

Комплексная интегральная оценка территории в целях экологически обоснованного устойчивого развития

Э. Дж. ШУКУРОВ - доктор геогр. наук,
заслуженный деятель науки КР

Важнейшей составной частью стратегии устойчивого человеческого развития, которая была принята на общенациональном форуме 28 мая 1997 года, является сохранение природного потенциала, биологического разнообразия. До последнего времени в структуре принятия решений, имеющих серьезные последствия для природного окружения, практически отсутствовала экологическая составляющая. Среди причин такого положения, кроме пресловутого "принципа" остаточного финансирования на природоохранные мероприятия, следует указать неразработанность критериев и предпочтений, основанных на анализе долговременных последствий для смежных сфер, на оценке устойчивости конкретных экосистем к тем или иным воздействиям.

Каждая территория имеет свои ресурсы: природные, производственные и людские. И любая экономическая деятельность их использует. Но в одном случае кратковременный экономический эффект (если он вообще имеется) достигается за счет их истощения, а в другом экономика гармонично "вписывается" в природно-социальные особенности территории, содействуя его процветанию.

За долгие десятилетия господства политико-экономического подхода в стране не удалось создать жизнеспособные структуры, основывающиеся на инициативе и самостоятельности. Поэтому распад командно-административной системы и союзного государства разрушил необходимые хозяйственные связи. Отток населения из многих районов, пораженных тяжелым экономическим кризисом, создает новые

проблемы. Интенсивно вырубается древесные насаждения, растет число пожаров, в том числе и лесных. Резкое сокращение поголовья скота и его перераспределение среди мелких собственников расстроили прежнюю систему животноводства и обусловили массовый переход к интенсивному пастушеству, приводящему к деградации земли в непосредственной близости от населенных пунктов. Большие трудности в сфере занятости, образования, медицинского обслуживания, социального обеспечения. Коммунальных служб, транспорта, связи и т.п. снижают уровень жизни населения.

Попытки решать эти вопросы по отдельности вряд ли приведут к надежным результатам - ведь все они связаны друг с другом неразрывно. Страна располагает богатыми людскими, природными ресурсами и исходным экономическим потенциалом. Это система образования, грамотное население, высококвалифицированные специалисты практически во всех современных областях деятельности. Это существующие элементы инфраструктуры и производственных мощностей. Освоенные земли, породы скота и сорта растений. Это богатейший рекреационный материал, древняя история, самобытная культура. Это неповторимые горные ландшафты, птицы и цветы, ледники и водопады, озера и леса, чистые воды и живительный горный воздух. Это уголки первозданной природы и экологически чистая продукция. (1)

Принцип биосферного самообеспечения каждой страны означает воспроизводство коренных условий собственного существования за счет функционирования местных экосистем. Страна, неспособная к такому самообеспечению. Должна компенсировать другим странам дополнительную нагрузку на их экосистемы. В целом такой подход означает необходимость учета при использовании любой территории ее природных особенностей.

Способом изменения ситуации в любом регионе является определенным образом ориентированная

человеческая деятельность, которая проявляется в конкретном виде использования территории. На одной и той же площади не могут быть реализованы одновременно виды деятельности (пользования), эксплуатирующие или обесценивающие имеющийся на ней ресурс, по которому они находятся во взаимоисключающей конкуренции. Возникающая проблема выбора может быть рационально решена лишь на основе научного анализа всей совокупности ресурсов, взаимодействий и последствий.(2)

Территория Кыргызстана в высокой степени неоднородна с точки зрения размещения природных условий, населения и т.п., а также по резистентности к различного вида использованию. Указанные обстоятельства должны быть учтены путем расчленения территории на относительно однородные участки, которые можно назвать комплексными выделами. Для каждого типа (класса. Рода, вида) выдела определяется свой набор возможных направлений использования, соответствующий его особенностям. В итоге будет представлена основа для принятия решений, учитывающих как социально-экономические, так и экологические приоритеты, и, следовательно, соответствующих целям устойчивого развития. (3)

Трудность заключается в нахождении единого основания и следовании ему при членении территории, а также недостаточной полноте данных для принятия конкретных решений в каждом конкретном месте. Тем не менее существующий уровень знаний позволяет получить необходимую основу в первом приближении и виде, достаточно надежном для применения при определении рамок возможного использования конкретного выдела.

