

## **Диагностические показатели аридизации и опустынивания почв степной зоны Казахстана**

М.Е. Бельгибаев (Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы)

<http://www.nsu.ru/community/nature/books/Step-11/18.htm>

Степной бюллетень №11, зима 2002г.

Неразрушительное природопользование в степной зоне имеет различные аспекты научного и прикладного характера. В настоящее время в степных регионах площадь ООПТ с адекватным режимом не превышает 1%. Большая часть степных территорий подвержена антропогенному воздействию, одним из наиболее опасных и негативных следствий которого являются процессы деградации и опустынивания почв. В связи с этим необходимо изучать и разрабатывать проекты и рекомендации для борьбы с опустыниванием, для восстановления нарушенных земель.

По аналогии с медициной, прежде чем лечить, необходимо установить диагностические показатели отклонения от нормы. Для степных почв такими показателями являются степень их разрушенности, загрязнения и потери плодородия.

В почвоведении и физической географии общепринятой является системная взаимосвязанная триада: диагностические показатели - классификация объекта или процесса (в данном случае опустынивания) - практическое использование классификации (мероприятия по борьбе с опустыниванием). В Программе ООН по окружающей среде (ЮНЕП) опустынивание называется "одной из самых серьезных мировых проблем окружающей среды".

Действительно, это очень грозное природно-антропогенное явление, постепенно охватывающее обширные территории континентов планеты. Сильная и очень сильная степень опустынивания чревата полной потерей жизненного потенциала крупной территории не только для животного и растительного мира, но и для проживающего там населения. Процесс опустынивания, когда он заходит так далеко, к сожалению, является почти необратимым.

По официальным данным, площадь опустынивания в Казахстане составляет 179,9 млнга или 66% территории республики. К числу главных причин, ведущих к опустыниванию и неблагоприятным экологическим изменениям, относятся: массовая распашка почв (в том числе и легких непахотнопригодных) в период освоения целинных земель, перевыпас и сбой пастбищ, ухудшение состава их травостоя, вторичное засоление почв при орошении, вырубка древесной и кустарниковой растительности наряду с ежегодно повторяющимися лесными пожарами (особенно в бывшей Семипалатинской области).

Опустыниванию земель способствуют также природные и климатические условия. Особо необходимо отметить роль климата. Известно, что на нашей планете идет процесс потепления и изменения климата. По данным климатологов, потепление климата и нарастание сухости (аридизация) будут продолжаться как минимум до начала XXII века. По данным автора, за период инструментальных наблюдений (60 - 100 лет) на метеостанциях Казахстана среднегодовое потепление составило 1,2°С, в Северном Казахстане показатели выше - до 2° С. Особенно интенсивное потепление отмечается в зимний период (приrost до 5 - 6° С и выше). Результатом происходящего потепления климата может стать расширение площади пустынь и полупустынь на территории Казахстана, сокращение степной зоны и перемещение (сдвиг) природных зон и подзон в северном направлении. Рассмотренные климатологами сценарии подобных изменений в будущем дают не очень благоприятные прогнозы. Процессы аридизации и опустынивания будут нарастать. Эта тенденция особенно интенсивно проявляется в последние 10-12 лет.

В данном сообщении речь идет только о почвах, хотя известно, что при деградации и опустынивании затрагиваются почти все компоненты ландшафта. Таким образом, предлагаемые диагностические показатели могут использоваться при составлении карты опустынивания территории с привлечением и других дополнительных характеристик и данных. Подобную работу мы провели для степной зоны Казахстана (см. таблицу). В третьей колонке таблицы во всех пунктах приведены основные итоговые показатели - к какой степени опустынивания могут привести отдельные свойства почв или почвенные процессы, усиленные антропогенной деятельностью. Степень опустынивания определяется по совокупности и сочетанию приведенных показателей.

