

5 Regional observational-hydrological modelling frameworks

Connecting streamflow and atmospheric conditions in Europe: state-of-the-art review and future directions <i>David M. Hannah, Anne K. Fleig, Daniel G. Kingston, James H. Stagge & Donna Wilson</i>	401
Water budget in the Amazon basin and impacts on flood modelling <i>Augusto Getirana, Sujay Kumar, Christa Peters-Lidard & Kristi Arsenault</i>	407
Measurement, modelling and analysis of hydrological and hydrogeological processes and trends in a marsh area <i>Branka Bracic Zeleznik & Lidija Globevnik</i>	413
From drought to floods in 2012: operations and early warning services in the UK <i>Charlie Pilling, David Price, Adrian Wynn, Andrew Lane, Steven J. Cole, Robert J. Moore & Timothy Aldridge</i>	419
Les lacs collinaires en Tunisie: technique de conservation des eaux et du sol/ Small lakes in Tunisia: water and soil conservation technique <i>Hamadi Habaieb, Taoufik Hermassi, Slaheddine Ghedaoui & Issam Anatar</i>	425
Application of hydrological model to evaluate the potential hydro energy in a mountainous small river basin of Japan <i>Kazumasa Fujimura, Masahiro Murakami, Yoshihiko Iseri & Shinjiro Kanae</i>	431
Influence des activités anthropiques sur le régime hydrologique du fleuve Logone de 1960 à 2000 / Human activities influence on the hydrological regime of the Logone River basin from 1960 to 2000 <i>N. Tellro Wai, B. Ngounou Ngatcha, G. Mahe, J. C. Doumnang, F. Delclaux, N. Goundoul & P. Genthon</i>	438
Estimation of runoff curve numbers using a physically-based approach of preferential flow modelling <i>Pori Das, Aminul Islam, Subashisa Dutta, Amit K. Dubey & Rupak Sarkar</i>	443

6 Changes in ecological flows and coastal ecohydrology

Hydrological regime of a tidal system in the Red River Delta, northern Vietnam <i>Luu Thi Nguyet Minh, Didier Orange, Tran Hong Thai, Josette Garnier, Le Lan Anh & Trinh Anh Duc</i>	451
Measuring impact of water management on ecological health of a river: Poudre River, Colorado, USA <i>Robert T. Milhous</i>	457
Impact of climate change on aquatic ecosystems along the Asse River network <i>Thomas Cipriani, François Tilmant, Flora Branger, Eric Sauquet & Thibault Datry</i>	463
Ecological flow for integrated planning of small hydropower plants: a case study from Greece <i>Thomas Patsialis, Charalampos Skoulikaris & Jacques Ganoulis</i>	469
Key word index	475

Hydrological regime of a tidal system in the Red River Delta, northern Vietnam

LUU THI NGUYET MINH¹, DIDIER ORANGE², TRAN HONG THAI³,
JOSETTE GARNIER⁴, LE LAN ANH¹ & TRINH ANH DUC¹

¹ Institute of Chemistry, Vietnam Academy of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi, Vietnam
mle_nguyetminh@yahoo.com

² IRD, UMR211-BIOEMCO, University Paris 6, France

³ Institute of Meteorology Hydrology Environment, MONRE, Hanoi, Vietnam

⁴ CNRS, UMR7619-SISYPHE, University of Paris 6, Paris, France

Abstract The Red River Delta (RRD) in northern Vietnam represents a complex hydrological network of tributaries and distributaries receiving large and seasonally fluctuating water flows from the upper Red River basin. The 14 300 km² of the Red River Delta are subject to tidal influence due to the very flat relief. This study deals with the Day-Nhue River system (DNR), which is one of the three main branches of the Red River Delta, with 20% of the total annual discharge of the Red River. This sub-basin is on the right side where the city of Hanoi is located and it provides water supply to the main part of the total population of the RRD. In consequence, the surface water and groundwater of the DNR are polluted by organic and inorganic contaminants. Very few studies have discussed the impact of the tidal movement in the wastewater mitigation. In this study, we investigated the tidal influence on the river discharge through several ADCP gauging measurements during repetitions of 24 h-long surveys. The integration of the measurements over the entire tidal cycle allowed the calculation of daily residual discharge. It was observed that the instantaneous discharges could vary from +150 m³/s to -250 m³/s. The consequence of this inversion of the river current means the same mass of water passed across the same river section three times. A second consequence is that the discharge values describe a daily cycle with one daily maximum, one daily minimum and a short period of stream current at value zero. These two facts could imply a significant impact on the sediment transport and water quality behaviour. It becomes impossible to calculate the river discharge by a classical calibration equation linking water level and discharge, since there is no univocal relationship.

Key words Red River Delta; tidal influence; daily residual discharge; inversed discharge

INTRODUCTION

In southeast Asia, the highest population densities are found in delta areas that are subjected to high freshwater flows from less populated inland rivers and to tidal influence from the sea (Luu *et al.*, 2010). For example, in Vietnam, the population is concentrated within two large deltas, the Red River Delta (RRD) in the north and the Mekong Delta in the south. The present study focuses on the RRD, which plays an important role in the agricultural, industrial and economic development of the country. This area provides a good example of a region that is experiencing rapid population growth, industrialisation and economic development, which is leading to an increase in water resource consumption and environmental degradation. This study deals with the Day-Nhue River system (DNR), which is one of the three main branches of the Red River Delta, with 20% of the total annual discharge of the Red River.

The goal of this study was taking account the impact of the tidal movement on wastewater mitigation and to prepare a complete database of water discharge at some key stations in the DNR by (i) direct measurement of instantaneous river discharge, (ii) calculation of daily residual discharge, and (iii) evaluation of the discharge and examination of the hydrology of the RRD.

MATERIALS AND METHODS

Description of the Red River Delta and its river network

The Red River Delta (RRD) (Fig. 1), which is located in the northern part of Vietnam, is a very complex hydrological network that has been heavily impacted by human activity. The area of the RRD is approx. 14 300 km², entirely lying below 3 m.a.s.l. and much of it is no more than 1 m.a.s.l.

The main branch of the Red River enters the delta at Son Tay, after which it diverges into two distributaries, the Day River on the right and the Duong River on the left side. In addition to these

three branches, the delta contains several other tributaries including the Duong, Thai Binh, Luoc, and Tra Ly rivers on the left side and the Day, Nhue, Chau Giang, Dao, and Ninh Co rivers on the right side. The Red River Delta also comprises a complex hydraulic system of channels that are used as irrigation and drainage arroyos (Dang & Fontenelle, 1997; Fontenelle, 2004; Ritzema *et al.*, 2008).

