28* 245,2
	ЛПВП %	1,74±0,12 100	1,99±0,24 114,3	3,21±0,34*** 184,4	1,43±0,21 82,1	3,05±0,05*** 175,2
	ЛПНП %	0,84±0,12 100	3,70±0,36* 440,4	1,65±0,20*** 196,0	4,420,44* 526,1	2,62±0,40*** 311,9
	ЛПОНП %	0,27±0,02 100	0,58±0,05* 214,8	0,34±0,09 ** 125,9	0,46±0,01* 170,3	0,51±0,08* 138,8
	ТГ %	0,60±0,05 100	1,28±0,12* 213,3	0,75±0,05 ** 125,0	1,12±0,13* 186,6	1,01±0,28* 168,3
120-е сутки	ОХ %	2,88±0,12 100	6,44±0,42* 223,6	4,26±0,04 ** 147,9	6,62±0,82* 229,8	3,82±0,32 ** 133,0
	ЛПВП %	1,24±0,08 100	1,48±0,13 119,0	2,21±0,18 ** 135,7	2,08±0,05* 167,7	3,32±0,22 ** 267,7
	ЛПНП %	1,26±13 100	3,45±0,48* 273,8	1,71±0,02 ** 135,7	3,77±0,62* 299,2	1,94±0,26*** 153,9
	ЛПОНП %	0,31±0,02 100	0,40±0,09 129,0	0,34±0,08 109,6	0,32±0,09 103,2	0,29±0,05 93,5
	ТГ %	0,68±0,05 100	0,88±0,20 129,8	0,76±0,10 111,1	0,72±0,19 105,8	0,63±0,12 92,6

*Примечание:*

\* - P < 0,05 по отношению к интактному контролю;

\*\* - P < 0,05 по отношению к соответствующим нелеченым группам.

Совместное действие радиационного поражения и специальной диеты также характеризовалось на 30-е сутки достоверным повышением содержания ОХ, ТГ и липопротеинов всех классов.

БИПОЛАН применяли в течение всего второго месяца наблюдений для крыс 3 и 5 групп. К 60-м суткам в сыворотке крови животных, находившихся на специальном рационе продолжало нарастать содержание ЛПОНП и ТГ (до 215% и

213% нормальных значений соответственно  $P < 0,01$ ). Уровень антиатерогенных ЛПВП резко упал до 114% нормы, но в 4,4 раза повысилась концентрация очень опасных для организма ЛПНП.

Наиболее выраженные нарушения показателей липидного обмена наблюдались в группе с сочетанным действием радиации и безантиоксидантного рациона. Накопление атерогенных ЛПНП у этих животных было самым высоким из всех исследуемых групп: 526% интактных значений, что в 2 раза превышало показатели у облученных животных. В этот период у крыс этой группы отмечались самые низкие показатели антиатерогенных ЛПВП, которые составляли всего 82% нормы, что свидетельствовало об истощении резервов антиатерогенной защиты.

С 60-х суток и в течение последующих 2-х месяцев наблюдений показатель содержания ОХ в 2 и 4 группах животных практически не изменился по отношению к предыдущему сроку исследования (224% и 230% нормы). Оставался также стабильно высоким уровень ЛПНП, причем накопление атерогенных липопротеинов и на 120-е сутки было наибольшим в указанных группах.

Количество холестерина в атерогенной фракции ЛПНП в группе животных, содержавшихся только на атерогенном рационе и в группе животных, получавших БАД, значительно снизилось (почти в 2 раза), что характеризует быстрое восстановление по окончании действия одного из повреждающих факторов и применения препаратов антиоксидантной защиты.

У этих же животных отмечалась нормализация содержания антиатерогенных фракций липопротеинового спектра (ЛПВП), и хотя в группе облученных животных, ранее содержавшихся на атерогенном рационе, уровень этого показателя был выше 100% нормы, однако представлял собой наименьшее отклонение от нормы. В остальных группах экспериментальных животных ЛПВП был выше в 2,2-3 раза. Показатели предшественников атерогенных классов липидов (ЛПОНП и ТГ) достоверно не отличались от нормы ни в одной из изучаемых групп.

Применение АО-лечения БАД БИПОЛАН в течение месяца не только препятствовало развитию характерных для данной модели атеросклеротических нарушений липидного обмена, о чем свидетельствовали более низкие значения ОХ, ЛПНП и ЛПОНП, но и, прежде всего, сохраняло потенциальные антиатерогенные механизмы путем удержания высокого пула ЛПВП.

В течение 3-го и 4-го месяца наблюдений крысы всех исследуемых групп находились на стандартном рационе вивария, получая, таким образом, необходимые антиоксиданты из пищи. Однако к концу исследований (120-е сутки) у крыс, не получавших антиоксиданты в течение 2 месяцев наблюдений, уровень ОХ был повышен более чем в 2 раза.

В группе облученных животных, находившихся на специальном рационе, даже через 4 месяца после окончания облучения и через месяц после окончания диеты, показатели липидного обмена свидетельствовали о существенных сдвигах в сторону повышения атерогенности и снижении (истощении) защитных свойств организма. Низкий уровень антиатерогенных ЛПВП (119% нормы) не мог препятствовать чрезмерному накоплению опасных атерогенных ЛПНП, а самый высокий уровень

ОХ у крыс этой группы свидетельствовал о нарастании степени атерогенности в отдаленные сроки после облучения.

Применение у таких животных АО препарата обуславливало к концу наблюдений нормализацию уровней предшественников ЛПНП – ЛПОНП и ТГ, а высокое содержание ЛПВП обеспечивало самые низкие значения ОХ и ЛПНП из всех исследуемых групп.

Следует отметить, что наиболее близкие к нормальному уровню показатели относились к группе леченных животных, а увеличение к 120-м суткам абсолютного значения ЛПВП почти в 2 раза еще раз подтверждает целесообразность проведенной терапии с целью восстановления резервов антиатерогенной защиты.

Таким образом, проведенные исследования демонстрируют, что полиантиоксидантная недостаточность, а также сочетанное ее действие с фракционированным внешним облучением оказывало синергический эффект на развитие атерогенных изменений у экспериментальных животных. Однако даже при таких тяжелых нарушениях в метаболизме липидов исследуемая биодобавка оказалась способной купировать в определенной степени атерогенные изменения в организме.

### Список литературы

1. Абрамова Т.И., Оксенгендлер Г.И. Человек и противокислительные вещества. – М.: Наука. 1985. – 195 с.
2. Барабой В.А., Дзятковская И.И., Клименко Т.В. Динамика показателей ПОЛ в крови и радиочувствительных органах крыс при тотальном и локальном рентгеновском воздействии // Радиобиология. – 1991. – Т. 31. – № 6. – С. 735-739.
3. Барабой В.А., Орел П.З., Карнаух И.М. Перекисное окисление липидов и радиация. – Киев: Наукова думка, 1991. – 237 с.
4. Владимиров Ю.А., Арганов А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. – М.: Наука, 1972. – 252 с.
5. Ланкин В.З. Ферментативное перекисное окисление липидов // Успехи биохимии. – 1984. – Т. 25. – С. 40-55.
6. Чаяло П.П., Береза В.Я., Чаботько Г.М. Свободнорадикальные процессы и антирадикальные системы крови в отдельные сроки после облучения // Медрадиология. – 1991. – Т. 36. – № 5. – С. 20-21.
7. К вопросу об определении антиоксидантной активности радиозащитных препаратов из гидробионтов / Шевченко И.Н., Калиниченко И.С., Симонова Л.И. и др. // Тр. ЮгНИРО. – Керчь. 1995. – Т. 41. – С. 186-190.
8. Меньшикова Е.Б., Зенков Н.К. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов // Успехи современной биологии. – Т. 113. – Вып. 4. – С. 442-445.
9. Радиозащитное действие биопрепаратов из мидий и рапаны / Симонова Л.И., Абрамова Л.П., Пушкарь С.Н. и др. // Тр. ЮгНИРО. – Керчь, 1995. – Т.41 – С. 179-182.
10. Симонова Л.И., Абрамова Л.П., Битютская О.Е. и др. Антиоксиданты в лекарственной терапии онкологических заболеваний. Препараты из гидробионтов // Тез. докл. 2-ого съезда онкологов стран СНГ: Онкология –2000, 26-28 мая, 2000. – Киев, 2000. – С. 121-122.
11. Шевченко И.Н. Антиоксидантная защита облученного организма. Гидробионты Азово-Черноморского бассейна // Тез. докл. Международной конференции «Укрытие-98», 25-27 ноября 1998. – Киев, 1998. – С. 118.
12. Алехина С.М., Дробинская О.В., Петрова И.В. Изучение антиоксидантных свойств БИЦОЛАна у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС // Тез. докл. Международной конференции «Укрытие-98», 25-27 ноября 1998. – Киев, 1998. – С. 117-118.

## **АНТИАТЕРОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ БИОДОБАВКИ БИПОЛАН**

13. Битютская О.Е., Губанова А.Г., Симонова Л.И. и др. Биополимеры гидробонтов как основа для препаратов лечебно-профилактического назначения // Тез. докл. V Российского национального конгресса «Человек и лекарство», 21-25 апреля 1998. – М., 1998. – С. 348.
14. Губанова А.Г., Битютская О.Е., Симонова Л.И. и др. Биополан – новый биологический радиопротектор из моллюсков // Тез. докл. V Российского национального конгресса «Человек и лекарство», 21-25 апреля 1998. – М., 1998. – С. 360-361.
15. К вопросу о биохимическом составе биопрепаратов из мидий и рапаны / Губанова А.Г., Битютская О.Е., Борисова Л.П., Даденко З.М. // Тр. ЮгНИРО. – 1995. – Т. 41 – С. 165-170.
16. Пат. 10463А Украины. Радиозащитный препарат из моллюсков/ Губанова А.Г., Симонова Л.И., Битютская О.Е. и др. – № 95031072; Опубл. 25.12.96, Бюл. № 4 – 4 с.
17. Симонова Л.И., Гертман В.З., Битютская О.Е. и др. Применение БИПОЛАНА для коррекции свободнорадикальных нарушений у лиц, принимавших участие в ликвидации последствий аварий на ЧАЭС // Тез. докл. 2-ой международной конференции: Отдаленные медицинские последствия Чернобыльской катастрофы, 1-6 июня 1998 г. – Киев, 1998. – С. 584-585.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*



УДК 552.5:551.35:551.7

Кузнецов А.Г.

## РИФОГЕННЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ КРЫМА И ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РИФОВ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Карбонатные, существенно органогенные формации занимают доминирующее положение в геологических разрезах Крыма. В Горном Крыму, например, суммарная их мощность достигает более 3000 м. Рифогенные геосистемы в карбонатных формациях формировались в течение длительного времени – от карбона до мзотиса неогена. Преобладают фации собственно рифов, рифовых лагун, предрифовых валов, представленные органогенными и органогенно-обломочными известняками. В основном это массивные, неяснослоистые или отчетливо слоистые породы светлых окрасок (беловатые, светло-серые, серые, кремовые), иногда частично перекристаллизованные. Они слагают разнообразные рифовые постройки: от весьма крупных и сложных (рифовые формации, рифоиды, биогенные рифы-массивы и гряды) до мелких и простых (биогермы, онкоиды, биостромы). В таблице 1 показаны морфогенетические особенности основных рифогенных геосистем.

Основные рифогенные геосистемы Крыма

Таблица 1

Рифогенные геосистемы	Морфогенетические виды	Морфология рифовых построек
1	2	3
Рифовые формации	Массивы	Куполовидные, платообразные
Рифоиды	Массивы	Куполовидные, плато, столообразные
	Гряды	Грядовидные, валы, хребты, мысообразные
Биогенные рифы - рифовые массивы	Рифовые массивы	Куполовидные, грибовидные, платообразные
	Островные рифы	Конусовидные, одиночные скалы, купола
	Рифовые луга	Пластообразные, линзовидные, корковидные, покровы

**РИФОГЕННЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ КРЫМА  
И ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
РИФОВ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Биогенные рифы – рифовые гряды	Барьерные рифы, береговые рифы	Гребни, гряды, валы, цепи холмов, хребтообразные, дугообразные, серповидные
Биогермы	Береговые и барьерные рифы, атоллы, сложные массивы	Куполовидные, конусовидные, холмы, бугры, штокообразные, утесовидные, мысоподобные, грядовидные, гребни, валы, эллиптические, серповидные, кольцевые, грибовидные, параллелепipedальные
Онкоиды	Береговые рифы, простые массивы	Холмы, бугры, глыбы, столбообразные, бокаловидные, округлые, цилиндрические, столообразные, кольцообразные, башенковидные
Биостромы	Рифовые луга, береговые рифы	Пласты, слои, линзы, пачки, толщи, караваеобразные, корковидные, покровные

В результате анализа новых стратиграфо-палеонтологических и геологических данных, структурно-тектонических и палеогеографических реконструкций установлена динамика рифообразования во времени и его палеогеографическое распространение в Крыму. Выделено несколько главных циклов рифообразования.

О проявлении верхнепалеозойского цикла рифообразования свидетельствуют клишмены известняков перми и карбона в Предгорном Крыму, представляющие собой реликты барьерных рифов. Их рифостроящими организмами являлись водоросли, фузулины, брахиоподы, гастроподы и кораллы.

Юрско-меловые карбонатные формации Горного Крыма характеризуются цикличностью строения рифогенных геосистем [1]. Установлены три основных цикла интенсивного рифообразования: келловей-оксфордский, титонский и валанжин-готеривский (таблица 2).

Карбонатные рифогенные циклы в вертикальной последовательности геологического разреза чередуются с конгломератовыми и флишевыми песчано-глинистыми литофациальными комплексами. Генетически рифогенные геосистемы связаны с подвижными структурно-тектоническими зонами, составляющими прибрежные шельфовые отмели океана Тетиса [2]. Интенсивный рост рифовых построек происходил в условиях жаркого климата, нормальной солености морей и был обусловлен высокой биологической продуктивностью термофильного бентоса (герматипные кораллы, известьвыделяющие водоросли, гидроидные, моллюски). Формирование разнообразных типов карбонатных осадков протекало в условиях автохтонного седиментогенеза. Чередование в геологических разрезах терригенно-

глинистых и карбонатных формаций является следствием периодических гумидных и аридных климатических изменений.

### Основные циклы рифообразования в Крыму

Таблица 2

Возраст	Рифовые образования	Основные рифостроящие организмы	Преимущественное распространение
Карбон-пермь	Клиппены	Водоросли, фузулины, брахиоподы	Горный Крым, Предгорный Крым
Верхняя юра (келловейский и оксфордский ярусы)	Рифовые массивы, гряды, биогермы	Кораллы склерактинии, водоросли, гидроидные, губки	Горный Крым
Верхняя юра (титонский ярус)	Рифовые массивы, гряды, биогермы, островные рифы	Кораллы склератинии, водоросли, неринеи, рудисты	Горный Крым
Нижний мел (валанжинский и готеривский ярусы)	Биогермы, биостромы	Кораллы, водоросли, гидроидные, губки	Горный Крым
Верхний мел-палеоцен (датский и инкерманский ярусы)	Биогермы, плато, пласты, рифовые луга	Мшанки, криноиды	Предгорный Крым
Неоген (миоцен) (караганский, сарматский и мэотический ярусы)	Онкоиды, биогермы, биостромы, чапейро	Мшанки, водоросли, фораминиферы, нубекулярии, строматолиты, устрицы	Керченский полуостров
Неоген (верхний миоцен) (сарматский ярус)	Онкоиды, биогермы, биостромы, пласты, рифовые луга	Мшанки, фораминиферы, нубекулярии	Равнинный Крым

В дат-палеоценовый цикл рифообразования сформировались береговые рифы мшанковых известняков в Предгорном Крыму, которые протягиваются узкой полосой на 50 км от Инкермана до междуречья Альмы и Бодрака. Мелководные

## **РИФОГЕННЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ КРЫМА И ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РИФОВ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

мшанковые и криноидные известняки имеют мощность 10-30 м, в них широко развиты карстовые процессы [3].

В Равнинном Крыму слабо проявился неогеновый (сарматский) цикл рифообразования. Там встречаются онкоиды, небольшие биогермы и биостромы, в которых рифостроящими организмами являлись мшанки и фораминиферы.

Керченский полуостров отличается геолого-геоморфологическими особенностями рифовых геосистем, образовавшихся в неогене. В неогеновом цикле рифообразования выделяются три периода. В караганское время на Керченском полуострове образовались небольшие строматолитовые биогермы. В среднесарматский период сформировались на крыльях антиклиналей винкуляриевые рифы, имеющие столбообразные формы.

Максимальное рифообразование произошло в конце сарматского - начале эоцистического веков с образованием онкоидов, биогерм, биостром, сложенных мембранипоровыми рифовыми известняками. Мелководные шельфовые биогермные образования формировались вблизи уровня волновой деятельности в области верхней сублиторали с глубинами от 0 до 50-80 м. Интенсивному накоплению неогеновых рифогенных геосистем Керченского полуострова способствовали соответствующие геотектонические, палеогеографические и палеоэкологические условия: широкое развитие мелководий, образование крупного архипелага, спокойная гидродинамическая обстановка, наличие илистых осадков, нормальные среднегодовые температуры воды, благоприятные трофические условия.

Мшанковые известняки образуют на крыльях антиклинальных структур положительные формы рельефа в виде массивных гряд, увенчанных отдельными скалистыми коническими холмами и утесами. Отпрепарированные мшанковые рифы образуют удлиненные или изгибающиеся, замкнутые или полуоткрытые гряды и цирковидные возвышенности, кольцевые структуры и цепочечные массивы, тем самым формируя своеобразный рельеф Керченского полуострова.

