

УДК 504.064.36

**ИНФОРМАЦИОННО-МОНИТОРИНГОВАЯ СИСТЕМА – КАК ИНСТРУМЕНТ
ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ***Шурда К.Э.*

Рассмотрены возможности геоинформационно-мониторинговой системы при ее подключении к системе принятия управленческих решений в развитии Украины и ее приморских регионов. Такая система включает погодно-климатический мониторинг и мониторинг экономического развития в условиях неустойчивой экологической ситуации в стране.

Ключевые слова: *погодно-климатический фактор, природно-ресурсный потенциал, комплексный мониторинг, экономико-экологическая эффективность, геоинформационно-мониторинговая система.*

Погодно-климатический фактор играет важную роль в формировании природно-ресурсного потенциала на любом уровне. Он оказывает существенное воздействие на процессы развития различных отраслей человеческой деятельности, особенно природоёмких сфер экономики. К природоёмким отраслям относится морехозяйственный комплекс приморских регионов Украины.

Экономическое значение Азово-Черноморского бассейна для Украины неуклонно растёт. Тем не менее, подход к природопользованию здесь является односторонним в связи с игнорированием факторов взаимосвязи и взаимовлияния отдельных отраслей морехозяйственного комплекса и воздействия на экосистемы Азово-Черноморского бассейна (АЧБ). Такой подход к значительной степени опирается на устаревшую концепцию неистощимости природных ресурсов АЧБ. Подобная практика хозяйствования способствует более интенсивному загрязнению экосистем АЧБ; трансформации физико-химических и экологических характеристик морской среды; нарушению естественных циклов и связей. Все это, в той или иной степени, неизбежно приводит к снижению экономико-экологической эффективности народнохозяйственных отраслей, являющихся ресурсопользователями АЧБ [1].

На фоне сформированного природопользования АЧБ (в первую очередь, береговой зоны Черного и Азовского морей) актуальными становятся целенаправленные исследования – это вполне естественно и неизбежно в современных условиях. Эти исследования носят эколого-экономический характер по отношению к оценке качества морской среды, природно-ресурсного потенциала и определения экономической эффективности хозяйственного использования береговой зоны Черного и Азовского морей. Необходимо отметить, что в последние десятилетия некоторые отдельные участки морской береговой зоны превратились в зоны экологического бедствия. Это связано с ростом техногенных нагрузок, с углублением экологического кризиса и пр. [2].

В статье поставлена цель – обосновать новый подход к разработке и решению комплексных проблем украинской береговой зоны Черного и Азовского морей. В таком подходе, в связи с вышесказанным, в настоящее время возникла насущная необходимость, что обусловило данное исследование, посвященное формированию системы комплексного мониторинга, с использованием геоинформационно-мониторинговой системы (ГИМС).

В рамках Экологической программы по Черному морю (BSEP) рассматривались вопросы создания мониторинговой системы в АЧБ. В результате было решено создать целый ряд рабочих групп, среди которых:

- текущий мониторинг загрязнения, т.е. оценка источников загрязнения на суше, качества морской воды в рекреационных целях и др.;
- специальные программы мониторинга, биологическое воздействие на состояние здоровья человека, стандарты качества окружающей природной среды.

Организация и проведение мониторинговых исследований в береговой зоне Черного и Азовского морей позволит создать на этой основе геоинформационно-мониторинговую систему, т.е. ГИМС [3].

Проблемы организации и обеспечения функционирования ГИМС в приморских регионах Украины определяют решение задачи отбора и эффективного применения способов и методов привлечения крупных материальных и финансовых ресурсов, что, в свою очередь, выставляет решение вопросов экономического обоснования данной мониторинговой системы, всесторонней оценки ее экономической целесообразности [4].

Под эколого-экономической эффективностью ГИМС следует подразумевать: доход (в экономических и экологических показателях), который приобретается в результате функционирования ГИМС; экономико-экологический эффект применения ГИМС в целях выявления затрат, появившихся в результате данного эффекта.