The right side of the delta is composed of the Day River watershed, which has a total area of approx. 8500 km² and a length of 240 km. The Day River is narrow and shallow in this area due to siltation. The Day River is currently virtually isolated from the Red River, and its water primarily originates from its five main tributaries, the Bui, Nhue, Chau, Boi and Dao rivers. The Bui and Boi rivers on the right bank of the Day River drain the upper western part in the mountainous region of Hoa Binh province, and join the Day River at Ba Tha and Gian Khau, respectively. The Nhue, Chau and Dao rivers on its left bank are fed by the Red River. The water flow of Nhue River originates from the Red River through the Lien Mac dam and then joins the Day River at Phu Ly; accordingly, its hydrological regime is controlled by a comprehensive irrigation system. The Nhue River also receives most of the untreated domestic and industrial wastewater from the Hanoi metropolitan area via the To Lich River. Further downstream, the Dao River accounts for a large portion of the water that is discharged into the sea at Nhu Tan by the Day River (Nguyen *et al.*, 2005).

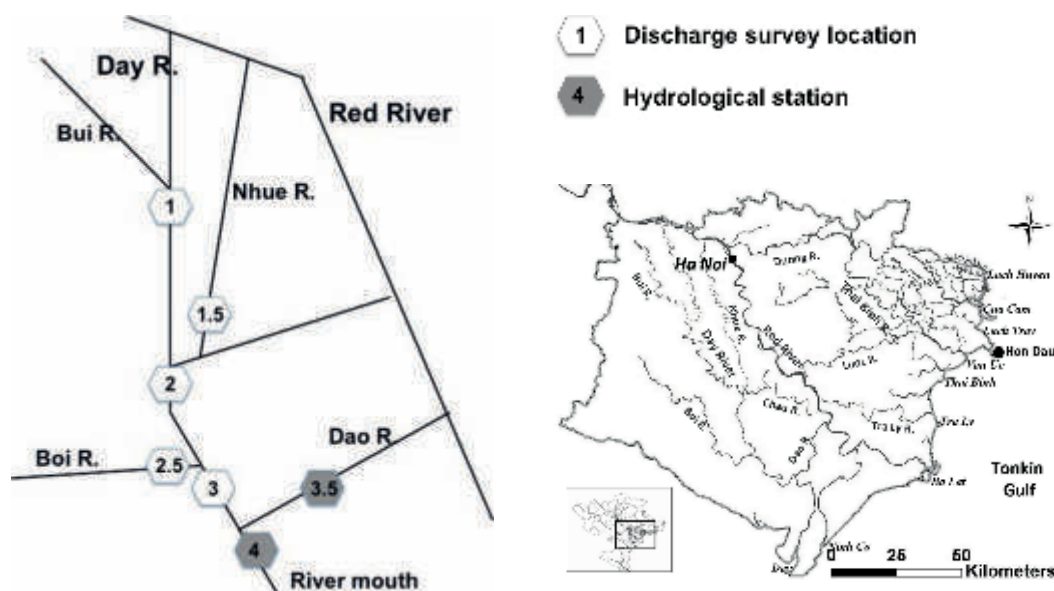


Fig. 1 Red River delta and its hydrographical network in the north of Vietnam.

Meteorological conditions

In the Red River Delta, the climate is dominated by monsoons: wet, hot and sub-tropical, which is typical for northern Vietnam.

The average annual rainfall for the entire delta is 1660 mm, 85% of which occurs from May to October (rainy season). July is the rainiest month and December and January are the driest (IMHE – MONRE, 2006).

When the temperature was evaluated, the coldest month was found to be January, when the temperature can fall to as low as 10°C; however, the seasonal mean is around 20°C. In summer (May to September), the mean temperature varies from 27 to 29°C. In addition, the daily average of 3.1 sunshine hours in July falls to only 1.3 h in March. The relative humidity is very high throughout the year, with an annual mean value of 84.5%.

Hydrology of the delta

There are two distinct seasons for the hydrology. Flood season occurs in June–October and accounts for 70–80% of the total annual flow (Nguyen *et al.*, 2003). The hydrological regime of

the river system in the basin is controlled by a comprehensive irrigation system in the Red River. Water flow in the Nhue River changes accordingly to the operation of sluice gates. During the dry season, water supplied to the Day River comes mainly from Dao River, originated from the Red River, with an average of 200–300 m³/s (MONRE, 2006; Tran *et al.*, 2006).

Tidal regime

The tides along the shoreline of the Red River delta are diurnal with a neap tide–spring tide cycle of 14 days. The tidal wave propagates from south to north with mean velocities between 20 and 30 cm/s. The maximum ebb-tidal current is 60 cm/s and the maximum flood-tidal current is 50 cm/s (Thanh *et al.*, 1996, Pruszack *et al.*, 2005). The mean tidal range is 2.6 m along the Red River delta coast. The maximum amplitude at spring tide is 4 m and the minimum amplitude at neap tide is 0.02–0.05 m (Fang *et al.*, 1999). At the Ba Lat mouth, the average tidal amplitude in the 1972–1990 period was 1.92 m, with a maximum of 3.64 m on 23 December 1987 and 1 July 1988 (Susumu *et al.*, 2003; Quartel *et al.*, 2007).

According to Van Marren (2007), in the northeast margin of the Red River delta, the duration of the ebb tide is slightly longer than the flood tide duration. However, in the southwest margin of the Red River delta, the ebb tide duration exceeds the flood tide duration. Salinity intrusion is observed within the delta for up to 40 km landwards from the Cua Cam mouth, 38 km from the Lach Tray mouth, 28 km from the Thai Binh mouth and 20 km from the Ba Lat mouth (Pham, 2004). However, the tidal influence on water level and discharge extends much farther upstream. Indeed, we found that at Phu Ly, which is on the Day River 120 km from the coast line, there were daily water level variations as high as 1 m during the dry season and 0.6 m during flood season. In the summer monsoon season, tidal influences within the delta are restricted because of the overwhelming effect of the high freshwater discharge, but in the dry season, tidal effects are evident in all of the major distributaries almost as far inland as Ha Noi.