### **Список литературы**

1. Кузнецов А.Г., Лысенко Н.И. Карбонатные юрско-меловые формации Горного Крыма в свете палеогеографических и структурно-тектонических данных//Карбонатные формации и условия их образования: Сб. тезисов докладов Всесоюз. школы. – Нальчик, 1987. – С. 22.
2. Лысенко Н.И., Кузнецов А.Г. Динамика рифогенных циклов карбонатных формаций Крыма в свете новых структурных данных//Новые подходы к структурно-динамическим исследованиям геосистем: Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции татарского филиала ГО СССР, май, 1989. – Казань, 1989. – С. 106-107.
3. Кузнецов А.Г. Охрана карстовых экогеосистем Предгорного Крыма//Актуальные вопросы развития инновационной деятельности в государствах с переходной экономикой: Материалы Международной научно-практической конференции к 80-летию Национальной академии наук Украины. – Симферополь: СОНАТ, 2001. – С. 220-222.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК: 911.3:301

*Тороп Н. Н.*

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ КЕРЧЕНСКИЙ ПРОЛИВ

Транзитное использование приморских регионов с недавнего времени стало одной из важнейших задач становления национальных интересов Украины. Правительством Украины в 1997 г. было утверждена концепция создания и функционирования национальной сети международных транспортных коридоров в Украине. Согласно этому документу было разработано участие украинской стороны в международных транспортных коридорах. Значительная часть их была создана согласно с концепцией единой транспортно-коммуникационной сети Европы, которая была утверждена Маастрихтским договором в 1993 г. и Декларацией Второй общеевропейской конференции по вопросам транспорта Европейского Сообщества в 1994 г. Из значительного количества проектов транспортных коридоров, проходящих по территории Украины, действующих по основным географическим осям (север-юг, запад-восток), а также имеющим радиально-концентрическую структуру (по побережью Чёрного моря) нет ни одного, в котором бы фигурировала территория АР Крым. Этот факт объясняется транзитной ограниченностью в использовании Крымского полуострова, который имеет только одно сухопутное соединение с остальной территорией Украины (по Перекопскому перешейку). В этом случае отмечается дисбаланс между транзитными и аккумуляционными функциями территории АР Крым. Однако существует ряд факторов, которые объективным образом провоцируют участие территории АР Крым по крайней мере в некоторых транспортных коридорах. На пример, участие выше указанной территории в системе транспортных коридоров стран Черноморского Экономического Сообщества (ЧЭС) сократило бы расстояние между городами Новороссийск (Россия) и Херсон (Украина) на 450 км. Это станет возможно только благодаря устойчивому функционированию транспортного перехода через Керченский пролив, разделяющий Украину и Россию. Существующая паромная переправа, связывающая «порт-Крым» и «порт-Кавказ», обеспечивает транспортировку 14 тысяч тонн грузов и 320 тысяч пассажиров в год. Для полноценного участия в любом из предложенных проектов транспортных коридоров эти показатели явно незначительны, даже, несмотря на показатели максимальной загруженности паромной переправы, которые составляют 4,2 миллиона тонн грузов и 2 миллиона пассажиров в год (по данным на 1985 г.). Согласно проведённым расчётам, грузопоток, проходящий по транспортному переходу через Керченский пролив, должен составлять не менее 25 миллионов тонн в год. Эта цифра является необходимым минимумом для равноправного участия

## **ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ КЕРЧЕНСКИЙ ПРОЛИВ**

территории АР Крым в любом из проектов транспортных коридоров.

Для обеспечения прохождения грузопотоков подобного объёма требуется не генеральная реконструкция существующего ныне транспортного перехода через Керченский пролив, а строительство нового. На сегодняшний момент существует ряд обоснованных проектов, которые условно можно разделить на три группы: мосты, тоннели, альтернативные транспортные переходы.

Из всех представленных проектов мостового перехода следует выделить три: авто- железнодорожный мост, разработанный институтом «Киевсоюздорпроект», автодорожный мост с четырьмя полосами движения института «Киевсоюздорпроект» и авто- железнодорожный мост НТП «Киевинтерпроект». Протяжённость предложенных проектов мостов колеблется от 5672 м (проекты института «Киевсоюздорпроект»), до 6285 м (проект института «Киевинтерпроект»), подмостовой габарит судоходного пролёта составляет от 35 до 60 м (этот показатель имеет явно недостаточное значение, поскольку минимальный подмостовой габарит для прохождения буровых вышек должен составлять 75 м). Ориентировочная стоимость этих проектов от 600 до 750 миллионов долларов США, а срок возврата кредитных средств от 8 до 10 лет [1]. Но, несмотря на приведённые авторами этих проектов преимущества мостовых переходов, следует отметить ряд недостатков свойственных мостовым переходам вообще и в данных географических условиях в частности. Во-первых, сложные метеогидрологические и геологические условия района строительства: расчетная сейсмичность — 8 баллов, максимальная глубина пролива — 8-10 м, среднегодовая температура + 11° С, максимальная температура — + 37° С, минимальная — -26° С. Суровые зимы наблюдаются один раз в пять лет, мощность ледяного покрова в проливе в среднем составляет 30 см, максимальная достигает 64 см. Ледяные поля, переносимые из Азовского моря, большей частью бывают торосистыми и имеют толщину 1-2 м. Размеры ледяных полей нередко достигают 2 на 3 и 2 на 5 км. Скорость ветра один раз в году достигает 25 м/с, один раз в 50 лет — 32 м/с, среднее число штормов в году — 69, девяти балльные штормы наблюдаются чаще всего в феврале, марте и ноябре. Но особенную сложность представляет то, что на дне пролива находится толстый слой ила — до 50м, который ставит под сомнение надёжность опор для моста даже высотой более 100 м. Именно из-за вышеизложенных факторов мост, построенный в 1944 году был разрушен спустя несколько месяцев после сдачи [2]. Во-вторых, техногенная нагрузка на экосистему будет неоправданно высокой, в результате чего возникнет опасность возникновения зоны экологического бедствия. В-третьих, ни один из предложенных проектов не учитывает дублирующий проход для судов. В-четвёртых, крупные мостовые сооружения являются «объектами № 1» при ведении военных действий или планировании террористических актов. В-пятых, отечественные мостостроители не имеют опыта в возведении объектов такой сложности (самый большой функционирующий мост на территории СНГ находится на реке Амур, его протяжённость не многим более 2000 м).

Проекты тоннельных переходов также предложены украинской стороной. Из всех предложенных подробного освещения заслуживают два. Тоннель НПФ «ЭСПО», г

Симферополь подразумевает прокладку двух транспортных и одного сервисного тоннеля, диаметром 7,6 м и 6 м соответственно. Общая протяженность тоннеля 8800 м, в том числе подводная часть – 4000 м. Глубина заложения тоннеля составляет 85 м под дном пролива. Ориентировочная стоимость тоннеля составляет 450 миллионов долларов США, а срок возврата кредитных средств рассчитан в пять лет. Кроме того, предложен проект тоннеля институтом “Кривбасспроект”, этот проект предполагает глубину заложения тоннеля – 70 м под дном пролива. Стоимость этого проекта оценивается в 950 млн. долларов США, а срок возврата кредитных средств 12,7 лет. Явными преимуществами строительства тоннелей служат, во-первых, возможность прокладки трубопроводов и кабелей ЛЭП, во-вторых, минимальное техногенное воздействие на окружающую среду в процессе эксплуатации, в-третьих, отпадает необходимость в приостановке действия существующей паромной переправы.

К альтернативным вариантам транспортного перехода можно отнести паром специальной многокорпусной конструкции, так называемый полимаран. В России, например, было проведено сравнение качеств парома-спасателя семимарана “Спрут М-1” и серийного теплохода “Байкал” и оказалось, что семимаран намного безопаснее, ибо имеет большую площадь палубы, больше изолированных отсеков, что практически гарантирует его непотопляемость. К тому же он берет в 30 раз больше пассажиров, чем однокорпусные суда. Да и стоимость строительства многокорпусного полимарана намного меньше, чем большого однокорпусного судна. А главное, полимаран намного устойчивее однокорпусного парома, что обеспечит полную безопасность и поездам, и автомобилям, и пассажирам.

Опыт строительства судов-полимаранов уже имеет Феодосийский судостроительный завод “Море”. Именно здесь была построена пятикорпусная парусная 19-метровая яхта “Гелиос”, испытанная в сверхдальней автономной экспедиции через Атлантику до Антильских островов в рамках юбилейной программы ЮНЕСКО “Встреча двух миров” в 1992 г. Бывший директор Феодосийского ЦО “Море” Л. Астахов, однако, подверг сомнению целесообразность использования полимаранов в качестве паромов через Керченский пролив. Устойчивость — главное качество полимаранов, по его мнению, не имеет значения в сравнительно тихом проливе. К тому же, хотя “Гелиос” был действительно построен на “Море” за два месяца, — но это было единственное судно такого типа во всей истории завода. Строительство паромов займет куда больше времени, тем более, что надо будет строить не только суда, но и причалы для них на обеих сторонах пролива, и по стоимости это может приблизиться к цене если не тоннеля, то моста, которые, нет слов, в эксплуатации будут значительно удобнее, чем паромы.

Второй альтернативой может служить строительство гидроузла. Как известно, Азов до Второй Мировой войны давал 30% всесоюзной добычи рыбы. Однако после сокращения сброса в него пресных вод Дона и Кубани почти на 40%, что было связано со строительством Волго-Донского канала и Кубанского водохранилища, условия для рыбоводства в Азове значительно ухудшились. Было решено, что сооружать что-либо в проливе без учета судьбы Азовского моря — преступление. По приказу главка “Азчеррыба” проектный институт “Гидропроект” им. С.Я. Жука в середине 70-х годов прошлого века выполнил первую стадию проектных работ

## **ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ КЕРЧЕНСКИЙ ПРОЛИВ**

Керченского гидроузла. Он был согласован с Крымским облисполкомом и правительством УССР. Проект предусматривал сочетание, как глухой, так и водосливной плотины, с пролетами, перекрытыми затворами для ограничения проникновения соленой черноморской воды в Азов. Проект предусматривал также проход судов без шлюзования, а по верху плотины предусматривалось строительство двух путной железной и четырехрядной автомобильной дорог. Последнее слово, как всегда, было за Москвой. Проект изучался в правительстве и Госплане СССР, его расчетная стоимость составляла 480 млн. рублей на 1977 г. Параллельно в Госплан поступил такой же дорогостоящий проект защитной дамбы Ленинграда. Проект Керченского гидроузла выдержал все экспертизы, но две таких стройки одновременно даже та страна не могла себе позволить, и предпочтение было отдано Ленинградской дамбе. Проект Керченского гидроузла “временно” отложили, и сейчас он имеет шанс быть извлеченным и рассмотренным вновь, как возможная альтернатива. Протяжённость дамбы 5076 м, ширина основания дамбы – 290 м. Ориентировочная стоимость на сегодняшний момент не менее 330 миллионов долларов США. Основным и бесспорным достоинством сооружения подобной конструкции является попытка решения проблемы осолонения вод Азовского моря с целью сохранения биоресурсов, а также относительно невысокая стоимость проекта. К недостаткам, относится большой срок строительства.

Интересным проектом служит предложение сооружения волновой энергетической установки с использованием её в качестве понтонного моста, как полномасштабной коммуникации для пропуска автомобильного, железнодорожного транспорта и в разводной поворотной части его – для пропуска судов любых классов и назначений. Возможный объём электроэнергии с фронта волны составит 242 миллиона кВт/час в год. Стоимость проекта 232 миллиона долларов США, окупаемость 3,7 года [1]. Общей частью всех вариантов транспортного перехода является развитие инфраструктуры Керченского и Таманского полуостровов, её стоимость оценивается в пределах 300 миллионов долларов США.

Между мэрией Москвы и парламентом Крыма не так давно подписаны соглашения о создании ОАО “Керченский мост”. На практике это значит, что к усилиям Крыма и Краснодарского края по проекту присоединяется Москва. Соглашение между правительством Крыма и администрацией Краснодарского края “О развитии транспортной схемы между Крымом и Краснодарским краем” было подписано еще в августе 1993 г. В целях разработки проекта строительства транспортного перехода через Керченский пролив стороны договорились о том, что на первом этапе реализации программы правительство Москвы, органы представительской и исполнительной власти Крыма окажут содействие в создании ОАО “Керченский мост”, распределив пакет акций общества следующим образом: 74% — правительство Москвы: 26 % — Фонд имущества Автономной Республики Крым. В случае согласия администрации Краснодарского края вступить в создаваемое АО, Москва передаст администрации края в установленном порядке 23% акций, оставив за собой контрольный пакет (51%). Российская пресса относит к ведущим партнерам правительства Москвы ряд строительных, нефтеторговых и машиностроительных компаний. Это глава АО “Москва Сити”, “Московская



нефтяная компания”, “Нейролайн Трейдинг” и Sibir Energy (Канада) Шалва Чигиринский; глава ЗАО “Группа Альянс” Муса Бажаев; глава АО “Нафта Москва” и Trade Concept Ltd. (Брит.) Сулейман Керимев; глава ЗАО “ОреНорд” и комиссии Счетной палаты РФ по контролю расходов на восстановление Чеченской Республики Александр Елагин; глава АО “Редиссон Слаянская” Умар Джебраилов; глава “Варьеганефть” Ахмет Лаланкоев; глава ЗАО “Центр развития инвестиций и предпринимательства”, “НордВест”, Inteco (Великобритания) и основатель австрийской Nordex Interholding Group Григорий Лучанский.

В 1992-1999 гг. основным грузопотоком, расширившим обороты портовых и железнодорожных комплексов Крыма, являлась сырая нефть казахстанского происхождения, так, объем нефтеперевалки Феодосийской нефтегавани вырос за два года с 1 до 3,7 млн. т. Причем, до 70% прироста оборота порта в 2000 г. было обеспечено за счет контрактов с компанией “Евразия», которая входит в состав ЗАО “Группы Альянс” — компании, которая управляет от лица “Назнафта” проектом санации АО “Херсоннефтепереработна”. То есть, пользуясь акциями Херсонского НПЗ, близкие к правительству Москвы компании просто расширили перевалку в Феодосии маршрутов нефти. По мнению экспертов, строительство моста позволит отправителям казахской нефти полностью загрузить мощности портов Крыма до 4-5 млн. т нефти в год (по некоторым данным, углубление гавани нефте терминала “Югторсан” на севастопольском мысе Манганари также профинансировала “Группа Альянс”).

Идея транспортного перехода через Керченский пролив также заинтересовала европейскую фирму “Буинг”, специалисты которой закончили строительство тоннеля под Ла-Маншем. “Буинг” предложил заняться особыми работами, требующими специальных механизмов. Финансировать стройку выразил согласие один из крупнейших инвестиционных банков в Европе “Кляйнворд Бэнсон Групп” при условии благоприятной экспертизы и хорошей окупаемости проекта.

Подобная заинтересованность различных сторон в создании транспортного перехода через Керченский пролив объясняется перспективностью этого проекта, но только при условии его окупаемости. Пропускная способность Керченского транспортного перехода планируется до 3 тыс. автомашин и 30 пар поездов в сутки. Это было способно окупить затраты строителей в течение 5-6 лет. Главным необходимым условием успешного функционирования транспортного перехода является транспортировка нефти из бассейна Каспийского моря. При соблюдении этих условий возможно участие этого транспортного перехода в таких международных транспортных коридорах как «ТНТК» (Транскавказский), который проходит по территории Украины, Грузии, Азербайджана и стран Средней Азии. А также непосредственное участие в системе транспортных коридоров стран ЧЭС.

### Список литературы

1. Сорока Н. Проект века, но какого?// Весь транспорт. – 2001. -- №2. -- С.24-29.
2. Ткаченко Г. Мост или тоннель?// Архитектура и строительство. – 2001. -- №7 (32). – С.5.
3. Топчів О. Г., Малік М. В., Мирошніченко О. А. Транзитний потенціал і транспортно-розподільчі функції приморських регіонів України// Український географічний журнал. – 1997. -- №1. – С. 11-16.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК 552.5:551.35 (477)

*Клюкин А. А., Макаров Н. Н.*

## ИСТОЧНИКИ ПОСТУПЛЕНИЯ ЭКЗОТИЧЕСКИХ ПОРОД НА БЕРЕГА КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

В морских отложениях пляжей, пересыпей и террас черноморского побережья Крыма встречаются обломки разнообразных неместных – экзотических пород. Они концентрируются у мысов Опук и Чауда, где заметно выделяются среди галечников из местных белых известняков, серых песчаников и бурых сидеритов своей черной, коричневой, розовой, зеленой и пестрой окраской, чем и привлекают к себе внимание. Экзотический каменный материал представлен обломками магматических, метаморфических и осадочных пород. На некоторых пляжах их количество достигает 1-1,5%.

Дюбуа де Монпере первый заметил гальки вулканических пород на пляжах у Опука и предположил, что они являются продуктами размыва вулкана, остатки которого в виде Скал Кораблей выступают из Черного моря в 4 км от берега. Позже экзотические породы из пляжей мыса Опук, пересыпи Узунларского озера и морской террасы мыса Чауда исследовал академик Андрусов Н. И. [1]. Вначале он так же, как и Дюбуа де Монпере, связывал их с размывом даек – Скал Кораблей. В 1909 г. ученый обследовал эти скалы, установил, что они сложены известняками, а не вулканитами, и предположил, что источник сноса экзотического материала находится где-то неподалеку на дне Черного моря [2].

Обломки экзотических пород встречены авторами в морских отложениях всех отделов четвертичной системы черноморского побережья Керченского полуострова [3]. Среди них наибольший интерес представляют вулканиды, являющиеся хорошими индикаторами местоположения питающих провинций.

Керченский полуостров сложен кайнозойскими осадочными отложениями и на нем не проявляются природные процессы, способные доставить крупные обломки откуда-то со стороны.

В собранной коллекции экзотический материал представлен крымскими, крымско-кавказскими и кавказско-малоазийскими породами. К группе крымских пород отнесены трассы, миндалекаменные базальты, андезиты и порфириды. Вместе с ними в гравийной фракции отложений пляжа у Опука найдены специфические гидротермальные яшмы, халцедоны, сердолики, агаты, обособленные из миндалекаменных пород в процессе их дробления и истирания в береговой зоне моря. Аналогичные породы и минералы известны на Карадаге у поселка Коктебель в 78 км от Опука [4]. К группе пород, встречающихся в Крыму и на Кавказе, отнесены палеотипные изверженные породы – диориты, диабазы, габбро-диабазы, диоритовые и диабазовые порфириды, спилиты, кератофиры, андезиты, андезитобазальты. Группа кавказских и малоазийских пород включает граниты, липариты.

липарито-дациты, дациты, роговообманковые и авгитовые порфириды, андезитобазальты, вулканические туфы, кайнотипные шлаковидные базальты и долериты.

Как попали обломки экзотических пород на черноморское побережье Керченского полуострова? В местных дочетвертичных отложениях и продуктах извержений грязевых вулканов они отсутствуют или встречаются настолько редко, что этими источниками питания можно пренебречь [5, 6]. Их не могли доставить из других регионов вдольбереговые потоки наносов и плавающие льды.

На пляжах черноморского побережья Керченского полуострова встречаются выброшенные волнами стволы, пни и целые деревья с обломанными ветвями, уничтоженной или сильно обтертой корой и гладкой поверхностью древесины, обросшей баянусами. Их внешний облик свидетельствует о длительном путешествии по морю.

