

Хожиматов Ф.Р.

Магистр, Ташкентский Государственный Транспортный Унтверситет,

Ташкент.

Научный руководитель: PhD г.-м.н. Гоипов А.Б.

ИЗУЧЕНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ НА ОСНОВЕ КЛАССИФИКАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Аннотация. По результатам управляемых и неуправляемых классификаций мультиспектральных космоснимков, (Landsat 7-8) последние были разделены на несколько площадных ореолов по типам почвы. Была построена карта засоленности почвы для приаральского региона.

В настоящее время полоса осушки Большого Аральского моря достигает от 1–2 км вдоль чинка и западного берега Западного водоёма до более ста пятидесяти — двухсот километров от южного побережья. Обнаженные донные осадки представляют собой отложения морского, речного и смешанного генезиса. На этих обнажившихся грунтах идёт процесс почвообразования, который в корне отличается от зональных процессов своими специфическими особенностями. И именно эти особенности позволяют почвенному покрову осушенной части дна Аральского моря за короткий отрезок времени проходить вековой цикл развития.

Ключевые слова: Landsat, Араль, Erdas Imagine, IRS, деградация почвы, солёность.

Khojimatov F.R.

Master, Tashkent State Transport University, Tashkent.

Scientific adviser: PhD g.-m.s. Goipov A.B.

STUDY OF SOIL DEGRADATION IN THE ARAL SEA BASED ON THE CLASSIFICATION OF SATELLITE IMAGES

Annotation. According to the results of controlled and uncontrolled classifications of multispectral satellite images (Landsat 7-8), the latter were divided into several areal halos according to soil types. A soil salinity map was drawn for the Aral Sea region.

At present, the drainage zone of the Big Aral Sea reaches from 1–2 km along the chink and the western coast of the Western reservoir to more than one hundred fifty to two hundred kilometers from the southern coast. The exposed bottom sediments are deposits of marine, river and mixed genesis. On these exposed soils, the process of soil formation is going on, which is fundamentally different from the zonal processes in its specific features. Moreover, it is precisely these features that allow the soil cover of the drained part of the bottom of the Aral Sea to go through a secular development cycle in a short period of time.

Key words: Landsat, Aral, Erdas Imagine, IRS, soil degradation, salinity.

Введение

Одна из крупнейших глобальных экологических катастроф в новейшей истории, переживаемая странами и населением в 62 миллиона человек в Центральной Азии, это трагедия Аральского моря, которая по своим экологическим, климатическим, социально-экономическим и гуманитарным последствиям угроза устойчивому развитию региона, здравоохранению, генофонду и будущему людей, проживающих в нем [1-7]. До 1960 года площадь Аральского моря составляла 68,9 тыс. км², объем воды - 1083 куб. км, длина - 426 км, ширина - 284 км, наибольшая глубина - 68 м. Значительный рост населения, проживающего в этой области, масштабы урбанизации и интенсивного освоения земель, строительство крупных

гидротехнических и ирригационных сооружений на водотоках бассейна Аральского моря в прошлом, без учета экологических последствий, условия для высыхания одного из самых красивых водоемов на планете.

Начальный этап формирования почвенного покрова на всех типах побережья Аральского моря одинаков. Он связан с интенсивным развитием соленакопления на освободившихся из-под уровня воды грунтов и образованием в зоне активного пляжа маршевых и приморских солончаков с хлоридным, сульфатно-хлоридным и хлоридно-сульфатным типом засоления. Равномерное распределение солей по всему профилю к концу первого года развития молодой суши в континентальных условиях сменяется интенсивным накоплением в верхних горизонтах. (Сектименко, 1991; Stulina, Sektimenko 2004).

В дальнейшем почвообразовательный процесс дифференцируется в зависимости от литологического и морфологического строения бывшего подводного склона.

Для изучения засоленности приаральской территории были использованы 4 космических снимка полученных с космического аппарата Landsat-8, каждый из которых составляет 32159 км². В программе ERDAS IMAGINE с использованием модуля target detection по спектральной сигнатуре космических снимков выполнен автоматический анализ и изучена степень засоленности территории и деградации почвы. Она отображена на рисунке 1.