Предлагается в основание членения, в соответствии с его задачами, положить сочетание естественных и антропогенных процессов и состояний. Тогда все выделы уложатся в шкалу между совершенно нетронутыми, полностью сохранившимися "дикий" тип самовоспроизводства экосистемами и полностью созданными человеком и неспособными к самовозобновлению. Если условно оценить

"естественность" и "искусственность" каждую от 0 до 10 баллов, то можно выстроить встречные тренды возрастания-убывания этих признаков. Их сочетание дает исчерпывающий ряд возможных балльных оценок выдела.

"Естественность"

10 9 8 7 6 5 4 2 1 0

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

"Искусственность"

В итоге мы имеем комплексные выделы с баллами "естественность"/ "искусственность": 10/0, 9/1, 8/2, 7/3, 6/4, 5/5, 4/6, 3/7, 2/8, 1/9, 0/10 - всего 11 типов.

Таким образом, задача сводится к характеристике каждого из 11 типов выделов и их идентификации на местности. Следует заметить, что предложенный метод применим не только к территории Кыргызстана, но и к любой другой. Он позволяет отнести каждый относительно однородный выдел к вполне определенной категории, что предполагает при необходимости объективно сравнивать различные территории на едином основании. Он также позволяет применение геоинформационных технологий для поддержки принятия решений.

На Земле не сохранились в строгом смысле нетронутые экосистемы. Глобальное загрязнение атмосферы и вод принуждает выделять таковые с известной долей условности: по минимуму местного антропогенного воздействия, которым, в принципе, можно пренебречь в рамках нашей задачи.

Можно выделить *четыре* группы выделов. В *первую* входят экосистемы, сохранившие "дикий" тип воспроизводства, саморегуляцию за счет внутренних связей. Именно они обеспечивают экологическую устойчивость страны в целом. *Вторая* - переходная - группа включает сильно измененные человеком естественные экосистемы, но сохранившие заметные элементы дикой природы, или в основных чертах воспроизводящие естественные природные циклы. К

третьей группе относят антропогенные экосистемы, облик которых полностью зависит от человека. И, наконец, *четвертая* группа объединяет земли, обесцененные как для дикой природы, так и для человека.

Внутри этих групп образуется пространство принятия решений применительно к конкретным особенностям и назначению выдела. Решения принимаются для видов и объемов деятельности и пользования, причем каждый из них должен быть сопоставлен не только со спецификой выдела, но и с другими видами деятельности, которые осуществляются или будут осуществляться в данном выделе. В качестве первого этапа анализа проводится *матричный анализ конфликта интересов* для каждого типа выдела, на основании которых выявляются и оцениваются приемлемые и неприемлемые виды использования.

Дальнейший анализ может опираться на сопоставление экономических и экологических эффектов (кратко- и долгосрочных), материальных (вещественных), энергетических и информационных потоков, на системность воздействий и объектов. Наиболее полный анализ обеспечивается применением идеологии геоинформационных систем (ГИС), позволяющих учитывать реальное взаимодействие многих факторов и оперировать большим разнообразием параметров в различных временных и пространственных масштабах.

В Кыргызстане проведено тематическое картографирование в масштабе 1: 500 000, что является достаточным фундаментом для начальных этапов оценки. До этого был подготовлен географический атлас, отражающий пространственную неоднородность распределения природных условий и объектов. К сожалению, нет подобной картографической основы по населению и экономике. Они в настоящее время стремительно меняются, и тем не менее, возможно отображение наиболее значимых и сравнительно стабильных показателей. Этот пробел отчасти можно восполнить по издающимся статистическим отчетам. Вся

указанная информация, без должной оценки, сопоставления, интерпретации и анализа некондиционна для целей предполагаемой оценки. Необходима специальная тематическая карта, выделы которой отражают неоднородность территории по отношению к целям ее использования в режиме устойчивого (т.е. экологически обоснованного) социально-экономического развития.

Биосферная характеристика выдела должна включать природную и антропологическую составляющие. В качестве природной составляющей важнейшим свойством является способность к самовозобновлению, которая зависит от ненарушенности и резистентности экосистем. Совершенно очевидно, что ненарушенные слаборезистентные экосистемы сохраняют способность к самовоспроизводству лучше, чем сильно нарушенные резистентные. Между ними лежат все промежуточные варианты.