При оценке показатель экономико-экологической эффективности измеряется соотношением общегодового экономического эффекта ($\mathcal{E}_r$) к капитальным вложениям в данную систему (K_b). Следует принимать во внимание, что общегодовой экономический эффект должен либо превысить сумму вложенных годовых затрат на приобретение ГИМС, либо приравнять ей:

$$\mathcal{E}_r \geq (C + EK_b), \quad (1)$$

где: C – среднегодовые текущие затраты, необходимые для содержания ГИМС; E – нормативный коэффициент от капитальных вложений.

Комплексный мониторинг береговой зоны Черного и Азовского морей проводится с целью максимального увеличения общей экономико-экологической эффективности природопользования, а также развития производительных сил и народнохозяйственных комплексов всех приморских государств, при котором должна быть обеспечена реализация следующих мер:

- постепенное снижение объемов загрязняющих веществ, поступающих в акватории Черного и Азовского морей;
- поддержание биологического разнообразия и экологического равновесия в Азово-Черноморском бассейне;
- введение нормативных ограничений на морское ресурсопользование, переход от экстенсивных к интенсивным формам природопользования;
- предотвращение уничтожения, способствование охране и восстановлению природно-ресурсного потенциала данного бассейна;
- дальнейшее развитие и повышение эффективности функционирования приоритетных в приморских регионах народнохозяйственных комплексов (в том числе морехозяйственного, и др.) всех стран АЧБ;
- предотвращение экологических рисков и негативного влияния техногенной деятельности на окружающую природную среду на всех этапах планирования и реализации хозяйственных планов и программ;
- комплексное управление морской береговой зоной с учетом природных, социальных, экономических и политических условий в АЧБ;
- последовательное решение экономико-экологических и социально-экологических проблем на базе скоординированного международного сотрудничества всех государств рассматриваемого региона.

Мониторинг дает возможность ускорить процесс обработки информационных массивов, что позволяет экономить рабочее время, трудовые ресурсы и максимально сокращает период принятия управленческих решений. Обладая комплектом расчетных показателей труда, можно определить экономический эффект, который обеспечивается мониторинговыми исследованиями.

Экономический эффект от внедрения ГИМС в АЧБ может быть достигнут благодаря воздействию следующих факторов: повышение уровня оперативности управления в результате наиболее полного и своевременного сбора и анализа экономико-экологической информации; принятие своевременных мер по предотвращению срывов исполнения заданий, сбоев в работе соответствующих предприятий и организаций; оптимизация принятых решений за счет увеличения степени вариативности полученных расчетов и использования экономико-математических моделей; увеличение степени точности прогнозных расчетов, улучшение сбалансированности планов и расширение нормативной базы планирования; обеспечение улучшения использования финансовых

затрат.

Степень достижения указанной цели определяется величиной эффективности мониторинговой системы. Эффективность ГИМС для АЧБ зависит от трех основных показателей, к которым относится: - годовой экономический эффект; - расчетный коэффициент экономической эффективности; - срок окупаемости затрат на создание и внедрение ГИМС.

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E} - E_n K, \quad (2)$$

где: $\mathcal{E}$ – годовая экономия от внедрения ГИМС; E_n – нормативный коэффициент эффективности затрат ($E_n = 0,15$); K – единовременные затраты на создание указанных систем (в тыс. грн.).

Необходимо отметить, что имеют место и другие подходы к определению экономического эффекта мониторинговой системы [1, 3-7].

Расчетный коэффициент экономической эффективности определяется следующим образом:

$$E_p = \mathcal{E}/K, \quad (3)$$

и сравнивается с нормативным значением E_{np} ($E_{np} = 0,4$).

Если $E_p = E_{np}$, то систему можно признать эффективной.

Срок окупаемости затрат на создание и внедрение ГИМС определяется по формуле:

$$T = 1/E_p = K/\mathcal{E}, \quad (4)$$

и характеризует период времени, за который затраты на организацию и ведение ГИМС возмещаются за счет достижения годовой экономии от внедрения системы: в управленческой системе, т.е. в результате экономии при совершении технологического процесса обработки информационных данных и принятия решений; на объекте управления, т.е. при экономии, проявляющейся в процессе улучшения соответствующих показателей функционирования ГИМС; на других объектах и иных системах управления, связанных с ГИМС.