В дальнейшем почвообразовательный процесс дифференцируется в зависимости от литологического и морфологического строения бывшего подводного склона. Развитие почв во времени под влиянием изменяющихся гидрогеологических условий и аридного климата происходит поступательно от гидроморфных к автоморфным. При легком литологическом составе развитие почв заканчивается обычно образованием эолового эрозионно-аккумулятивного рельефа. При тяжелом механическом составе образуются более сформировавшиеся пустынные почвы солончакового типа, которые со

временем могут трансформироваться в такырные почвы, в замкнутых котловинах и лагунах образуются, обычно, соровые солончаки.

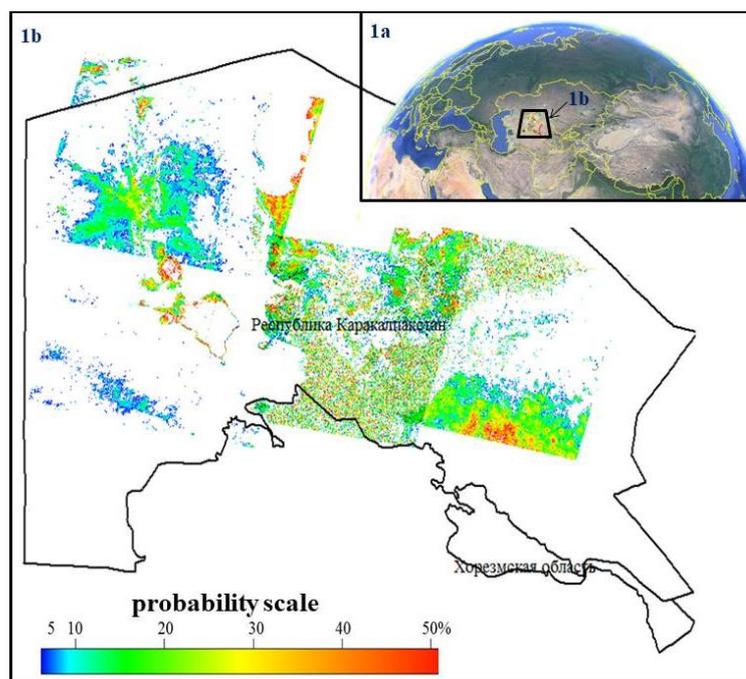


Рис.1. Вероятность засоленности и деградации почвы приаральского региона (по результатам спектральных сигнатур КС LANDSAT-8).

В этих условиях эволюция почв во времени будет происходить, как и сейчас, по следующей схеме: избыточно гидроморфные почвы (марши) → умеренно гидроморфные солончаки → полугидроморфные солончаки → полуавтоморфные солончаки → автоморфные солончаки.

На последующих стадиях развития почв солончаковые процессы, вызванные гидроморфными условиями, затухают, во много раз возрастает роль аридно-зонального фактора, под влиянием которого дальнейшее развитие почв идет типично по пустынному типу[2].

Периодически промывной режим сменяется на выпотной, а первоначально хлоридный тип засоления — на хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный, с плотным остатком в максимуме до 15%. Процесс преобразования маршевых солончаков в приморские протекает приблизительно в течение трех-четырех лет и связан с изменением характера распределения солей в почвенном профиле и накоплением их в первой метровой толще. Уровень грунтовых вод при этом снижается с 0,5 м до 1,5 м.

Автоморфные и полуавтоморфные почвы, особенно их корково-пухлые разновидности становятся источником пыли и соли.

В дельте в условиях недостаточной обводненности происходит процесс деградации гидроморфных дельтовых почв, переход их в опустынивающиеся (рис. 2) разности, полная трансформация плавнево-болотных почв и преобладание обсыхающих вариантов лугово-болотных и аллювиально-луговых почв очень сильной степени засоления, увеличение площадей такыровидных почв, песков и солончаков. Интенсивность этого процесса определяется особенностями мезо- и макрорельефа, и региональных экологических условий. В период зарегулирования стока практически все гидроморфные почвы характеризуются высокой степенью засоления[3-5].



Рис.2. Опустынивание дельты, засохшие деревья туранги (*Populus pruinosa*)

Смена сульфатного и хлоридно-сульфатного типов засоления на сульфатно-хлоридный и хлоридный создает угрозу развития вторичного засоления гидроморфных почв. Особенно этот процесс характерен для начальных стадий опустынивания почв.

Деградация гидроморфных почв проявляется в снижении продуктивности кормовых угодий. Вся территория характеризуется сильной степенью опустынивания, охватывающей более 50% площади, потерей биологического разнообразия, практически необратимыми нарушениями морфологической структуры ландшафтов[6-7].