#### Диагностические показатели аридизации и опустынивания почв степной зоны Казахстана

Процессы и свойства почв, способствующие аридизации и опустыниванию	Диагностические показатели и признаки процессов аридизации или опустынивания	Причины, темпы, опасность и степень проявления аридизации и опустынивания
1. Легкий механический состав почв	При обработке этих почв проявляется дефляция в слабой и средней степени. Эоловые формы микрорельефа, выдувание до 1/2 пахотного горизонта почв	Антропогенное опустынивание в слабой степени, при длительном проявлении дефляции - в средней степени на пашне и пастбищах
2. Разрушение почвенной структуры и коркообразование	Происходит на почвах тяжелого и среднего механического состава, в первую очередь, на карбонатных почвах в черноземной и каштановой зонах. Разрушение структуры почв характеризуется распылением пахотного горизонта почв и податливостью к ветровой эрозии. Важные характеристики - наличие корки на поверхности (толщина измеряется в мм) и растрескивание почвы (глубина трещин и размеры полигональных отдельностей измеряются в см)	Последствия выпахивания и массивированного, многократного и длительного использования техники. Отсутствие севооборота и клима многолетних трав. Коркообразование в какой-то мере связано с аридизацией климата и иссушением почв. Эти показатели характеризуют слабую степень опустынивания
3. Снижение содержания физической глины и ила (опесчанивание) в результате проявления дефляции и эрозии почв	Отмечается в почвах легкого механического состава, реже на средне- и тяжелосуглинистых. Определяется по данным механического (гранулометрического) анализа почв путем сравнения с эталоном (аналогичной целинной почвой или опубликованными данными, полученными до освоения этих почв). Выражается в процентах потери содержания физической глины при сравнении с эталоном	Антропогенная составляющая. Слабая степень проявления опустынивания

<p>4. Возрастание гравелистости, щебнистости и каменистости на поверхности и в пахотном слое почвы (на пашне и пастбищах)</p>	<p>Эти признаки процессов опустынивания появляются локально на легких почвах после прохождения пыльных бурь и дефляции почв. Поверхность почв покрывается щебенкой (камнями), гравием и крупным песком</p>	<p>Опасность проявления средней степени опустынивания возникает и усиливается при распашке больших массивов легких почв и выбивания их скотом (перевыпас)</p>
<p>5. Увеличение площади засоленных почв (солончаков и солонцов) в различных природных зонах и ландшафтах</p>	<p>В последнее время значение термина "засоление" было пересмотрено и теперь оно определяется как форма опустынивания (UNCOD, 1977) - Конференция ООН по проблемам опустынивания. Речь идет об увеличении площади вторично засоленных почв, в том числе при обсыхании мелких озер и водоемов. Степень засоления почв определяется по сумме солей и сумме токсичных солей</p>	<p>Рост площади засоленных почв происходит в результате аридизации и неправильного использования земельных ресурсов при орошении (антропогенный фактор опустынивания)</p>
<p>6. Огипсовывание - процесс формирования вторичных аккумуляций гипса в форме локальных его новообразований, а также гипсового, петрогипсового горизонта в профиле почв или гипсовых кор</p>	<p>Огипсовывание относится к гидрогенно-аккумулятивным элементарным почвообразовательным процессам. Речь идет в первую очередь об огипсовывании как о миграционно-цементационном процессе. Огипсовывание развивается в понижениях с близким залеганием грунтовых вод, на мелкоземистых породах. Морфологически в солевом профиле почв выделяется гипсовый горизонт, в котором содержание гипса может достигать до 80 % от общей массы горизонта. Химическая диагностика заключается в определении SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> в валовом составе почв</p>	<p>Вторичное огипсовывание происходит в результате аридизации климата. При возрастании сухости климата идет приповерхностное накопление гипса, переходящее в образование гипсового панциря (сильная степень опустынивания). Следствием сильной степени аридизации и опустынивания суши являются гипсоносные серо-бурые почвы ("гипсовые купола") в Кызылкумах - гипсовые пустыни</p>
<p>7. Окарбоначивание (обызвесткование) - процесс иллювиальной или грунтово-водной аккумуляции карбонатных солей Са и Mg в различных морфологических формах в пределах</p>	<p>Вскипание от соляной кислоты, пороховатая структура (0,25-0,5; 0,5-1; 1-2 мм), характерное для карбонатных почв крупно-полигональное растрескивание и уплотнение. При естественном распаде, разрушении комков и глыб до указанной выше пороховидной структуры</p>	<p>Аридизация климата, определенные геоморфологические и гидрологические условия создают предпосылки окарбоначивания почв. Проявление дефляции в слабой и средней степени позволяет отнести</p>

