

«Боже, сохрани детей и зверей!»
(Фильм, США)

**НЕКОТОРЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ
ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ
БИОСФЕРЫ. ЭКОЛОГО-
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
«АКВАПОЛИС» - ПУТЬ К
СОХРАНЕНИЮ ПРИРОДЫ И
ЧЕЛОВЕКА**

В.В.Беляев, Л.А.Кавешников,
В.К.Мачкевский, Ю.Т.Щетинин

**Постановка проблемы. Оценка
экологической ситуации на различ-
ных уровнях Биосферы.**

Интенсивное освоение человеком прибрежной зоны неизбежно приводит к ее деформации. Бесконтрольное освоение прибрежных ресурсов, порожденное отсутствием или несоблюдением правовых, идеологических и методологических основ рационального природопользования, сопровождается усилением процессов деградации в прибрежных экосистемах. Это приводит к кризисным ситуациям и экологическим катастрофам: сокращению численности популяций, снижению биоразнообразия экосистем и потере ими устойчивости.

Подобная ситуация сложилась на многих участках побережья морей и океанов с высокой плотностью населения и активной хозяйственной деятельностью. И не только побережья: человечество во всем Мире продолжает интенсивно ухудшать окружающую среду и безоглядно потреблять природные ресурсы. Действительно, все основные показатели развития общества: промышленность, сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых, капиталовложения, загрязнение среды, народонаселение, заболеваемость и т.п. растут по экспоненте. И поскольку ресурсы нашей Планеты ограничены, кризис неизбежен (Форестер, 1978).

сознавая это, ученые многих стран в последние десятилетия, под эгидой «Римского Клуба» и других аналитических Институтов, участвовали в разработке и анализе глобальной динамической модели Мира. Результат их усилий оказался неутешительным: экологический кризис и гуманитарные катастрофы неизбежны, если человеческое общество в ближайшее время не выйдет на режим глобального, устойчивого равновесия в условиях ограниченного потребления ресурсов.

Современная Биосфера представляет собой сложную динамическую систему двух взаимодействующих блоков: *природного* и *социального*. Схема взаимодействия этих блоков в рамках Антропосферы (Биосферы, эксплуатируемой человеком) показана на Рис.1. Как и любую систему, ее можно представить состоящей из трех подсистем (управления, обеспечения, основных средств) и окружающей среды. Между ними, по определенным законам, совершается энерго-массо-информационный обмен. Поскольку этот процесс антропоцентричен, все энергетические потоки направлены на обеспечение комфортных условий существования индивидуумов и общества в целом. Рассматриваемый вариант предполагает управление Биосферой в интересах Человека (Вернадский, 1945). Однако следует учитывать одно весьма важное (неприятное) обстоятельство: природный процесс необратим и, однажды начав его регулировать, Человек будет вынужден углублять это начинание, неся все большие расходы, а затем и убытки (Одум Г. & Одум Е., 1978). В итоге возникнет ситуация, при которой человечество будет получать от Природы меньше, чем тратить на нее. Как следствие этого пути развития трансформация Биосферы будет идти в сторону упрощения ее структуры на всех уровнях организации, что неминуемо приведет к деградации природной сре-



ды. В результате неконтролируемого потребления ресурсов Биосфера перейдет в состояние равновесия на более низком уровне организации, при котором существование человека на Планете Земля станет невозможным.

На эту проблему можно взглянуть иначе. Структуру Ноосферы (Биосферы, развивающейся под контролем человеческого общества в соответствии с законами ее эволюции (Вернадский, 1945)) представим следующим образом. Человеческое общество, развивающееся в пределах Биосферы и тесно с ней взаимодействующее, является ее составным элементом. Поэтому в функциональную модель Ноосферы на высшем уровне не должны быть включены человеческое сообщество и его инфраструктуры в качестве отдельного блока. Управление Ноосферой будет осуществляться законами природной саморегуляции и Человеком в интересах Природы и Человека, посредством потоков согласованной информации. Обеспечение Ноосферы будет осуществляться природными и техническими преобра-

зователями энергии и вещества (технологическими системами). Подсистемой основных средств Ноосферы являются биологические системы и человеческое общество – носители жизни на Планете.

Таким образом, проблема заключается в том, чтобы выбрать оптимальные пути перехода от Биосферы к Ноосфере с минимальной степенью деградации природной среды и без глобальных гуманитарных катастроф.