С другой стороны, постоянство облика антропогенных экосистем затушевывает их неустойчивый с экологической (биосферной) точки зрения характер. Это постоянство полностью зависит от вмешательства человека, и такие системы возвращаются к естественным исходным формам или же превращаются в полностью обесцененные в случае прекращения человеческой поддерживающей деятельности. Задача устойчивого пользования заключается не в замещении антропогенных систем естественными, а в приведение их в соответствие с биосферными процессами.

Для удобства пользования вместо числовых балльных характеристик соотношений "естественности" - "искусственности" выделов. Приведенных выше, можно предложить их условные названия.

Обобщенные комплексные выделы

Группа ненарушенных экосистем

1. Ненарушенные нетронутые
2. Ненарушенные естественные
3. Ненарушенные со слабым использованием

- Переходная группа
4. Слабонарушенные со слабым экстенсивным использованием
 5. Слабонарушенные с сильным экстенсивным использованием
- Группа антропогенных экосистем
- Подгруппа аграрных
6. Экстенсивно-интенсивно используемые
 7. Слабо интенсивно используемые
 8. Сильно интенсивно используемые
- Подгруппа урбанизированных экосистем
9. Слабо урбанизированные
 10. Сильно урбанизированные
- Группа бедлендов
11. Бедленды и сильно нарушенные земли

Необходимо подчеркнуть, что основанием выделов нет могут быть сами по себе ландшафты, растительность, животный мир, оро- и гидрография, климат, население, пользование, промышленность, сельское хозяйство и т.д. Все они учитываются при установлении объема и локализации выдела, но только с точки зрения основания: *способности к естественному воспроизводству и степени антропогенного воздействия (антропогенно обусловленного облика)*

Каждый из указанных выделов должен быть охарактеризован по следующей рубрикации:

1. Общая характеристика
2. Геология. геоморфология и т.п.
3. Климат
4. Воды
5. Почвы
6. Растительность
7. Животный мир
8. Население
9. Производство
 - 9.1. Сельское хозяйство
 - 9.1.1. Животноводство
 - 9.1.2. Растениеводство

9.2. Промышленность

10. Населенные пункты

11. Инфраструктура

Детали характеристик выделов должны уточняться в объемах, необходимых для научного обоснования конкретных решений в целях устойчивого развития. По некоторым характеристикам смежные выделы могут не различаться (климат, к примеру), но вся совокупность описания дает обобщенный “портрет” выдела и одновременно основу для оценки значения для всей территории, возможных направлений использования.

Различные виды человеческой деятельности по-разному сказываются на состоянии окружающей среды. Обычно мы различаем виды деятельности по продукту, который представляет для нас интерес, но почти никогда не принимаем во внимание неизбежно сопутствующие процессу получения и потребления (использования) этого продукта воздействия и вещества, небезразличные для окружающей среды и для здоровья человека.

Представляемый анализ, насколько это возможно, опирается на учет такого рода воздействий. В зависимости от конкретной экосистемы (ее типа) они будут иметь разный эффект. Экосистема может быть устойчива, *резистентна* к одним воздействиям и весьма чувствительна к другим. В условиях горной страны резистентность экосистем в целом снижается по мере повышения местности и крутизны склонов. Как мы уже подчеркивали, особая ранимость горных сообществ обусловлена наряду с другими причинами тем, что энергия существования (энергия, вынужденно затрачиваемая на преодоление силы тяжести, добавляется к базовой) их заметно выше аналогичных равнинных. Они и без антропогенного пресса находятся на грани возможного.

С другой стороны, на одной и той же площади не всегда возможны, совместимы различные виды использования. Степень их совместимости, *толерантности*, зависит не только от них самих по себе,

но и от особенностей выдела. они могут приводить к *кумулятивному эффекту*, или накоплению и сложению воздействий. Порог различных воздействия могут быть ниже уровня резистентности, но вместе они могут превысить этот уровень.

Таким образом, при анализе воздействий (деятельности, использования) необходимо учитывать:

1. Обобщенный тип выдела, его назначение и положение в системе выделов, его *экологический статус*.

2. *Резистентность* экосистемы, ее устойчивость к тому или иному воздействию.