В одной трети обследованных экземпляров плавника обнаружены окатанные и угловатые обломки горных пород поперечником 1-25 см, опутанные корнями и обросшие древесиной. В корневых системах отдельных деревьев содержалось до 10-15 обломков, а в некоторых сохранились четкие овальные углубления поперечником до 30 см, оставшиеся от каменных включений, выпавших и утерянных на трассе переноса. Гальки и валуны, извлеченные из плавника, представлены, как правило, разными породами, а щебень и глыбы – однотипными. Очевидно деревья с грузом окатанных обломков произрастали на поймах, дельтах, морских и речных террасах, а с угловатыми обломками – на прибрежных склонах, осыпях, обвалах, оползнях. Размеры и форма каменных включений, а также видовой состав деревьев, установленный по анатомо-морфологическим признакам, свидетельствуют о том, что плавник поступил в море из горных речных долин и с абрадируемых береговых склонов.

Около 65% обломков, извлеченных из плавника, представлены осадочными, а 35% – изверженными и метаморфическими породами, сходными с найденными в отложениях пляжей и морских террас черноморского побережья Керченского полуострова. Среди осадочных и метаморфических пород обнаружены мраморовидные и мергелистые известняки, шиферные и кремнистые сланцы, алевролиты и песчаники. Подобные им породы слагают юго-западный склон Большого Кавказа. Среди магматических пород чаще встречаются палеотипные и реже – кайнотипные вулканыты. К палеотипным относятся миндалекаменные андезитобазальты, спилиты, диабазы, участвующие в строении Кавказа и Крымских гор. Кайнотипный облик имеет долерит, близкий по химическому составу к оливиновому габбро. В сравнении с долеритом по Дэли это более основная магнезиально-кальциевая порода. Гальки долерита вместе с гальками шлаковидных базальтов и андезитобазальтов порфировой структуры найдены на пляжах в нескольких пунктах черноморского побережья Керченского полуострова. Слагающие их минералы имеют исключительно свежий вид, а поры не содержат минеральных новообразований, что косвенно свидетельствует о молодом, скорее всего неоген-четвертичном, возрасте вулканитов. Ближайшие выходы таких пород находятся на Малом Кавказе и в Малой Азии.

Плавник с обломками экзотических пород, обнаруженный на берегах Керченского полуострова, был вынесен в море с Кавказа и из северо-восточной части

## ИСТОЧНИКИ ПОСТУПЛЕНИЯ ЭКЗОТИЧЕСКИХ ПОРОД НА БЕРЕГА КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Малой Азии. Здесь есть мощные горные реки, а вдоль берега проходит основное течение восточно-черноморского циклонического круговорота. Его наиболее устойчивая ветвь направлена, благодаря господствующим восточным и северо-восточным ветрам, от берегов Кавказа к берегам Крыма [7]. Прибрежные течения перехватывают плавник у основного течения и доставляют к берегу. Мысы Опук, Чауда и другие, выдвинутые в море, являются ловушками для плавника. Поэтому здесь чаще, чем в других местах, встречаются обломки экзотических пород.

Рассмотренный механизм транспортировки действовал, вероятно, во все межледниковые эпохи антропогена, когда море трансгрессировало, а циркуляция воздушных масс и дрейфовых течений была сходна с современной. В настоящее время роль плавника в разnose обломков горных пород значительно уменьшилась в связи с укреплением берегов и зарегулированием стока многих рек, впадающих в Черное море.

В последние 2600 лет экзотический камень доставляет на берега Крыма не только плавник, но и человек. Геологи и археологи уже давно обратили внимание на концентрацию экзотического каменного материала в культурных слоях приморских античных городов Северного Причерноморья, на берегах и дне прилегающей к ним акватории моря. Его содержание в постройках Ольвии, например, составляет 1,5-3%, а на прибрежном мелководье достигает 10% [8, 9].

В VI-V вв. до н. э. на побережье Керченского полуострова появляются греческие города. Они ведут оживленную морскую торговлю с городами Средиземноморья и, особенно, с городами анатолийского побережья Черного моря, что способствовало поступлению экзотических пород из этих регионов в виде балласта, каменных якорей, ядер метательных орудий, зернотерок, жерновов и других изделий.

В кораблях до XIX в. в качестве балласта использовались камни и песок, и только позже их заменила забортная вода [10]. Забивка каменного балласта происходила в Милете, Пирее, Синопе, Гераклее и других крупных центрах морской торговли античного времени. Этот балласт извлекался и выбрасывался в тех пунктах Северного Причерноморья, где корабли загружались зерном или выгаскивались на берег для ремонта и зимовки. Он поступал в береговую зону и при гибели кораблей.

Скалы Корабли, мыс Опук и Чауда представляли опасность для мореплавания. Тут чаще гибли корабли, застигнутые штормом или туманом на пути к столице Боспорского царства Пантикапею или к Феодосии. Между ними на черноморском побережье Керченского полуострова находились античные города Китей у мыса Такил, Киммерик у мыса Опук и Казека у мыса Чауда, торговавшие зерном, солониной и другой сельскохозяйственной продукцией. С кораблями в эти пункты поступал каменный балласт и такие предметы импорта, как скульптура, зернотерки, жернова. При раскопках Киммерика, например, были обнаружены гранитные жернова, точило из песчаника и мозаика из привозной гальки [11].

В конце античной эпохи Китей, Киммерик и Казека навсегда утратили свое значение как пункты морской торговли, в связи с чем практически иссяк второй источник поступления экзотического камня на черноморское побережье Керченского полуострова. Воды нимфейской трансгрессии затопили низкие участки

суши с постройками античных городов. На берегах активизировались абразия, обвальные и оползневые процессы. Они уничтожили низкую приморскую часть Китея, Киммерика и Казеки. Размытые культурные слои этих городов до сих пор поставляют на берег экзотический каменный материал.

Специфические породы-индикаторы указывают на местоположение питающих петрографических провинций и способы транспортировки обломков оттуда. Экзотический каменный материал, встречающийся среди галечников плейстоценовых морских террас и в отложениях многих пляжей, явно принесен плавником, а локализованный на каком-то одном пляже, скорее всего, доставлен человеком. Гальки кайнотипного долерита с порфиrowыми выделениями пироксена и оливина найдены на пляжах Опука, Чауды и других пунктов вплоть до бухты Ласпи. Даже если бы они не были обнаружены в плавнике, следовало предположить именно этот способ их транспортировки из Малой Азии или с Малого Кавказа. А обломки такой специфической породы как трасс, известной на Карадаге в Крыму, найдены только на пляже у Опука вместе с гальками других карадагских вулканитов. Это указывает на антропогенный способ их доставки. Из трасса сделаны зернотерки, обнаруженные в культурных слоях многих античных поселений Керченского полуострова. Где на Карадаге располагалась мастерская по изготовлению зернотерок, когда и для чего были привезены карадагские породы на Опук, предстоит выяснить в будущем.

Таким образом, обломки экзотических пород, обнаруженные на черноморском побережье Керченского полуострова, поступили не с размытой гипотетической суши, погрузившейся в море, а доставлены плавником и кораблями в основном из Восточного и Южного Причерноморья. В XX веке в результате человеческой деятельности расширилась география мест, из которых поступали экзотические породы в Крым.

### **Список литературы**

1. Андрусов Н.И. Геотектоника Керченского полуострова //Материалы для геологии России. – СПб. 1893. – С. 63–335.
2. Андрусов Н. И. Ископаемые мшанковые рифы Керченского и Таманского полуостровов //Академик Н. И. Андрусов. Избр. тр. Т. I. – М.: Наука, 1961. – С. 395 – 540.
3. Ключкин А. А., Макаров Н. Н. Экзотические гальки Керченского полуострова //Природа. – 1994. №11. – С. 48-51.
4. Лебединский В. И., Макаров Н. Н. Вулканизм Гориого Крыма. – Киев: АН УССР. 1962. – 208 с.
5. Авдеева Н. Т. О находке гранитного валуна в киммерийских рудах //Тез. докл. 4-й научно-техн. конфер. по изучению полезных ископаемых отложений осадочного комплекса Украины. – Киев: КГУ, 1968. – С. 80.
6. Шнюков Е. Ф., Гнатенко Г. И., Нестеровский В. А., Гнатенко О. В. Грязевой вулканизм Керченско-Таманского региона. – Киев: Наук. думка, 1992. – 200 с.
7. Богуславский С. Г., Ефимов В.В., Черкесов Л. В. и др. Комплексные океанографические исследования Черного моря. – Киев: Наук. думка, 1980. – 240 с.
8. Петрунь В.Ф. К методике изучения петрографии строительного камня античных городов Северного Причерноморья //Краткие сообщ. Ин-та археологии АН СССР. – 1967. – Вып. 109. –С. 144-151.
9. Античные государства Северного Причерноморья. – М.: Наука. 1984. – 392 с.
10. Морской энциклопедический справочник. Т. I. – Л.: Судостроение, 1986. – 512 с.
11. Крутликowa И. Т. Киммерик в свете археологических исследований 1947-1951 гг. //Матер. и исслед. по археологии СССР. – 1958. – №85. – С. 219-253.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК 551.4

*Прокофьев А. В.*

## АНТРОПОГЕННОЕ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЕ НА КЕРЧЕНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

Керченский полуостров — целостная природная, историческая и экономическая единица в структуре Крымского полуострова. Его основное отличие от других регионов Крыма заключается в том, что еще с античного времени здесь ведется интенсивная добыча полезных ископаемых, распашка земель, строительство. Анализ масштабов антропогенного влияния на рельеф Керченского полуострова позволит в последующем оценить степень преобразованности территории, а также даст возможность изучить влияние антропогенных факторов на природные процессы. Антропогенные формы и процессы находятся в тесном взаимодействии с природными процессами, причем большая часть антропогенно обусловленных и активизированных процессов является неблагоприятными для развития хозяйства региона. Установление взаимосвязи антропогенного и природного рельефообразования становится как никогда остро.

В более чем двенадцатитысячелетней истории освоения природы Керченского полуострова можно выделить два основных этапа, в ходе которых происходили наибольшие преобразования рельефа и ландшафта: 1) период существования на Керченском полуострове Боспорского государства со столицей в Пантикапее и 2) со времени присоединения Крыма к России, когда происходило интенсивное освоение минеральных богатств данной территории. Остальные эпохи характеризовались или незначительным воздействием на природу, связанным с отсталостью хозяйства (каменный век), или снижением антропогенного влияния на рельеф, связанным со сменой систем хозяйствования (средние века).

Существование в V в до н. э. — IV в. н. э. на Керченском полуострове мощного государства стимулировало добычу полезных ископаемых, строительство, увеличение площади территорий вовлеченных в сельское хозяйство. К этому периоду относится строительство нескольких оборонительных рвов и валов, множества зданий и хозяйственных построек, возведение курганов. По данным П. И. Науменко [1] за указанный период освоения Керченского полуострова было отработано для строительства около 1 млн. м<sup>3</sup> известняков. Основные районы их разработки: склоны Митридатского гребня (Пантикапей), обрыв Старого Карантина (Тиритака), окрестности Нимфея, Илурата и т. д. Для производства черепицы, глиняной посуды и других изделий тогда было добыто не менее 50 тыс. м<sup>3</sup> глины. К IV в. до н. э. практически все пригодные для сельскохозяйственного использования земли полуострова были задействованы в хозяйстве. В. Д. Блаватский [2] предполагает, что в целом для Боспорского царства, включая Таманский п-ов и низовья Кубани, освоенный сельскохозяйственный район составлял 2000 км<sup>2</sup>. В

северных частях полуострова сохранились элементы клер, подобных Херсонесским. Производилась разработка песка, гипса, нефти, минеральных красок. В соляных озерах добывалась соль.

Второй этап интенсивного антропогенного рельефообразования начался в XIX веке и продолжается по настоящее время. Для этого этапа характерны интенсивная разработка полезных ископаемых (железные руды, известняки, пески и др.), строительство, создание гидротехнических сооружений, распашка земель.

В 70-х — 80-х годах XX века из недр Керченского п-ова добывалось до 2 млн. т. минерального сырья в год, что привело к образованию протяженных (до 10 км) и глубоких (30 м) карьеров. В сельском хозяйстве задействовано более 1000 км<sup>2</sup> территории полуострова.

Величину антропогенного рельефообразования на Керченском полуострове характеризуют два показателя: площадь антропогенных форм рельефа и массы антропогенно перемещенного материала. Наибольшей преобразованностью характеризуются территории горных выработок, населенных пунктов, гидротехнических сооружений, т. е. формы, имеющие размеры более 1 км и значительную глубину или высоту. Менее преобразованы участки, находящиеся в сельскохозяйственном использовании, подвергшиеся военным действиям; они хоть и занимают большие площади но характеризуются небольшой вертикальной амплитудой. Ниже предложена таблица, характеризующая массу антропогенно перемещенного материала в зависимости от типа антропогенных воздействий. Данная классификация типов антропогенного воздействия отличается от ранее предложенных [3, 4, 5] тем, что типы воздействия выделяются не по результату, а по способу. В частности к рельефу, образованному военными действиями относятся только формы, созданные непосредственно в результате ведения боевых действий — воронки и выбросы из них, а фортификационные сооружения (укрепления, окопы, блиндажи) относятся к формам рельефа, связанным со строительством.

Таблица 1

Масса материала, перемещенного антропогенными процессами

Типы антропогенных воздействий	Формы рельефа	Масса, т
1	2	3
Добыча полезных ископаемых	Карьеры, штольни, отвалы и др.	$n \times 10^9$
Строительство транспортных объектов	Дорожные насыпи, выемки и др.	$n \times 10^5$
Строительство гидротехнических объектов	Плотины, дамбы, каналы, котлованы прудов и водохранилищ, берегоукрепительные сооружения и др.	$n \times 10^5$
Строительство зданий и сооружений различного назначения	Котлованы, канавы, валы, рвы, здания и другие сооружения и др.	$n \times 10^7$
Земледелие	Искусственные террасы, клеры, крепиды, пашня и др.	$n \times 10^5$

## АНТРОПОГЕННОЕ РЕЛЬЕФОБРАЗОВАНИЕ НА КЕРЧЕНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Скотоводство	Скотобойные тропы	$n \times 10^3$
Военные действия	Воронки и валики выброса	$n \times 10^4$
Культурная деятельность	Курганы, склепы, каменные ящики и др.	$n \times 10^6$
Накопление твердых отходов	Свалки, зольники и др.	$n \times 10^3$

Из таблицы следует, что максимальные массы вещества перемещены в процессе добычи полезных ископаемых. Интенсивная разработка различных типов минерального сырья ведется на Керченском полуострове с середины I тыс. до н. э. и сопровождается созданием карьеров, штолен и отвалов. Основное распространение эти формы получили в восточной части полуострова (см. рис. 1). Часть форм находится в погребенном состоянии (рекультивированные карьеры).

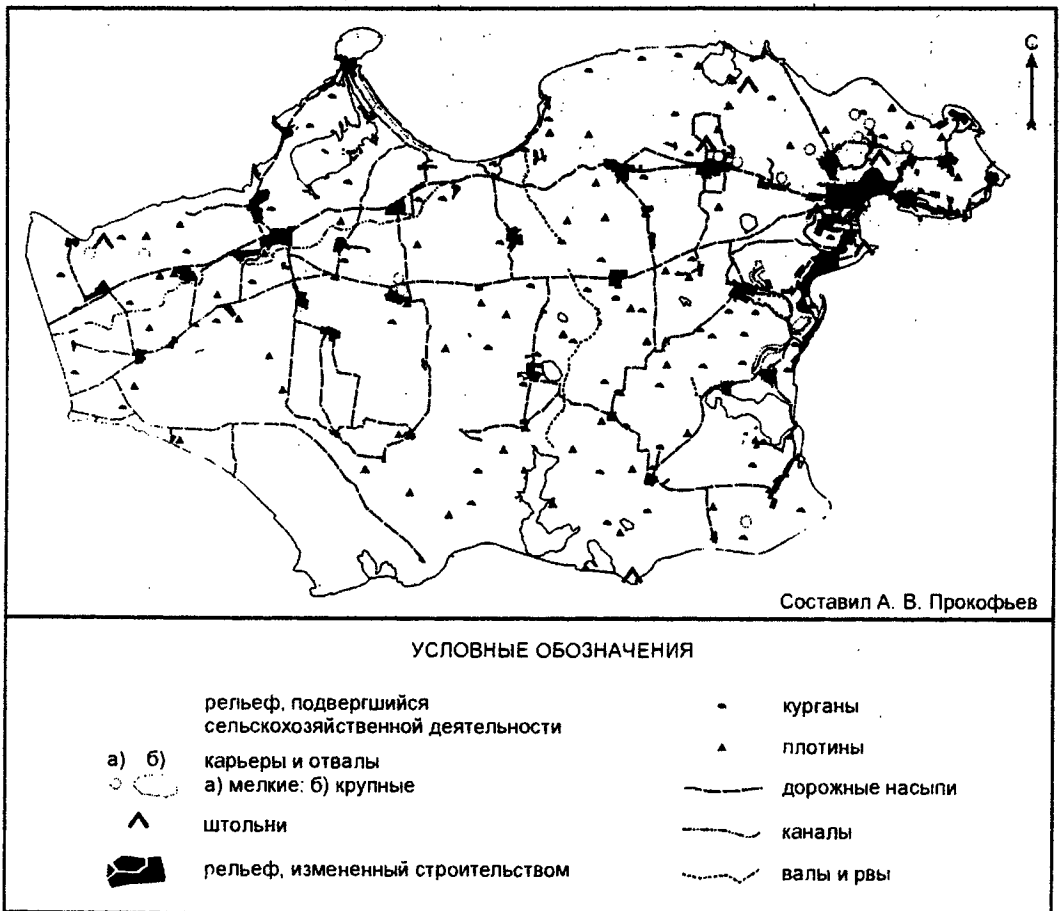


Рис. 1. Антропогенный рельеф Керченского полуострова



Не менее значительно влияние на рельеф строительства. Большое количество форм связано с возведением жилых и хозяйственных сооружений. На территории полуострова преобладают строения высотой до 6–7 м. Здания и сооружения по территории полуострова размещены равномерно, однако наибольшие площади, подвергшиеся строительству расположены вдоль северного, северо-восточного и восточного побережья полуострова.

Влияние культовой деятельности выразилось в возведении курганов, создании склепов, могил. В настоящее время насчитывается около 2000 курганов. Они распространены почти по всей территории полуострова, исключая только юго-западные районы (см. рис. 1). Большинство курганов в процессе хозяйственного освоения территории частично или полностью сnivelировано. Склепы и могилы являются погребенными формами.