Экономико-экологическая эффективность деятельности ГИМС в АЧБ характеризуется прямым эффектом, который определяется в виде условной экономии текущих затрат на сбор и обработку информационных данных за счет ускорения процесса оформления документации, автоматизации вычислительных работ, автоматизации решения задач, связанных с анализом и контролем, автоматизации создания технических носителей информации с целью сокращения срока передачи между другими системами, взаимодействующими в пределах АЧБ.

Экономия, получаемая при переходе ручной обработки информации на автоматизированную, создается за счет освобождения сотрудников от рутинных операций, связанных с анализом и принятием решений, а также в связи с усовершенствованием технологии управления. Такая экономия может быть выражена формулой:

$$\mathcal{E}_a = C_p - C_{авт}, \quad (5)$$

Весьма обширный комплекс задач ГИМС в аспекте подходов к количественной оценке прогнозируемого экономического эффекта условно можно разделить на три группы [4].

Первая группа включает задачи, экономический эффект от решения которых состоит из ресурсоэкономии, создаваемой благодаря использованию более перспективных и производительных ГИМС. Он определяется на основе утвержденных методик по разности приведенных затрат на выполнение определенного объема работ с применением традиционных средств и ГИМС.

Вторая группа состоит из задач, экономический эффект от решения которых определяется величиной предотвращенного ущерба, который включает прямые и косвенные потери ресурсопользователей, а также прямые затраты на ликвидацию последствий аварий и катастроф, обусловленных погодно-климатическим фактором. В указанном случае искомая величина эффекта (ущерба) является комплексным показателем, который определяется суммой ущербов, наносимых отдельным объектам, и требует для каждого из них дифференцированного подхода.

К третьей группе принадлежат задачи, решение которых возможно лишь с применением разрабатываемой системы. Условно их можно обозначить как уникальные, ибо для них нет базового средства для сопоставления затрат и, соответственно, не существует стандартных методик для количественной оценки экономического эффекта.

Таким образом, ожидаемый экономический эффект от функционирования ГИМС можно пред-

ставить в виде:

$$\Xi = \Xi_n + Y + \Xi_{\text{уник}} - \Pi, \quad (6)$$

где: Ξ_n – непосредственный эффект в результате увеличения объемов исследовательских работ, т.е. объемов поступающих информационных данных, снижения сроков их проведения, снижения себестоимости научно-исследовательских работ (НИР) за счет использования более производительных средств и систем, замены традиционных средств нетрадиционными, повышения качества НИР, в т.ч. качества собираемой информации;

Y – предотвращенный ущерб, являющийся суммарным ущербом, показателем, который определяется суммарным ущербом, причиняемым отдельным объектам либо субъектам природопользования. Он синтезирует прямые и косвенные потери, наносимые отраслям народного хозяйства, а также затраты на ликвидацию либо предотвращение последствий, связанных с загрязнениями. Различается по типам природных компонент (вода, воздух, почва), а также объектам, которым наносится ущерб (человек, природная среда, предприятие и т.п.);

$\Xi_{\text{уник}}$ – экономический эффект, связанный с решением уникальных задач;

Π – затраты на организацию и функционирование ГИМС (затраты на производство и эксплуатацию аппаратуры, носителей, создание полигонов, информационно-вычислительных и метрологических центров, средств обработки и передачи информации).

Рассмотрим более подробно составляющие ожидаемого экономического эффекта. Так, компоненту полного экономического эффекта Ξ_n (непосредственный эффект), можно определить по разности приведенных затрат в расчете на годовой объем работ по базовому (до введения ГИМС) и новому вариантам (с применением ГИМС):

$$\Xi_n^{\text{год}} = (Z_1 - Z_2) A_2, \quad (7)$$

где: Z_1 и Z_2 – приведенные затраты единицы работы, производимой с использованием базовой и новой техники.