3. *Толерантность* различных видов деятельности, их совместимость друг с другом конкретном времени и месте.

4. *Кумулятивный эффект* наложение эффектов, способное превысить уровень резистентности выдела (экосистемы).

Полный анализ должен учитывать множество факторов и параметров, поэтому адекватным методом может служить анализ в режиме геоинформационных систем. В первом приближении наиболее адекватен метод матричного анализа конфликтов интересов. Продукт, появляющийся на выходе, обладает тем достоинством, что он доступен пользователю, не обладающему специальными знаниями в области экологии, и всегда может быть проверен экспертами на обоснованность, а также дополнен, углублен и детализирован по мере необходимости. Пользователь избавлен от необходимости каждый раз проводить анализ с привлечением специалистов для определения направления использования территории или выявления предпочтений.

	Использование территории	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Природоохранное	0											
2	Научно-исследовательское	0	0										
3	Рекреационное	2	0	0									
4	Охрана памятников истории	0	0	1	0								
5	Охота, собирательство	1	1	1	1	0							

6	Свалки, хвостохранилища	3	0	3	3	3	0						
7	Промышленность	3	1	3	3	3	2	0					
8	Транспорт	3	1	2	2	2	2	1	0				
9	Рудники и шахты	3	1	3	3	3	1	1	1	0			
10	Выпас	2	0	1	1	1	3	3	2	3	0		
11	Земледелие	2	0	1	2	2	3	3	2	3	3	0	
12	Населенные пункты	3	1	2	2	3	3	2	1	2	3	3	0

Одна и та же поверхность суши (или акватории) может быть использована по-разному. Это зависит как от объективных свойств поверхности, так и от намерений человека. Несовместимость различных видов использования (предназначения) определяется как *конфликт интересов*. Он может быть оценен в баллах: отсутствие - 0, слабый - 1, умеренный - 2, сильный - 3. Выше приведен пример матрицы, применимый для всей страны. Конкретные виды пользования могут сильно варьировать и это можно учитывать, расширяя матрицу, вводя более детальное рассмотрение как по выделам, так и по пользованию.

Для каждого выдела рассматриваются две матрицы. Первая включает попарное сопоставление тех видов деятельности, которые осуществляются в настоящее время. Вторая определяет рекомендуемые виды (или их модификации), соответствующие долгосрочной социально-экономической и экологической перспективе.

На основании матричного анализа, учитывающего как природные, так и социально-экологические особенности и назначение каждого конкретного выдела, образуются четыре группы.

В первую группу выделов попадают высокогорья, включая вечные ледники, безжизненные щебнистые и скальные пространства субнивального пояса, малопосещаемые участки альпийских и субальпийских травяных сообществ, горные леса, заповедные территории и наиболее сохранные охотничьи заказники. Вторая группа выделов представляет обширные площади горных пастбищ, участки пустынь, сенокосных угодий. В третью группу включаются преимущественно пахотные земли (подгруппа аграрных выделов) и населенные пункты,

промышленные объекты (подгруппа урбанизированных выделов). В четвертой группе - сильно нарушенные и обесцененные земли, отвалы, хвостохранилища, свалки и т.п., а также отдельные участки естественных бедлендов на четвертичных отложениях.

Представляется наиболее целесообразным придерживаться двух стратегий использования земель: стратегии поляризованной биосферы (4) и стратегии восстановления. Первая предполагает разделение зон интенсивного использования и зон естественной природной среды, разведение их по функциональным полюсам при достаточно четком разграничении. Вторая допускает последовательное восстановление естественных экосистем в зонах относительно свободных от антропогенного воздействия и создание условий для воспроизводства благоприятной среды во всех выделах. Эта идеология проводится при создании биосферных резерватов, но может быть взята как исходный принцип принятия решений для любой территории.