Determination of direct river discharge in the Day-Nhue system

Four hydrological campaigns were conducted in June, July and August of 2007 and in June of 2008 at Ba Tha (station 1), Nhue (station 1.5), Phu Ly (station 2), Gian Khau (station 2.5) and Ninh Binh (station 3) stations (Fig. 1). During each of these campaigns, the water flow over an entire cross-section of the river was monitored during a 24 h cycle using an ADCP current meter (Rio-Grand, USA), after which the data were integrated and used to calculate the instantaneous discharge. In addition, the water levels at these river stations and the sea water levels at Hon Dau station near the coastline were also monitored. When plotted against the corresponding daily mean water levels, these measurements were found to be in reasonable agreement with the discharge vs water level relationships derived from the MIKE11 results (Luu *et al.*, 2010).

RESULTS AND DISCUSSION

Water level and tidal regime

On 4 June 2007, the tide range was high, 2.50 m in Hon Nieu station on the coastline. We decided to gauge on that particular day to get the highest variation of water level and discharge. The water level of the rivers follows the sea water level (Fig. 2). However, we see that the tide signal is distorted compared to the signal recorded on the coast in Hon Nieu station. This is due to the distortion of the propagation wave along the way to enter the Day Basin. Moreover the records of water level until Ba Tha station which is the farthest station from the sea (at 150 km from the coastline), revealed that there were substantial daily flow variations according to the tide, with flow inversions occurring until at least Ba Tha (Fig. 3). Then the integration of the measurements over the entire tidal cycle allowed the daily residual discharge to be calculated.

The hourly hydrological survey recorded during specific days in 2007 and 2008 underlined that the Day River water level is strongly affected by tidal movement. At 120 km distance inland (near Phu Ly town), the daily water level variation can be up to 1 m in dry season and 0.6 m during the

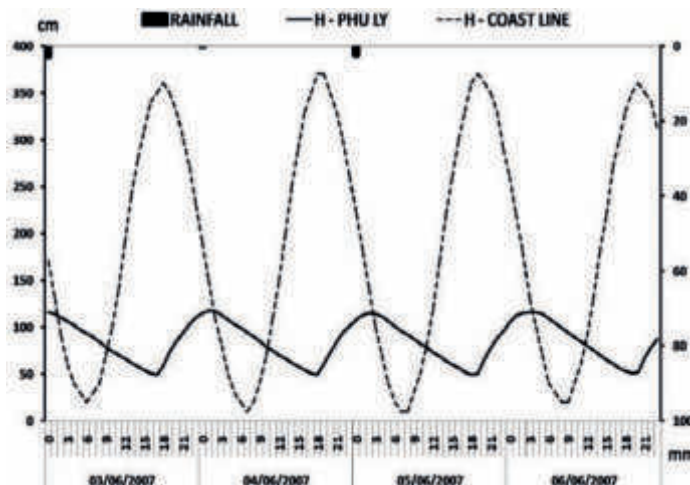


Fig. 2 Comparison of the tidal signal at Hon Nieu station on the coast line and the water level recorded at Phu Ly station on the Day River, from 3 June to 6 June 2007.

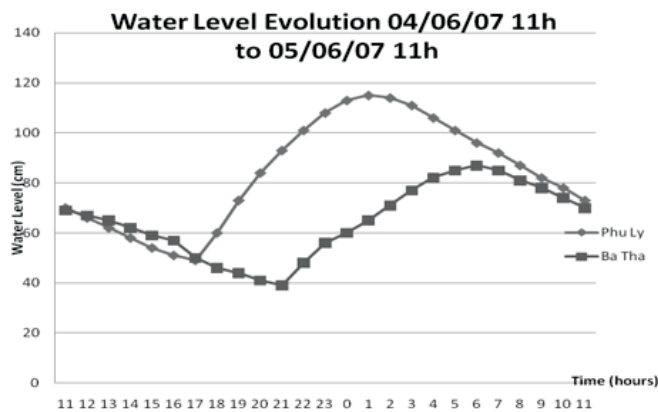


Fig. 3 Influence of the tide on the hourly water level in Ba Tha and Phu Ly stations on the Day River.

flood season. Based on our measurements of salinity, we determined that salinity intrusion length is weak for the Day River, since the maximum salinity intrusion length is less than 20 km.

Hydrology and tidal regime

The hydrological hourly monitoring proves that the water level within the Day River system varies according to the tide. Because the flood period is shorter than the ebb period, the tidal inflow velocities are higher than tidal outflow velocities, resulting in flood–tide asymmetry. However, this flood–tide asymmetry is compensated by the river outflow which is in the same direction as the ebb currents. On average, the propagation times from the coastline to Phu Ly (120 km from the sea) and to Ba Tha (150 km from the sea) are about 6 hours and 11 hours in dry season, 8 hours and 13 hours in flood season, respectively. At Phu Ly, which is the middle point of the Day River system, the water current becomes inverse each day. It is less important in the upstream part, but it was however measured until Ba Tha station on the upper river part. At Phu Ly, it was observed that the instantaneous discharges can vary from $+150 \text{ m}^3/\text{s}$ to $-250 \text{ m}^3/\text{s}$. This meant the same mass of water pass the same river section three times.

A second consequence is the discharge values describe a daily cycle with one daily maximum, one daily minimum and often with a value zero. These two things could imply some significant impact on the sediment and water quality behaviour. Thus it is impossible to calculate the river discharge by a classical calibration equation linking water level (WL in cm) and discharge (Q in m^3/s), there is no univocal relationship. For example in Phu Ly about 60% of the flow goes downstream for 15 hours and 40% goes upstream for the rest of the day. The real effective flow is about 25% of the total water volume that goes through a cross-section during 24 h (Fig. 4).

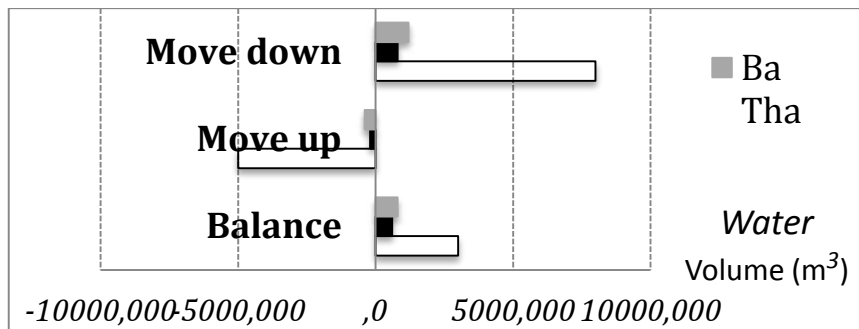


Fig. 4 Daily water volume in direction (positive when the discharge move downward, negative when the discharge move upward) in the Day-Nhue River System at three stations (Ba Tha, Nhue and Phu Ly).