Необходимо, чтобы каждая страна или сообщество стран, осознав необходимость такого перехода, осуществляли стратегию поведения в переходный период в соответствии со своим геополитическим и экономическим положением. Однако, здесь очевиден неравнозначный подход к этой проблеме в разных частях Планеты. Развивающиеся и слаборазвитые страны проводят политику «страуса, прячущего голову в песок», которая устраивает как народы, так и их правительства. Первые видят, что уровень жизни снижается, но не хотят задумываться над действительной причиной происходящего и, тем более,

брать на себя ответственность за грядущее. Вторые внушают своим народам, что нет оснований для беспокойства, так как они, правительства, «все держат под контролем» и принимают необходимые меры. Высокоразвитые страны, как и олигархи всего Мира, уже давно позаботились о том, чтобы создать стратегические запасы энергоносителей. Они сбалансировано реализуют программы «перехода», иногда замалчивая самую болезненную проблему этого периода – необходимость резкого сокращения населения Планеты.

Реальная демографическая ситуация в Море такова, что высокими темпами увеличивающее свою численность и быстро нищающее население большинства стран «третьего мира» не оставляют шансов для безболезненного перехода на путь устойчивого развития. Об этом весьма окровенно высказался бывший Директор Европейского Банка Реконструкции и Развития Ж. Аттали: «В грядущем новом мировом порядке будут победители и побежденные. Число побежденных, конечно, превысит число победителей. Они, побежденные, будут стремиться получить шанс на достойную жизнь, но им, скорее всего, такого шанса не предоставят. Они окажутся в загоне, будут задыхаться от отравленной атмосферы, а на них никто не станет обращать внимания из-за простого безразличия. Все ужасы XX Столетия поблекнут по сравнению с такой картиной». Другой специалист, руководитель Комитета Госэкологии В.И. Данилов-Данильян следующим образом резюмирует свой хорошо аргументированный доклад «Проблемы экологии России»: «... задача заключается не в снижении прироста и не в стабилизации населения в будущем, а в его значительном сокращении» (Кара-Мурза, 1998).

Механизмы стабилизации численности населения Планеты могут быть стихийными или плановыми (Ю.Одум,

1975). Первые подразумевают реализацию комплекса мер, обеспечивающих менее болезненный и плавный путь. Вторые – стихийный, хаотический путь, чреватый значительными социальными и моральными издержками, экологическими катастрофами. Например, уже сейчас, задолго до достижения Мировой экономической системой состояния устойчивого равновесия, происходит значительное сокращение населения на Украине, в России, Югославии и в других странах вследствие политической и экономической дестабилизации, общего снижения уровня жизни, болезней, войн и др.

Кроме того, население, особенно «золотой миллиард», не захочет ограничивать свои потребности до тех пор, пока его к этому не вынудят обстоятельства. А они, в первую очередь, связаны с нехваткой энергии. В новой системе энергоемкие технологии должны вытесняться – трудоемкими (сельское хозяйство, макультура и т.д.), использующими главным образом физический труд и солнечную энергию. Совершенно очевидно, что проблема «переходного периода» состоит в том, чтобы уменьшить потребление энергии в каждой отдельной стране, не вызывая гуманитарных катастроф, и дать время и возможность населению приспособиться к новым условиям. Для «переходного периода» необходимо разработать механизмы реализации «мягкого перехода». В качестве одного из таких механизмов нами предлагается система природопользования «Акваполис»: не только как модель эколого-экономической системы XXI века, но и как акт самозащиты, как шанс на повышение выживаемости отдельных популяций и всего населения Планеты.

Пути преодоления экологического кризиса на Украине. По сравнению с высоко развитыми странами, способными активно управлять ситуацией, Украине предстоит экологизировать (оптимизировать по экологическим

параметрам) все сферы человеческой деятельности без достаточных материальных и духовных ресурсов.

При этом, конечно, не следует закрывать глаза на необходимое условие своевременного перехода к состоянию устойчивого равновесия – резкое сокращение населения. По нашему мнению этот процесс должен в значительной степени идти подобно естественному отбору в природных популяциях. Выживать будет «активная часть» населения, принявшая на себя ответственность за судьбу близких, за свое здоровье и благополучие.

