**ЛАНДШАФТНАЯ ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ МОРСКИМИ ЭКОСИСТЕМАМИ**

ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ Борис Владимирович

*ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток*

В соответствии с неожиданно экологичным призывом главы государства В.В.Путина, современная стратегия природопользования в России должна строиться на технологиях, в максимальной степени повторяющих регуляции в природных системных процессах.

Владивосток, по формальному определению лишенный пригородной зоны (то есть рекреационной зоны радиусом 90 км), по геоморфологическим и геодинамическим причинам вообще лишен пляжной полосы. Узкие береговые полоски из частично перемытого морем мелкозема являются не чем иным как переработанными мусорными свалками. Регулярное отслеживание санитарно-технического и геохимического состояния среды обитания человека во Владивостоке не налажено, и несмотря на то, что оно оплачено налогоплательщиком, администрацией не финансируется. Многочисленные традиционные предложения Тихоокеанского института географии ДВО РАН об организации мониторинга городской среды не встретили понимания ни у одной городской администрации после 1993 года. В городе отсутствует учет и ответственность землепользователей за состояние пляжной зоны. Отсутствует и ясность о закреплении участков береговой полосы за конкретными землепользователями.

Первая попытка получения системных знаний о состоянии донных экосистем Амурского залива предпринята Лабораторией морских ландшафтов ТИГ ДВО РАН на деньги частной компании в 1989г. Первое систематическое обследование прибрежной зоны выполнено на средства Дальневосточного морского экологического фонда в 1999 г. Пляжно-купальная зона Амурского залива обследована Лабораторией морских ландшафтов в пределах всего периметра от о-ва Рикорда до Углового залива, от Углового до Тавричанки и от Тавричанки до Славянки. С применением технологии GPS, на карту нанесены все данные о содержании мелкого, среднего и крупного мусора на 1 кв.м. поперечного профиля пляжа. Самое безобразное состояние пляжной зоны – в бухте Федорова и в районе станции Угловая. В состоянии быстрой деградации находится побережье и акватория бухты Воевода на острове Русском. Независимо от того, какая схема очистки будет практически применена во Владивостоке, даже идеально очищенные стоки из самых современных очистных сооружений в любом случае будут изливать в Амурский залив воды, обогащенные биогенами, т.е. нитратами, нитритами и фосфатами. Их избыток в морской среде неминуемо приводит к ее гиперэвтрофикации.

Единственным легко доступным средством системного мониторинга является подводное ландшафтное картографирование, а регулирование основных экологических показателей морской воды может осуществляться специальной санитарной марикультурой. Конечной целью санитарной марикультуры является регулирование уровня содержания растворенного и взвешенного в морской воде органического вещества, изъятие из водной массы и морских осадков элементов − загрязнителей и вредных веществ: нефтяных фракций, СПАВ, пестицидов, гербицидов и т.п., регулирование содержания биогенных элементов, а также понижение бактериальной загрязненности водных масс и донных биологических объектов.

Нарушения природной среды, вызванные деятельностью человека, выражаются в изменении всего облика животного мира и растительного покрова, нарушении баланса пищевых и вещественно энергетических потоков, введении в природные системы целого ряда новых характеристик, чужеродных веществ. В этой связи те чужеродные для данной природной среды вещества и агенты, которые вносятся в результате человеческой деятельности, образуют суть ЗАГРЯЗНЕНИЯ.

 Загрязнение может быть химическим, минералогическим, физическим (в т.ч. шумовым, тепловым, радиоактивным), биологическим и т. д., в зависимости от того конкретного компонента среды, который является в данный момент чужеродным и антропогенно привнесенным.

 Исправление нарушений может быть произведено двумя главными путями: как за счет постановки технологических барьеров на пути поступления загрязнителя в природную среду, так и за счет ликвидации загрязнителя, уже попавшего в среду, путем использования естественных процессов самоочищения экосистемы, либо за счет проведения неких организационных и технических (инженерных) мероприятий, направленных на удаление чужеродного фактора из природных систем.