Lateral contribution

From the total water volume crossing the section (Fig. 4), it was estimated that the Nhue River contributed about 20% water for the Day River in the Phu Ly. We can estimate the part of the flow which comes from which river and can make the hypothesis of the conservation of flow (Table 2).

Upstream of Day River, water only comes from Bui River (we note that there is no connection between the Red River and Day River), contributing up to 85% water for the Day River in the flood season. However, in the dry season the Bui River supplies only 20% of water for the Day River as water is more abundant in the Nhue River. This is explained by the nature of these rivers; the Bui River is effectively a natural river while the Nhue River is more-or-less artificial, its water mass is controlled by some sluice gates along the river and its discharge does not change much through the year (60 m³/s for yearly mean discharge, 50 m³/s for dry season and 70 m³/s for flood season).

In the middle reaches of the Day River, a small contribution comes from the Boi River to the Day River, being only 20% ($Q_2 + Q_{2.5} = Q_3$). Boi River flow ($Q_{2.5}$) decreased in the dry season and remains quasi unchanged in the flood season.

At the downstream reach of the Day River, more than 70% of the total yearly average flow at Nhu Tan (Q_4) next to the river mouth comes from the Dao River ($Q_{3.5}$), which is directly connected with the Red River (part $Q_3 + Q_{3.5} = Q_4$). It is seen that the Dao River contribution is lower in the flood season and higher in the dry season. The main characteristic of the Day River system is the contribution of tributaries to the Day River. Among its tributaries, those connected to the Red River (Nhue River, Chau River and Dao River) could supply up to 87% of water for the Day River, with only 13% originating within the catchment's area.

Table 2 The flow repartition among the different Rivers for the 3 points 2, 3 and 4 for yearly, flood and dry seasons.

		Year $Q_1 + Q_{1.5} = Q_2$	Flood	Dry	units
Day (Ba Tha)	Q1	59	102	27	m ³ /s
		43%	41%	49%	% of Q2
Nhue	Q1.5	79	150	28	m ³ /s
		57%	59%	51%	% of Q2
		$Q_2 + Q_{2.5} = Q_3$			
Day (Phu Ly)	Q2	138	252	55	m ³ /s
		79%	78%	82%	% of Q3
Boi (Gian Khau)	Q2.5	36	69	12	m ³ /s
		21%	22%	18%	% of Q3
		$Q_3 + Q_{3.5} = Q_4$			
Day (Ninh Binh)	Q3	174	321	67	m ³ /s
		26%	32%	16%	% of Q4
Dao (Nam Dinh)	Q3.5	493	676	361	m ³ /s
		74%	68%	84%	% of Q4

CONCLUSIONS

The study shows it is important to carry out specific observational studies in assessing environmental conditions of lotic systems. In a tidal affected river system, 24 h monitoring of water discharge was essential to obtain a complete picture of its hydrology.

The main purpose of the hydrological survey was to determine how the discharge links to the water levels, but also to build a data set of discharge values which are not available in most of the rivers in the Red River delta. The integration of the measurements over the entire tidal cycle allowed the calculation of the daily residual discharge and the consequence on the real nutrients fluxes, which appeared to be underestimated by between 50% and 80% in the study based on the daily discharge. Besides the water level data, available for most of the rivers, however, only three gaugings in 2007 were completed and this cannot give an overall comprehension of the hydrological regime of a complex river system, such the Red River delta. Our investigations in 2007 have helped to understand how the Day River is affected by tide and its tributaries. While the Day River is now disconnected from the Red River, the role of tributaries is essential in regulating the river discharge.

Acknowledgements This research was funded by the ANR-DayRiver (coordinated by G. Vachaud from UMR-LTHE, Grenoble, 2005–2008, ANR programme Blanc) from the French Ministry of Research, added within a PhD scholarship from the French Ministry of Research, in cooperation between the UMR-Sisyphé from the University of Paris 6, the Institute of Chemistry of the Vietnam Academy for Science and technology, and the UMR-BIOEMCO from IRD.

REFERENCES

- Dang, T. P., Fontenelle, J. P. (1997) Le passage à la gestion locale de l'irrigation dans le delta du fleuve Rouge : cas du district de Nam Thanh. *Cahiers d'études et de recherches francophones / Agricultures des deltas*, Volume 6, Numéro 5, Septembre-Octobre 1997, pp.93–96.
- Fang, G., Kwok, Y.K., Yu, K. & Zhu, Y. (1999) Numerical simulation of principal tidal constituents of the South China Sea, Gulf of Tonkin and Gulf of Thailand. *Continental Shelf Research* 19, 845–869.
- Fontenelle, J.P. (2004) Dynamiques agraires, irrigation et institutions dans le delta du Fleuve Rouge (Viêt-nam): Une analyse multi-échelle de la gestion agricole de l'eau. PhD thesis of Université Catholique de Louvain, 463 p.
- IMHE–MONRE (1996–2006) Vietnamese Ministry of Environment and Natural Resources. Annual report on hydrological observation in Vietnam
- MONRE (2006) Vietnamese Ministry of Natural Resources and Environment. The Environment Report of Vietnam 2006, the State of Water Environment in 3 River Basins of Cau, Nhue – Day and Dong Nai rivers system, 92p.
- Luu, T. N. M., Garnier, J., Billen, G., Orange, D., Nemery, J., Le, T. P. Q., Tran, H. T. & Le L. A. (2010). Hydrological regime and water budget of the Red River delta (Northern Vietnam). *Asian Earth Science J.* 37, 219–228.
- Luu, T. N. M., Garnier J., Billen G., Le, T. P. Q., Némery J., Orange, D. & Le, L.A. (2012). N, P, Si budgets for the Red River Delta (Northern Vietnam): How the delta affects river nutrient deliveries to the sea. *Biogeochemistry* 107, 241–259. doi: 10.1007/s10533-010-9549-8.
- Nguyen, V. C. *et al.* (2005). Elaboration d'un projet de préservation de l'environnement du bassin Nhue et Day. Rapport d'un projet national, 400 p.
- Nguyen, V. P., Vu, V. T. & Tran, T. X. (2003) *Water Resources in Vietnam*. Vietnamese Institute of Meteo-hydrologie. Agricultural Editor (in Vietnamese).
- Pham Quang Son (2004) Study of development of Red River – Thai Binh River estuaries on the basis of Remote Sensing's Information and GIS for rational exploitation of use of territory. PhD thesis on Protection, rational use and generation of natural resources, National University, 155p.
- Pruszek, Z., Pham, V. N., Szmytkiewicz, M., Nguyen, M. H. & Ostrowski, R. (2005) Hydrology and morphology of two river mouth regions (temperate Vistula Delta and subtropical Red River Delta). *Oceanologia* 47(3), 365–385.
- Quartel, S., Kroon, A., Augustinus, P. G. E. F., Van Santen, P. & Tri, N. H. (2007) Wave attenuation in coastal mangroves in the Red River Delta, Vietnam. *Journal of Asian Earth Sciences* 29(4), 576–584.
- Ritzema, H. P., Le, D. T., Le, Q. A., Dang, N. H., Nguyen, V. C., Trinh, N. L., Kselik, R. A. L. & Bui, T. K. (2008) Participatory research on the effectiveness of drainage in the Red River Delta, Vietnam. *Irrig. Drainage Syst.* 22, 19–34.
- Susumu T., Yoshiki S., Vu Quang Lan, Till, J. J. H., Ngo Quang Lan & Akihisa, K. (2006) Holocene evolution of the Song Hong (Red River) delta system, northern Vietnam. *Sedimentary Geology* 187(1–2), 29–61.
- Tran, H. T. *et al.* (2006) Final report on water quality modelling for the three river basins: Cau, Nhue–Day, Sai Gon–Dong Nai. National Institute of Meteorology, Hydrology and Environment, 240p.
- Thanh, T. D., Huy, D. V. & Lan, T. D. (1996) Development of the tidal flood plain in Red River Delta. *J. Sciences of the Earth* 3(18), 50–59. Hanoi.
- Van-Maren, D. S. (2007) Water and sediment dynamics in the Red River mouth and adjacent coastal zone. *Journal of Asian Earth Sciences* 29, 508–522.