Просматриваются два сценария управляющих воздействий государства в рамках Конституции страны: «мягкий» и «жесткий». Вне Конституции может установиться диктатура, сопряженная с трагедией гражданской войны и хаосом. При первом сценарии проблемы удержания и борьбы за власть затормозят экологическое и экономическое развитие страны. Проблемы экологии и «перехода» уйдут на последний план, но будут эксплуатироваться на уровне популистских лозунгов. Государство, не взявшее на себя ответственность за «переход», будет балансировать «на краю пропасти» и не сможет предотвратить гуманитарные катастрофы. Второй сценарий более привлекателен, поскольку оставляет надежду на благоприятный исход. Это произойдет в том случае, если государственная система проявит волю и в достаточной степени целенаправленно устремится на реализацию демпфированного «перехода», достигнув конечных результатов с наименьшими потерями. На наш взгляд необходимыми условиями достижения успеха в обозначенном направлении являются:

1. Четкая геополитическая ориентация на однополюсный Мир в рамках Европейского Сообщества (в партнерстве с Россией);

2. Государственная Программа «перехода» должна разрабатываться как программа выживаемости граждан страны;

3. Децентрализация экономики, применение энергосберегающих технологий и разуплотнение городов;

4. Создание на основе международных документов благоприятного правового поля «перехода» и, в его рамках, организация самоуправления на региональном уровне;

5. Всеобщее экологическое, нравственное образование и правовое воспитание; профпереориентация и новые установки;

6. Инициация «активной» части населения в вопросах самозанятости, самообороны и самоуправления;

7. Выделение в личное пользование и продажа земельных участков для огородничества и фермерства; организация общественных работ для неадаптированного к новым условиям населения;

8. Консолидация населения на основе его полной информированности об экологической ситуации, об условиях перехода к состоянию устойчивого равновесия и о стратегии поведения каждой социальной группы населения.

К сожалению, правительство нашей страны, по-видимому, не ставит перед собой подобных задач и не работает над целевой программой «перехода». В обществе не ощущается признаков такой деятельности. Поэтому представляется интересной стратегия децентрализации усилий в этом направлении. Региональным администрациям совместно с учеными следовало бы в соответствии с рекомендациями и при поддержке Международных организаций создать локальные эколого-экономические территориальные комплексы (ЭЭТК). Они могут создаваться параллельно или на базе Специальных Экономических Зон. Эти комплексы

УРОВНИ СЛОЖНОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ	ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ										УРОВНИ СЛОЖНОСТИ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ											
БИОГЕОСФЕРНЫЙ	АНТРОПОГЕННЫЕ					ПРИРОДНЫЕ					БИОСФЕРНЫЙ											
АНТРОПОЦЕНОТИЧЕСКИЙ	ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ					СОЦИАЛЬНЫЕ					ЕСТЕСТВЕННЫЕ											
	УРБОЦЕНОЗЫ			АГРОЦЕНОЗЫ		РАССЕЛЕНИЯ		РЕКРЕАЦИОННЫЕ		ЗАПОВЕДНИКИ		БУФЕРНЫЕ ЗОНЫ										
РЕГИОНАЛЬНЫЙ	ПРОМЫШЛЕННЫЕ		ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ			СВЯЗЬ, ИНФОРМАТИКА	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	АКВАКУЛЬТУРА	РЫБОЛОВСТВО	ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО	ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО	АДМИНИСТРАЦИЯ	СОЦИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	ЗАЩИТА И ОБОРОНА	ФИЗИЧЕСКАЯ И ДУХОВНАЯ КУЛЬТУРА	ВОССТАНАВЛЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ	ЖИЛЬЕ И СФЕРА УСЛУГ	ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	ЛАНДШАФТЫ	САНАТОРИИ, КУОРТЫ, ТУРБАЗЫ	ПОПУЛЯЦИОННЫЙ АРЕАЛ	ПОПУЛЯЦИОННЫЙ
	ПРЕДПРИЯТИЯ	ДОБЫЧА ИСКОПАЕМЫХ	СТРОИТЕЛЬСТВО	РЕМЕСЛА	НАУКИ																	
ЛОКАЛЬНЫЙ											ВИДОВОЙ АРЕАЛ					ВИДОВОЙ						
ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ	ТРУД					ОЧАГ					ОТДЫХ					ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ						
	СОЗИДАНИЕ					ПОТРЕБЛЕНИЕ					СОЗИДАНИЕ		ПОТРЕБЛЕНИЕ									
	МАТЕРИАЛЬНОЕ		ВОСПРОИЗВОДСТВО			ДУХОВНОЕ		МАТЕРИАЛЬНОЕ		ДУХОВНОЕ			КОММУНИКАЦИОННОЕ	ВОСПРОИЗВОДСТВО	МЕСТО ОБИТАНИЯ		ОТДЫХ					
ПРИРОДНАЯ СУЩНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА (ФУНКЦИИ)										СУЩНОСТЬ ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ												

Рис. 2. Иерархическая модель территориальных комплексов Мира.

