

Лекция № 7

Тема: Методы оценки потенциальной устойчивости геосистем в условиях антропогенных воздействий. Интегральная оценка устойчивости геосистем к антропогенным воздействиям

Цель: рассмотреть основные методы интегральной оценки потенциальной устойчивости геосистем в условиях антропогенных воздействий

1. Шкала балльной оценки устойчивости геосистем к антропогенным воздействиям.
2. Интегральная оценка устойчивости геосистем к антропогенным воздействиям.

Устойчивость геосистемы рассматривается, как способность сохранять свою структуру и функционирование при внешних воздействиях. Принципы оценки устойчивости геосистем к антропогенному воздействию предложены Глазовской М.А., Башкиным В.Н., Евстафьевой Е.В., Орловой И.В. (таблица 1). Данные принципы оценки основаны на методах нормирования отдельных показателей с последующим их суммированием по балльной системе, что позволяет комплексно учитывать их для получения интегральной оценки устойчивости в целом и группировать геосистемы по степени их общей устойчивости. Устойчивость геосистем к антропогенному воздействию наиболее объективно может быть охарактеризована следующими показателями (таблица 1). При этом необходимо стремиться к минимизации числа используемых показателей, считая, что увеличение их числа может привести к излишнему «информационному шуму». По этой причине необходимо избегать использования взаимосвязанных величин, предпочитая ту из них, которая в наибольшей степени характеризует рассматриваемый процесс.

Этапы интегральной оценки устойчивости геосистем к антропогенным воздействиям:

1. Определение и картографирование показателей устойчивости геосистем, разработка шкалы балльной оценки с учетом максимальных и минимальных значений;
2. Дифференциация объектов исследования по каждому отдельному показателю устойчивости;
3. С помощью разработанной шкалы оценки показателей устойчивости формировать интегральные значения для каждой геосистемы.
4. Анализ полученных интегральных оценок, выявление ведущих показателей для каждой группы геосистем.

Интегральная оценка устойчивости геосистем к антропогенному воздействию основана на суммировании оценок анализируемых параметров. Максимально возможный балл, характеризующий наибольшую относительную устойчивость для данной территории, был принят за 100%, все остальные баллы выражаются в процентах, для чего выполняется перерасчет суммарных баллов по формуле, представленной в работе И.В. Орловой, формула (3):

$$C = \frac{100 \sum_{g=1}^n Cg}{Q} \quad (3)$$

где C - оценка потенциальной устойчивости геосистемы к антропогенным воздействиям, %;

Cg - балл по каждому показателю;

Q - максимально возможная сумма баллов;

g - порядковый номер показателя;

n - количество показателей.

Как упоминалось выше, к свойствам геосистем относятся не только всеобщие свойства устойчивость и изменчивость и др., но и приобретенные в результате антропогенного воздействия как саморегуляция и самоорганизация, где компоненты геосистем, как и связи между ними, стремятся к выравниванию направленной на достижение устойчивого состояния. Исходя из этого, мы сочли нецелесообразным выделять группу со степенью неустойчивых геосистем к антропогенным воздействиям. В результате были выделены следующие группы геосистем, где градация проводилась на основе общей суммы баллов (%): относительно устойчивые геосистемы – 100-90, среднеустойчивые - 90-80, слабоустойчивые – 80-70, весьма слабоустойчивые - менее 70.

Необходимо отметить, что именно совокупность данных показателей может наиболее объективно отразить степень устойчивости геосистем к антропогенным воздействиям. Принятые за основу показатели позволяют пространственно увязать хозяйственную деятельность с их устойчивостью, и дают возможность регулирования структуры природопользования, определения размещения объектов хозяйственной деятельности, т.е. планировочного решения вопроса уменьшения отрицательного эффекта воздействия за счет знания устойчивости геосистемы.