Меньшее количество материала перемещено в результате строительства транспортных и гидротехнических объектов, земледелия, животноводства, военных действий и процессов накопления твердых отходов.

В качестве вторичных природных процессов, возникающих под влиянием антропогенных воздействий, в первую очередь следует отметить водную и ветровую эрозию, развивающуюся на распаханых землях и пастбищах. Также следует отметить образование провалов над подземными горными выработками; увеличение эрозии в открытых разработках полезных ископаемых; изменение скорости склоновых процессов в местах прокладки дорог; уменьшение количества наносов, поступающих в береговую зону моря в результате строительства дамб и плотин в балках; дорожной эрозии и т. д.

Геотехнический коэффициент [6] составляет для Керченского полуострова приблизительно  $133 \text{ т/км}^2/\text{год}$ .

### Список литературы

1. Науменко П. И. Античный период освоения минеральных богатств Керченско-Таманской области // Геологический журнал. 1979, т. 39, № 2. — с. 56-63.
2. Блаватский В. Д. Земледелие в античных государствах северного Причерноморья. — М.: Изд-во АН СССР. 1953. — 206 с.
3. Горшков С. П. Экзодинамические процессы освоенных территорий. — М.: Недра. 1982. — 288 с.
4. Котлов Ф. В. Антропогенные рельефообразующие геологические процессы и явления /В кн. Современные экзогенные процессы рельефообразования — М., 1970
5. Молодкин П. Ф. Антропогенный морфогенез степных равнин — Р-н-Д., изд-во ун-та, 1976. — 84 с.
6. Брылев В. А. О количественных критериях антропогенной эволюции рельефа // Рельеф и хозяйственная деятельность. — М., 1982. — С. 106-108.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК 551.43

*Позаченюк Е.А., Сахнова Н.С.*

## СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ РЕСУРСЫ – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

В современной парадигме природопользования средообразующие геосистемы играют основную стабилизирующую (восстанавливающую) роль в функционировании геосистем на региональном уровне их пространственно-временной организации. К средообразующим геосистемам отнесем как типичные для региона системы, так и искусственно созданные: различные типы леса, лесостарники, кустарники, степные, пустынные и аквальные комплексы, парки, лесополосы и др. Каждая из них в структуре региона выполняет свою функцию. Проблема средообразующих геосистем тесно связана с сохранением биоценотического и ландшафтного разнообразия как Крыма в целом, так и Керченского полуострова.

Ландшафты Керченского полуострова своеобразны и представлены, согласно данным Гришанкова Г.Е. [1], двумя зональными ландшафтами – полупустынными реликтивно-бореальными степями в сочетании с галофитными и полусубтропическими степями полупустынного типа и типичными реликтовыми бедноразнотравными степями в комплексе с полусубтропическими. Ландшафтная структура территории определяется соотношением основных типов местностей: абразионно-денудационно-останцово-кустарниково-разнотравной степной (10.6%); абразионно-денудационно-останцово-ковыльно-типчакковой петрофитной степной (10.9%); абразионно-денудационно-равнинной типчакково-полынной степной (8.7%); денудационно-равнинной типчакково-ковыльной степной (22.5%); аккумулятивно-равнинной типчакково-ковыльной степной (16.9%); слабодренированной лугово-солянковой (17.3%); болотной лугово-степной (8.9%); озерной (4.2%).

Анализ соотношений ландшафтной структуры региона на уровне инварианта ландшафта, природоохранных территорий, а также приоритетных территорий по биоценотической и ландшафтной ценностям дает основания для некоторых выводов. В частности, исходя из ландшафтного разнообразия (62 индивидуальных и 11 типологических ландшафтных контуров на уровне групп типов местности) необходимая площадь обеспечивающая минимальное ландшафтное разнообразие территории должна составлять около 18 %. Площадь реально существующих природоохранных объектов в настоящее время составляет 2.8%. Это такие объекты как Казантипский природный заповедник (394,1 га суши), заповедное урочище “Мыс Казантип” (900 га), Опускский природный заповедник (1530,3 га), заказник общегосударственного значения “Арабатский” (600 га), заказник “Астанинские плавни” (50 га), заказник местного значения “Караларский” (5900 га). Оценка потребности сохранения биоразнообразия Крыма [2] показала, что для Керченского

полуострова площадь приоритетных территорий для зоны полупустынных степей и солончаков составляют 19.85% от площади зоны и для зоны настоящих степей соответственно – 22.7%. В целом площадь приоритетных территорий для Керченского полуострова составляет около 21%.

Исходя из изложенного выше республиканским и местным органам власти и природоохранным организациям необходимо увеличить площадь природоохранных территорий до минимально целесообразных размеров и довести ее до 18%, оптимально – до 21%. Расширение площади природоохранных объектов необходимо осуществлять исходя из разработок выработанных при работе программы BSP [2] (табл. 1).

Таблица 1

Приоритетные территории для сохранения биоценотического и ландшафтного разнообразия Керченского полуострова и соответствующие им охраняемые территории [по данным 2]

№	Приоритетные территории	Площадь территории ( га)	Категория	Особо охраняемые территории, пересекающиеся с приоритетными территориями	
				Существующие территории	Перспективные территории
1	Казантип	872	I	Казантипский природный заповедник (394.1 га суша). Заповедное урочище “Мыс Казантип” (900 га)	
2	Караларская степь	13946	I	Заказник местного значения Караларский”(5900га)	Заповедник “Караларский” (600 га)
3	Опук	7042	I	Опукский природный заповедник (1530,3 га)	
4	Юг Арабатской стрелки	5681	II	Заказник общегосударственного значения “Арабатский” (600 га)	Национальный парк “Сивашский” (до 9500 га)
5	Акташский участок	2976	II	Заказник “Астанинские плавни” (50 га) – частично пересекается с приоритетной территорией 5	
6	Чаудинская степь	13176	II		
7	Такыл	1829	II		
8	Осовинская степь	12638	II		

Для того, чтобы охрана природы из убыточной отрасли переформировалась в прибыльную, необходимо придать средообразующим системам (природоохранным территориям) статус средообразующих ресурсов.

**СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ ГЕОСИСТЕМЫ КАК РЕСУРС.** Существующая система экономических отношений природы и общества предполагает оценивать только то, что, с одной стороны, обладает неким свойством потребления (полезности), а с другой – имеет ограниченный характер. На современном этапе взаимодействия человека и природы идет ускоренная потеря средообразующих геосистем. Полезность их вытекает из функций: средообразующей (формирование и поддержание среды обитания), эстетической, бальнеологической, экономической, генетической и др.

Средообразующие геосистемы имеют два начала: с одной стороны – это ресурсы для развития промышленности (и могут быть собственностью частной, или государственной), с другой они принадлежат всему человечеству, т.к. являются средообразующими и формируют среду жизни, право на которую закреплено за каждым человеком. Поэтому в целях сохранения равновесия во взаимодействии природы и общества и устойчивости в развитии региона необходимо средообразующие геосистемы признать средообразующим ресурсом и применить тот же подход к их оценке, что и к другого рода ресурсам. Если мы признаем полезные ископаемые ресурсом для производства, то почему средообразующие геосистемы не признать ресурсом для жизнеобеспечения, включая и производство. Следовательно, средообразующие экосистемы необходимо считать ресурсом и придать им стоимость, т.е. то измерение, которое сейчас принято в обществе [3].

По всей вероятности, назрела необходимость выделения нового типа природных ресурсов – средообразующих. Попытки выделения интегрального природного ресурса заповедника предприняты О.Ф.Балацким и др. [4] Общую ресурсную ценность интегрального природного комплекса авторы определяют как суммированный предотвращенный ущерб за неограниченно длительный срок, охватывающий период эксплуатации. Однако такой подход узок и однозначен. Средообразующие геосистемы выполняют не только восстанавливающие и очищающие функции, но и климатообразующие, противозерозионные, поддерживают стабильность физико-химических и биологических процессов, а также изменяют к лучшему эстетические свойства ландшафта.

Средообразующие геосистемы можно представить как производственно-экономические цеха, которые "производят среду", причем стоимость производства среды намного превосходит стоимость современного их обслуживания. Принято считать, что охрана природы была и остается вне экономических интересов предприятий. Изменить сложившиеся традиции можно, если придать средообразующим геосистемам статус производственной природно-хозяйственной структуры и оценить стоимость их продукции. Экономическая оценка может базироваться на тех количественных показателях среды, которую они производят: производство кислорода и других веществ, биопродукции, сохранение водных ресурсов, ассимиляция загрязнителей, противозерозионный эффект и др. Доход владельцев средообразующих ресурсов должен оцениваться исходя из их экономической стоимости, а зарплата работников начисляться в виде процента от дохода и в зависимости от экологического состояния среды. Тогда распорядители средообразующих экосистем будут обладать достаточно большими средствами.

которые станут вкладывать, с одной стороны, на воспроизводство новых средообразующих систем, чтобы получить новые доходы, а с другой, – если вменить им в обязанность ответственность за стабилизацию и качество среды, будет выгодно вкладывать средства в экологически более чистые технологические процессы или системы производственной инфраструктуры.

Под средообразующими ресурсами как экономической категорией понимаем естественные и природоохранные геосистемы, которые выполняют функцию саморегуляции среды, создают и поддерживают условия, обеспечивающие жизнедеятельность общества и биоты в целом. Средообразующим ресурсом в этом случае выступает не столько вещественный состав геосистемы, сколько ее способность формировать и поддерживать среду жизнедеятельности как ландшафтной сферы, биосферы так и природно-хозяйственных территориальных систем. К средообразующим ресурсам следует отнести подавляющее большинство существующих естественных геосистем региона: лесные, степные, кустарниковые, пустынные, аквальные и др.

Оценка полезности средообразующего ресурса. Оценки, применяемые для предприятий, использующих природные ресурсы или загрязняющих окружающую среду, по [5], делятся на три группы: первая – оценки общественной полезности природных ресурсов; вторая – стоимостные нормативно определяемые оценки (цены, налоги); третья – рыночные цены (лицензии).

Стоимостная оценка полезности средообразующих геосистем как природного ресурса базируется на представлении их в качестве элемента национального богатства, вовлекаемого в процесс жизнеобеспечения, включая и производственный. Количественное определение исходит из двух показателей: затраты на подготовку и использование; прибыль потребителя от использования природного ресурса. Первый показатель Ц<sub>1</sub> предполагает, что за редким исключением затраты на подготовку к использованию средообразующего ресурса не производятся, поэтому Ц<sub>1</sub> приближается к нулю. Второй показатель Ц<sub>2</sub> ориентирован на потребительскую стоимость ресурса и, следовательно, позволяет учесть качество ресурса. Качество средообразующих ресурсов можно определить через средообразующий потенциал  $j$ . Стоимостная оценка средообразующего ресурса Ц оказывается в интервале  $Ц_1 << Ц <> Ц_2$ . Определение реальной стоимостной оценки для конкретного вида деятельности может иметь несколько методических подходов. Один из них базируется на аналогии оценки земель, приведенной в работе [5], с некоторыми дополнениями. Если при использовании средообразующего ресурса ежегодная прибыль равна  $R$ , то при сложившемся коэффициенте эффективности одновременных вложений  $E$  и экологическом потенциале средообразующего ресурса  $j$  цена за его использование составит:

$$Ц = R/E*j.$$

Средообразующий потенциал конкретного региона можно определить методом экспертных оценок. За критерии отсчета предлагается принимать выраженность вертикальной структуры геосистемы, мощность рыхлых отложений и почв, относительную производительность биомассы (относительно климатических, геоморфологических условий и степени антропогенной нагрузки) и др.

## **СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ РЕСУРСЫ – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

Средообразующие ресурсы необходимо рассматривать как критерий «качества» среды обитания.

Средообразующие свойства геосистем лучше всего проявляются на охраняемых природных территориях и определяются в основном их структурой, свойством инертности, степенью хозяйственной нагрузки и т.д. Лучше всего естественные геосистемы сохранились на территории эталонных заповедников. Далее по ранжиру следует: заповедники средообразующие, национальные и ландшафтные природные парки, заказники, водозащитные и почвозащитные лесонасаждения. В зависимости от структуры геосистемы его средообразующая роль будет выше для комплексов лучше всего приспособленных к данной климатической, рельефной, почвенной средам и в целом природно-хозяйственной системе.

Признание средообразующих геосистем ресурсом и введение экономической стоимости позволят сохранить устойчивое функционирование региона.

### **Список литературы**

1. Гришанков Г.Е. Керченский полуостров //Физико-географическое районирование Украинской ССР. – К.: Изд-во КНУ. 1968. – С. 563 -569.
2. Выработка приоритетов: новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Pijgritting in Cjgservation: A New Approach for Crimea. Biodiversity Support Program, 1999. – 256 с.
3. Позаченюк Е.А., Иванец В.М., Руденко В.Е., Сахнова Н.С., Чердак В.И. Экономические аспекты сохранения биоразнообразия //Биоразнообразие Крыма: оценка и потребности сохранения. Рабочие материалы, представленные на международный рабочий семинар (ноябрь, 1997, Гурзуф). 1997. С 115-122.
4. Балацкий О.Ф., Мельник Л.Г., Яковлев А.Ф. Экономика и качество окружающей среды. – Л.: Гидрометеониздат, 1984. – 190 с.
5. Глухов В.В., Лифочкина Т.В., Некрасова Т.П. Экономические основы экологии: Учебник. – СПб.: Специальная литература, 1995. – 279 с.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК 504.05 (477.75)

*Безруков Ю.Ф., Пенно М.В.*

## **КРЫМСКИЙ РЕГИОН: ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Трудом человека создаются все богатства общества, но при одном неизменном условии: взаимодействии с окружающей средой. Какими бы прекрасными и грандиозными не были творения человека, они должны вписываться в естественный ландшафт, а не замещать его полностью.

В последние десятилетия биосфера стала утрачивать свои свойства, ее компенсационные механизмы перестали справляться с восстановлением нарушенного равновесия. Современную экологическую ситуацию можно рассматривать на глобальном и на региональном уровнях.

Можно считать, что имеет место не просто экологический кризис - мировое сообщество столкнулось с социально-экологическим кризисом. При этом также нельзя сказать, что к настоящему времени человечество выработало глобальную стратегию борьбы с экологическим кризисом. Во-первых, запущенность экологического кризиса требует для выхода из него огромных средств, изыскивать которые невероятно трудно. Вследствие этого, происходит лишь "латание дыр" на региональном уровне, а не в масштабах всей биосферы. Во-вторых, все еще отсутствует единый фронт фундаментальных наук, которые могут такую стратегию выработать.

Несмотря на прошедшую в 1992 году в Рио де Жанейро Конференцию ООН по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД) и принятые на ней документы, на протяжении последнего пятилетия в глобальном масштабе состояние окружающей среды по-прежнему ухудшалось.

Решение экологических проблем зависит от политической воли людей во всех странах, от их желания предотвратить надвигающуюся экологическую катастрофу. О том, что такая воля действительно существует, свидетельствует работа по формированию национальных стратегий экологической безопасности, направленных на интеграцию социальных, экономических и экологических приоритетов, которая ведется в большинстве государств мира, в том числе на Украине и в Крыму.

Экологическая безопасность (более правильный термин ресурсно-экологическая безопасность) - это состояние защищенности жизненно важных потребностей государства, личности и общества в целом в природных ресурсах и здоровой среде обитания от внутренних и внешних угроз, а также система законодательно закрепленных политических, правовых, экономических и экологических гарантий.

Если строго следовать этому определению, то экологическая безопасность Крымского региона не выполняется и еще далека от совершенства.

## **КРЫМСКИЙ РЕГИОН: ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

В последние годы произошло снижение объемов производства в Крыму. Это привело к уменьшению техногенного давления на окружающую природную среду - снизился объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, снизилась пестицидная нагрузка на почвы и т.д. Однако снижение объемов производства в 1993-1996 гг. не способствовало приостановке отрицательных тенденций, связанных с долговременными последствиями предшествующей техногенной нагрузки на природную среду (фоновое загрязнение почв; подземных вод).

Сложившееся положение усугубляется низкой экологической эффективностью производства. Энерго- и ресурсозатраты на единицу продукции в Украине примерно в 2-4 раза выше, чем в экономически развитых странах. С учетом высокой степени износа основных фондов предприятий (по отдельным отраслям до 80%) очевидна возможность возникновения чрезвычайных экологических ситуаций.

С другой стороны, в области экологической политики появились и положительные тенденции:

- на государственном уровне большое внимание уделялось формированию и внедрению экономических механизмов природопользования;
- совершенствовались и более широко применялись системы первичного учета потребления природных ресурсов как организациями, так и отдельными гражданами;
- усилилось взаимодействие различных общественных институтов государственных органов в вопросах охраны окружающей среды.

Экологические проблемы региона могут быть кардинально решены только при условии положительных изменений в социально-экономическом состоянии общества.

Для Крыма главная экологическая проблема заключается в дальнейшем снижении эффективности природопользования и усилении антропогенного давления на природную среду, происходящие на фоне несоответствия имеющегося в регионе природно-ресурсного потенциала типу его функционального использования.

Снижение эффективности природопользования выражается в следующем:

- сохранении и дальнейшей активизации долговременных тенденций загрязнения природных сред и ухудшения здоровья населения;
- продолжающемся нерациональном использовании природных ресурсов с нарушением нормативных показателей использования и воспроизводства;
- дальнейшем снижении управляемости системой регионального природопользования

На региональном уровне экологическую ситуацию ухудшает деятельность различных предприятий.

К основным источникам выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Крыма относятся предприятия различных отраслей промышленности и транспорт.

Валовой выброс загрязняющих веществ в атмосферу Крыма в 1996 году составил 122,5 тыс. т, в 1998 году - 131,05 тыс.т. Причем наблюдается следующая ситуация: начиная с 1991 года происходило постоянное уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, вместе с тем с



1996 года наблюдается увеличение выбросов от передвижных источников. В результате в 1998 году от стационарных источников выброс загрязняющих веществ в атмосферу Крыма составил 32,07 тыс.т., от передвижных - 98,98 тыс.т.

Наиболее крупным источником загрязнения атмосферы на протяжении 90-х годов являлся Камыш-Бурунский железорудный комбинат.

Из отраслей промышленности наибольший вклад в общий выброс от стационарных источников дают химическая промышленность (39,36%), энергетика (24,11%), промышленность стройматериалов (5,56%), другие отрасли (30,96%).

На уровне крупнейших предприятий, как и в целом по Крыму, за последние пять лет прослеживается тенденция уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Главным источником воздействия на природные водные объекты Крыма является сброс возвратных вод. С начала 90-х годов общий сброс возвратных вод постоянно уменьшался, однако такое уменьшение происходило в основном за счет нормативно чистых вод, в то время как количество загрязненных вод оставалось на достаточно высоком уровне.