При этом,

$$\Xi_n = \sum_{i,j=1}^{m,n} \Xi_{i,j}^T, \quad (8)$$

где: Ξ_{ij}^T – ожидаемый экономический эффект в T -ом году i -м потребителем ГИМС по j -му виду работ.

Приведенные затраты определяются традиционным методом, т.е.:

$$Z = C^t + E_n K^t, \quad (9)$$

где:

$$K^t = K_n + K_a + K_{\text{пер}} + K_o, \quad (10)$$

где: K_n – капитальные затраты на НИР, изготовление и испытание носителей аппаратуры; K_a – капитальные затраты на НИР, изготовление и испытание измерительных комплексов и отдельных приборов; $K_{\text{пер}}$ – капитальные затраты на средства передачи информации; K_o – капитальные затраты, связанные с обработкой информации; C^t – себестоимость работ по организации и функционированию ГИМС; A_2 – объем работ, в роли которого может быть число замеров, объем информационной базы, количество наблюдательных станций и др.

Используя возможности применения технических средств для различных экосистем и видов природных ресурсов, а также для различных природопользователей одновременно, в приведенных затратах необходимо иметь ввиду долю затрат конкретного потребителя, учитывая при этом многоцелевой характер ГИМС [8].

Необходимо отметить, что существующие методики определения экономико-экологической эффективности ГИМС пока не дают возможности дать оценку эффекта по всем задачам, решаемым с помощью ГИМС, в частности, по уникальным задачам. В связи с этим целесообразно применение метода, который основан на «спектральном подходе» [9, 10]. В этом случае объекты, являющиеся задачами потребителя и решаемые при помощи ГИМС, описываются комплектом

признаков, которые характеризуют технические и стоимостные параметры ГИМС в соответствии с целевым фактором, в роли которого определен ожидаемый экономический эффект.

Экономические показатели формирования и использования ГИМС можно свести в таблицу, где параллельно отражены показатели эффективности и показатели определения затрат (табл.1).

Таблица 1

Система экономических показателей формирования и использования геоинформационно-мониторинговой системы (ГИМС)

№ п/п	Усл. обозн.	Показатели эффективности ГИМС	№ п/п	Усл. обозн.	Показатели определения затрат
1	Э _г	годовой экономический эффект	14	К _в	кап. вложения в систему
2	Э	годовая экономия от внедрения	15	С	среднегодовые текущие затраты
3	Е _р	расчетный коэф. экономич. эффективности	16	К	единовременные затраты на создание
4	Т	срок окупаемости затрат на создание и внедрение	17	К _о	капвложения в организацию системы
5	Э _а	экономия при переходе ручной обраб. инф-ции на автомат.	18	К _п	производственные затраты на создание
6	Э _н	непосредственный эффект в результате увеличения объемов НИР	19	З _п	заработная плата разработчиков
7	У	предотвращенный ущерб	20	Н _р	накладные расходы
8	Э _{уник}	экономический эффект, связанный с решением уникальных задач	21	С _р	затраты на ручную обработку информации
9	Н _{до}	нац. доход до применения ГИМС	22	С _{авт}	затраты на автоматизированную обработку информации
10	НД	нац. доход после применения ГИМС	23		затраты на ГИМС
11	Э _п	полный экономический эффект	24	С _т	затраты на текущий ремонт оборудования
12	Г	экономия материальных средств	25	К _{тс}	стоимость технических средств
13	З _{ст}	среднесуточный доход	26	С _{ам}	затраты на амортизацию оборудования
			27	С _м	затраты на материалы, необходимые для полноценного функционирования ГИМС
			28	З _{мс}	затраты на ГИМС

Таким образом, для проведения различных видов морехозяйственной деятельности требуется конкретная информация о погодно-климатических явлениях, получение которой возможно при создании и внедрении геоинформационно-мониторинговой системы.