 Система биотехнических и инженерно-гидротехнических мероприятий, направленных на нормализацию санитарного состояния морских акваторий, загрязняемых в результате практической деятельности человека на берегах и на акватории, мы называем САНИТАРНОЙ МАРИКУЛЬТУРОЙ в том случае, когда эти мероприятия базируются на использовании основных трофологических свойств водных экологических систем и их отдельных элементов. При этом, мероприятия и инженерные сооружения санитарной марикультуры могут быть основаны на использовании естественных свойств сообществ морских организмов производить и потреблять минеральные и органические соединения, попадающие в экосистему.

Морские экосистемы используют морскую воду в качестве субстрата и носителя энергии и вещества. В процессе использования морскими организмами потоков вещества и энергии, доставляемых с морскими водами, происходит глубокая переработка самих водных масс, входящих в качестве элемента в экосистему и в результате достигается перестройка качества водной среды. Многие морские гидробионты способны избирательно усваивать либо отдельные классы соединений, либо отдельные химические элементы, производя колоссальную работу по химической очистке водной среды от этих соединений или элементов. Так, давно известна способность некоторых асцидий концентрировать в своем организме кобальт. Эта способность вполне могла бы быть использована в акваториях, загрязненных радиоактивным кобальтом, для их очистки. Одна особь съедобной черноморской мидии способна за сутки профильтровать и полностью очистить от взвеси более 10 литров воды. Способность мидий и других организмов-фильтраторов профильтровывать сквозь свой жаберный аппарат гигантские массы морской воды и осаждать минерально-органические агрегаты − пеллеты используется в деле очистки морских вод от минерально-органической мути. Специальные разработки давно рекламируются Институтом биологии южных морей на Черном море.

В качестве исходной философско-методологической предпосылки санитарной марикультуры мы принимаем принципы сохранения и представление о балансе вещества и энергии в природных экологических системах. Еще в середине ХХ века Вернадским сформулирован один из основополагающих законов экономики природных сообществ: биологическая масса, созданная на Земле в любую данную геологическую эпоху, есть величина константная. А это значит, что в природе существует баланс между наличным запасом минеральных веществ, массами первичных производителей биомассы и потребителей.

В идеальной устойчивой экологической системе алгебраическая сумма деятельности автотрофов и гетеротрофов равна нулю. Поэтому экосистемам противопоказан как недостаток, так и избыток органического вещества. Идеальной моделью замкнутой по трофологии морской экосистемы является срединноокеанический риф.

В качестве методической основы разработки санитарной марикультуры мы предлагаем использовать естественную способность морских донных экологических систем, сложенных комплексами животных и растений, создавать и утилизировать органическую материю и, тем самым, изменять качественные характеристики водных масс.

В любой экологической системе естественным путем осуществляется баланс между продукцией, произведенной первичными продуцентами за счет фотосинтеза, и потреблением этой продукции консументами всех уровней. В результате в системе устанавливается естественный баланс питательных веществ и пищевых отношений, т.е. трофологический баланс. Вся произведенная в экологической системе продукция утилизируется внутри системы, и все существующие в экосистеме биологические объекты замкнуты на единый пищевой ресурс. В экологических системах не бывает неиспользуемой продукции и также не бывает лишних производителей и потребителей продукции, не замкнутых на пищевой баланс экосистемы. Это означает, что ***без перестроек*** сбалансированная экосистема не способна не только произвести лишнюю продукцию, с которой не справятся составляющие систему продуценты и консументы, но она также не способна усвоить постороннее (аллохтонное) органическое вещество, пришедшее в систему извне.

По отношению к пространству, где локализована экосистема, а также по отношению к ее функциональным границам, вся органическая материя, протекающая через объем этого пространства, подразделяется на автохтонную (генерируемую внутри экосистемы) и аллохтонную (привносимую извне).

Та часть биологического вещества, которая не утилизируется внутри системы, составляет избыточную биомассу и создает перенасыщение экосистемы органическим веществом (гиперэвтрофикацию). Как правило, гиперэвтрофикация экосистемы приводит к массовому развитию в ней бактериальной флоры, зачастую патогенной, и к нарушению санитарного состояния акваторий. Обычно это ведет к повышению потребления кислорода с соответствующим развитием кислородного голодания в морском бассейне и, как следствие – к деградации экосистем.

Именно на этих теоретических посылках и может быть составлена модель экосистемы − как математическая, так и физическая.