Картографическое отражение выделов должно стать основой зонирования (районирования) в целях устойчивого развития. Зоны различных приоритетов от полного заповедания (зоны покоя) через ограниченное использование (зоны экстенсивного использования) до полностью преобразованного антропогенного ландшафта (зоны интенсивного использования) образуют весь спектр возможного взаимодействия с природной и техногенной средой. В особую категорию выделяются участки, подлежащие рекультивации. Этим четырем типам зон соответствует четыре группы выделов, что упрощает задачу зонирования (см. также 5)

Как всякое живое развивающееся образование, территория страны должна быть определенным образом структурированной. Она должна быть открытой системой (согласно законам Вернадского-Бауэра), повышать уровень своей организации и находиться в интенсивном взаимодействии со своей средой, сохраняя состояние устойчивой неравновесности. Природа и общество должны стать взаимодополняющими подсистемами общей

объемлющей системы. Внутри нее должен быть достигнут новый уровень обмена веществом, энергией и информацией, обеспечивающий динамическое равновесие системы в целом, способность ее к самовоспроизводству и поддержанию благоприятных условий окружающей среды. Кыргызстан пока еще сохранил естественно-природный потенциал, на основе которого может быть достигнуто оптимальное природное и социально-экономическое единство.

Высокая степень неоднородности территории создает естественную основу для разнопланового ее использования. В каждом конкретном случае предпочтение должно отдаваться тому варианту, при котором наибольший социально-экономический эффект достигается при наименьшем экологическом ущербе. Виды деятельности (использования), несовместимые с целями устойчивого развития, должны быть исключены полностью.

Метод комплексной интегральной оценки, особенно в сочетании с возможностями ГИС, позволит избежать произвольного использования территории, т.е. такого ее использования, которое в конечном счете может подорвать природный, экономический и социальный потенциал. Метод максимально учитывает всю наличную информацию о территории, которая имеет функциональное значение. Тем самым открывается возможность более полного, рационального, неистощительного использования всей совокупности ресурсов в целях социально-экономического развития.

Примечания

1. Из достаточно обширной литературы можно указать следующие:

Абылгазиев Б. Водные ресурсы Киргизии, их охрана. Фрунзе:Илим, 1975. - 107 с.

Алтымышев А.А. Природные лечебные средства. - Фрунзе: Кыргызстан, 1990. -352 с.

Атлас Киргизской ССР. - Т.1/Природные условия и ресурсы. - М.: ГУГК, 1987.

Биологические ресурсы Кыргызстана. - Бишкек, 1992. - 148 с.

Выходцев И.В. Растительность Тянь-Шане-Алтайского горного сооружения. - Фрунзе: Илим, 1976.

Ган П.А. Леса Киргизии/ Леса СССР. -Т.V.М.: Наука, 1970.

Головкова А.Г. Растительность Киргизии. - Фрунзе, Илим, 1990. - 444 с.

Диких А.Н. Режим современного оледенения Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1982. - 159 с.

Киргизия/ Советский Союз. М.: Мысль, 1970.

Кыргызстан в цифрах, 1995/ Краткий статистический сборник. - Бишкек, 1996. - 231 с.

Природа Киргизии. - Фрунзе: Киргосиздат, 1962. - 299 с.

Продуктивность высокогорных экосистем Тянь-Шаня. - Бишкек: Илим, 1991. - 216 с.

Шукуров Э.Дж. Природная и антропогенная среда Кыргызстана. Бишкек:Илим, 1991. - 125 с.

2. Идеологию геоинформационного подхода к созданию автоматизированной системы поддержки принятия решений (АСППР) уже в 1989 г. применила группа в составе: Э. Шукуров, Э. Алымкулов, К. Чевелев, Н. Белотелов при создании компьютерной версии АСППР для Иссык-Кульской котловины.

3. Принцип определения выделов по единому основанию, специфическому для целей устойчивого развития, применила группа, разработавшая в 1996 г. научные основы Биосферой территории Тенир-Тоо: Э. Шукуров, С. Рыспеков, М. Суюнбаев, И. Тонкой, Р. Ионов, Ю. Тарбинский, В. Романовский, В. Перфильев, Э. Бекташев, М. Юнусалиев.

4. *Родоман Б.Б.* Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы и рекреационных ресурсов/ Ресурсы, среда, расселение. М. -1974. - с. 150-162.

5. *Bridgewater P.* and al. *Biosphere Reserves and the IUCN System of Protected Area Management Categories.* - Canberra, 1996. - 24 p.

Caring for the Earth/ A Strategy for Sustainable Living/ Gland, 1991. -227 p.

Pearce D., Warford J/ World without End. Washington, 1996, third printing. - 440 p.