

## СЕКЦИЯ 6. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕГИОНАХ

УДК 504.75

Баланьос Фуел Фабрицио, маг.,  
Свергузова С.В., д-р техн. наук, проф.,  
Воронина Ю.С., асп.  
(БГТУ им.В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия)

### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНОЙ СИСТЕМЫ ЭСТЕРО САЛАДО (ЭКВАДОР)

*Дана характеристика водной системы Эстеро Саладо – Республика Эквадор. Приведены сведения о географическом местоположении и экономическом значении Эстеро Саладо. На основании литературных источников показано экологическое состояние системы Эстеро Саладо.*

*Ключевые слова: Республика Эквадор, экологическое состояние, система Эстеро Саладо.*

Эстеро Саладо (Эквадор) - это устьевая система, состоящая из сложной дренажной сети. С геоморфологической и океанографической точки зрения это рукава моря.

Вместе с нижними частями рек Дауле и Бабахойо они являются частью экосистемы, которая называется «Внутренний лиман залива Гуаякиль».



Рис. 1 - Внутренний лиман залива Гуаякиль

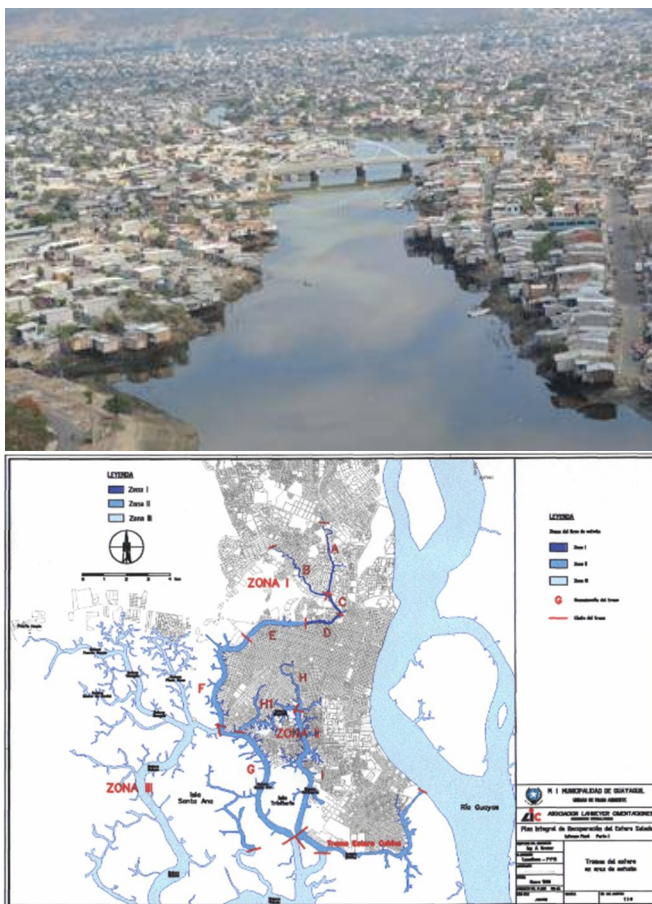


Рис. 2 - Эстеро Саладо

Происхождение Эстеро Саладо происходит из-за осадочного вклада реки Гуаяс, сложной системы островов, разделенных приливными каналами, которые образуют длинный барьер от города Гуаякиль до окрестностей острова Пуна. Эстеро Саладо простирается примерно на 60 км от морского порта Гуаякиль до Посорья; его устье в Канале дель Морро узкое и глубокое, шириной 3 км и глубиной почти 60 м, двигаясь к Гуаякилю, расширяется, обнаруживая серию вторичных каналов, ручьев, берегов и островов, пронизывающих континент. Наконец, главный канал постепенно сужается и заканчивается в некоторых ветвях, которые входят в город Гуаякиль

[1]. В пределах Эстеро-Саладо были разграничены стратегически важные области для устойчивого управления ресурсами, такие как Саладо-дель-Боске-Протекто-дель-Норте площадью 47,15 га, Защитный лес Пуэрто-Хондо площадью 2000 га, и заповедник мангровой фауны Эль-Саладо с 5 407 га [1].