Основными загрязнителями, сбрасывающими стоки без очистки, являются объекты Госжилкоммунхоза - до 96%, химической промышленности - 3%, сельского хозяйства - 1%.

Существенное воздействие на состояние земельных ресурсов Крыма оказывают отходы, образующиеся в результате хозяйственной деятельности, и, прежде всего, промышленные отходы.

Утилизация и размещение отходов промышленного производства и бытовых отходов в Крыму, как и на Украине в целом, является нерешенной проблемой.

Площадь, занятая организованными и неорганизованными местами складирования отходов в Крыму составила более 4000 га. За все время функционирования 26 полигонов (свалок) в них уже захоронено более 42 млн. куб. м твердых бытовых отходов.

Акватория Черного моря находится в патологически грязном состоянии. Вряд ли является утешением тот факт, что Азовское море еще грязнее. А поскольку все азовские потоки неминуемо попадают в Черное море, то можно уверенно прогнозировать еще большее его загрязнение. По сравнению с другими морями СНГ, Азовское море подвергается более значительному антропогенному влиянию. Площадь его водосбора в 14 раз превышает площадь моря, в то время как для Черного моря только в 4 раза. Удельное поступление загрязняющих веществ (л / кв. м) в Азовское море в 40 раз больше, чем в Черное море.

Дунай выносит в Черное море около 62% суммарного речного стока бассейна, а, значит, и его роль в загрязнении моря столь же существенна.

Один только Днепр ежедневно приносит в море 41 тонну нефти и нефтепродуктов, ежегодно - 15000 тонн.

Из-за массового развития гребневика мнемипсиса за последние десятилетия значительно истощились рыбные запасы, однако появление в последние годы еще одного гребневика - берое - обнадеживает, т.к. он является регулятором численности мнемипсиса.

В целом, экологическую ситуацию в Крыму можно оценить как напряженную, характеризующуюся ухудшением состояния отдельных компонентов окружающей среды по сравнению с нормативами, однако еще не принявшим необратимого характера.

Решение экологических проблем, по-видимому, вряд ли возможно при развитии чисто рыночных отношений. Индустриально развитые страны после безуспешных попыток найти решение экологических проблем на путях развития рыночной экономики были вынуждены расширить и ужесточить государственное вмешательство в функционирование своей экономики для решения экологических проблем.

Современные реалии нашей жизни показывают явления большой эколого-экономической значимости:

- выбор властей в качестве официальной модели общества потребления;
- пропаганда общества потребления всеми средствами массовой информации;
- существенное ослабление позиций “зеленого движения”;
- тенденция к ограничению борьбы с загрязнением окружающей среды;
- распространение установок общества потребления среди масс населения;
- быстрое накопление отходов и увеличение, несмотря на беспрецедентный спад производства и ресурсопотребления;
- резкое расслоение общества на богатых и бедных.

Весьма тревожным является падение рейтинга экологических проблем в общественном сознании: рейтинг экологических проблем упал со второго места среди важнейших проблем в конце 80-х годов на 14-16-е в настоящее время. Такое падение, прежде всего, вызвано социально-экономическими трудностями Украины.

Это свидетельствует о том, что общество сейчас находится гораздо дальше от точки перехода на модель устойчивого развития, чем оно было до конференции в Рио де Жанейро.

Сейчас в условиях высокой неопределенности невозможно составлять доли срочные прогнозы. Любые крупномасштабные программы едва ли могут быть выполнены. По-видимому, основной упор должен быть сделан на создание благоприятной обстановки, а не на планирование самих действий, при этом необходимо сосредоточить внимание на ограниченном круге проблем. Однако ни какие меры не дадут желаемого эффекта до тех пор, пока в Крыму, а, значит, в целом на Украине не будет создана прочная система институциональных отношений, законодательно закрепляющих права граждан на обеспечение ресурсно-экологической безопасности. Кроме правового регулирования, должен быть разработан сам механизм обеспечения ресурсно-экологической безопасности - международный, экономический, организационный, административный.

Сейчас как никогда необходимы более строгая регламентация и усиление ответственности за экологические правонарушения, но и льготы для добросовестных природопользователей, поощрение инвестирования в экологически чистые производства. Основным сдерживающим фактором экологических нарушений в Крыму и его прибрежной зоне, в условиях кризиса производства может стать отлаженная система природоохранного законодательства, контроля за

его соблюдением и ответственности на всех уровнях должностной и общественной иерархии.

К сожалению, на экологические правонарушения у нас все еще смотрят как на малозначительные и не представляющие большой общественной опасности.

Наиболее характерными из этих нарушений являются:

- изъятие особо охраняемых природных территорий и лесов первой группы под застройку;

- выдача незаконных разрешений на эксплуатацию природных ресурсов;
- необоснованное освобождение от платы за загрязнение природной среды.

Большое значение в решении экологических проблем Крымского региона имеет рациональное территориальное размещение сельскохозяйственных и промышленных предприятий. Но в современных условиях нерегулируемого рынка осуществить подобные подходы трудно. Многие рекомендации крымских ученых, в том числе и по территориальному размещению производства с целью смягчения и решения экологических проблем, не принимаются во внимание.

Истоки современного экологического кризиса коренятся в характере соотношения экологических и экономических проблем - природоохранная деятельность дает ощутимый эффект только через многие годы. Отсюда возникает проблема соотношения сиюминутных и долгосрочных стратегических выгод.

Исходя из приоритетности решения экологических проблем, сейчас как никогда существует настоятельная необходимость повышения степени участия людей в сохранении уникальной крымской природы.

Важная роль принадлежит образованию и просвещению, которые призваны помочь людям в усвоении таких экологических и этических норм, ценностей и отношений, профессиональных навыков и образа жизни, которые требуются для обеспечения экологической безопасности Крымского региона. При этом они должны дать представление не только о физической и биологической окружающей среде, но способствовать пониманию социально-экономической обстановки и проблем развития общества.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК 94 (477.7) «17/19»

*Бельский А.В.*

## **ПОЯВЛЕНИЕ СТАРООБРЯДЧЕСКИХ РЫБАЦКИХ ДЕРЕВЕНЬ НА КРЕЧЕНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ И СВЯЗАННЫЕ С НИМ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ**

Собственно, развитие рыбного промысла в Причерноморье изучено достаточно хорошо и подробно. Но мы должны учесть и тот момент, что в этом регионе за небольшой отрезок времени произошли серьезные демографические изменения: в конце 1770-х гг. отсюда было выселено неассимилированное христианское население. Среди них греки, армяне, волохи, молдаване, грузины, итальянцы, жившие не только в горной местности Крыма, но и по его берегам в городах и поселениях. Прибрежные жители, естественно, занимались преимущественно морскими промыслами, в том числе и рыболовством. С потерей христиан крымчан-прибрежников, вытеснением приморских турок в результате русско-турецкой войны 1768-1774 гг. и утратой внутреннего и малоазийского рынков сбыта, рыболовное хозяйство Крыма должно было потерпеть крах.

Тем не менее, уже с 1770-х гг. в регионе активно расселялись украинцы, украинские казаки, греки-архипелажцы, молдаване и россияне, морские и речные промыслы для которых были привычными. А вскоре здесь выросли новые рыбацкие деревни, в том числе старообрядческие, представляющие для нас научный интерес. Для выяснения причин их возникновения и развития существовали свои факторы, требующие отдельного исследования. Нам необходимо рассмотреть отдельные особенности лова на Черном море, устройство рыбных артелей, ярмарки, процесс миграции старообрядческих групп населения.

На территории Северного Причерноморья расселялись великороссы, большинство из которых традиционно относилось к старообрядцам, а также к сектантским толкам. Как и в других местностях юга Украины, они составляли мещанское, купеческое и крестьянское сословия. Интерес для нас представляют великороссы-крестьяне, в состав которых входили государственные крестьяне и однодворцы (крепостных же среди великороссов было настолько незначительное количество, что это не дает нам возможности рассматривать их отдельно).

Из известных нам компактных групп старообрядцев, проживавших в селениях Южной Украины (Таврической губернии): Балки, Днепровка, Б. Знаменка, Каменка, Водяное, В. Рогачик, Карайдубино, Ушкалка, Н. Рогачик, Б. Лепатиha, М. Лепатиha, Екатериновка, Зеленое, Б. Белозерка (все – Мелитопольский уезд), Браиловка,

Степановка, Мироновка (все – Бердянский уезд), Мама Русская (Феодосийский уезд), Горностаевка, Константиновка, Каиры (все – Днепровский уезд) наибольшие проживали в Мироновке, Браиловке и Маме Русской. На Днестре и его притоках

находилась большая часть вышеперечисленных сел Днепровского и Мелитопольского уездов, а на Азовском берегу – Бердянского и Феодосийского уездов. Именно там рыбный промысел и оказывался основой крестьянского хозяйства. [1]

Наиболее успешной в Причерноморье (в середине XIX в.) рыбная ловля признавалась соответственно в Днепро-Бугском лимане Черного моря, вблизи юго-восточного берега Азовского моря, в устье реки Дон и в Керченском проливе. В Днепро-Бугском лимане ловились: «судак, короп, сом, леиц, верезуб, щука (классическая без шипа); из мелких сортов: чернуха, белизна, чехонь, клыпец, синец, рыбец, тарань» [2], тюлька и другая рыба. Улов одной только сельди составлял от 5 до 10 и более миллионов штук в год. Отсюда рыба направлялась в Одессу, внутренние губернии Украины, Австрию, Румынию, Турцию, Грецию.

Но особенно рыболовство было чрезвычайно развито на Азовском море, обеспечивая работой в течение года более 13000 человек (на тот же период). Азовское море было открыто для всех, а рыбы в нем было настолько много, что она казалась неисчерпаемой и, конечно, ничем не была ограничена охота за ней. Никакими законами не запрещалось использование любых снастей, сетей, крючьев. Однако трудности заключались в том, что большая часть берегов принадлежала многочисленным ведомствам и частным лицам. Они ставили особые «рыбные заводы», число которых уже в те времена достигало 800.

Так называемые «рыбные заводы» традиционно устраивались на песчаных косах и на низменных местах побережий. Собственно заводы были двух видов: неводные и крючные. Обычно на неводном заводе работали по 25-30 рыбаков. Рыбаки нанимались на сезон («добычу») и составляли артель (ватагу). Для порядка на время лова избирали себе «атамана». Согласно принятым обычаям, которых строго придерживались на всем Азовском море, издержки на питание для артели делились пополам с хозяином. Не учитывалась рыба, которую рабочие могли использовать на питание без ограничения. Сам завод и снасти предоставлялись хозяином. Устройство завода обходилось от 1500 до 2000 руб. А чистая прибыль с улова, за вычетом издержек, разделялась пополам, причем, одна половина оставалась у хозяина, а другая переходила к артели.

Гораздо менее известно о крючных заводах. Устройство одного такого в среднем на 30000 крючьев вблизи Керчи обходилось в 1450 руб. Но их размеры сильно колебались в большую и меньшую стороны. И хотя здесь дозволялось употреблять все виды рыбных снастей, но против устья Дона, вплоть до южной оконечности Ростовского уезда, крючной лов был запрещен.

В Азовском море в большом количестве вылавливали следующие породы рыб: осетра, белугу, севрюгу, шип, стерлядь, сома, судака, сельдь, тарань, чебаков, сазанов, коропов, селяву (шемаю), чехонь, рыбаца, камбалу, морского кота, морских свиней (дельфинов), бычков, кефаль, барабульку, снитка, хамсу и другие. Первые четыре вида (то есть красная рыба), были очень крупные и наиболее ценные. Кроме мяса и икры из них получали клей и вязигу. [3]

Временам года более или менее соответствовали четыре сезона или «добычи». На каждый отдельно набирались рабочие, заключавшие договор с хозяевами

## **РЫБОЛОВНЫЙ ПРОМЫСЕЛ И ПОЯВЛЕНИЕ СТАРООБРЯДЧЕСКИХ РЫБАЦКИХ ДЕРЕВЕНЬ В ПРИЧЕРНОМОРЬЕ**

заводов. Как только таял снег, а лед уходил из Азовского моря, начиналась весенняя добыча. В этот момент вся рыба, забывая об опасности ради продолжения потомства, поднималась из глубины и шла вверх в устья больших и малых рек. Весенний лов продолжался до конца мая на всем южном и северо-западном берегах и, частично, на юго-западном (в Ростовском уезде), и только до 10 мая вдоль берегов «Черномории».

Затем следовало еще два сезона: летний и осенний. Летом лов рыбы сильно сокращался и был ничтожен. А назывался он «мелсенный». В Черномории лов производился в нескольких местах. Осенний лов, называемый «просол», также незначительный, начинался с сентября. Около Бердянска начинался позднее, с 1 октября, и продолжался до зимы, то есть до покрытия моря льдом (около 15 декабря). Рыбные заводы в эти сезоны действуют не в полном составе.

Самым популярным сезоном являлся зимний, именно тогда разворачивалась основная деятельность рыбаков. Лов в зимнюю добычу производился подледно. Тем более, на льду, лов рыбы никем и ничем не ограничивался. Как только море покрывалось льдом, артели промысловиков с сетями собирались туда со всех сторон. Зимняя ловля относилась к самым рискованным предприятиям, так как она была сопряжена с большой опасностью. Зимой на Азовском море часто дуют очень сильные восточные и западные ветры, которые ломают льды. В таких условиях рыбаки оказывались беззащитными, их зачастую уносило в открытое море, причем они лишались не только снастей и имущества, но и самой жизни.

Между тем, при постоянной зиме ловля продолжалась месяца по два и приносила чистый доход, превышавший в 5 раз и более затраченный капитал и издержки. Так иногда белой рыбы за один раз вылавливали от 50 до 100 тыс. штук (количество выловленной тарани обычно в сто раз превышало количество иной рыбы). Пойманную рыбу обычно продавали замороженной на самих промыслах или вывозили в Таганрог и Ростов. Там ее приобретало местное население из окружающих малороссийских губерний, отчасти новороссийских и ближайших великороссийских губерний, и перекупали купцы, развозившие ценный товар на крупнейшие ярмарки России: Коренную в Курске, Маслянскую и Вознесенскую в Ромнах, Георгиевскую в Керчи и, конечно, – Нижегородскую в Поволжье. [4]

На Дону цена рыбы зимнего лова составляла: красная – от 4 до 10 руб. за пуд; белая – тарань от 3 до 10 руб. за тысячу штук; судак от 25 до 75 руб. за тысячу; лещ от 50 до 100 руб. за тысячу. При удачной ловле и при хорошей цене на рыбу, от каждой ловушки получали чистой прибыли (в среднем) до 300 руб. серебром. Вся сумма, вырученная от продажи рыбы, нередко превышала 600000 руб. и делилась между местными жителями. Но весной цена на рыбу понижалась более чем вдвое. Общий доход хозяев рыбных заводов Днепро-Бугского лимана Черного моря, которых было около 180, составлял от 150 до 200 тысяч руб. Такой же доход поступал и на долю рыбных артелей. Атаманы артелей получали от 125 до 150 руб., а 2100 рабочих – от 60 до 80 руб. [5] (Все указанные здесь данные характерны для 1860-1870-х гг. – А.Б.)

На Нижегородскую ярмарку рыбный товар доставлялся в среднем на 4 миллиона руб. в год и, несмотря на постоянно увеличивающийся привоз, он весь

раскупался без остатка. Особенной популярностью пользовались копченая сельдь под названием шамаек. Рыбу везли и на Архангельскую ярмарку. Здесь местной рыбы продавалось на 167000 руб., а норвежской – на 300000 руб. Хотя сбыт той и другой был удовлетворительным, доля местной рыбы постепенно уменьшалась. Такое же уменьшение привоза местной рыбы замечалось и на Шунгской ярмарке, где она распродалась без остатка. [6]

Богатая местность привлекала желающих заниматься рыбным промыслом не только из внутренних российских губерний, но и из-за пределов государства. Интересно сравнить судьбы старообрядческих рыболовецких поселений. Так, в апреле 1867 г. в хуторе Янчогур при с. Степановка Покровской волости Бердянского уезда было поселено 23 семьи старообрядцев в составе 94 человек (52 м.п. и 42 ж.п.), выходцев из Молдавии и Добруджи. Затем, 8 апреля 1868 г. в с. Мироновка (ранее - Янчогур) Покровской волости Бердянского уезда было поселено еще 8 семей старообрядцев в составе 31 человека (14 м.п. и 17 ж.п.), а в с. Степановка тоже некоторое количество (точная цифра неизвестна – А.В.). 8 апреля 1869 г. по с. Степановка в ведомости указаны те же 94 старообрядца, что были поселены в 1867 г. В дальнейшем новых сведений о них уже не имеется. Но в докладе о. Александра от 1 мая 1892 г. упоминается о наличии 293 старообрядцев Белокриницкой церкви во 2-м Ногайском церковном округе Бердянского уезда. [7]

Заселение этого небольшого региона старообрядцами продолжалось весьма интенсивно. Село находилось на песчаном берегу Азовского моря и, соответственно, основой хозяйства его жителей являлся рыбный промысел. Популярность этого промысла была столь велика, что обеспечивала стабильный рост старообрядческого населения, причем женская половина не работала, но занималась домашним хозяйством. Уже в 1889 г. община с. Мироновка насчитывала 200 членов, которые выстроили на собственные средства молитвенный дом стоимостью в 400 рублей. В 1909 г. в с. Мироновка Александровской волости Бердянского уезда насчитывалось 450 душ старообрядцев. Так как они не входили в другие общины, то вероятно у них была образована собственная. В том же регионе (около 30 км), в нижней части бассейна р. Корсак, в с. Браиловка Цареводарской волости в 1909 г. проживало еще 140 старообрядцев, имелся у них и молитвенный дом. Браиловская и Мироновская общины не смешиваются, показываются отдельно, что, видимо, отражает их самостоятельное существование независимо друг от друга. Это и понятно, поскольку Мироновская община была, как мы знаем, окружнической, а Браиловская – противоокужнической. [8]

Другая большая (Керченская) община окружников находилась в д. Мама Русская Сарайминской волости Феодосийского уезда в Крыму, в 17 км от г. Керчи (225 человек на 1 января 1912 г.). Община имела свой молитвенный дом (часовню) и свою церковно-приходскую (или начальную) школу. О ее распространении говорит проживание еще трех ее членов в рыбацкой деревне Казантип Петровской волости того же Феодосийского уезда. [9]

По утверждению одних старообрядцев, община д. Мамы-Русской (ныне с. Курортное) была основана около 1847 г. семью старообрядцами-беглопоповцами, работавшими на рыбном заводе старовера Типакова. [10] Со слов Лаврентия

## **РЫБОЛОВНЫЙ ПРОМЫСЕЛ И ПОЯВЛЕНИЕ СТАРООБРЯДЧЕСКИХ РЫБАЦКИХ ДЕРЕВЕНЬ В ПРИЧЕРНОМОРЬЕ**

Типакова, его прадед Типаков с другим старовером Кабановым, вместе со своими семьями, бежали в Крым из-под Астрахани, спасаясь от преследований (?). Здесь они и основали новое село. [11] Менее драматично историю появления села описала А.Г. Овчинникова, правящая ныне службу в местном старообрядческом храме: «Деревню Маму Русскую основала семья Московских, которые не были старообрядцами». Но «затем здесь поселилось несколько старообрядческих семей: Грачевы, Типаковы, Овчинниковы, Арефьевы, Кабановы. Это были поволжские рыбаки из-под Нижнего Новгорода, кроме Овчинниковых (они из Черниговской губернии). К.Г. Полякова, старейший член общины, дала свою версию рождения деревни, рассказав, что ее прадед Иван Арефьев с братом Герасимом были рыбаками на осетровых. Узнав про обилие рыбы на берегу Азовского моря, они добрались сюда и «увидели, что рыба сама лезла на берег. У них была лодка. Они сообщили своим землякам в Астрахани про обилие рыбы» Тогда сюда «приехали Типаковы, тоже с лодкой. Затем Кабановы, позже Апостоловы и другие». [12]

Вероятнее всего, основание с. Мамы Русской связано с естественным расселением старообрядческого русского населения России. Представители-посыльные искали места, соответствовавшие характерным промыслам староверов при относительной удаленности от местных властей. Так, рыбаки-беглопоповцы Поволжья на Макарьевской (Нижегородской) ярмарке от торговых людей могли узнать о богатых рыбой (в том числе осетровой) еще пустынных берегах Азовского моря. Рыба на ярмарку поступала и из с. Мироновки Бердянского уезда Таврической губернии (450 душ рыбаков). Убедившись через своих посыльных в верности сообщения, представители общин Белокриницкого согласия принимали соответствующее решение.

