УДК ……

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЯ УРОВНЯ МОРЯ ИУМ-1

Н.А. Греков, В.И. Забурдаев, П.В. Гайский, А.П. Алексеев, В.А. Наумова*

Институт природно-технических систем
г. Севастополь, ул. Ленина, 28
E-mail: oaoimhi@inbox.ru
* "ГМБ Севастополь"
г. Севастополь, ул. Советская, 61

В статье приводятся результаты трехмесячной эксплуатации разработанного в МГИ НАН Украины измерителя уровня моря ИУМ-1, установленного на мысе Павловский (г. Севастополь). По результатам испытаний произведены оценки эксплуатационных показателей измерителя.

Введение. Главной целью опытной эксплуатации измерителя уровня моря ИУМ-1 [1], разработанного и изготовленного в Морском гидрофизическом институте Национальной академии наук Украины по заданию Гидрометеослужбы Украины, являлась проверка эксплуатационных характеристик изделия в реальных условиях в процессе длительной эксплуатации. При этом производилась оценка работоспособности измерительных каналов температуры, относительной электрической проводимости, гидростатического давления и уровня моря и сличение показаний уровня моря, зарегистрированных с помощью ИУМ-1, с показаниями стандартного самописца уровня моря (СУМ).

Опытная эксплуатация производилась с 1 августа по 1 ноября 2003 года. ИУМ-1 был установлен в уровнемерном колодце на мысе Павловский (порт Севастополь), в котором был штатно расположен стандартный самописец уровня СУМ, обслуживаемый сотрудниками "ГМБ Севастополь". Это позволило корректно сопоставить информацию, полученную с помощью ИУМ-1 и стандартного самописца уровня при воздействии на них одного и того же физического процесса (изменчивости уровня воды) как во времени, так и в пространстве.

Электропитание ИУМ-1 производилось от штатной сети 220 В 50 Гц, разведенной в уровнемерном колодце.

……..…… …… …… ……..…… ускорения свободного падения $g_0(\varphi)$, а также их случайную природу, можно написать

$$(\Delta Z)^2 = \left[\frac{\partial Z}{\partial \overline{\rho}} \cdot \Delta \overline{\rho}\right]^2 + \left(\frac{\partial Z}{\partial P} \cdot \Delta P\right)^2 + \left[\frac{\partial Z}{\partial [g_0(\varphi)]} \cdot \Delta g_0(\varphi)\right]^2, \qquad (3)$$

где ΔZ, $\Delta\overline{\rho}$, ΔP, $\Delta g_0(\varphi)$ – погрешности измерения или вычисления уровня, средней плотности жидкости, давления и ускорения свободного падения соответственно.

Задаваясь условием равного вклада каждого слагаемого в правой части выражения (3) в общую погрешность и пренебрегая вторым слагаемым в знаменателе выражения (2) из-за его малого влияния на частные производные, получим

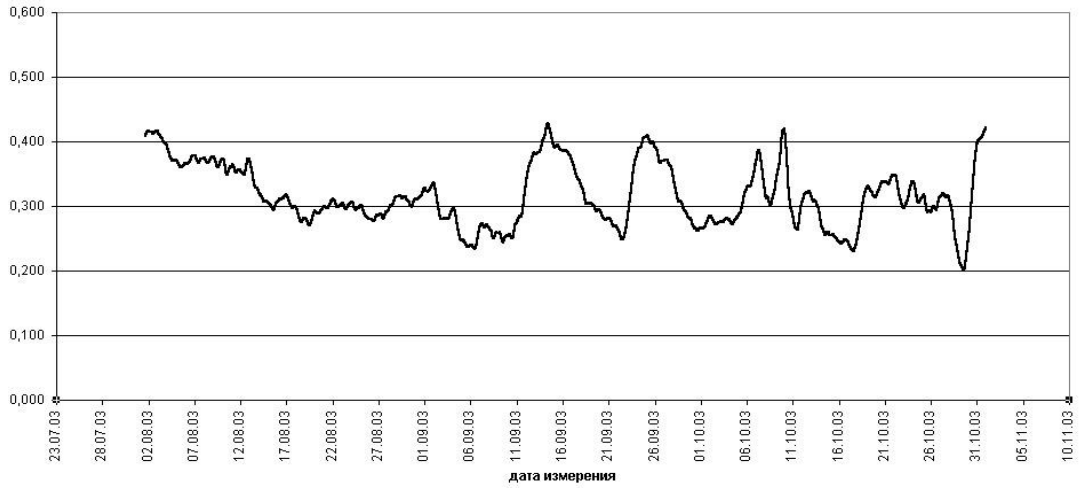
$$(\Delta \overline{\rho})_{доп} \le \frac{(\Delta Z)_{доп}}{\sqrt{3} \cdot \left|\frac{\partial Z}{\partial \overline{\rho}}\right|_{\max}}. \qquad (4)$$

Как видно из табл. 2, размах колебаний и уровни оказываются разными из-за разной дискретности отсчета в ИУМ-1 (5 мин) и в СУМ (1 час).

При этом ИУМ-1 показывает более близкие к истине значения, т.к. в нем отсчеты производятся практически непрерывно, и минимальные и максимальные уровни всегда попадают в массив данных в отличие от стандартного СУМ.

…….
…….
…….

На рис. 14 приведен график изменчивости осредненных за 12 часов показаний по данным ИУМ-1.



Р и с. 14. Осредненный за 12 часов уровень воды в колодце по данным ИУМ-1

Т а б л и ц а 2

Максимальный и минимальный уровни моря и размах колебаний уровня, показанные ИУМ-1 и СУМ (осреднение 12 часов)

Время наблюдения	Показания ИУМ-1			Показания СУМ		
	Максимальный уровень, см	Минимальный уровень, см	Размах колебаний, см	Максимальный уровень, см	Минимальный уровень, см	Размах колебаний, см
(14.09 ÷ 18.09) 2003	487,50	–	25,06	482,00	–	20,00
22.09.2003	–	462,44		–	462,00	

Заключение. В результате опытной эксплуатации установлено, что выбранные технические решения, заложенные в измерители температуры, электропроводимости, гидростатического давления и уровня воды, в систему сбора, хранения и вывода информации в основном отвечают заданным техническим и эксплуатационным требованиям на ИУМ-1.

Для уменьшения методической погрешности измерения уровня воды в море по результатам измерения в уровнемерном колодце с недостаточным водообменом с морем, необходимо в колодце устанавливать уровнемер типа ИУМ-1 и дополнительный модуль с измерителями температуры и электропроводимости непосредственно в море для внесения поправок на различие плотности в море и в колодце.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Концепция* построения автоматизированной системы экологического контроля вод Украины. – Севастополь: МГИ НАН Украины. 1997. – 232 с.
2. *Гайский В.А., Греков Н.А.* Морская прибрежная станция БРИЗ-1 // Системы контроля окружающей среды / Средства и информационные технологии. – Севастополь: МГИ НАНУ, 2006. – С. 9 – 23.
3. *Saunders P.M.* Practical conversion of pressure to depth // J. Phys. Oceanogr. – 1981. – 11. – P. 573 – 574.
4. *Быков В.Д., Васильев А.В.* Гидрометрия. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 448 с.