Эстеро Саладо проходит через часть Гуаякиля, самого густонаселенного города в Эквадоре, который в последние годы претерпел серьезное ухудшение качества своих вод в результате антропогенной деятельности, бытовых, сельскохозяйственных и промышленных стоков, которые сбрасываются без какой-либо очистки.

Эстеро Саладо во внутренних секциях, известных как «А» (Урдеса-Кеннеди) и «В» (Урдеса-Мирафлорес), подвержен воздействию промышленных и бытовых сбросов воды с высокими значениями БПК<sub>3</sub> выше 20 мг/л и низкими концентрациями кислорода (<1 мг/л), достигая бескислородного состояния. Отстойники, присутствующие в этих секциях, имеют высокие концентрации сульфидов и высокие биохимические потребности в кислороде, а также высокие концентрации ртути и свинца. Другим фактором, влияющим на качество воды в Эстеро Саладо, являются твердые отходы, особенно во внутренних районах пригорода Гуаякиль (Пуэрто-Лиза, Эстерос Моголлон, Паланкеадо), где в настоящее время ежедневно собирается 3,5 тыс т твердых отходов.

Другое влияние урбанизации - это токсичные загрязнители, которые попадают в прибрежные экосистемы через стоки и водозабор. Это производство токсичных загрязняющих веществ, добавляемых к гидроизоляции почвы с соответствующим снижением инфильтрационной способности, может создавать ситуации большей уязвимости к прибрежным экосистемам, учитывая концентрированный перенос загрязняющих веществ через стоки.

Рост легальных и нелегальных поселений: строительство портов, креветочных ферм и каналов связи и развитие городов, связанное с использованием непроницаемой поверхности (крыши, дороги, тротуары, мосты) на Эстеро-Саладо и вокруг него, привело к ухудшению качества воды, загрязнению почвы и потере мангровых территорий. Как следствие, этот лиман стал резервуаром различных загрязнителей [1, 2].

Они накапливаются в донных отложениях и водных организмах, увеличивая их концентрации в различных звеньях пищевой сети, главным образом, в моллюсках, ракообразных и рыбе, которые

являются основным источником пищи и экономической поддержки большего числа людей.

Из всех загрязняющих веществ тяжелым металлам уделяется особое внимание, поскольку они не разлагаются микроорганизмами, они токсичны в низких концентрациях и имеют тенденцию накапливаться в прибрежных и устьевых районах [3]. Кроме того, они накапливаются в водных организмах, где происходит процесс биоаккумуляции и биоагнизация [4].

Из тяжелых металлов Cd и Pb являются наиболее токсичными. Воздействие Cd связано с различными заболеваниями почек, гипертонией, анемией, остеопорозом, остеомаляцией, диабетом, аносмией, хроническим ринитом, эозинофилией и некоторыми типами рака, такими как лейкоз, рак молочной железы, поджелудочной железы, легких и простаты. У рыб, птиц и млекопитающих он вызывает снижение роста, анемию, гипертонию, эндокринные нарушения, а у амфибий - уменьшение метаморфоза [5].

Свинец вызывает изменения в клеточном ионном статусе и окислительном стрессе, которые что приводит к эндокринным нарушениям, ингибированию активности ферментов, гибель клеток, генотоксичность и воспалительные проблемы [6].

Дети очень чувствительны к свинцу, который вызывает задержку умственное и интеллектуальное развитие [7]. У животных Pb вызывает задержки в созревании, влияет на количество и качество сперматозоидов и вызывает изменения поведения у млекопитающих, беспозвоночных и птиц, которые могут быть смертельными при низких концентрациях [6].