Проведенными исследованиями не подтверждается раннее основание общины. В середине 1860-х гг. в этом районе проходили геодезические работы, картографическая съемка местности. Поселения Мамы-Русской тогда еще не существовало. Земли в окрестностях озера Чокрак, на берегу Азовского моря приобрел помещик Дирин. Поскольку старообрядцы арендовали эти земли у Дирина и его жены, то поселиться они могли позже, – в 1870-е гг.

Согласно установленным датам рождений детей старообрядцев, наиболее ранние относятся к концу 1870-х гг. Так старейшим уроженцем с. Мамы-Русской оказался Трофимов Василий Васильевич, родившийся в 1877 г. На следующий, 1878, год родился Арефьев Григорий Иванович. В 1880 г. родился Сутырин Николай Иванович, в 1881 г. – Кабанов Афанасий Петрович и т.д. Их родителями являлись уроженцы Нижегородской губернии, продолжавшие числиться жителями тех же мест. Николай Иванович Типаков, например, числился поселянином Кадинской волости Макарьевского уезда Нижегородской губернии.

Как представляется, в начале – середине 1870-х гг. отдельными Нижегородскими старообрядцами-белокриничанами была образована рыболовецкая артель на пустынном берегу Азовского моря. Выбрав удобное место, достаточно удаленное от властей, но вблизи города Керчи – как будущего долговременного рынка сбыта выловленной рыбы, старообрядцы решили здесь остаться на постоянное место проживания. Свой хутор они организовали на частной земле по



устной (скорее всего – неофициальной – А.Б.) договоренности с помещиком Дириным, которому платили частью вылова или деньгами. Поскольку вблизи находился владельческий хутор Мама Татарская, то свой они наименовали – Мама Русская. Властям региона, конечно, об этом не сообщали. Поскольку они были окружниками, то придерживаясь более мягкой и менее конфликтной позиции в отношениях с местными (православными) властями.

Лов осетровой рыбы приобрел такую популярность, что к 1884 г. население хутора быстро выросло до 175 старообрядцев (88 д.м.п. и 87 д.ж.п.). Развивая промысел, бригадиры помогали предоставлением средств лова и ссуд для всех желающих, в том числе и православных. Какую-то часть улова кредитуемые должны были отдавать. Условия, очевидно, оказались столь выгодны, что сюда устремились и городские жители, в том числе – православные. Один из них, отставной унтер-офицер Ильин, и рассказал Керченскому благочинному РПЦ о существовании старообрядческой общины в его округе. Это сообщение вызвало шок у церковных властей, но, убедившись в доброжелательном и бесконфликтном отношении старообрядцев к православным, а главное отсутствию опасности переходов в старообрядческое согласие, те успокоились. [13]

Интересен быт старообрядцев. Особенности религии наложили свой отпечаток на их жизнь. Обязательное соблюдение обрядов, присутствие на службах, запрет табакокурения, питья алкогольных напитков, сквернословия, суеверия. Бороды не брили под страхом опасных последствий. Если старообрядец умирал выпившим, то его было запрещено вносить в храм. Всякого рода проступки строго осуждались.

Выезд за пределы общины не поощрялся. Браки предполагались только с единоверцами или с теми, кто принимал старообрядчество. И обязательно с венчанием. Детей крестили «правильно»: с трехкратным погружением. Общение с посторонними было крайне затруднено. Не рекомендовалось пользоваться одной посудой с не членами общины, а после общения требовались очистительные молитвы.

Занятие рыбным промыслом давало достаток, возможность приобретения необходимых вещей и пищи. Вода в колодцах была соленая, поэтому для питья применялась – привозная. Разведение садов и огородов было не принято, хотя большинство культур при поливе здесь хорошо растет.

Все общины, объединенные общими традициями, местом жительства, работой, исторической судьбой, сохраняли свою целостность до 1930-х гг. В этот период на их основе были образованы рыболовецкие колхозы, но религиозные чувства претерпели жестокие ущемления. Так, в с. Мама Русская органы советской власти выслали в Саратовскую область о. Самуила Курыхина, а уставщику Алексею Климову запретили вести богослужения в церкви.

Таким образом, старообрядцы, будучи квалифицированными рыбаками из Поволжья, появились здесь привлеченные богатыми рыбными промыслами на побережье Азовского моря около 1874-1876 гг. Сначала они образовали рыбацкую артель и договорились с владельцем земли помещиком Дириным об аренде. Затем они привезли сюда свои семьи и образовали рыбацкий хутор Мама Русская.

## **РЫБОЛОВНЫЙ ПРОМЫСЕЛ И ПОЯВЛЕНИЕ СТАРООБРЯДЧЕСКИХ РЫБАЦКИХ ДЕРЕВЕНЬ В ПРИЧЕРНОМОРЬЕ**

названный так для отличия от близлежащей местности Мамы Татарской. Договор об аренде, как выясняется, действовал до самой революции 1917 г.

С самого начала братья Типаковы построили здесь большую моленную из камня, а рядом деревянную колокольню с 5-пудовым колоколом. При ней была открыта начальная школа. Хотя обнаружение старообрядческой общины и моленной, длительное время находившихся вне поля зрения православной церкви, поверг церковные власти в шоковое состояние, надо отметить, что повели они себя весьма толерантно и благородно. Гонений не произошло, а старообрядческая рыбацкая община мягко влилась в Керченское общество.

В то же время Мироновская община была организована «сверху», путем переселения старообрядцев из Придунавья. Это отражает определенную миграционную политику России, направленную на увеличение на юге Украины российского населения.

В заключение хотелось бы заметить, что хотя в 1929-1931 гг. обе общины были упразднены, люди оставались жить на прежних местах, и продолжали заниматься привычным для них рыбным промыслом в рыбколхозах. В годы Великой Отечественной войны восстановилась религиозная община с. Мироновки во главе с псаломщиком А. Никитиным. Все они занимались в основном рыбным промыслом в рыбколхозе «Победа». 6 мая 1946 г. религиозное общество старообрядцев Белокриницкого согласия, находящегося в с. Мироновке Приазовского района Запорожской области было зарегистрировано под № 240. Справка выдана 18 мая 1946 г. При регистрации община с. Мироновки насчитывала 210 человек в 120 дворах. Но к 1962 г. церковная организация распалась, община резко уменьшилась, и молитвенный дом в воскресные дни посещало не более 15-18 человек. Это стало поводом для упразднения общины. 12 октября 1962 г., материалы, ознаменовавшие упразднение старообрядческой общины с. Мироновка были отосланы тов. Барону. [14].

После Великой Отечественной войны власти были вынуждены признать и другую старообрядческую общину, находящуюся в дер. Мама-Русская Кезенского сельсовета Приморского района Крымской области, и зарегистрировать ее как религиозное общество Старообрядческой церкви под № 6/26 от 29.05.1946 г. с предоставлением в пользование молитвенного дома для удовлетворения религиозных нужд. Община и церковь наименованы «Во имя Рождества Пресвятой Богородицы». Существует она и поныне. [15]

### **Список литературы**

1. ГААРК, Ф. 27, О. 1, Д. 11779, ЛЛ. 68-72, 148а (об)-148б.
2. Ливрон В. де. Статистическое обозрение Российской Империи. Составил В. де Ливрон. Действительный член Императорского Русского Императорского Общества. – СПб: Издание Картографического заведения А. Ильина, 1874. – С. 84.
3. Ливрон В. де. Статистическое обозрение... – С. 85-86.
4. Ливрон В. де. Статистическое обозрение... – С. 85-86, 211-212.
5. Ливрон В. де. Статистическое обозрение... – С. 84, 87-88.
6. Ливрон В. де. Статистическое обозрение... – С. 88, 215.

7. ГААРК, Ф. 26, О. 2, Д. 329, ЛЛ. 22, 46-47; Ф. 27, О. 1, Д. 7518, ЛЛ. 1, 80; Раскол и сектантство в Таврической епархии // Таврические епархиальные ведомости. – 1892. – № 9. – С. 390-392.
8. ГАЗО, Ф. Р-2556, О. 1, Д. 52, ЛЛ. 1, 24; ГААРК, Ф. 27, О. 1, Д. 10733, ЛЛ. 16-16 (об.), 58; ГААРК, Ф. 27, О. 1, Д. 11779, ЛЛ. 68-70; 148-148а.
9. ГААРК, Ф. 27, О. 1, Д. 11779, ЛЛ. 123, 125.
10. Моисееикова Л.С. Старообрядцы в Таврической губернии в конце XVIII – начале XX в. // МАИЭТ. – Симферополь. – 1996. – Вып. 5. – С. 207.
11. Лаптев Ю. Старообрядцы в Крыму // Крымська світлиця. – 1993. – № 42. – 23.10. – С. 3.
12. Бельский А.В. История белокриницкой старообрядческой церкви в России и в Крыму (XIX – XX века) // Культура народов Причерноморья. – Симферополь, 1998. – № 3. – С. 93-94.
13. ГААРК, Ф. 27, О. 1, Д. 11779., ЛЛ. 68-72, 152-152б (об.).
14. Бельский А.В. Запорожские старообрядческие общины // Культура народов Причерноморья. – Симферополь, 1998. – № 15. – С. 53-55; ГАЗО, Ф. Р-2556, О. 1, Д. 52, ЛЛ. 1-6, 20, 22-25, 27-37, 41-44.
15. О регистрации религиозного общества. Справка Уполномоченного Совета по делам религиозных культов при Совете Министров СССР по Крымской области Македонова № 103 / 6 – 26 от 01.06.1946 г. (Из папки «Старообрядчество. с. Курортное Ленинского района» Председателя комитета по делам религий при СМ АРК Малиборского В.А., Л.59.), ГААРК, Ф. Р-3909, О. 1, Д. 29, Л. 18; ГААРК, Ф. Р-3909, О. 1, Д. 33, ЛЛ. 8, 39.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

УДК 52.7: 581.9

*Вахрушев Б.А., Клюкин А.А.*

## **ЗАПОВЕДНЫЕ ОБЪЕКТЫ КАРСТОВОГО МАССИВА ГОРЫ ОПУК И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Керченский полуостров обладает разнообразными ландшафтными комплексами, обусловленными особенностями геологического строения, рельефа, почвенно-растительного покрова и наличием прибрежно-морских территорий. Не менее богата и история развития общественной жизни населявших полуостров народов. В связи с этим, многие ландшафты Керченского полуострова, сохраняя в себе элементы истории и культуры прошедших эпох, превращаются в уникальные историко-археологические природные объекты. Описываемая территория является областью затрудненного земледелия, связанного с засушливым климатом, холмистым рельефом, засоленностью почв, отсутствием постоянных и надежных источников питьевых вод. Поэтому хозяйственное освоение полуострова не носило такого тотального характера, как в других частях равнинного Крыма. Определенную роль в этом сыграл и факт отнесения одной трети площади полуострова к землям военных полигонов. В связи с этим, здесь сохранилось большое количество малоизмененных природных комплексов, пригодных для цели заповедования и сохранения био- и ландшафтного разнообразия.

В последние годы одним из приоритетных направлений в природоохранной политике государства стало создание и оптимизация экологической сети Украины. С этой целью на территории Керченского полуострова указом президента Украины в 1998 году были организованы Казантипский и Опукский природные заповедники.

Ядром заповедника, расположенного в 7 км. к югу от с. Марьевка стал карстовый массив горы Опук. Платообразная вершина горы, сложенная неотическими органогенными известняками, возвышается на 185 м над уровнем моря и является доминирующим орографическим элементом окружающего холмисто-плакорного степного ландшафта. С запада, непосредственно к склонам массива, примыкает соленое Кояшское (Элькинское) озеро, отделенное от моря песчаной пересыпью шириной до 100 м. На расстоянии двух километров к западу от него располагается Узунларское соленое озеро, протянувшееся неширокой 9-километровой лентой с севера на юг. На восточном берегу озера возвышается г. Кончек (117 м н.у.м.). Северо-западная ее часть образована чокракскими, а южная – сарматскими известняками. Недалеко от нее в озере находится небольшой скалистый островок – остров Географов.

Приморские обрывы г. Опук, каменные хаосы, морские гроты и скалы-островки у их подножий с виднеющимися вдаль на морском горизонте Скалами – Кораблями создают неповторимый ландшафт, который сравним с обрывами

знаменитого Карадага, но никак не ожидается здесь среди равнинно-холмистого пейзажа Керченского полуострова.

Природные особенности г. Опук давно привлекали внимание исследователей – это геолог – академик Н.И. Андрусов [2], ботаники Е.В. Вульф [3], Е.В. Шифферс-Рафалович [7], зоолог И.И. Пузанов [6] и др., проводившие свои изыскания в первой половине XX века.

Уже И.И. Пузанов в 1925 году, а в 1950 году его приемник по сектору зоологии Крымского филиала академик Ю.В. Аверин, высказывали предложения по созданию здесь заповедника. Заканчивая свою статью, подготовленную по результатам экспедиции 1950 года, Ю.В. Аверин пишет: «Орнитофауна горы Опук и особенно колониальные гнездовья представляет собой единственные в своем роде скопления птиц, подобного которому нет больше на Керченском полуострове... Верхнюю колонию, представляющую зоологическую ценность, необходимо заповедать» [1]. Это относится в первую очередь к огромной колонии розовых скворцов, сохранившуюся до сих пор и представляющую уникальное орнитологическое явление.

Вместе с тем, в последние годы наметилась тенденция к изменению границ заповедника в сторону сокращения его площади, проводимая чиновниками Марьевского поссовета, с которым граничит заповедник. Подобные изменения не связаны ни с хозяйственными, ни с другими нуждами населения, а обусловлены сиюминутными конъюнктурными причинами. При этом следует обратить внимание на то, что площадь заповедника меньше оптимально принятой в мировой практике, что уже само по себе является недостатком и создает сложности его обитателям.

В дальнейшем следует прирастить заповедную площадь, включив в нее прилегающую акваторию (не менее 1 км). Скалы, Корабли и, возможно, южную часть Узунларского озера с горой Кончек.

Поскольку к заповеднику отнесены такие уникальные природные объекты, как Кояшское и Киркояшское озера, то границы проводились так, чтобы в заповедник вошла вся область их водного питания и, таким образом, загрязнение этих объектов исключалось или сводилось к минимуму. Естественной природной границей на востоке является глубокая Чебакская балка, на севере - гребень, ограничивающий бассейн Киркояшского соленого озера, проходящий через отметки 92,4 м, 98,8 м, 89,0 м и далее по низкому водоразделу (15,4 м, 30,0 м) к урочищу Латы и сопке Приозерной. Только такая и никакая другая граница позволит защитить территорию от антропогенного воздействия и сохранить уникальные водоемы.

Все объекты, включенные в территорию заповедника, обладают большой научной и познавательной ценностью, образуют целостную природную и историческую систему. На небольшом пространстве сосредоточен комплекс разнообразных геологических и геоморфологических объектов, связанных с деятельностью грязевых вулканов в разные геологические эпохи (среднемиоценовые: Киркояшская и Приозерная вдавленности; позднемиоценовые: Опукская и Элькенкаинская вдавленности; миоцен-плиоценовая: Кончекская вдавленность и, предполагаемая, самая молодая - Кояшская вдавленность, на месте которой находится Кояшское кальдерное соленое озеро. Такого набора

## **ЗАПОВЕДНЫЕ ОБЪЕКТЫ КАРСТОВОГО МАССИВА ГОРЫ ОПУК И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

геологических структур (вдавленных синклиналей) и форм рельефа (компенсационные котловины), связанных с длительным проявлением грязевулканической деятельности и сосредоточенных на небольшом пространстве, нет нигде. Это обусловлено пограничным положением территории у стыка периклинального окончания Горнокрымского сооружения с межпериклинальным Крымско-Кавказским прогибом. Заповедная территория охватывает часть пограничной структуры - Узунларского купола и Праединского разлома, с которым связаны разрушительные землетрясения исторического времени, оставившие после себя грандиозные сейсмогенные оползни на склонах Опука [5]. Информация, которая может быть получена в результате изучения этих объектов различными методами (геоморфологический, геологический, археологический, радиоизотопный и др.) позволит уточнить существующую схему сейсмического районирования и получить дополнительные факты, необходимые для прогноза разрушительных землетрясений.

Котловины Кояшского и Киркояшского озер имеют не только геологическую и геоморфологическую ценность. В них находятся озера с разным типом засоления и питания - лучшие представители двух групп соляных озер морского и континентального происхождения. В Кояшском происходит садка поваренной соли, а в Киркояшском - тенардита. Различие состава определяет некоторое различие флоры и фауны, обитающей в рапе или на берегах этих озер. В Крыму и на Украине нет заповедников с такими природными объектами.