почвенного профиля	карбонатные почвы легко подвергаются дефляции	карбонатные почвы к слабой степени опустынивания
8. Отақыривание почв тяжелого механического состава на террасах солончатых и соленых озер, в понижениях и полугидроморфных условиях	Такыр отличается открытой выровненной поверхностью с твердой полигонально-трещиноватой коркой мощностью от 2 до 5 см. Корка не засолена, содержание карбонатов по всему профилю высокое	Аридизация климата. Сильная степень опустынивания. Такыры и такыровидные почвы мало плодородны
9. Химическое (техногенное) загрязнение резко снижает биологическую продуктивность почвы и нередко делает непригодными для употребления выращенные на ней продукты питания. Загрязнение отрицательно влияет на многие свойства почв, в том числе на плодородие и экологическое состояние	Определяется специальными видами анализа почв, растений, животных и грунтовых вод. Показатели санитарного состояния почв (предупреждение загрязнения почв бытовыми и промышленными выбросами и отходами, а также веществами, целенаправленно применяемыми в сельском и лесном хозяйстве). ГОСТ 17.4.2.01. - 81. Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния	Загрязнение почв и водных источников, локальное и региональное вблизи городов и промышленных предприятий, открытых разработок полезных ископаемых и др. Загрязнение (например, пестицидами, нефтяное загрязнение, тяжелыми металлами и др.) на длительный период выводит почвенный покров из использования и равноценно очень сильному опустыниванию
10. Потеря содержания гумуса в почвах	Определяется путем химического анализа и сравнивается с эталоном (целинной почвой) или опубликованными данными по гумусу почв до 1954 - 1956 годов.	Потеря содержания гумуса происходит при неправильной, нерациональной обработке почв, часто без использования почвозащитных севооборотов. В настоящее время потеря содержания гумуса в Северном Казахстане составляет 25 - 35 % (слабая, локально средняя степень опустынивания) Рельеф (микрорельеф) на дефлированных* и эродированных почвах
11. Формирование деструктивных, отрицательных (выдувы, котловины, эоловые ложбины) и	Измеряются морфологические показатели отмеченных форм эолового микрорельефа (см, м). Последние используются для определения дефлированности	Формирование эоловых форм микрорельефа на первичных стадиях происходит в течение нескольких суток, недели. Барханы могут

<p>аккумулятивных, положительных форм микрорельефа (ветровая рябь, косы навевания или холмики-косы, щитовидные барханы и барханы, включая мезорельеф из барханных цепей)</p>	<p>почв и их деградации</p>	<p>формироваться за один летний сезон. Эти формы эолового рельефа являются диагностическими для определения степени опустынивания (выдувы до 10 см, ветровая рябь и косы навевания - слабая степень; котловины глубиной от 10 до 40-50 см и щитовидные барханы - средняя степень; эоловые ложбины от 0,5 до 1 м и более в сочетании с барханами и барханными цепями - сильная степень опустынивания)**</p>
<p>12. Эрозионные формы рельефа - эрозионные борозды, эрозионные рытвины (промоины), овраги</p>	<p>Учитываются размеры (в см, м) и морфологические показатели рельефа</p>	<p>Возникают при неправильном использовании почв на склонах с различным уклоном. Интенсивность эрозионных процессов в Северном Казахстане в последние годы резко усилилась. Эрозионные формы рельефа характеризуют в основном слабую степень опустынивания, локально - среднюю</p>

Контакт: Бельгибаев Мухит Есенович,  
 доктор географических наук, профессор  
 кафедры геоэкологии и мониторинга  
 природной среды Казахского Национального университета имени Аль-Фараби.

КАЗАХСТАН 480078 Алматы,  
 просп. Аль-Фараби, 71,  
 Университет, географический факультет,  
 кафедра геоэкологии и мониторинга природной среды  
 Тел.: (3272) 47 03 21  
 E-mail: belgibaev@kazsu.kz