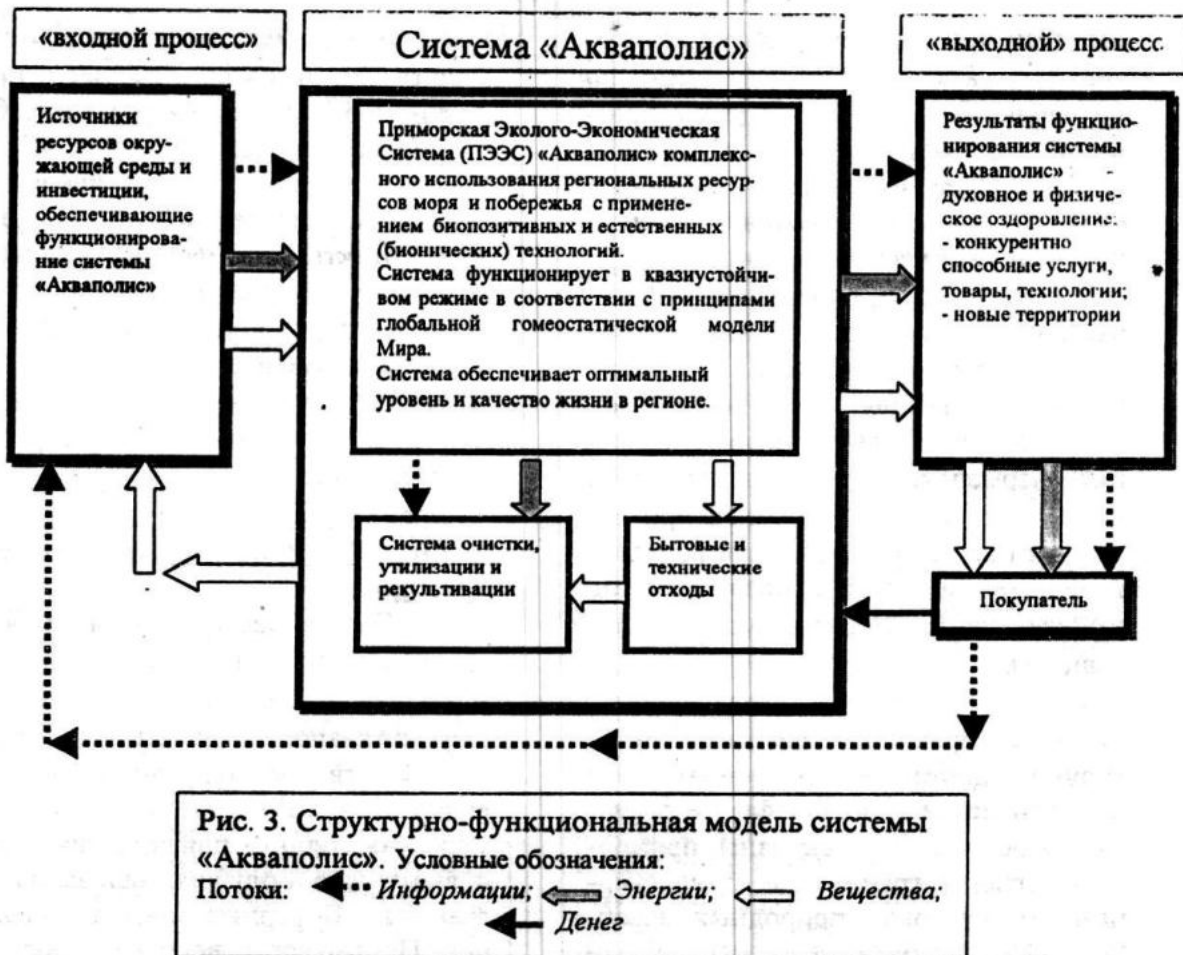
будут функционировать как региональные элементы в глобальных экономических сетях. В них будут использоваться эко-технологии, ориентированные на местные непрерывно возобновляемые ресурсы. Распределение внешней энергии в этих комплексах будет регламентировано, а приток населения будет ограничен емкостью среды обитания.