Грязь и рапа Кояшского соленого озера является очень ценным лечебным ресурсом - месторождением высокого качества. Такие месторождения должны иметь зону санитарной охраны и не могут включаться в сферу хозяйственных интересов организаций и учреждений некурортно-лечебной ориентации. Граница заповедника проведена таким образом, чтобы в озеро не попадали загрязнения с прилегающих хозяйственно освоенных территорий. Его берега очищены от хлама, оставшегося от армейских учений. Из всех известных крымских озер, содержащих лечебную грязь и рапу (Сакское, Майнакское, Аджиголь, Чокракское и др.), Кояшское озеро находится в самых лучших экологических условиях, является в этом плане своего рода эталоном. Это позволит исследовать процессы, происходящие в озере без влияния антропогенного фактора. Таким же природным эталоном для озер континентального происхождения является Киркояшское озеро - типичный коль. В отличие от большинства других континентальных озер с сульфатным типом засоления, в бассейне озера в течение длительного времени не велась интенсивная хозяйственная деятельность и естественные границы защищали его от попадания продуктов загрязнения извне.

К меотическим известнякам, которые слагают вершинное плато и южный оползневой склон г. Опук, приурочены немногочисленные поверхностные карстовые формы. Вдоль приморских обрывов и сейсмогенных рвов располагаются карстовые полости коррозионно-гравитационного генезиса. Некоторые из них достигают рекордных для равнинного Крыма глубин (33 м). Открытие полостей такой глубины позволило провести микроклиматические наблюдения за подземным воздухом, необходимые для расчета конденсации - важнейшего источника

пополнения запасов высококачественных подземных вод района. В гидрогеологическом отношении массив г. Опук представляет собой изолированный приморский бассейн карстовых вод, развитых в мезотических известняках. Определенные запасы трещинно-карстовых вод заключены в раздробленных известняках блоковых оползней приморского склона и в верхних частях песчано-галечниковых морских террас и пляжей. В целом же Керченский полуостров и г. Опук относятся к областям с ограниченным водопотреблением. Так было в древние времена, такое же положение сохраняется и в наши дни. Единственным источником питьевых вод района является знаменитый Опукский фонтан – уникальное гидротехническое сооружение, история которого насчитывает не одну сотню лет. Кроме источника, здесь же обнаружены еще 19 древних колодцев, использовавших конденсационные воды, формирующихся в карстовых коллекторах мезотических известняков. Расчеты показали, что конденсация в недрах известнякового массива составляет 25% от нормы осадков за год [3]. Использование объемного модуля конденсации, введенного в научную практику одним из авторов, показало высокую "продуктивность" конденсационных коллекторов карстового массива – 47,9 л/с км<sup>3</sup>. Данный показатель на порядок выше, чем у других карстовых массивов Горного Крыма (Ай-Петри – 5,4 л/с км<sup>3</sup>; Долгоруковский – 3,5 л/с км<sup>3</sup>). Это непосредственно связано с микроклиматическими особенностями и геолого-морфологическими условиями протекания конденсационных процессов на Керченском полуострове. В жаркое время года – это практически единственный источник, поддерживающий расход фонтана и водность колодцев. Изучение процессов конденсации и опыта водопользования античного и средневекового времени – одна из задач научных исследований в заповеднике.

Котловины Кояшского и Киркояшского озер вместе с Опуком являются местом обитания и отдыха птиц во время перелета. В списке флоры и фауны территории много видов, занесенных в Международную Красную книгу, Красные книги Украины и Крыма (розовый скворец, огарь, журавль-красавка, тюльпан Шренка и др.). А в заповеднике лучше, чем в других местах Крыма, сохранился природный ландшафт, что позволяет надеяться на рост видового разнообразия и численности редких видов флоры, и фауны.

В заповедной акватории за последние 10 лет зарегистрировано 6-7 случаев появления морских котиков и тюленей, сбежавших из дельфинариев, что косвенно свидетельствует о благоприятных условиях для их обитания, по сравнению с другими районами Крыма, где такие случаи неизвестны. В XIX и в начале XX вв. берег у Опука являлся одним из основных мест обитания колонии тюленя-монаха, уничтоженного человеком и сохранившегося в ограниченном количестве только у берегов северо-западной Африки. Благоприятные условия для обитания зверей в акватории у Опука позволяет включить в перспективный план развития заповедника реакклиматизацию тюленя-монаха и рассчитывать на международное сотрудничество в этом вопросе. Тюлень-монах - очень требователен к природным условиям и чрезвычайно осторожен, не переносит беспокойства. Берег от Чебацкой балки до Узунларского озера - это тот минимум площади и разнообразия условий, который можно ему предложить.

## ЗАПОВЕДНЫЕ ОБЪЕКТЫ КАРСТОВОГО МАССИВА ГОРЫ ОПУК И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Территория между Чебацкой балкой и Узунларским озером включает богатый и разнообразный комплекс археологических памятников от эпохи бронзы до средневековья (стоянки, курганы, каменные ящики, городища, крепости, поселения, колодцы, рвы и т. д.). Большинство объектов существовало в античную эпоху и в раннем средневековье, с V вв. до н.э. по IX вв. н.э. Главнейший объект - городище Киммерик на Опуке. Все остальные объекты античной эпохи, расположенные на территории заповедника, входят в его хору - сельскохозяйственную округу и образуют вместе с ним целостную систему. Границы заповедника практически совпадают с границей хоры Киммерика и проводились с учетом интересов исторической науки. Археологические объекты следует изучать, а наиболее интересные музеефицировать, использовать вместе с природными объектами для экологического воспитания и обучения людей (экологическая тропа).

Таким образом, территория заповедника в указанных границах является целостной системой, в которой, значительно лучше, чем в других местах степной зоны, сохранилось биоразнообразие флоры и фауны, находятся ценные, а порой уникальные природные и исторические объекты. Все это было учтено на этапе подготовки территории к заповеданию.

Заповедник не имеет практически буферной зоны, где велась бы регламентированная ограниченная хозяйственная деятельность, позволяющая снизить влияние фактора беспокойства, уменьшить угрозу пожаров и т. д. В связи с этим мы категорически возражаем об изъятии земель, отведенных заповеднику. При обсуждении границ заповедника может стоять только вопрос о буферной зоне, который нужно согласовывать с соседями-землепользователями. Изъятие земель заповедника для хозяйственных нужд, расположенных в 2-х километровой прибрежной зоне, будет являться нарушением соответствующего законодательства Украины.

### Список литературы

1. Аверин Ю.В. Птицы горы Опук как источник заселения защитных лесных насаждений Керченского полуострова // Труды Крымского филиала АН СССР, 1951. т. II. – С. 74-81
2. Андрусов Н.И. Геологическое строение и история Керченского пролива // МБОИП. Отд. геология - 1926.-34, № 3/4.-С. 294-332
3. Вахрушев Б. А., Вахрушев И. Б. Роль карстовых конденсационных вод в водном хозяйстве античных и средневековых поселений Керченского полуострова // Культура народов Причерноморья, 1999, № 10. – С. 7-10
4. Вульф Е.В. Керченский полуостров и его растительность в связи с вопросом о происхождении флоры Крыма // Зап. Крым. О-ва естествоиспытателей. – 1929.- 11.- С.15-110
5. Ключкин А.А. Сейсмодислокации Керченского полуострова // Сейсмический бюллетень Украины за 1992 год. – Симферополь, 1995. – С 112-117
6. Пузанов И.И. По нехоженому Крыму. – М., 1960. – 286 с.
7. Шифферс-Рафалович Е.В. Растительность Керченского полуострова // Крым. - 1929.-№1. - С. 41-53.

Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.



**УДК 911.9:375(477.75)**

*Яковенко И. М.*

## **НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА КРЫМА**

Ведущим принципом устойчивого регионального развития выступает принцип комплексности, проявляющийся в достижении экономической эффективности хозяйственной деятельности в сочетании с реализацией социальных задач и сохранением качества окружающей среды. Особую важность концепция устойчивого развития приобретает для приморских территорий, которые отличаются значительной динамичностью социально-экономических процессов, высокой интенсивностью и сложной структурой природопользования, часто включаются в сферу геополитических интересов государств.

Характер природно-ресурсного потенциала, исторические традиции хозяйственного освоения, социокультурные приоритеты в течение многих лет определяли рекреационную специализацию Крыма как стратегическое направление его регионального развития. Занимая около 8% площади Украины, Крымский полуостров концентрирует 29,6% всех рекреационных ресурсов, 10% емкости гостиничного фонда, 40% емкости здравниц, 36% потока иностранных туристов. Вместе с тем современное состояние туристско-рекреационного комплекса Крыма может быть оценено как стагнационное с проявлением деструктивных тенденций. Подтверждением этому служат данные о резком сокращении туристского потока – около 3,6 млн. чел. в 2000 году, что в 2-2,5 раза меньше по сравнению с 80-ми годами. Остановился рост приемной базы туристов, для большинства гостиниц и туркомплексов характерна значительная изношенность основных фондов, усеченная структура дополнительных услуг и их низкое качество.

Функциональная и территориальная структура рекреационного хозяйства Крыма, сложившаяся в 60-70-х гг., остается неизменной. Наиболее освоенной частью полуострова является район Б.Ялты, производящий 49,3% всего объема туристских услуг и отличающийся максимальными показателями функционального разнообразия рекреационных занятий. В то же время во многих районах Западного и Восточного берега Крыма получили развитие лишь стихийные очаговые формы купально-пляжной рекреации, горные и предгорные районы задержались на стадии развития преимущественно спортивного самостоятельного туризма, а районы равнинного Крыма используются как территории транзита туристских потоков.

Число работников, занятых в туристском обслуживании, составляет в Крыму около 6,5 тыс. чел. Этот показатель не свидетельствует о явно выраженной международной специализации, поскольку в ведущих туристских районах мира в индустрии туризма занято от 5 до 8% самостоятельного населения, а в отдельных

## **НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА КРЫМА**

районах – более 10%. В течение 90-х гг. в Крыму отмечалось положительное сальдо туристского баланса, однако платежи туристских предприятий в бюджет остаются незначительными (ок. 29,7 млн. грн. в 2000 г.), что отражает экстенсивный характер развития туризма в регионе.

Достижению устойчивого развития приморских районов Украины, в том числе Крыма, могут способствовать факторы, проявляющиеся на двух уровнях – макро - и микрорегиональном. К числу макрорегиональных относятся как глобальные факторы. в частности, состояние и тенденции развития мирового рынка туруслуг, объективно влияющие на развитие отдельных стран и регионов, так и факторы, определяемые спецификой каждого государства, особенностями ее туристской политики.

Важным условием прогрессивного развития туристской деятельности в регионах Украины будет соблюдение принципа государственного регулирования рекреационно-туристского комплекса. Активизация туристской политики государства видится в следующем:

- либерализация внешнеэкономической деятельности в области туризма, в том числе участие в двух- и многосторонних соглашениях, упрощение туристских формальностей и др.;

- создание стабильного нормативно-правового механизма с введением статуса курортного и туристского региона, с обеспечением законодательных гарантий для зарубежных партнеров;

- создание специализированных СЭЗ туристского типа с льготным режимом функционирования туристских предприятий (бесплатное выделение земель, ослабление налогового бремени, установление особых таможенных условий и т.д.);

- кредитно-финансовая и инвестиционная поддержка наиболее перспективных проектов, имеющих общегосударственное значение;

- развитие общехозяйственной и специальной инфраструктуры в рекреационных районах;

- разработка кадастра рекреационных ресурсов и обоснование функционального зонирования территории;

- разработка нормативов качества рекреационной среды, стандартов рекреационного и туристского обслуживания;

- кадровое обеспечение отрасли.

Стратегия устойчивого развития рекреационных территорий Крыма предполагает реализацию ряда мероприятий на микрорегиональном уровне с учетом приоритетов социально-экономического реформирования хозяйственного комплекса. Одно из актуальных направлений реструктуризации индустрии крымского туризма – смена его функциональной ориентации. В межрайонном территориальном разделении труда Крым выделялся, прежде всего, производством оздоровительных и лечебных услуг (70% и 11% от всех целей посещения). При сохранении лечебной специализации (особенно здравниц туберкулезного характера и заболеваний опорно-двигательной системы), необходима дифференциация рекреационных услуг на основе сегментирования потенциальной клиентуры по

мотивациям и платежеспособности. Целесообразно развитие индустрии развлечений как наиболее прибыльной формы туруслуг, что потребует соответствующих инвестиций. Перспективны конгрессный, этнический, промысловый, зеленый туризм, различные виды спортивного туризма (спелеотуризм, скалолазание, дельтапланеризм, яхтинг и др.), все виды и формы детского отдыха. Определенный интерес представляет форма рекреационных «конвейеров», предусматривающая внедрение туров значительной протяженности с кратковременным пребыванием туристов в туристских центрах и резкой сменой видов рекреационной деятельности (например, проект предприятия-маршрута «Большое Таврическое кольцо» [1]).

Очевидно, в ближайшей перспективе сохранится ориентация экспорта туристских услуг Крыма на страны ближнего зарубежья (в настоящее время – 90% экспорта), однако стратегической целью должно быть признано увеличение удельного веса стран Ц. И З. Европы и соседского туризма стран Азии. Этого следует ожидать и в связи с наметившейся в 80-90 гг. тенденцией к отклонению европейских туристских потоков к востоку и юго-востоку и оживлению туристской активности в Турции, на Кипре, в других странах восточного Средиземноморья.

Укрепление материально-технической базы туризма в Крыму должно идти по пути расширения строительства инфраструктурных объектов и реконструкции и модернизации существующих средств размещения. Одним из первых примеров может служить ялтинская гостиница «Ореанда», которая после завершения второй очереди реконструкции сможет претендовать на звание пятизвездочного отеля. Необходима также дифференциация приемной базы с учетом потребностей основного потребителя крымского турпродукта – лиц со средними доходами. На данном этапе перехода к рыночным условиям функционирования предприятий особенно важно добиться адекватности цены и качества гостиничного и туристского сервиса, а также обоснованного сегментирования и индивидуализации туристского рынка.

Актуальной задачей инвестиционного процесса в крымском туризме является четкое ранжирование проектов с учетом общей стратегии социально-экономического развития республики и интересов отдельных регионов, создание благоприятного инвестиционного климата и определение форм долевого участия различных субъектов инвестирования (государства, отечественного и иностранного предпринимательского капитала). Представляется эффективным широкое развитие совместного предпринимательства, а также создание туристско-рекреационно-финансовых групп (корпораций, консорциумов и др.) со смешанным составом учредителей, формируемым по принципу как межрайонного, так и международного кооперирования.

Широкие перспективы в интенсификации инвестиционного процесса открывает создание территорий приоритетного развития (ТПР) со специальным режимом инвестирования. Только в пос. Голубой залив (Б.Ялта) капиталовложения в строительство аквапарка в объеме 2,5 млн. грн. создали 200 новых рабочих мест. Среди предлагаемых проектов – создание валеологических инновационных центров – курортполисов как на базе действующих городов-курортов (Евпатория,

## **НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА КРЫМА**

Ялта, Алушта, Феодосия), так и в пионерных районах (Чокракское озеро с крупными запасами лечебных грязей) [2]. Однако реализация этих и прочих планов ставится под угрозу планируемой правительством отменой льгот для многих отраслей ТПР, к числу которых в Крыму отнесен курортно-туристский бизнес. Неустойчивость инвестиционной политики является серьезным лимитирующим фактором оптимизации рекреационных территорий.

Реформирование туристско-рекреационной отрасли в Крыму на принципах регионализма нуждается в трансформации существующей системы управления. На смену ведомственной разобщенности должен прийти единый орган управления с иерархической структурой макро-, мезо- и микрорегионального типа. В компетенцию органов местного управления может входить контроль над развитием рекреационных территорий, координация действий отдельных подразделений рекреационно-туристского комплекса, экспериментальная проверка эффективности методик организации рекреационного процесса. Требуется обсуждения идея финансово-экономического регулирования региональными структурами инвестиционного развития территории. Так, например, в Ялте принято решение об изъятии в бюджет города до 30% льгот в качестве платы за природные ресурсы и использовании этих средств на строительство дорог и борьбу с оползнями.

В региональном управлении могут принимать участие негосударственные структуры (ассоциации, союзы предпринимателей в области туризма, советы), выполняющие консультационные, информационные и другие функции.

Неотъемлемая часть стратегии устойчивого развития Крыма – оптимизация рекреационного природопользования в регионе, что фактически означает осуществление перехода от экстенсивных форм природопользования к интенсивным формам при одновременном сохранении качества окружающей среды. Это потребует конструктивных изменений функциональной и территориальной структуры общественной организации территории, в том числе выноса за пределы курортных зон особо вредных производств, сдерживания расширения селитебных зон с целью сохранения природных ландшафтов и резервирования территорий для рекреационных угодий. Необходимы централизация и техническое усовершенствование инфраструктурных объектов, сглаживание межсезонных колебаний в рекреационной деятельности за счет развития круглогодичных видов и форм занятий и эластичного ценообразования, расширение сети рекреационно-природоохранных территорий. Нуждается в скорейшей реализации проект создания в горно-лесной зоне Крыма природного национального парка «Таврида» площадью ок. 250-300 тыс. га и Большой экологической тропы по периферии парка протяженностью 500 км [3].

Регулирование процесса рекреационного природопользования предполагает налаживание системы широкомасштабного рекреационно-экологического мониторинга, создания соответствующего банка данных в ГИС и разработку административно-финансового регулирования рекреационно-социально-экологических ситуаций, в том числе упреждающего характера.

Концепция устойчивого развития Крымского рекреационного региона наряду с решением административно-правовых, экономических, организационно-управ-

ленческих, экологических и других задач предусматривает достижение стабильного интереса к региону у широких слоев населения, что, по существу, является достаточно сложной психолого-культурологической проблемой. Результатом имиджологических исследований и маркетинговых мероприятий, прежде всего, работы рекламной индустрии, должно стать формирование положительного образа Крыма как района туристских миграций и изменение стереотипов рекреационного поведения туристской клиентуры.

### **Список литературы**

1. Кудрявцев В. Б., Шумський В. М. Перспективи організації акціонерного туристичного підприємства «ВеликеТаврійське кільце в Криму» //Розвиток туризму в Україні. Проблеми і перспективи. – К.: ІВЦ «Слов'янський діалог», 1995. – С.47-52.
2. Слепокуров А.. Геоэкологические и инновационные аспекты развития туризма в Крыму. – Симферополь: Сонат, 2000. – 100 с.
3. На пути к национальному парку в Крыму / В. А. Боков, В. Г. Ена, А. Н. Рудык. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. – 80 с.

