

УДК 911.9:711

**МЕТОДИКА ПОЛУАВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТИВНОСТИ ПРИРОДНО-
ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПО
КОМПОНЕНТНОЙ СТРУКТУРЕ ЛАНДШАФТА**

Цуркан О. И., Позаченюк Е. А.

*Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, г. Одесса, Украина
Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: oksana_tsurkan@mail, pozachenyuk@ccssu.crimea.ua*

В статье рассмотрена методика создания полуавтоматизированной системы оценки геоэкологической адаптивности ПХТС. В основу оценки положена геоэкологическая адаптивность ПХТС по компонентной структуре ландшафта, которая состоит в учете степени соответствия свойств компонентов ландшафта и его структуры существующим в данном регионе видам природопользования. Оценка геоэкологической адаптивности ПХТС учитывает способность свойств рельефа к самоочищению, а также в качестве обязательных элементов выступают нормативные ограничения (водоохранные и санитарно-защитные зоны).

Ключевые слова: адаптивность, степень адаптивности, геоэкологическая адаптивность, природная подсистема, хозяйственная подсистема, природно-хозяйственная территориальная система (ПХТС).

Современное природопользование все в большей степени представляет собой некую дезинтегрированную систему. Это происходит, чаще всего, когда один тип природопользования в пределах одной и той же территории противоречит ее хозяйственному потенциалу [1, 2]. Устойчивое развитие территории во многом зависит от степени совместимости, согласованности, т.е. адаптивности хозяйственной подсистемы с природной в рамках целостной природно-хозяйственной территориальной системы (ПХТС).

Понятие термина «*адаптация*» первоначально в географии употребляется в земледелии, где в самом общем виде учитывалась определенная приспособленность того или иного ландшафта, его «специализация», заложенная самой природой. Г.И. Швебс [3] основную задачу адаптивной географии видит в оптимизации взаимодействия природы и общества, в первую очередь через более правильное взаиморасположение природных и хозяйственных объектов, научно обоснованную организацию территории. Адаптивная система земледелия (Г.И.Швебс, А.Н.Каштанов, Ф.Н.Лисецкий, В.И.Кирюшин) предполагает в первую очередь оптимальное территориальное соотношение структур землепользования и структур природных ландшафтов. В настоящее время формируется коадаптивная парадигма природопользования. Сущность, которой, по мнению Е.А.Позаченюк [4], состоит в такой организации территории, при которой регион функционировал бы как целостная устойчивая система, где хозяйственная подсистема согласована с природной по принципу совместимости компонентов природы естественного ландшафта.

Поэтому, цель работы заключается в рассмотрении полуавтоматизированной методики оценки степени по компонентной адаптивности хозяйственной подсистемы с природной в рамках существующих ПХТС.

Задачи работы сводятся к ниже следующему:

1. Характеристика свойств компонентов ландшафтных выделов, в пределах ОТЕ и выбор показателей для дальнейшей оценки;
2. Оценка показателей свойств компонентов ландшафтных выделов в пределах ОТЕ при условии потенциального их использования под все возможные на данной территории виды природопользования
3. Оценка геоэкологической адаптивности ПХТС по компонентной структуре ландшафта под существующие виды природопользования.

В настоящее время употребляются понятия «адаптация» и «адаптивность». Мы в работе, отличие этих понятий видим в том, что термин *адаптация* акцентирует внимание на процесс приспособления или совместимости хозяйственной подсистемы с природной, на процесс принятия решений и характеризуется временными параметрами. *Адаптивность* – это существующий результат совместимости, согласованности хозяйственной подсистемы с природной, выраженный в пространстве за определенный интервал времени и характеризуется степенью адаптивности ПХТС. Под *степенью адаптивности* понимаем количественный или качественный показатель, который отражает реальный уровень совместимости, согласованности ПХТС в заданном пространственно-временном интервале. В под *геоэкологической адаптивностью ПХТС* понимаем совместимость, согласованность хозяйственной и природной подсистем в пространственном аспекте в пределах ПХТС, а также всей ПХТС с окружающей средой.