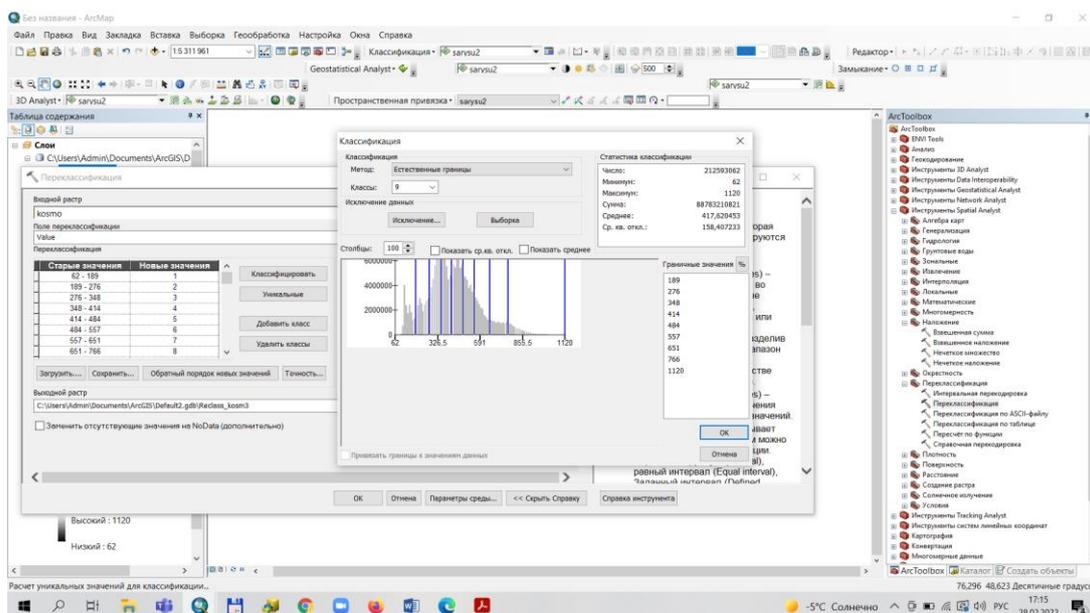
Таблица 1 – Шкала балльной оценки устойчивости геосистем к антропогенным воздействиям (составлено по материалам Глазовской М.А., Башкина В.Н., Евстафьева Е.В., Орловой И.В.)

Показатель	Баллы устойчивости				
	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Радиационный баланс ккал/см ² год	5-10	11-20	21-30	31-50	более 50
Радиационный индекс сухости	менее 0,45 или более 3	-	1,01 или 3,00	-	0,45-1,00
Ветровой режим: количество дней с сильными ветрами	более 51	-	21-50	-	менее 20
Крутизна склона, в градусах	более 20	5,1-20	3,1-5	1,1-3	0-1
Степень естественной дренированности	>0,0005 крайне слабодренированная	весьма слабодренированная 0,0005-0,001	слабодренированная 0,001-0,008	дренированная	интенсивно дренированная
Геохимическое положение	аккумулятивное	-	транзитное	-	элювиальное
Механический состав почвы	песок	супесь	легкий суглинок	средний суглинок	тяжелый суглинок
Мощность гумусового горизонта, см	менее 3	3-10	10,1-25	25,1-80	более 80
Содержание гумуса в слое 0-20 см, в %	менее 2	2,0-4,0	4,1-6,0	6,1-9,0	более 9,0
Кислотность почвенного раствора (рН)	сильнокислая (4,5 и менее) или сильно щелочная (8,5 и более)	кислая (4,5-5,0) или щелочная (7,5-8,5)	слабокислая (5,0-5,5) или слабощелочная (7,0-7,5)	близкая к нейтральной (5,5-6,0)	нейтральная (6,0-7,0)
Степень засоленности (содержание солей в верхнем горизонте, в %)	очень сильная и сильная (0,6)	средняя (0,3-0,6)	слабая (0,2-0,3)	очень слабая (0,15-0,2)	не засолены (менее 0,15)