*Поступило в редакцию 15 октября 2001 г.*

г. Керчь

12-13 сентября 2000 г.

**РЕШЕНИЕ**

международной научной конференции (экологических чтений)  
«Естественно-биологические и экологические проблемы Восточного Крыма  
(исследования, оценки, пути решения и перспективы)»

Международная научная конференция (экологические чтения) по естественно-биологическим и экологическим проблемам Восточного Крыма была организована Южным НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО) при содействии Верховной Рады и Совета Министров Автономной Республики Крым, Керченской городской администрации, Таврического Национального университета им. Вернадского, Крымского научного центра НАН Украины и состоялась 12-13 сентября 2000 г. в г. Керчи на базе ЮгНИРО. Конференция проводилась в рамках III Международной научно-практической конференции «Великий шелковый путь: связь времен и народов», посвященной 2600-летию г. Керчи.

Г. Керчь, располагаясь на границе двух морей - Азовского и Черного и двух государств - Украины и России с античных времен и по настоящее время, является крупным рыболовецким центром. Его экономика во многом связана с освоением и использованием ресурсов этих морей, которые в последние десятилетия подверглись сильному антропогенному воздействию, в результате чего произошла деградация многих популяций азовских и черноморских гидробионтов и среды их обитания, особенно в прибрежных зонах. Все это отразилось на сырьевой и экономической базе рыбачков Крыма. В связи с чем возник ряд важных проблем, требующих неотложного решения. К ним, в первую очередь, следует отнести оценку современного состояния прибрежных экосистем Восточного Крыма, сырьевых ресурсов Азово-Черноморского бассейна и перспектив их рационального использования, наметить пути повышения промысловой продуктивности и биологического разнообразия региона, в том числе путем развития марикультуры.

Эти и другие вопросы рассматривались на настоящей конференции, в работе которой приняли участие представители Верховной Рады Автономной Республики Крым, ЮгНИРО и его отделений, Таврического Национального университета им. Вернадского, Морского Гидрофизического института и Института биологии южных морей (г. Севастополь), ВНИРО (г. Москва), Керченского морского технологического института, АзЦИГ Главрыбвода Украины, Крымзчеррыбвода, Центрального НИИ экономики рыбного хозяйства (г. Киев), Крымской Республиканской организации «Экология и мир», Союза писателей Крыма, природного заповедника «Опукский» и др.

В течение двух дней на конференции было заслушано 28 докладов и научных сообщений, касавшихся биолого-экологических и других аспектов научного обеспечения рационального рыболовства и устойчивого развития прибрежных зон Азово-Черноморья, причин снижения рыбопромысловой продуктивности Азовского моря и путей ее восстановления, оценки сырьевых ресурсов Азово-Черноморского бассейна и перспектив их использования крымскими рыбаками и, включая оценку состояния запасов азовских популяций пиленгаса, судака, калкана, глоссы, бычков,

анализа современного состояния, внутривидовой и промысловой структуры популяции черноморского шпрота, состояния и перспектив развития марикультуры в Украине и России, в т. ч. эффективности разведения мидий, устриц, пиленгаса и других морских рыб, использования для этих целей специальных технических средств, оценки уровня загрязненности почв Керченского региона, анализа путей рационального использования сырьевой базы в условиях трансформации экономики рыбной промышленности и др. Были рассмотрены проблемы финансирования и технического обеспечения научных исследований.

На открытии конференции с приветствиями выступили: председатель комиссии Верховной Рады Автономной Республики Крым Попов В.Ф. и директор ЮгНИРО, доктор биологических наук Губанов Е.П.

Во время конференции для ее участников были организованы экскурсии в музей морской фауны ЮгНИРО и по историческим местам г. Керчи.

В результате заслушивания и обсуждения докладов и научных сообщений, обмена мнениями конференция приняла следующие решения:

1. Отметить актуальность рассмотренных в период экологических чтений биолого-экологических проблем региона, особенно касающихся антропогенного воздействия на экосистему Черного моря и причин снижения рыбопродуктивности Азовского моря, состояния, освоения и рационального управления сырьевыми ресурсами Азово-Черноморского бассейна, рационализации и интенсификации промысла в Азовском и Черном морях, включая развитие прибрежного лова и морской аквакультуры, рационального использования сырьевой базы в условиях рыночных трансформаций экономики рыбной отрасли, научного и оперативно-поискового обеспечения ее предприятий, финансирования за счет средств госбюджета научных исследований в области изучения сырьевых ресурсов, состояния морских экосистем, развития марикультуры и новых технологий переработки гидробионтов.
2. Обратить внимание Правительства АРК, Укрросрыбхоза, Минэкобезпеки, рыбодобывающих и природоохранных организаций региона на продолжающееся распреснение Восточного Сиваша сбрасываемыми днепровскими водами, что негативно влияет на его экосистему и рыбопродуктивность Азовского моря.
3. Обратить внимание Правительства АРК на необходимость проведения и финансирования работ по паспортизации почв Крыма в плане уровня их загрязнения, особенно территорий, испытывающих максимальный антропогенный пресс.
4. Просить Правительство АРК принять в установленном порядке решения, направленные на стимулирование рыбохозяйственных предприятий Крыма в плане развития прибрежного лова, расширения работ по воспроизводству рыбных запасов, в т. ч. путем восстановления рыбопродуктивности прибрежных водоемов (озер), мелиорации Восточного Сиваша, а также по финансированию научных исследований по этим направлениям, имеющих региональное значение.
5. Рекомендовать оргкомитету решить вопрос о публикации материалов экологических чтений за счет средств бюджета АРК.

**ЮГНИРО выражает огромную благодарность  
Верховной Раде, Совету Министров  
Автономной Республики Крым,  
Керченской городской администрации, Таврическому  
национальному университету им. В. И. Вернадского,  
крымскому научному центру НАН Украины и особенно  
Рескомэкоресурсов Крыма за неоценимую помощь в  
опубликовании тематического выпуска  
"Естественно-биологические и экологические  
проблемы Восточного Крыма"**



## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Губанов Евгений Павлович**, д.б.н., директор Южного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО). 98300 Керчь, ул. Свердлова, 2. E-mail: postmaster@yugniro.crimea.com
- Серобаба Иван Иванович**, к.б.н., зам. директора ЮгНИРО. 98300 Керчь, ул. Свердлова, 2. E-mail: postmaster@yugniro.crimea.com
- Кавер Игорь Кириллович**, директор Центрального НИИ экономики Укрдосрыбхоза
- Сташишен Николай Саввович**, зам. директора, к.б.н., Центральный НИИ экономики Укрдосрыбхоза 04050 г. Киев, ул. Тургеневская, 82-А, офис 602
- Брянцев Валентин Алексеевич**, д.г.н., ведущий научный сотрудник лаборатории океанографии Азово-Черноморского бассейна ЮгНИРО. 98300 Керчь, ул. Свердлова, 2. E-mail: postmaster@yugniro.crimea.com
- Себах Лариса Карловна**, зав. лабораторией охраны морских экосистем ЮгНИРО
- Панкратова Татьяна Михайловна**, ст. н. с. лаборатории охраны морских экосистем
- Петренко Олег Анатольевич**, к. г. н., советник директора ЮгНИРО по научно-производственной работе
- Авдеева Татьяна Михайловна**, ст. н. с. лаборатории охраны морских экосистем
- Шепелева Светлана Михайловна**, научный сотрудник лаборатории охраны морских экосистем
- Вороненко Лидия Сергеевна**, научный сотрудник лаборатории охраны морских экосистем ЮгНИРО 98300 Керчь, ул. Свердлова, 2. E-mail: postmaster@yugniro.crimea.com
- Шляхов Владислав Алексеевич**, зав. лабораторией рыбных ресурсов Азово-Черноморского бассейна, к.б.н. ЮгНИРО, 98300, г. Керчь, ул. Свердлова, 2, e-mail: postmaster@yugniro.crimea.com
- Гетманенко Вера Александровна**, старший научный сотрудник, зав. группой кормовой базы рыб придонного комплекса
- Жирякова Ксения Валентиновна**, инженер группы кормовой базы рыб придонного комплекса АЗЮНИРО, 69440 Запорожская обл., г. Бердянск, ул. Корабельная, 76. Эл. почта: AZNAUKA@AZOV.ZP.UA
- Жиряков Гимур Валентинович**, руководитель группы обеспечения КНП АЗЮНИРО
- Кулик Петр Васильевич**, к.б.н., зав. лабораторией промышленного осветроводства и аквакультуры АЗЮНИРО, 69440 Запорожская обл., г. Бердянск, ул. Корабельная, 76. e-mail: aznauka@azov.zp.ua
- Яновский Эдуард Григорьевич**, директор Азовского отделения ЮгНИРО (АЗЮНИРО)
- Овен Л.С.**, д.б.н., ведущий научный сотрудник Институт биологии южных морей НАН Украины (ИнБИОМ) 99011, г. Севастополь, пр. Нахимова, 2, e-mail: ibss@ibss.iuf.net
- Руднева И.И.**, с.п.с., д.б.н. Институт биологии южных морей НАН Украины (ИнБИОМ) 99011, г. Севастополь, пр. Нахимова, 2, e-mail: ibss@ibss.iuf.net
- Шевченко Н.Ф.**, с.п.с., к.б.н. Институт биологии южных морей НАН Украины (ИнБИОМ) 99011, г. Севастополь, пр. Нахимова, 2, e-mail: ibss@ibss.iuf.net
- Зуев Герман Васильевич**, зав. отделом иктиологии, д.б.н., профессор ИнБИОМ, 99011 Севастополь, пр. Нахимова, 2, e-mail: ibss@ibss.iuf.net
- Болтачев Александр Романович**, зам. директора ИнБИОМ, к.б.н. Институт биологии южных морей НАН Украины (ИнБИОМ) 99011, г. Севастополь, пр. Нахимова, 2, e-mail: ibss@ibss.iuf.net
- Золотницкий Александр Петрович**, к.б.н., зав. лабораторией культивирования моллюсков ЮгНИРО 98300 Керчь, ул. Свердлова, 2. E-mail: postmaster@yugniro.crimea.com
- Танкевич Петр Брониславович**, к.б.н., ст. н. с. лаборатории рыбных ресурсов Азово-Черноморского бассейна ЮгНИРО
- Негода Сергей Алексеевич**, инженер I кат. лаборатории рыбных ресурсов Азово-Черноморского бассейна ЮгНИРО 98300 Керчь, ул. Свердлова, 2. E-mail: postmaster@yugniro.crimea.com
- Панов Борис Николаевич**, к.г.н., зав. отделом промысловой океанологии ЮгНИРО
- Троценко Борис Григорьевич**, к.г.н., зам. директора по научной работе ЮгНИРО

**Спиридонова Елена Олеговна**, мл. научный сотрудник лаборатории промышленной океанографии Азово-Черноморского бассейна ЮгНИРО 98300 Керчь, ул. Свердлова, 2. E-mail: postmaster@yugniro.crimea.com

**Борисова Людмила Петровна**, старший научный сотрудник лаборатории биологически активных веществ. ЮгНИРО, ул. Свердлова, 2, г. Керчь, АР Крым, 98300. e-mail: postmaster@yugniro.crimea.com

**Губаиова Аниемари Глебовна**, зав. лабораторией биологически активных веществ, к. т. н. ЮгНИРО, ул. Свердлова, 2, г. Керчь, АР Крым, 98300. e-mail: postmaster@yugniro.crimea.com

**Битюкская Ольга Евгеньевна**, научный сотрудник лаборатории биологически активных веществ. ЮгНИРО, ул. Свердлова, 2, г. Керчь, АР Крым, 98300. e-mail: obitutskaya@yahoo.com

**Симонова Лариса Иваиовна**, д.м.н., зав. лабораторией радиационной медицины НИИ медицинской радиологии им. С.П. Григорьева МОЗУ, ул. Пушкинская, 82, г. Харьков, 61077

**Абрамова Лариса Павловна**, к.м.н., ст.н.с. лаборатории радиационной медицины НИИ медицинской радиологии им. С.П. Григорьева МОЗУ, ул. Пушкинская, 82, г. Харьков, 61077

**Крапивный Николай Александрович**, н.с. лаборатории радиационной медицины НИИ медицинской радиологии им. С.П. Григорьева МОЗУ, ул. Пушкинская, 82, г. Харьков, 61077

**Кузнецов Александр Георгиевич**, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий кафедрой общего землеведения, географический факультет, Таврический национальный университет. Симферополь – 95034, ул. Лермонтова 14, кв. 160. Тел. 25-58-59

**Тороп Н. Н.**, кафедра социальной и экономической географии, географический факультет, Таврический национальный университет

**Клюкин Александр Анатольевич**. Таврический национальный университет. Кафедра общего землеведения. Канд. геогр. наук, доцент. г. Симферополь. тел. 27-50-40. E-mail: hara-kiri@mail.strace.net

**Макаров Николай Николаевич**. Украинский государственный Институт минеральных ресурсов. Ст. научн. сотрудник. г. Симферополь, тел. 22-02-32.

**Вахрушев Борис Александрович**, кандидат геол.-мин. наук, доцент кафедры физической географии и океанологии Таврического национального университета им. В.И.Вернадского

**Прокофьев Антон Владимирович**, аспирант кафедры общего землеведения Таврического национального университета. г. Симферополь, ул. Менделеева, 4, кв. 17, (0652) 51-77-23

**Позаченюк Екатерина Анатольевна**, доктор географических наук, профессор кафедры геоэкологии. географический факультет. Таврический национальный университет Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского.

**Сахнова Наталья Стененовна**, кандидат географических наук, доцент кафедры экономической и социальной географии. географический факультет. Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского.

**Безруков Юрий Федорович**, заведующий кафедрой физической географии и океанологии Таврического национального университета им. В.И.Вернадского.

**Пенно Марна Владимировна**, аспирант кафедры физической географии и океанологии Таврического национального университета им. В.И.Вернадского.

**Яковенко Ирина Михайловна**, кандидат географических наук, доцент кафедры экономической и социальной географии. географический факультет. Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Губанов Е.П.</i> Биолого-экологические исследования ЮгНИРО .....	3
<i>Серобаба И.И.</i> Экологические проблемы рыбохозяйственного сектора и научное обеспечение устойчивого развития прибрежных зон Крыма .....	7
<i>Кавер И.К., Стасицен Н.С.</i> Пути рационального использования сырьевой базы в условиях рыночных трансформаций экономики рыбной промышленности .....	16
<i>Брянцев В.А.</i> Причины снижения рыбопромысловой продуктивности Азовского моря .....	24
<i>Себах Л.К., Панкратова Т.М., Петренко О.А., Авдеева Т.М., Шепелева С.М., Вороненко Л.С.</i> К оценке уровня загрязненности почв Керченского региона Крыма .....	29
<i>Шляхов В.А.</i> Сырьевые ресурсы Азово-Черноморского бассейна и перспективы их использования рыбаками г. Керчи .....	38
<i>Гетманенко В.А., Жирякова К.В.</i> Состояние пелагических и донных сообществ западной части Азовского моря .....	42
<i>Кулик П.В.</i> Характеристика производителей и молоди пиленгаса, мигрирующих в гирле Молочного лимана в 1999 году .....	45
<i>Гетманенко В.А.</i> Современные сведения о питании судака и пиленгаса в Азовском море .....	49
<i>Яновский Э.Г., Гетманенко В.А., Жиряков Т.В.</i> Динамика численности и состояние популяции азовского судака .....	51
<i>Овен Л.С., Руднева И.И., Шевченко Н.Ф.</i> Сравнительный анализ популяционных показателей некоторых черноморских видов рыб, обитающих в бухтах района Севастополя .....	55
<i>Зуев Г.В.</i> О структуре промыслового запаса шпрота ( <i>Sprattus sprattus phalericus</i> , Risso) и условиях его формирования в северо-западной части Черного моря .....	61
<i>Зуев Г.В., Болтачев А.Р.</i> О внутривидовой структуре черноморского шпрота ( <i>Sprattus sprattus phalericus</i> ) .....	67
<i>Золотницкий А.П.</i> Экологические закономерности формирования урожая мидии при культивировании в Черном море .....	73
<i>Золотницкий А.П.</i> Об эффективности биопродукционных процессов у тихоокеанской устрицы, интродуцированной в Черное море .....	86
<i>Танкевич П.Б., Негода С.А.</i> Современное состояние популяции черноморского шпрота и ее использование промыслом .....	95
<i>Папов Б.Н., Троценко Б.Г., Стиридонова Е.О.</i> Концепция отраслевой геоинформационной системы «Морские живые ресурсы Азово-Черноморского бассейна» .....	99
<i>Симонова Л. И., Абрамова Л.П., Битютская О. Е., Крапивный Н. А.</i> Некоторые данные о противоопухолевой активности биодобавки БИПОЛАН из черноморских мидий .....	109

<i>Борисова Л. П., Губанова А. Г., Битютская О. Е.</i> Высококачественная кормовая добавка из черноморского шпрота .....	112
<i>Симонова Л. И., Битютская О. Е.</i> Антиатерогенное действие биодобавки БИПОЛАН .....	117
<i>Кузнецов А.Г.</i> Рифогенные геосистемы Крыма и геолого-геоморфологические особенности рифов Керченского полуострова .....	122
<i>Тороп Н. Н.</i> Географический анализ функционирования транспортного перехода через Керченский пролив .....	126
<i>Клюкин А. А., Макаров Н. Н.</i> Источники поступления экзотических пород на берега Керченского полуострова .....	131
<i>Прокофьев А. В.</i> Антропогенное рельефообразование на Керченском полуострове .....	135
<i>Позаченюк Е.А., Сахнова Н.С.</i> Средообразующие ресурсы – основа устойчивого развития Керченского полуострова .....	139
<i>Безруков Ю.Ф., Пенно М.В.</i> Крымский регион: проблемы экологической безопасности .....	144
<i>Бельский А.В.</i> Рыболовный промысел и появление старообрядческих рыбацких деревень в Причерноморье .....	149
<i>Вахрушев Б.А., Клюкин А.А.</i> Заповедные объекты карстового массива горы Опук и сопредельных территорий .....	157
<i>Яковенко И. М.</i> Направления и проблемы устойчивого развития туристско-рекреационного комплекса Крыма .....	162
<i>Приложение.</i> Решение международной научной конференции (экологических чтений) «Естественно-биологические и экологические проблемы Восточного Крыма (исследования, оценки, пути решения и перспективы)» .....	167
Сведения об авторах .....	170