KNOWLEDGE FOR THE FUTURE

**Joint Assembly
Gothenburg**

IAHS - IAPSO - IASPEI
Sweden 22-26 July 2013

FINAL PROGRAMME

Hosted by:



KUNGL.
VETENSKAPS-
AKADEMIEN
THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Welcome message	3
Committees	4
Joint Assembly information	5
Acknowledgements	6
Exhibition	7
How to read the programme overview	7
Programme at a glance	8-9
Business meetings	10
Social programme	11
Poster guidelines	12
Scientific information and tools	12-13
General information	14-15
Congress map	16
Own notes	18
Joint Symposium	19
IAHS Symposium	31
IAPSO Symposium	53
IASPEI Symposium	69
Floor plan exhibition	97

Welcome

On behalf of the Local Organising Committee and the Scientific Programme Committee we are pleased to welcome you to the "Knowledge for the Future" Assembly in Gothenburg. Take the opportunity to present your findings, meet your colleagues, develop future research collaborations, and enjoy the stimulating atmosphere of Sweden's second city.

We wish you a rewarding stay in Gothenburg.

David Turner *Chair, Local Organising Committee*

Leif Anderson *Chair, Scientific Programme Committee*



Local Organising Committee

David Turner, University of Gothenburg (chair)

Leif Anderson, Royal Swedish Academy of Sciences and University of Gothenburg

Berit Arheimer, Swedish Meteorological and Hydrological Institute

Karin Borenäs, Swedish Meteorological and Hydrological Institute

Anders Carlberg, Region Västra Götaland

Katarina Gårdfeldt, Chalmers University of Technology and University of Gothenburg

Roland Roberts, Uppsala University

Gerhard Schwarz, Geological Survey of Sweden

Anna Jöborn, Swedish Agency for Marine and Water Management

Scientific Programme Committee

Leif Anderson, Royal Swedish Academy of Sciences and University of Gothenburg (chair)

Christophe Cudennec, IAHS Secretary General

Johan Rodhe, IAPSO Secretary General

Peter Sudaholc, IASPEI Secretary General

Joint Assembly information

Joint Assembly information

IAHS Secretariat, Room R 24
IAPSO Secretariat, Room R 25
IASPEI Secretariat, Room R 26

Joint Assembly organiser

Congrex Sweden AB
Phone: +46 8 459 66 00
Fax: + 46 8 661 91 25
www.congrex.com

E-mail addresses

General issues, exhibition and practical matters:
iahs.iapso.iaspei2013@congrex.com

Scientific programme:
iahs.iapso.iaspei2013.abstract@congrex.com

Registration:
iahs.iapso.iaspei2013.registration@congrex.com

Website

<http://iahs-iapso-iaspei2013.com/>

Venue

Göteborg Convention Centre
Mässansgata 20
SE-402 26 Göteborg, Sweden
Tel.: +46 31 708 88 00
Fax: +46 31 708 84 65
E-mail: conferencereservations@gcc.se
Website: www.svenskamassan.se/en/

Joint Assembly opening hours

Registration desk and general information desk

Sunday, 21 July	16.00-19.00
Monday, 22 July	08.00-18.00
Tuesday, 23 July	08.00-18.00
Wednesday, 24 July	08.00-18.00
Thursday, 25 July	08.00-18.00
Friday, 26 July	08.00-14.00

Tourist information

The tourist information will be found at the registration desk. Opening hours:

Monday	09.45-17.00
Tuesday	09.45-17.00
Wednesday	09.45-17.00
Thursday	09.45-17.00

Speakers' service centre

Sunday, 21 July	16.00-20.00
Monday, 22 July	07.30-17.00
Tuesday, 23 July	07.30-17.00
Wednesday, 24 July	07.30-17.00
Thursday, 25 July	07.30-17.00
Friday, 26 July	07.30-16.00

Exhibition and poster area

Monday, 22 July	18.00-20.30	Welcome Reception
Tuesday, 23 July	08.30-17.00	
Wednesday, 24 July	08.30-17.00	
Thursday, 25 July	08.30-17.00	
Friday, 26 July	08.30-17.00	

The “Knowledge for the Future” Assembly in Gothenburg gratefully expresses their gratitude to the following organisations who, through their generosity, have helped to make this Assembly possible:

BRONZE SPONSORS



**Swedish Agency
for Marine and
Water Management**

OTHER SPONSORS



*The Swedish Research Council for Environment,
Agricultural Sciences and Spatial Planning*



An exhibition of related products, services and technologies is being held concurrently with the Joint Assembly. This provides delegates with an excellent opportunity to interact with industry and to familiarise themselves with the latest advances within this field.