Цель создания подобных комплексов – через экологизацию регионов выйти на устойчивое динамическое равновесие страны, избежав серьезных гуманитарных катастроф. Эта цель находится в полном соответствии с глобальной целью перехода от Биосферы с ее «отрицательно заряженным элементом» Антропосферой к Ноосфере.

Безусловно, предлагаемые комплексы ЭЭТК должны создаваться в благоприятном правовом поле при полной поддержке Правительства и Национальной Академии Наук Украины. Чем удачнее пройдет эксперимент на локальной территории, тем большее количество регионов приобщится к участию в «переходе». Однако, самое

главное: действующий ЭЭТК – прецедент, которым может воспользоваться Государство, чтобы взять инициативу «перехода» в свои руки и тиражировать полезное начинание. Только тогда переход от периода роста экономики к ее стабилизации пройдет для населения плавно; люди успеют приспособиться к жизни в новых условиях.

Чтобы создать ЭЭТК как элемент глобальной системы Мира, необходимо выбрать такой вариант, который позволит достичь цели в кратчайшие сроки при минимальных затратах ресурсов. Очевидно, что из всего многообразия территориальных комплексов Мира или страны путем анализа нужно выбрать самый оптимальный комплекс. Для этого целесообразно воспользоваться моделью территориальных комплексов Мира (Рис. 2), где Мир представлен в многоуровневом пространстве, общем для природных и антропогенных систем. Это делает модель более обозримой и иллюстративной по сравнению с интегральной моделью Биосферы (Рис. 1). ЭЭТК на антропоценоцическом уровне представлены урбоценозами,



агроценозами и рекреационными комплексами со своими системами расселения. Первые реально существуют как мегаполисы, вторые - как сельскохозяйственные территории - агрополисы, а третьи - как курортные города, поселки, санатории, дома отдыха, турбазы, ландшафтные памятники и т.д. Представленная модель концентрирует в себе гораздо больший объем информации, чем тот, которым мы воспользовались. Она может послужить основой для детальной разработки «дерева» целей, создания и анализа специализированных моделей социальных и природных систем, на любых уровнях сложности их организации. При дальнейшей детализации эту модель можно применить для прогностических и исторических исследований. Модель поможет при составлении банка данных, планировании мониторинга, зонировании территорий и определении емкости среды.

Наименее устойчивой является экосистема мегаполиса как центра потребления, который, в поисках источников ресурсов и мест захоронения отходов, непрерывно расширяет вокруг себя зону разрушения природных ландшафтов. Сконцентрированный в мегаполисах капитал (энергия) привлекает сюда «лишних» людей, не нашедших себе занятия в местах своего рождения и стремящихся выжить. В результате этого становится невозможным поддерживать достаточный уровень жизни «коренного» населения мегаполисов. Возникает эффект «снежного кома на склоне», когда число проблем, порождаемых переселенцами, отвлекает на себя все больше ресурсов города от таких острых проблем как загрязнение среды (воздух, вода), распространение инфекционных и других болезней, связанных с чрезмерной плотностью населения. Пер-

вый шаг на пути экологизации *мегаполиса* – разуплотнение и снижение потребления ресурсов – сделать чрезвычайно сложно, так как центральная власть будет стремиться сохранить свой привычный высокий уровень жизни за счет ресурсов регионов.

В связи с ограничением энергоснабжения *агроценозы*, являясь крупными сельскохозяйственными комплексами, становятся все менее эффективными. Только после становления фермерских хозяйств, освоения новых экотехнологий, сбалансированного потребления ресурсов и расходования энергии может произойти выход *агроценозов* на уровень устойчивого равновесия.

Иначе обстоят дела в рекреационных ЭЭТК, которые, в основном, эксплуатируют постоянно возобновляемые климатические и ландшафтные ресурсы. Особенно перспективны приморские регионы, граничащие с «неисчерпаемой» кладовой природных возобновляемых источников энергии, минеральных ресурсов и пищи. В этих условиях целесообразно создать действующую модель ЭЭТК.