Оценка и анализ геоэкологической адаптивности ПХТС опирается на существующую нормативно-правовую базу, и реализуется посредством учета нормативно-законодательных ограничений, которые являются одним из структурных моментов оценки степени адаптивности

Методика, реализующая данную оценку, представляется следующей. Первоначально производятся ландшафтные исследования и картографирование ландшафта. Далее – картографирование хозяйственной подсистемы. Особенность оценки заключается в том, что оцениваются уже функционирующие объекты в зависимости от вида природопользования. Под каждый вид хозяйственной подсистемы собирается информация о свойствах каждого ландшафтного выдела. Далее, на этой основе, осуществляется оценка геоэкологической адаптивности ПХТС по компонентной структуре ландшафта.

При оценке используются электронные карты М 1: 25 000 [5]:

- генетико-морфологической структуры ландшафта;
- хозяйственной подсистемы;
- природно-хозяйственных территориальных систем.

Оценка производилась в программе MapInfo способами математико-картографического моделирования: покомпонентный анализ и синтез слоев картографической информации (оверлейное объединение картографических баз данных).

Оценка геоэкологической адаптивности ПХТС по компонентной структуре ландшафта сводилась к оценке геоэкологической адаптивности хозяйственной и природной подсистем в пределах объектов существующих видов природопользования и состоит в учете степени соответствия свойств компонентов и структуры ландшафта существующим в данном регионе видам природопользования. Алгоритм оценки геоэкологической адаптивности ПХТС по компонентной структуре ландшафта представлен на рис. 1. Методика оценки геоэкологической адаптивности ПХТС по компонентной структуре ландшафта состоит из 4-х этапов.

ЭТАП 1. ХАРАКТЕРИСТИКА СВОЙСТВ КОМПОНЕНТОВ ЛАНДШАФТНЫХ ВЫДЕЛОВ (ОТЕ) И ВЫБОР ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ОЦЕНКИ.

Из свойств компонентов ландшафта выбираем свойства, значимые для существующих видов природопользования, которые в дальнейшем называем показателями. Методика предусматривает неограниченное расширение числа показателей. Даем характеристику свойств выбранных показателей в пределах каждой ОТЕ. В оценке ряд ОТЕ выражается $1, 2, \dots, i, \dots, n$, где i – порядковый номер ОТЕ, n – количество ОТЕ; ряд показателей свойств компонентов ландшафтных выделов – $1, 2, \dots, j, \dots, m$ – где j – порядковый номер показателя, m – количество показателей. В пределах каждой ОТЕ даем характеристику выбранных показателей. Результаты заносим в базу данных генетико-морфологической структуры ландшафта, где в строках отражены все ОТЕ, а в столбцах – качественные или количественные характеристики выбранных показателей ($x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{im}$).

ЭТАП 2. ОЦЕНКА ОТДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВОЙСТВ КОМПОНЕНТОВ ЛАНДШАФТНЫХ ВЫДЕЛОВ В ПРЕДЕЛАХ ОТЕ ПРИ УСЛОВИИ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ КОНТУРОВ ПОД КАЖДЫЙ ВИД ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, ВЫРАЖЕННАЯ В БАЛЛАХ.

Оценку производим при условии, что все ландшафтные выделы заняты одним видом природопользования. За основу принимаем трехступенчатую шкалу оценивания. Устанавливаем критерии каждого показателя в зависимости от вида природопользования. Критерии выбираем исходя или из нормативных требований, или базируясь на других литературных источниках. Например, для сельскохозяйственного вида природопользования за критерии такого показателя, как уклон поверхности принимаем следующие категории пригодности под сельскохозяйственный вид природопользования: 1 категория – $0-3^0$, 2 категория – $3-7^0$, 3 категория – более 7^0 . Далее в соответствии с установленными категориями пригодности природопользования (K_x^a , где K – категория пригодности свойств компонентов ландшафтных выделов, a – вид природопользования) даем оценку каждой ОТЕ (рис. 1).