ВЫВОДЫ

Экономический эффект от учета информации, выданной геоинформационно-мониторинговой системой (ГИМС), прежде всего, связанной с погодно-климатическим фактором, дает сокращение эксплуатационных затрат за счет совершенствования технологий производства и, как средства, экономии трудовых ресурсов времени, топливно-энергетических ресурсов и других расходных материалов; в виде получения дополнительной продукции. Он также способствует предотвращению убытков от неблагоприятных проявлений погодно-климатического фактора [5].

Экономические критерии устойчивого развития Украины на современном этапе не учитывают достаточно важные, но не определяемые в стоимостном выражении «услуги», связанные со снижением риска жизнедеятельности населения, с сокращением уровня экономико-экологического ущерба от аномальных природных явлений. Вышеуказанные обстоятельства представляют собой существенный недостаток. Поскольку производство находится в непосредственной зависимости не только от экономического, социального, политического, экологического и иных факторов, но и от погодно-климатического фактора (и далеко не в последнюю очередь [11]). Тем не менее, если национальными статистическими службами доход от влияния на производство экономического и социального факторов находит свое отражение в соответствующей документации, то доход от эффективности использования погодно-климатического фактора полностью отсутствует.

В то же время, учет именно этого фактора, в связи с увеличивающимися масштабами социально-экономических потерь в регионах Украины, является необходимым для устойчивого развития.

В связи с этим целесообразно в систему принятия решения управления развитием Украины и ее регионов подключить геоинформационно-мониторинговую систему (ГИМС). Эта система должна включать погодно-климатический мониторинг и мониторинг экономического развития в условиях современной неустойчивой экологической ситуации в Украине и ее регионах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Соловенко Л.К. Методичні підходи до оцінки еколого-економічної ефективності створення моніторингової системи в береговій зоні Чорного та Азовського морів / Л.К.Соловенко // Вісник Сумського державного аграрного ун-ту. - Сер.: Фінанси і кредит. – 2000. - СМ № 164, № 1 (8). – С. 243-247.
2. Степанов В.Н. Теоретические аспекты обеспечения ресурсно-экологической безопасности / В.Н. Степанов, Л.Л. Круглякова, Е.Н. Громова. - Одесса: ИПРЭЭИ НАНУ, 1995. – 66 с.
3. Мониторинг водоопасных ситуаций в Украинском Причерноморье: проблемы, организация, эффективность. - Одесса: ИПРЭЭИ НАНУ, 1998. – 24 с.
4. Концепция построения автоматизированной системы экологического контроля вод Украины / [сб. науч. тр. МГИ НАН Украины / ред. В.А. Гайский, В.Н. Ереemеев]. – Севастополь, 1997. – 223 с.
5. Шурда К.Э. Погодно-климатический фактор в развитии экономики приморского региона (проблемы оценки и прогнозирования) / К. Э. Шурда. – Одесса: ФЕНИКС, 2003. – 122 с.
6. Жуковский Е.Е. Метеорологическая информация и экономические решения / Е.Е. Жуковский. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 304 с.
7. Монокрович Э.И. Погода и экономика / Э.И. Монокрович. – Алма-Ата: Об-во «Знание» Каз. ССР, 1987. – 44 с.
8. Мавренко Н.И. Эффективность перспективных систем исследования природных ресурсов / Н.И. Мавренко – М., 1985. – 15 с. - Деп. ВИНТИ.-С.56.
9. Мавренко Н.И. К вопросу определения экономического эффекта в условиях неопределенности / Мавренко Н.И. – М.: Труды МАИ, 1987. - Вып. 393.
10. Васильев Ю.Л. Спектральный подход к сравнению объектов, охарактеризованных набором признаков / Ю.Л. Васильев, А.Н. Дмитриев - ДАН СССР, 1972. - т.206. - № 6.
11. Шурда К.Э. Учет погодно-климатических факторов в формировании долгосрочной экономики-экологической стратегии / К.Э. Шурда // Тези доповідей III Міжнарод. наук.-практич. конф. “Інноваційна модель та стратегія економічного розвитку”. – К., 2002. – С. 152-154.