Рассмотрим функциональную модель приморского ЭЭТК, как эколого-экономическую систему оптимального природопользования «Акваполис» (Рис. 3). Система обеспечивает оптимальный уровень и качество жизни в регионе, используя ресурсы моря и побережья. Продукцией «Акваполиса» могут быть конкурентно-способные рекреационные услуги, произведенные товары и разработанные новейшие технологии прибрежного природопользования. Полученные за их реализацию деньги встречным потоком возвратятся в структуры «Акваполиса», повышая их эффективность, как рыночный регулятор спроса и предложения.

Модель «Акваполиса» обладает достаточной общностью и может быть использована для любого участка

побережья, имеющего необходимую территорию и ресурсы. Однако, предпочтительнее окажется участок с благоприятной экологической ситуацией, где в сочетании с малочисленным населением, отсутствуют промышленные объекты, интенсивное сельское хозяйство и марикультура. Именно в таком месте вмешательство человека в функционирование прибрежной экосистемы может быть минимальным, а процессы изменения качества среды – замедленными.

Поселок Кацивели как территориальный комплекс для системы «Акваполис»

На Южном берегу Крыма наиболее соответствует вышеперечисленным условиям размещения локальной системы «Акваполис» район пос. Кацивели. Собственно территория региона включает в себя пос. Кацивели, Лименскую долину, пляжное побережье и акваторию Голубого залива. С ней граничат буферные зоны: с запада – пос. Понизовка, с востока – пос. Симеиз, с севера – часть Ай-Петринской яйлы с котловиной Беш-Текне и вершиной Ат-Баш, с юга – прилегающая морская акватория. Здесь находятся Экспериментальное отделение МГИ НАНУ, необходимы инженерные и транспортные коммуникации, системы коммунально-бытового обслуживания, как инфраструктура туризма. Таким образом, в пределах региона имеются сформированные и действующие рекреационный и научно-экспериментальный комплексы. Предполагается их совместное с образовательным центром функционирование в системе «Акваполис». Для уменьшения затрат «Акваполис» желательно создавать поэтапно с периодами накопления и реализации:

1 этап. Сбор, обработка и анализ информации, необходимой для построения системы, по следующим направлениям:

1.1. Зонирование территории региона, оценка ее рекреационной емкости, потенциала и туристической привлекательности;

1.2. Оценка экологической, экономической и демографической ситуации;

1.3. Анализ состояния флоры и фауны гидробионтов и оценка биоресурсов на акватории региона;

1.4. Оценка емкости природной среды и ее способности к самоочищению;

1.5. Разработка научно-исследовательской тематики в обеспечение системы «Акваполис» с учетом международных, национальных и региональных программ по экологии Черного моря;

1.6. Организация маркетинговых исследований (Финансирование проекта с привлечением спонсоров, инвесторов).

2 этап. Разработка проекта системы «Акваполис». (Финансирование – госбюджет, спонсоры)

3 этап. Начало функционирования системы «Акваполис» с рекреационным комплексом, постоянно действующим семинаром «Акваполис», детской экологической школой, яхт-ингом. Разработка и апробация научно-исследовательской тематики, создание технопарка. (Период накопления). (Финансирование – госбюджет, спонсоры, инвесторы, плата за услуги по рекреации и обучению).

4 этап. Совершенствование системы «Акваполис» до стадии ее эффективного функционирования, рентабельности. Обеспечение достаточного уровня жизни. (Основа бюджета - самофинансирование). (Период реализации).

5 этап. Оптимизация системы по минимуму затрат на обеспечение высокого качества жизни; повышение уровня сложности организации системы с целью увеличения ее резистентности к негативным внешним воздействиям (экономические кризисы, кри-

минал, стихийные бедствия). (Период совершенствования).

Методологические основы оптимального природопользования.

Методология оптимального природопользования основана на применении современных подходов в научных исследованиях таких как:

1. Системный подход, предполагающий моделирование сложных биологических и социальных систем и их анализ;

2. Прогностические исследования на основе анализа поведения модели экологических и антропогенных систем на всех уровнях их организации с целью выбора оптимальных путей оптимального природопользования в системе «Акваполис» как элемента Ноосферы.