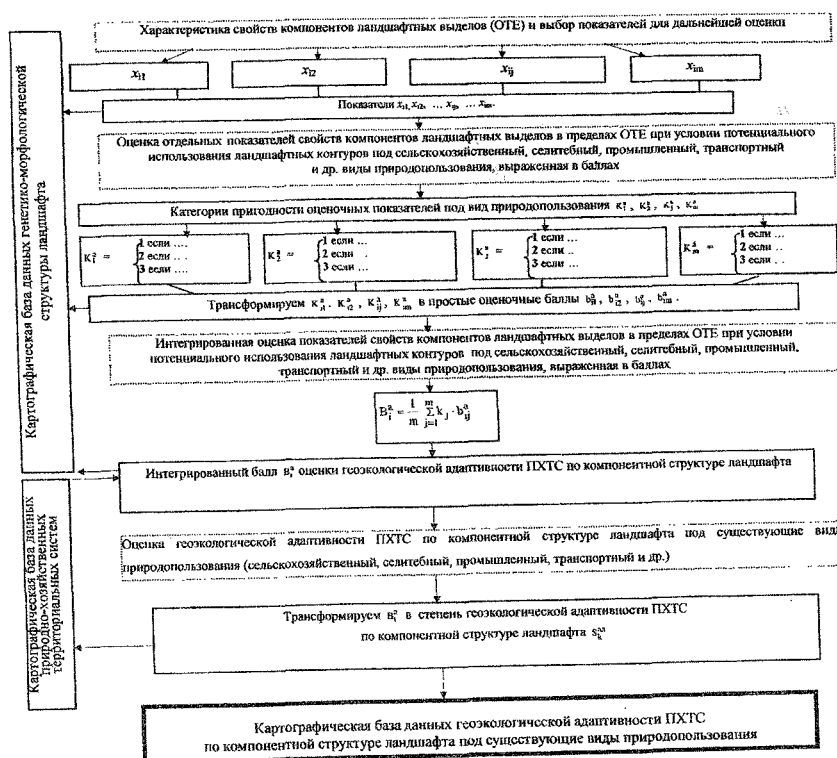


Рис. 1 Алгоритм проведения оценки геозоологической адаптивности ПХТС по компонентной структуре ландшафта под существующие виды природопользования

Для этого используем ранее разработанную базу данных исходных показателей и по каждой ОТЕ оцениваем каждый из выбранных показателей в соответствии с установленными критериями. Оценку производим относительно каждого вида природопользования.

В дальнейшем используем балльный метод оценки, вследствие разнокачественности используемых показателей. Количество баллов соответствует количеству категорий пригодности. В результате в картографическую базу данных записываем простые оценочные баллы, характеризующие категории пригодности свойств компонентов ландшафтных выделов под каждый вид природопользования ($b_{11}^a, b_{12}^a, \dots, b_{1j}^a, \dots, b_{1n}^a$).

ЭТАП 3. ИНТЕГРИРОВАННАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВОЙСТВ КОМПОНЕНТОВ ЛАНДШАФТНЫХ ВЫДЕЛОВ В ПРЕДЕЛАХ ОТЕ ПРИ УСЛОВИИ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ КОНТУРОВ ПОД КАЖДЫЙ ВИД ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, ВЫРАЖЕННАЯ В БАЛЛАХ.

Сохраняется вышеупомянутое условие, что все ландшафтные выделы заняты одним видом природопользования. Интегрированная оценка производится для каждой ОТЕ по формуле. Затем полученные интегрированные баллы переводим в трехбалльную систему.

$$B_i^a = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m k_j \cdot b_{ij}^a, \text{ где}$$

b_{ij}^a - простые оценочные баллы отдельных показателей оценки; k_j - весовые коэффициенты; B_i^a - интегрированный (комплексный) оценочный балл для i -ой ОТЕ; m - число показателей; j - порядковый номер показателя. Весовой коэффициент (k_j) равен

1, так как считаем рассмотренные свойства компонентов ландшафтных выделов равнозначными в обеспечении успешного природопользования. Полученный интегрированный балл оценки показателей свойств компонентов ландшафтных выделов при условии потенциального использования ландшафтных контуров под каждый вид природопользования (B_i^a) заносим в базу данных.

ЭТАП 4. ОЦЕНКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТИВНОСТИ ПХТС ПО КОМПОНЕНТНОЙ СТРУКТУРЕ ЛАНДШАФТА ОТНОСИТЕЛЬНО СУЩЕСТВУЮЩИХ ВИДОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.

