

МЕХАНИЗМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (АЗОТА И ФОСФОРА) В ФИТО-ОЧИСТНЫХ СИСТЕМАХ

© 2018 г. К.Ю. Рыбка, Н.М. Щеголькова

Институт водных проблем РАН

Россия, 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3

E-mail: kseniarybka@gmail.com, nshegolkova@mail.ru

Поступила в редакцию 15.10.2018. После доработки 15.10.2018. Принята к публикации 01.11.2018.

Удаление биогенных элементов является приоритетной задачей при очистке сточных вод различного происхождения. В данной статье рассматриваются механизмы очистки стоков от азота и фосфора в фито-очистных сооружениях – водотоках искусственного происхождения (поверхностных или подземных), засаженных высшей водной растительностью. В биохимических циклах азота и фосфора в фито-очистных системах принимают участие неорганические и органические соединения, связанные между собой в последовательность реакций, происходящих в воде, донных отложениях и биомассе растений и микроорганизмов. В работе подробно рассмотрены основные механизмы преобразования и удаления соединений азота – азотфиксация, аммонификация, нитрификация, денитрификация, анаэробное окисление аммония (анаммокс), атмосферное осаждение, сорбция и испарение. Описано влияние абиотических и биотических факторов на протекание этих процессов, перечислены основные группы микроорганизмов, осуществляющих микробиологические процессы удаления соединений азота, приведены уравнения реакций, проведено сравнение химизма процессов очистки стоков от азота на традиционных очистных сооружениях и в фито-очистных системах. К процессам преобразования соединений фосфора, рассмотренным в данной работе, относятся сорбция, ассимиляция в биомассу, аккреция, осаждение и испарение. Описана локализация соединений фосфора в фито-системах и её изменение при их эволюции, а также особенности круговорота фосфора в зависимости от типа фито-очистного сооружения. В заключении даны рекомендации по интенсификации этих процессов и проектированию фито-очистных сооружений в климатических условиях России.

Ключевые слова: очистка сточных вод, азот, фосфор, фито-очистные системы.

DOI: 10.24411/2542-2006-2018-10025

**MECHANISMS OF NUTRIENTS (NITROGEN AND PHOSPHORUS) REMOVAL FROM
WASTEWATER IN CONSTRUCTED WETLANDS**

© 2018. **K.Yu. Rybka, N.M. Shchegolkova**

Water Problems Institute RAS

Russia, 119333, Moscow, Gubkina Str., 3. E-mail: kseniarybka@gmail.com, nshegolkova@mail.ru

Received 15.10.2018. Revised 15.10.2018. Accepted 01.11.2018.

Removal of nutrients is a priority while treating wastewater of different nature. This article discusses the mechanisms of wastewater purification from nitrogen and phosphorus in constructed wetlands – water streams of artificial origin (surface or underground), planted with higher aquatic vegetation. Biochemical cycles of nitrogen and phosphorus in constructed wetlands include inorganic and organic compounds, which are interconnected in a sequence of reactions occurring in water, bottom sediments and biomass of plants and microorganisms. The paper discusses in details the basic mechanisms of nitrogen compounds conversion and removal – nitrogen fixation, ammonification, nitrification, denitrification, anaerobic ammonium oxidation (anammox), atmospheric deposition, sorption, and evaporation. The influence of abiotic and biotic factors on the course of these processes is described, the main groups of microorganisms carrying out microbiological processes of nitrogen removal are listed, reaction equations are given, the chemistry of wastewater treatment processes taken place at traditional wastewater treatment plants and in constructed wetlands are compared. The processes of conversion of phosphorus compounds considered in this work include sorption, assimilation into biomass, accretion, precipitation, and evaporation. The localization of phosphorus compounds in constructed wetlands and its change during their evolution, as well as features of the phosphorus cycle depending on the type of constructed wetland, are described. In conclusion, recommendations on the intensification of these processes and design of constructed wetlands in the climatic conditions of Russia are given.

Keywords: wastewater treatment, nitrogen, phosphorus, constructed wetlands.

DOI: 10.24411/2542-2006-2018-10025