3. Энергетический подход, рассматривающий энергию как основную и наиболее универсальную меру всех процессов, протекающих в природе и обществе. Этот подход наиболее удобен как инструмент контроля над состоянием любых систем и их элементов и как критерий, позволяющий прогнозировать будущее.

4. Бионический подход делает реальной возможность создания новейших технологий оптимального природопользования на основе изучения естественных технологий. Он использует принцип оптимальности в биологии и биоинструментальные методы измерений.

Применение системного подхода и результатов прогностических исследований проиллюстрировано в первом разделе работы. Понятие энергетического и бионического подходов целесообразно уточнить.

Энергетический подход. Энергия, информация и материя – три кита, на которых держится мир. И информацию, и материю, если понадобится, можно оценивать в энергетических эквивалентах. Энергетическую систему, как и любую другую, можно пред-

ставить в форме структурно-функциональной модели (Рис. 1). Она состоит из: Подсистемы средств управления (средства информации); Подсистемы средств обеспечения (получение энергии из различных источников); Основных средств (преобразователи и накопители энергии). На «входе» системы находятся потоки энергии окружающей среды, на «выходе» – потоки энергии высокого качества, тепловые потери, а также – «обратная связь». Энергетические законы, которые планируется использовать при создании и функционировании системы «Акваполис», следующие:

1. Закон сохранения энергии (материи): энергия, поступающая в систему на «входе», равна энергии на «выходе» с учетом энергии накопленной в системе. Энергию невозможно ни создать, ни уничтожить, ее можно только преобразовать;

2. Закон деградации энергии (энтропия): для всех процессов функционирующих систем (в том числе энергетических) характерен переход от высокого уровня к более низкому уровню организации. То есть, все процессы, сопровождаются возрастанием энтропии (меры беспорядка). Энергетические системы имеют на «входе» потенциальную энергию, способную совершить некоторую работу на «выходе». Помимо произведенной продукции они содержат энергию низкого качества, которая в итоге превращается в тепловую. В результате, упорядоченные структуры имеют тенденцию к хаосу. Чтобы сохранить определенный уровень организации системы требуется дополнительное количество потенциальной энергии.

Энергия биологических систем. Биосфера (Рис. 1) - это великий преобразователь энергетических и материальных потоков, дарующих жизнь и поддерживающих ее непрерывно. Она

концентрирует энергию низкого качества, совершенствуясь в процессе эволюции и повышая уровень сложности своей организации. При этом, биологические системы понижают энтропию, упорядочивая окружающую среду, и тем самым, повышая качество энергетических потоков. Такой процесс, в отличие от энтропийного, называют негэнтропийным.

Иногда условия понижения энтропии определяют как принцип максимизации энергии: в конкурентной борьбе выживают те системы, которые оптимизируются по минимуму затрат на получение необходимого количества энергии по максимуму эффективности ее использования. Необходимым условием выживания систем является наличие структуры накопителя энергии высокого качества, а также структуры обратной связи (Рис. 1, 3).

Бионический подход. Бионика, как наука, сформировалась во второй половине XX века. Корнем слова является древнегреческое «бион» - ячейка жизни. Как и биология, бионика исследует живую природу, но, в отличие от первой, является утилитарной. Бионика ищет пути решения проблем, возникающих перед человеком или обществом. Изучая подобранные определенным образом природные аналогии, Бионика является искусством применения знаний о биологических системах и методах к решению технических задач. Поскольку естественные технологии в процессе длительной эволюции достигли максимальной эффективности при минимальных затратах энергии на получение запрограммированного результата, целесообразно воспользоваться их совершенством при создании экотехнологий системы «Акваполис». Например, аккумуляирование потоков рассеянной солнечной энергии с помощью фотосинтеза. Впрочем, анализу должны быть подвергнуты все физические поля для определения возможности их

использования в качестве источников энергии для биологических систем. Возможности бионического подхода расширяют представление о функциональных структурах биологических систем, как о «бесконечных» комбинациях конечного числа функциональных универсальных блоков, реализующих элементарные функции (Уголев, 1987).

Создание системы «Акваполис» предполагает выполнение следующих научно-исследовательских работ:

1. Изучение и оценка запасов природных ресурсов региона. Разработка рекомендаций по их рациональному использованию.