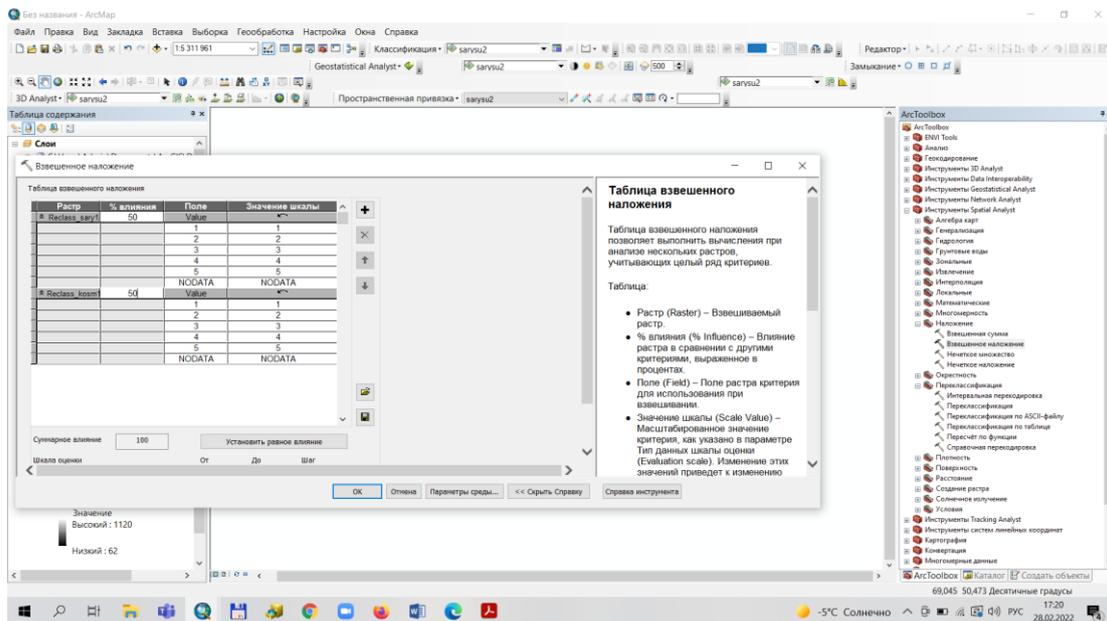
Емкость катионного поглощения (обмена), мг.экв/100 г. почвы	менее 10	10-20	21-30	31-40	более 40
Тип водного режима	десуктивно-выпотной	выпотной	непромывной	периодический промывной	промывной
Степень гидроморфности почв	гидроморфные	-	полугидроморфные	-	автоморфные
Покрытая растительностью пл., %	менее 20	20-40	41-60	61-90	более 90

Оценки потенциальной устойчивости геосистем в условиях антропогенных воздействий на основе ПО ArcGIS:

1) Переклассификация полученных данных по каждому показателю. Инструменты Spatial Analyst – Переклассификация (Reclassify) – Переклассификация (Reclassify).



2) Инструменты Spatial Analyst – Наложение (Overlay) – Взвешенное наложение (Weighted Overlay).



Вопросы:

1. Этапы интегральной оценки устойчивости геосистем к антропогенному воздействию?
2. Разработка шкалы балльной оценки устойчивости геосистем к антропогенным воздействиям.
3. Оценки потенциальной устойчивости геосистем в условиях антропогенных воздействий на основе ПО ArcGIS.

Литература:

- 1 Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 102 с.
- 2 Башкин В.Н., Евстафьева Е.В., Снакин В.В. и др. Биогеохимические основы экологического нормирования. – М.: Наука, 1993. – 312 с.
- 3 Орлова И.В. Ландшафтное планирование для целей сельскохозяйственного природопользования (на примере Благовещенского района Алтайского края): дис. ... канд. геогр. наук. – Барнаул, 2002. – 191 с.
- 4 Орлова И.В. Ландшафтное планирование для целей сбалансированного сельскохозяйственного природопользования // География и природные ресурсы. – М., 2006. – №2. – С. 121-134.