

Целью исследования является оценка многолетней изменчивости качества вод Норило-Пясинской водной системы по гидрохимическим показателям за период 1980–2003 гг. в условиях антропогенного воздействия. Исходными материалами для оценки качества поверхностных вод послужили данные гидрологических и гидрохимических наблюдений сети Росгидромета.

В результате оценки многолетней изменчивости качества вод Норило-Пясинской системы водные объекты разделены на три группы по степени антропогенной нагрузки и определены условно фоновые пункты наблюдений системы. Постоянно высокие концентрации соединений меди и никеля в воде объектов системы, не подверженных прямому антропогенному воздействию, обусловлены природным геохимическим фоном территории их водосбора, распространением сульфидной медно-никелевой минерализации.

На примере р. Норилка в верхнем течении сформулированы тенденции сезонной динамики гидрохимических показателей Норило-Пясинской системы по фазам водного режима.

На основе оценки многолетней изменчивости качества вод возможно разработать нормативы допустимого воздействия на объекты Норило-Пясинской водной системы как верхнего участка водосборного бассейна р. Пясины, учитывающие региональные особенности и их индивидуальные характеристики водных объектов.

**E. V. Rumyantseva**

*Arctic and Antarctic Research Institute*

### **THE SURFACE WATER QUALITY LONG-TERM VARIABILITY OF THE UPPER CATCHMENT BASIN PYASINA RIVER UNDER ANTHROPOGENIC IMPACT**

The catchment basin of the Pyasina River, which is the largest on the Taimyr Peninsula and located within the Russian Arctic zone boundaries, includes the top part – the Norilo-Pyasinskaya water system. This system is subjected to a considerable anthropogenic impact of Norilsk metallurgical factories and towns of Norilsk region.

The purpose of this study is to assess the water quality long-term variability of the Norilo-Pyasinskaya water system by hydrochemical information in the anthropogenic impact period (1980–2003). The hydrologic and hydrochemical observations of Roshydromet network had served as the source data for the water quality assessment.

As a result of the water quality long-term variability assessment of the Norilo-Pyasinskaya system, water bodies are divided into three groups according to anthropogenic impact degree and the conventionally background observation stations are defined. High concentrations of copper and nickel in water bodies, which are not exposed to direct anthropogenic impact, are caused by the natural geochemical background of their catchment area and the prevalence of sulphide copper-nickel mineralization.

Using the Norilka River (upstream) as an example we had formulated the seasonal trends of the Norilo-Pyasinskaya system hydrochemical characteristics variability depending on the water regime phases.

Based on the water quality long-term variability assessment it is possible to develop permissible impact standards for objects of the Norilo-Pyasinskaya water system, as the top part of the Pyasina River catchment basin. These standards will be take into account regional characteristics and individual characteristics of water bodies.

**В. Н. Семенюк**

*Московский государственный университет*

### **ПРОЦЕССЫ ЗАХВАТА КРУПНЫХ ДОННЫХ ЧАСТИЦ ВИХРЯМИ В ПОТОКАХ ПРОРЫВА ПЛОТИНЫ**

При прорыве искусственной или естественной плотины возникает поток, бегущий по сухому руслу. Крутой передний фронт часто называют «стеной воды». В ряде натуральных наблюдений установлено, что основная часть крупного грунта переносится в голове волны. Авторы заключили, что головная волна обрушается, образуются струи. Установлено, что на переднем фронте волны образу-

ются сложные вихревые структуры. Для создания метода прогноза деформации и переноса грунта необходимо знать, при каких условиях формируются вихри, способные захватить крупные частицы. Эта проблема актуальна и при прогнозе смыва грунта ливневыми и паводковыми стоками. На основе экспериментального исследования придонного слоя головной части потоков, возникающих при прорыве плотины, показано, что толщина вязкого слоя превышает диаметр донной частицы  $d_p$ , растет с увеличением  $d_p$  и уменьшается при увеличении скорости потока ( $d_p < 1,2$  см). Донные частицы захватываются вихрями-спутниками, возникающими под основными вихрями, периодически формирующимися в вязком слое при замедлении течения в направлении движения. Если  $d_p > 0,045$  см, диаметр вихря-спутника меньше  $d_p$ . Вихри-спутники сближаются и сливаются в один вихрь, способный вместить донную частицу, если скорость потока достигает критического значения скорости  $U_{dip}$ . Захват частицы происходит при более высокой скорости течения  $U_{cr} > U_{dip}$ , которая обеспечивает вращение частицы без проскальзывания.

**V. N. Semenyuk**

*Moscow State University*

### **THE CAPTURE OF LARGE BOTTOM PARTICLES BY VORTICES IN THE FLOW DAM**

At the break of artificial or natural dam occurs stream running through the dry riverbed. Sharp leading edge is often called a «wall of water». In a number of field observations revealed that the main part of a large soil carried in my head wave. The authors concluded that the bow wave collapse, jet formation. Established that at the front of the wave form complex vortex structures. To create a method for predicting the deformation and transport of soil is necessary to know the conditions under which vortices are formed that can capture large particles. This is a problem and the prognosis of soil flushing storm drains and flood. On base of an experimental study of a boundary layer of a head of a dam break flow it is shown that a thickness of a viscous layer exceeds a bottom particle diameter  $d_p$ , increases with  $d_p$  and decreases with a flow velocity (for  $d_p < 1,2$  cm). Bottom particles are captured by satellite eddy which originate from mane eddies near the bottom. Mane eddies are periodically appearing in the viscous layer if the flow decelerates downstream. If  $d_p > 0,045$  cm the satellite diameter is smaller then  $d_p$ . Satellites close in and run into one eddy which can contain the bottom particle if the flow velocity achieves a critical value  $U_{dip}$ . Particles can be captured when the flow velocity has higher value  $U_{cr} > U_{dip}$ . It is possible under this condition the particle starts to rotate in the satellite without a slippage.

**А. И. Сидорова**

*Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН*

### **СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ИНВАЗИОННОГО ВИДА *GMELINOIDES FASCIATUS* (STEBBING) В ПЕТРОЗАВОДСКОЙ ГУБЕ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА**

Проблема инвазионных видов в водных экосистемах обостряется с каждым годом. Явление, когда чужеродные виды угрожают биологическому разнообразию и стабильности экосистем, называется «биологическим загрязнением». Данная проблема стала актуальной к 2001 г. для экосистемы Онежского озера, когда впервые обнаружили вид-вселенец *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing). Байкальская амфипода успешно расселилась в литоральной зоне к 2007 г. и серьезно изменила новую для себя среду обитания.

Исследования проводили в летний период 2005 и 2008 гг. Показано, что численность популяции *G. fasciatus* варьировала в 2005 г. в пределах 132–462 экз./м<sup>2</sup>; в 2008 г. – 60–1178 экз./м<sup>2</sup>, при этом средняя численность составляла  $322 \pm 32$  и  $470 \pm 116$  экз./м<sup>2</sup> в 2005 и 2008 гг., соответственно. Биомасса организмов на исследуемом каменисто-песчаном биоценозе в 2005 г. изменялась в пределах 0,15–6,15 г/м<sup>2</sup>, в 2008 г. – 0,11–6,78 г/м<sup>2</sup>, при средней биомассе – 3,15 и 3,45 г/м<sup>2</sup>, соответственно. Плодовитость самок варьирует от 4–15 яиц на самку. Размеры половозрелых самок были от 3,3 до 7,0 мм. Ориентировочная продукция популяции в исследуемый период не превышала 2 ккал/м<sup>2</sup>, при этом отношение продукции к средней биомассе за изучаемый период (P/B коэффициент) равно 6,0.