The exhibition opening hours are as follows:

Monday, 22 July	18.00-20.30	Welcome Reception
Tuesday, 23 July	08.30-17.00	
Wednesday, 24 July	08.30-17.00	
Thursday, 25 July	08.30-17.00	
Friday, 26 July	08.30-17.00	

The following companies and organisations will be exhibiting during the Joint Assembly and hereby welcome you to their stand. Please see inside back cover for the floor plan.

Exhibitors with stand number

Cambridge University Press	5
CONTROS System & Solutions GmbH	3
Guralp Systems Ltd.	1
IAHS	7
IASPEI	8
IAPSO	9
KINEMATRICS, INC.	2
Seismological Society of America	6
SMHI	10
REF TEK	4

The Programme overview is to be read as the following example:

Example: Joint: HP2 is a joint symposium, titled *Land-ocean interaction Subtitle: Hydrodynamics and biogeochemistry*. This symposium has 2 oral sessions and 1 poster session. HP2 first oral session HP2S1 (HP2=symposium, S1=session order) is scheduled at 13:30-15:00 on Friday. They share this time slot, indicated by slash (/), with HP3 in room G4. The placement of the slash (/) shows that HP2 presentations will be at the end of the time slot. HP2 second oral session HP2S2 is scheduled at 16:30-18:00 on Friday, full use of the time slot. HP2 poster session HP2PS (HP2=symposium, PS=poster session) is scheduled at 15:00-16:30 on Friday and will be in room Poster area.

Please note that all IAHS symposia are marked in green, IAPSO in blue and IASPEI in pink. This separation in colour is also reflected in the webtool and in the app.

	Monday				Tuesday				Wednesday				Thursday				Friday						
Symposium	8:30-10:00	10:30-12:00	13:30-16:30	17:00-20:00	8:30-10:00	10:30-12:00	13:30-15:30	16:00-18:00	8:30-10:00	10:30-12:00	13:30-15:00	15:00-16:30	16:30-18:00	8:30-10:00	10:30-12:00	13:30-15:30	16:00-18:00	8:30-10:00	10:30-12:00	13:30-15:00	15:00-16:30	16:30-18:00	
Joint: HPS1																							
Joint: HP1		H2	H2			H2	H2													F5	F5		
Joint: HP2																							
Joint: HP3																							
Joint: PS1																							
Joint: PS2							G2	G2												F4	F4		
Joint: SP1																							

Abstract number: Each presentation is given a unique abstract number. This abstract number is indicating symposium, session and presentation order. *Example 1:* HP2S1.01 is to be read as symposium HP2, first oral session and first presentation within that session. *Example 2:* HP2PS.05 is symposium HP2, poster session and fifth poster in order.

Symposium	Monday				Tuesday				Wednesday				Thursday				Friday								
	8:30-10:00	10:30-12:00	13:30-16:30	17:00-20:00	8:30-10:00	10:30-12:00	13:30-15:30	16:00-18:00	8:30-10:00	10:30-12:00	13:30-15:00	15:00-16:30	16:30-18:00	8:30-10:00	10:30-12:00	13:30-15:30	16:00-18:00	8:30-10:00	10:30-12:00	13:30-15:00	15:00-16:30	16:30-18:00			
Joint: HPS1																			F5	F5					
Joint: HP1	H2	H2			H2	H2																			
Joint: HP2																				/G4		G4			
Joint: HP3																		G4	G4	G4/					
Joint: PS1																F4		F4	F4						
Joint: PS2							G2	G2																	
Joint: SP1										H1			H1	H1	H1										
Joint: SP2					R	R																			
Joint: SP3								J2																	
IAHS: H01								G4	G4	G4	G4			G4	G4	G4	G4								
IAHS: H02					F3	F3	F3	F3																	
IAHS: Hw03					F4	F4	F4/																		
IAHS: H04							/F4	F4	F4	F4	F4			F5											
IAHS: Hw06	J2	J2																							
IAHS: Hw07																			F3	F3		F3			
IAHS: Hw08									H1										H1	H1	H1	H1			
IAHS: H09																									
IAHS: Hw10						R	R																		
IAHS: Hw11								G2	G2																
IAHS: Hw12																				F5					
IAHS: Hw13															F5	F5	F5								
IAHS: Hw14																H1	H1								
IAHS: Hw15	G4	G4			G4	G4	G4																		
IAHS: Hw16						/J2	J2																		
IAPSO: P01	H1	H1			H1	H1								F4	F4	F4									
IAPSO: P02														G2	G2	G2	G2/								
IAPSO: P03										G2	G1			G1	G1										
IAPSO: P04																									
IAPSO: P05						G1	G1																		
IAPSO: P06																	/G2	G2	G2	G2		G2			
IAPSO: P07						H1	H1		H1																
IAPSO: P08	G1	G1			G1	G1																			
IAPSO: P09	G2	G2			G2	G2																			
IAPSO: P10															G1	G1	G1		G1	G1		G1			
IAPSO: P11																				F4		F4			
IASPEI: S101	9:00 - 12:00 IASPEI Opening plenary and Keynotes						H2	H2	H2	H2															
IASPEI: S102																		F4							
IASPEI: S103																				J2		J2			
IASPEI: S104														J2		J2									
IASPEI: S105														F3	F3		F3		J2	J2/					
IASPEI: S106																	G4	J2	J2/	J2					
IASPEI: S107																			/J2	J2					
IASPEI: S108														J2	J2										
IASPEI: S201													*	R											
IASPEI: S201a													*	R											
IASPEI: S201b																		F3	F3/						
IASPEI: S201c																			/F3	F3					
IASPEI: S201d																					F3	F3			
IASPEI: S202																	*	R	R						
IASPEI: S203													*	R	*		R								
IASPEI: S301																				H2	H2	H2	H2	H2	
IASPEI: S302																						J2	J2		
IASPEI: S303													F3												
IASPEI: S304															H2		H2	H2	H2						
IASPEI: S401									F5	F5															
IASPEI: S402					F5	F5																			
IASPEI: S501									F5																
IASPEI: S502										F5															
IASPEI: S503							F5	F5																	
IASPEI: S601					J2																				
IASPEI: S602						J2/																			
IASPEI: S701															*	*R	R								
IASPEI: S702										F5		F5													