Некоторые исследования показали высокое содержание Cd и Pb в воде и отложениях в Эстеро Саладо в некоторых основных точках, которые позволяют иметь контрольные значения их поведения в исследуемом районе в течение многих лет.

Вполне вероятно, что это загрязнение связано с большим количеством компаний, которые расположены вокруг лимана и сбрасывают в него свои сточные воды без предварительной обработки, а также из-за плохого обращения с твердыми отходами [8]. В число этих компаний входят фабрики по производству пластмасс, лакокрасочной, аккумуляторной, текстильной и металлообрабатывающей продукции [9], которые, как сообщается, являются потенциальными антропогенными источниками Cd [10]. Кроме того, существуют незаконные канализационные трубы, которые достигают лимана без какого-либо контроля [9].

Эти два металла были найдены в значениях, превышающих максимальные пределы, разрешенные действующим в Эквадоре экологическим законодательством, устанавливающим критерии допустимого качества для сохранения флоры и фауны в пресных, холодных или теплых водах, и в морских и устьевых водах [10], указывающее, что значения не должны превышать 0,005 мг L-1 Cd и 0,01 мг L-1 Pb.

### **Библиографический список**

1. Monserrate L. Study of the physicochemical and biological conditions in the coastal area of two sectors of Estero Salado with different urban areas / L. Monserrate, J. Medina, P. Calle // Thesis Polytechnic School of the coast of Guayaquil. – 2011.
2. Rodríguez A. Contaminación por Residuo de Hidrocarburo del Petróleo en el Puerto Marítimo de Guayaquil y su área de influencia debido a actividades navieras, período 1984 al 2004 / A. Rodríguez // Acta Oceanográfica del Pacífico. Guayaquil. 2005. Vol. 103 No. 1. – 18 p.
3. Lacerda L.D. The Fate of Trace Metals in Suspended Matter in a Mangrove Creek during a Tidal Cycle / L.D. Lacerda, L.A. Martinelli, C. E. Rezende, A.A. Mozeto, A.R.C. Ovalle, R.L. Vitoria, C.A.R. Silva and F. B. Nogueira // Science of the Total Environment. - 1988. - Vol. 75. - No. 2-3. - pp. 169-180.
4. Pernía B., De Sousa A., Reyes R. and Castrillo M. (2008). Biomarkers of cadmium contamination in plants // Interciencia. – 2008. - 33. – p. 112-119.
5. Richardson M.E. Pathological changes caused by the ingestion of cadmium in Japanese quails / M.E. Richardson, D. Fox, B.E. Fry // Journal of Nutrition. – 1974. - 104. – p. 323–338.
6. Lassiter M. Interspecific coherence in the effects and modes of action in support of causation determination in the United States. Comprehensive scientific evaluation of lead by the Environmental Protection Agency / M. Lassiter, E. Owens, M.M. Patel, E. Kirrein, M. Madden, J. Richmond-Bryant, E. Hines, A. Davis, L. Vinikur-Imler, J.J. Dubois // Toxicology. – 2015. - 330. – p. 19-40.
7. Poma P. The effect of lead on people / P.Poma // Annals of the Faculty of Medicine. – 2008. - 69 (2). – p. 120-126.
8. EMAG. Restoration of Estero Salado. Work plan Municipal sewerage company of Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 1978. - 43 pp.
9. MAE. (2017). List of industries with downloads in Estero Salado [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ambiente.gob.ec/wp-ntent/uploads/downloads/2012/08/matrix\\_industriasEMPRESAS.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/wp-ntent/uploads/downloads/2012/08/matrix_industriasEMPRESAS.pdf)
10. Bjerregaard P. Ecotoxicology of Metals—Sources, Transport, and Effects on the Ecosystem / P. Bjerregaard, C.B.I. Andersen, O. Andersen // Handbook on the Toxicology of Metals 4E.- 2015. – P. 425-459.