2. Разработка и совершенствование рекреационных экотехнологий с целью повышения емкости и эффективности рекреационных процессов:

2.1. Создание новых территорий (расширение пляжей, берегоукрепление, рекультивация, искусственные острова здоровья и рифы, прогулочные эстакады. Новые территории проектируются как биопозитивные гидротехнические сооружения, используемые одновременно и для океанологических исследований;

2.2. Развитие парусного, гребного и подводного туризма; Разработка и создание морских аттракционов и тренажеров;

2.3. Разработка программ активного участия отдыхающих в научно-исследовательских экспедиционных работах, в проведении мониторинга, в улучшении экологической ситуации региона;

2.4. Согласование и гармонизация биологических ритмов человека и окружающего мира на всех уровнях их организации;

2.5. Разработка бальнеологического комплекса как элемента системы водообеспечения, водоподготовки и гидроаккумуляции;

2.6. Создание морского экотехнопарка с дельфинариумом (морским

цирком), с экспозицией действующих макетов разрабатываемого технологического оборудования. (Все рекреационные технологии разрабатываются с учетом выполнения научно-исследовательской тематики «Акваполиса»).

3. Разработка экобионических технологий получения высококачественных видов энергии из местных возобновляемых природных источников. Не следует уповать на то, что энергетические ресурсы окружающей среды - моря и атмосферы удастся использовать в ожидаемой степени; концентрация их в природе незначительна. Поэтому, проблема заключается, прежде всего, в том, чтобы, изучив естественные механизмы концентрации потоков энергии, научиться повышать их эффективность при незначительных уровнях и суметь аккумулировать их при очень высоких уровнях концентрации (штормовые ветры и волны, ливневые потоки и грозовые разряды, оползни и обвалы и т.д.). Отсюда следуют направления НИР:

3.1. Разработка методов концентрации потоков различных видов солнечной энергии (лучистой, ветра, волн, течений, осадков и т.д.) на основе изучения природных аналогов;

3.2. Изучение возможности управления потоками различных видов энергии внешней среды с целью интенсификации биопродукционных процессов природных и культивируемых гидробионтов;

3.3. Разработка биотехнологий выращивания товарной мидии на акватории «Акваполиса»;

3.4. Изучение возможности обеспечения энергией из местных источников коммунально-бытового комплекса «Акваполиса».

4. Разработка экотехнологий жизнеобеспечения системы «Акваполис» с учетом существующей застройки и инженерных коммуникаций.

Предполагается на территории «Акваполиса» не допускать строительства новых зданий, так как целесообразно максимально использовать существующие, применяя при их ремонте или реконструкции экологические материалы. Например, «штормовой бассейн» может быть приспособлен под дельфинарий и экотехнопарк, под спорткомплекс и водные аттракционы, под исследовательский аквариум и емкость для аквакультуры, стенд для исследования волноэнергетической установки и т.д. «Вышка» в море - как основа для размещения мидийной плантации, волно- и ветроэнергетической установок, приборной станции для мониторинга окружающей среды и ее охраны.

Резюме.

Глобальные проблемы, в конечном счете, решаются на региональном уровне. Поэтому проект «Акваполис» рассматривается как проект, нацеленный на решение Мировых проблем Человечества путем создания эколого-экономической системы оптимального природопользования прибрежной акватории моря - главного резерва XXI века. Проект, помимо экологизации окружающей среды и

сознания людей, предполагает разработку эффективных экотехнологий на основе изучения естественных технологических процессов и применения энергетического и бионического подходов в научных исследованиях.

Настоящая работа выполнена в рамках проекта. Мин. науки «Создание экономически выгодной и экологически безопасной системы комплексного использования природных ресурсов прибрежной зоны моря «Акваполис»».

Литература:

1. Вернадский В.И. Биосфера и Ноосфера. // М. Докл. АН, 33,-1945.- с. 1-12.
2. Кара-Мурза С. «Золотой миллиард» и судьба России. // Человек и природа, «Свет», 4, - 1998.- с. 2-3 .
3. Одум Ю. Основы Экологии. // М. Мир.- 1975.- 740 с.
4. Одум Г. и Одум Е. Энергетический базис Человека и Природы.// М. Прогресс 1978.- 380 с.
5. Форестер Дж. Мировая динамика. // М. Наука, - 1982.- 240 с.
6. Уголев А.М. Естественные технологии биологических систем. // Л. Наука. - 1987. - 318 с.