R* = R22-23

Joint: HPS1	Advanced Statistical Methods for Hydrology, Oceanography and Seismology
Joint: HP1	Deltas: landforms, ecosystems and human activities
Joint: HP2	Land-ocean interaction Subtitle: Hydrodynamics and biogeochemistry
Joint: HP3	Implications of sea level change for the coastal zone
Joint: PS1	Extreme waves
Joint: PS2	Hydroacoustics/T-waves
Joint: SP1	Tsunamis, particularly due to submarine slides: cases, experiments, observations and warning
Joint: SP2	From surface heat flow mapping to geodynamic analysis and geothermal energy
Joint: SP3	Interdisciplinary ocean bottom stations
IAHS: H01	Climate and land surface changes in hydrology
IAHS: H02	Cold and mountain region hydrological systems under climate change: towards improved projections
IAHS: Hw03	Characterizing water quantity and quality: new approaches and future directions
IAHS: H04	Understanding fresh-water quality problems in a changing world
IAHS: Hw06	Anthropogenic radionuclide contamination of water and sediment: short-term and long-term consequences
IAHS: Hw07	Tracer hydrology as a tool for understanding and quantifying flow-paths and biodegradation processes in groundwater systems
IAHS: Hw08	Subsurface warming, heat energy and groundwater
IAHS: H09	Considering hydrological change in reservoir planning and management
IAHS: Hw10	Adaptative water resources management – system design and operation
IAHS: Hw11	Environmental information systems for hydrology and water resources
IAHS: Hw12	The Third Pole Environment – Remote sensing and modelling of hydrometeorological processes in high elevation areas
IAHS: Hw13	How can models help to solve water quality problems?
IAHS: Hw14	Regional modelling in hydrology using statistical tools
IAHS: Hw15	Testing simulation and forecasting models in non-stationary conditions
IAHS: Hw16	Hydrology education and capacity building in developing countries
IAPSO: P01	General topics on ocean physics and chemistry
IAPSO: P02	Baltic and other regional seas
IAPSO: P03	Ocean Mixing
IAPSO: P04	Oceanic Boundary Current Systems
IAPSO: P05	Arctic Ocean
IAPSO: P06	Investigating the Southern Ocean – what have we learnt 5 years on from IPY?
IAPSO: P07	Bio-physical and -geochemical interactions in the marine environment
IAPSO: P08	Thermohaline Circulation and Deep Currents
IAPSO: P09	Ocean Observations and Climate Change
IAPSO: P10	The North Atlantic and climate change
IAPSO: P11	Integrated Environmental Modeling: Regional Climate and Ocean Modeling
IASPEI: S101	Seismological Observation and Interpretation
IASPEI: S102	Recent large/destructive earthquakes
IASPEI: S103	Triggered and induced seismicity
IASPEI: S104	Ambient noise
IASPEI: S105	Seismology of Polar Regions and Glaciers
IASPEI: S106	Modern macroseismology/Investigating historical earthquakes from documentary sources
IASPEI: S107	Array seismology – Status and Perspectives
IASPEI: S108	Real-time seismology
IASPEI: S201	Strong ground motion
IASPEI: S201a	Strong motion monitoring & Record selection for engineering design
IASPEI: S201b	Ground Motion Prediction Equations
IASPEI: S201c	Earthquake scenarios
IASPEI: S201d	Site effects
IASPEI: S202	Rotational seismology
IASPEI: S203	Advances in global hazard and risk analysis
IASPEI: S301	Earthquake sources – modeling and forecasting
IASPEI: S302	Earthquake prediction research
IASPEI: S303	Synchronisation and triggering: From fracture to earthquake process
IASPEI: S304	Earthquake Source Dynamics: Observations and Modeling
IASPEI: S401	Lithospheric structure, stress and deformation
IASPEI: S402	Orogenic systems
IASPEI: S501	Structures in the Mantle and Core
IASPEI: S502	Dynamical Processes in the Mantle and Core
IASPEI: S503	Plate boundary processes
IASPEI: S601	Educational Seismology in Schools, Universities, and Informal Settings
IASPEI: S602	Seismo-Sociology
IASPEI: S701	Mathematical problems in seismology
IASPEI: S702	Advances in seismic data handling: from acquisition to data services, analysis and products

Room	Sat 20 July	Sun 21 July	Mon 22 July	Tue 23 July	Wed 24 July	Thu 25 July	Fri 26 July	Sat 27 July
	Meeting Time	Meeting Time	Meeting Time	Meeting Time	Meeting Time	Meeting Time	Meeting Time	Meeting Time
H2				IASPEI E&O 1215 - 1315				
G4				PUB final 1815-20	EMSC Gen Assy 1815 - 20			
H1				IASPEI ICESA 1215 - 1315	IASPEI LACSC 1215 - 1315			
G1				IASPEI Geodyn 1815 - 1915	IASPEI SHR 1815 - 1915			
G2				IASPEI Comm A 1815 - 20	IASPEI Comm A 1215 - 1315		IASPEI Round Table 1215 - 1315	
G3				IASPEI COSOI 1815 - 20	IASPEI EQ Sources 18 - 19	IASPEI ESC 1815 - 1915		
F5					IAHS plenary 18 - 1930	H13 continues 18-20		
F3				FSDN WG2 1215 - 1315	FSDN WG3 1215 - 1315	FSDN WG5 1215 - 1315	FSDN WG4 1215 - 1315	
J2				IASPEI Comm B 1215 - 1315	IASPEI Comm C 1215 - 1315	Young scientists 1815 - 20		
				IASPO Gen mtg 1815 - 20	IASPEI Tecto- 1815 - 1915			
R21 LOC, press		IASPEI bureau 15-16						IAHS Bureau 8 - 14
		IASPEI executive 16 - 1730						
R22/23		IAHS Bureau 13 - 18	ORFEUS Excomm 9 - 1030			ORFEUS board 1815 - 20	FSDN genl meeting 15 - 1630	NHA meeting 8 - 18
		FSDN genl meeting 18 - 21	FSDN WG1 12 - 1330	IASPEI ASC 1815 - 1915				
R24 IAHS				IAHS Ltd board 12 - 1330				
R25 IAPSO			IAPSO EC 12 - 1330				IAPSO EC 12 - 1330	
							IAPSO La Fond comm 18 - 1830	
R26 IASPEI				EMSC executive 18 - 1930		IASPEI SPC etc. 1215 - 1315		
R34	ISC executive 9 - 18							
R31		ISC council 14-17			IAHS	IAPSO	IASPEI	

The following events are included in the registration fee for delegates and accompanying persons:

Ice Breaker

Sunday, 21 July at 18.00

Venue: Swedish Exhibition & Congress Centre, Gothenburg

All delegates are welcome to attend the Ice Breaker to be in the registration area. Renew old friendships and make new acquaintances as we welcome you to Gothenburg. The Ice Breaker is free of charge but pre-registration is mandatory.