За 15 лет с момента составления предыдущей почвенной карты Институтом почвоведения АН (Сектименко, 1991) (рис. 3) произошли значительные изменения. В результате проведенных нами девяти экспедиций на обсохшее море и в дельту Амударьи были заложены более 300 почвенных разрезов и составлена почвенная карта (рис. 4).

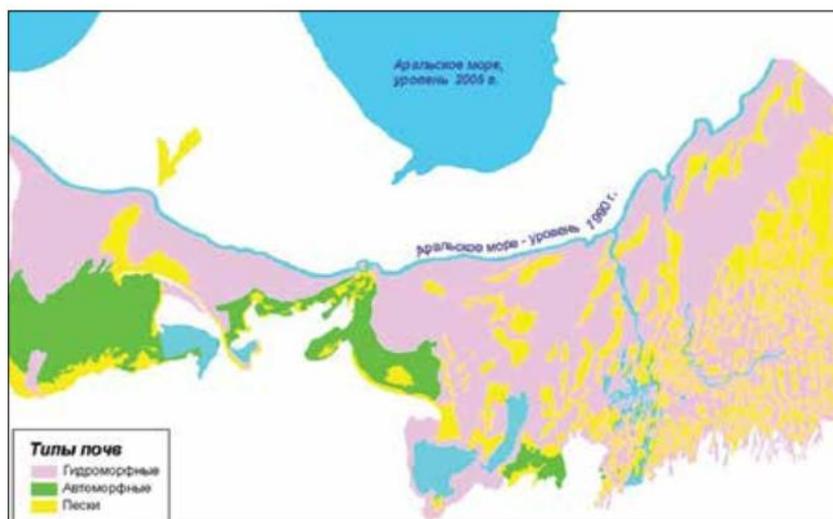


Рис. 3. Почвенная карта, состояние местности на 1990 год.



Рис. 4. Почвенная карта, состояние местности на 2005.

По геоморфологическим и почвенным условиям территория обсохшего дна четко подразделяется на восточную часть, приуроченную к Акпеткинской островной системе, и западную равнинную часть между плато Устюрт и Кокдарьей (Муйнакская часть), включая специфическую территорию между плато Устюрт и заливом Аджибай.

Заключение

В заключении можно сказать, при изучении почвенного покрова на обсохшем дне Аральского моря были выделены и описаны следующие разновидности приморских почв: солончаки полугидроморфные, солончаки гидроморфные, солончаки полуавтоморфные, солончаки автоморфные, пустынно-песчаные почвы, опустынившиеся аллювиально-луговые дельтовые почвы, пески, закрепленные в различной степени. Часто почвы встречаются в сочетаниях и комплексах, отражая пестроту почвенного покрова обсохшего морского дна.

Литература

- 1) Аладин Н.В., Плотников И.С. Высыхание Аральского моря и возможные пути реабилитации и консервации его северной части // Тр. Зоол. ин-та РАН. 1995. Т. 262. – С. 3–16.
- 2) «Комплексные дистанционные и наземные исследования осушенного дна Аральского моря», под ред. проф В.А. Духовного. — Ташкент: НИЦ МКВК, 2008. — 190 с. (http://www.cawater.info.net/library/rus/aryl_book_2008_ru.pdf).
- 3) Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии «CAWaterInfo», <http://www.cawater-info.net/library/rus/gov8.pdf>.
- 4) Плотников И.С. Многолетние изменения фауны свободноживущих водных беспозвоночных Аральского моря. – СПб.: ЗИН РАН, 2016. – 168 с.
- 5) Cretaux J.-F, Letolle R., Bergé-Nguyen M. History of Aral sea level variability and current scientific debates // Global and Planetary Changes, 110, Special Issue SI. 2013. – P. 99–113.
- 6) Ermakhanov Z. K., Plotnikov I. S., Aladin N. V., Micklin P. Changes in the Aral Sea Ichthyofauna and Fishery During the Period of Ecological Crisis // Lakes & Reservoirs: Research and Management, 2012. 17. – P. 3–9.
- 7) Micklin P. Aral Sea Basin Water Resources and the Changing Aral Water Balance // The Aral Sea: The Devastation and Partial Rehabilitation of a Great lake. – Springer, 2014. – P. 111–137.