За критерий выделения оценочного контура выбраны границы реально существующих видов природопользования. Оценку производим с использованием картографических баз данных ПХТС и генетико-морфологических ландшафтных структур. Совмещаем картографические базы данных по каждому виду природопользования. И записываем в картографическую базу данных ПХТС полученный интегрированный балл. Степень пригодности показателей свойств компонентов ОТЕ под определенный вид природопользования в данном случае и будет отражать степень геоэкологической адаптивности хозяйственной и природной подсистем в пределах объектов существующих видов природопользования: 1 - высокая, 2 - средняя, 3 - низкая. Трансформируем интегрированный балл (B_i^a) в степень геоэкологической адаптивности ПХТС по компонентной структуре ландшафта (S_k^{ad}). По составленной картографической базе данных строим карту геоэкологической адаптивности ПХТС по компонентной структуре ландшафта под существующие виды природопользования. При этом из базы данных выбираем все контуры с кодом 1, 2 и 3, и задаем им соответственный тон или штриховку.

Таким образом, сущность оценки геоэкологической адаптивности ПХТС по компонентной структуре ландшафта состоит в учете степени соответствия свойств компонентов в пределах ландшафтных контуров существующим видам природопользования.

Разработка полуавтоматизированной системы оценки геоэкологической адаптивности существующих видов природопользования позволит реально оценить степень существующей адаптивности (совместимости) хозяйственной подсистемы с природной. Полуавтоматизированная система оценки геоэкологической адаптивности ПХТС способствует оперативной обработке и анализу значительного объема разнообразной информации; постоянному пополнению и оперативному изменению базы данных; дифференцированному использованию каждого участка

земли; обеспечению потребности в информации о природно-хозяйственном потенциале территории любой группы пользователей.

Список литературы

1. Дончева А.В., Марковская А.В., Чижова В.П., Эккель Б.М., Якушева И.А. Типология и прогнозирование природно-хозяйственных конфликтов экологического значения // Географическое прогнозирование и охрана природы. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – С. 128-145.
2. Исаченко Г.А. Отечественное экологическое картографирование: первые шаги // Известия РГО. – 1992. – Том 124. – Вып. 5. – С. 16-23.
3. Швец Г.И. Адаптивная (интегративная) география (постановка вопроса) // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1991. – №2. – С. 114-120.
4. Позаченюк Е.А. Введение в геоэкологическую экспертизу. Междисциплинарный подход, функциональные типы. Объектные ориентации. Монография. – Симферополь: Таврия, 1999. – 413 с.
5. Цуркан О.И., Позаченюк Е.А. Полуавтоматизированная система экспертной оценки коадаптивности хозяйственной и природной подсистем (на примере бассейна Григорьевского лимана) // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Сер. География. – Симферополь. – 2004. – Т. 17 (56). – №2. – С. 141-148.

Цуркан О.И., Позаченюк Е.А. Методика напівавтоматизованої оцінки геоecологічної адаптивності природно-господарських територіальних систем по компонентній структурі ландшафту // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. – 2007. – Серія «Географія». - Т. 20 (59).- № 1. - С. 211-216.

У статті розглянуто методику напівавтоматизованої системи оцінки геоecологічної адаптивності ПГТС. В основу оцінки покладена геоecологічна адаптивність ПГТС за компонентною структурою ландшафту, яка складається у врахуванні ступеня відповідності властивостей компонентів ландшафту і структури ландшафту існуючим у даному регіоні видам природокористування. Оцінка геоecологічної адаптивності ПГТС містить у собі врахування здатності рельєфу до самоочищення, а також у якості обов'язкових її елементів виступають нормативні обмеження (водоохоронні і санітарно-захисні зони).

Ключові слова: адаптивність, ступінь адаптивності, геоecологічна адаптивність, ландшафт, природна підсистема, господарська підсистема, природно-господарська територіальна система (ПГТС).

Tsurkan O., Pozachenyuk K. The methods of semi-automated system evaluation of NETS geological adaptability by the landscape component structure // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V.I. Vernadskogo. – 2007. – Series «Geography». – V. 20 (59). - № 1. – С. 211-216.

The methods of semi-automated system evaluation of NETS geological adaptability is worked out for the first time. At the heart of evaluation is the geoecological adaptability of NETS by the landscape component structure, which is with the regard for the degree of qualities conformity of the landscape components and structure with the kinds of nature management existing in the given region. The evaluation of NETS geoecological adaptability includes the ability of the relief to natural purification, as well as normative limitations (water-protective and control areas).

Key words: adaptability, degree of adaptability, geoecological adaptability, landscape, natural subsystem, economic subsystem, natural-economic territorial system (NETS).

Поступила в редакцію 27.04.2007г.