Opening Ceremony

Monday, 22 July at 17.00

Venue: Swedish Exhibition & Congress Centre, Gothenburg

Welcome Reception

Monday, 22 July at 18.30

Venue: Swedish Exhibition & Congress Centre, Exhibition hall

The City of Gothenburg has the pleasure to invite you to attend the Welcome Reception. Deputy Lord Mayor Emmali Jansson will welcome you to the city of Gothenburg and you will find ample opportunity to meet old friends and make new acquaintances. The reception includes wine and snacks. The Welcome Reception is free of charge however pre-registration is mandatory.



Association Dinners

Association dinners will take place during the IAHS - IAPSO - IASPEI Joint Assembly in Gothenburg.

Association dinners are not included in the registration fee for delegates or accompanying persons. Tickets can be purchased as indicated below.

IAHS Dinner

Date: Wednesday, 24 July

Time: Bus pickup at 19.45

Location: Ruckmans

Dress: Casual

Tickets: SEK 400, available 21, 22 and 23 July from the IAHS officers.

Limited number please indicate before 12 July by e-mail to IAHS SG (cudennec@agrocampus-ouest.fr) www.doodle.com/q78uv2bkwt3yp5tu#table

IAPSO Dinner

Date: Wednesday, 24 July

Time: Bus pickup at 19.45

Location: Ruckmans

Dress: Casual

Tickets: SEK 400, available 22 and 23 July from the IAHS officers.

Limited number please indicate before 12 July by e-mail to IAPSO SG (johan.rodhe@gu.se)

IASPEI Dinner

Date: Thursday, 25 July

Time: Bus pickup at 19.45

Location: Ruckmans

Dress: Casual

Tickets: SEK 400, on sale from the IASPEI officers.

Limited number please indicate before 12 July by e-mail to IASPEI SG (suhadolc@units.it)

Location and session information

The poster sessions will take place in the Poster Area. The poster board will be marked with the abstract number. All authors are responsible for mounting and removing their own posters. Mounting material will be provided by Congress staff in the Poster Area.

Mounting and presentation time

Posters will be displayed in two groups. Presenting authors are expected to stand by their poster during the allocated poster session.

Poster Group I

- Posters can be mounted from Tuesday 23 July, from 08:30.
- Presenting authors in **Poster Group I** should be present by the poster during the scheduled poster session on **Wednesday, 24 July** from **15:00 to 16:30**.
- Posters must be removed Wednesday 24 July, 16:30 - 18:00

Poster Group II

- Posters can be mounted from Thursday 25 July, from 08:30.
- Presenting authors in **Poster Group II** should be present by the poster during the scheduled poster session on **Friday, 26 July** from **15:00 to 16:30**.
- Posters must be removed Friday 26 July, 16:30 - 18:00.

When removing your poster, please make sure to also remove all poster-mounting material from the board. The Congress staff will remove posters not taken down on time. The Congress Organisers will not take any responsibility for posters or other material left in the Poster Area.

Scientific information and tools

For this Joint Assembly a number of tools are available for you as a delegate, to help you get the most out of this meeting.

Final Programme Summary

This summary will guide you through this exciting week.

USB

A USB-stick can be found in the Assembly bag, given to all delegates upon registration in Gothenburg. This contains the entire Scientific Programme as a search tool where you can find all sessions, speakers and abstracts. The abstracts can easily be printed out.

The search tool works in Windows and Macintosh computers and does not need an Internet connection.

App

The app consists of three main parts. The programme, the general information and the exhibition.

In the Programme you can find your way around either by browsing chronologically in the programme overview, browsing by sessions or browsing by speakers. You can also search in the general free text search right at the top of the screen and the database will show search results divided by programme, speaker or general text.

"My meeting" - Under the programme button you can mark interesting sessions or presentations with a star in order to build your personal itinerary directly in the app's own meeting calendar which will be shown under 'My meeting'. To remove it from your calendar just tap the star again.

Under General information you will find a map connected to your phone's built in map so you can find your way to the Assembly site. Here you will also find all the info you need for attending the assembly.

"Poke" a delegate - A List of delegates is available where you can 'poke' a delegate which you want to make contact with. Then it is up to the receiver of the 'poke' to respond or just ignore. A similar function is connected to the List of exhibitors if you want to book a meeting in advance.

Last but not least you will find a link to connect to the congress on **Facebook** and have all the latest newsflashes available via the **News**.

In **AppStore** and **Google Play** you search for 'Knowledge for the future IAHS-IAPSO-IASPEI IUGG'

Scientific information and tools

Compatible with iPhone 3GS, iPhone 4, iPhone 4S, iPhone 5, iPod touch (3rd generation), iPod touch (4th generation), iPod touch (5th generation). Requires iOS 5.0 or later. This app is optimized for iPhone 5.
Compatible with Android 2.2 – 4.1

Please notice that the first time you download the app it may take some time since it downloads the entire programme database.

So try to have a good Internet connection to make this as smooth as possible.

'My meeting' on the web

You can also build your programme on the Assembly website and connect this to your app by making a personal login which consists of your e-mail address and a password of your choice. We use the e-mail address as username solely to be able to send your password again if you forget it. It will never be distributed to a third party.

<http://iahs-iapso-iaspei2013.com/Program.aspx>

Printed Programme

The sessions are listed by symposium, date and time. This book is made available to order online for a small charge. This book can also be found as a PDF on the Assembly website. For further details <http://iahs-iapso-iaspei2013.com/>

Certificate of attendance

Will be included in your conference bag.

Grants

IAHS grants can be collected at the IAHS office room, R24

IAPSO grants can be collected at the IAPSO office room, R25.

IASPEI grants can be collected at the IASPEI office room, R26

To collect your grant for fixed sum it is mandatory to bring your acceptance letter.

Speakers' service centre

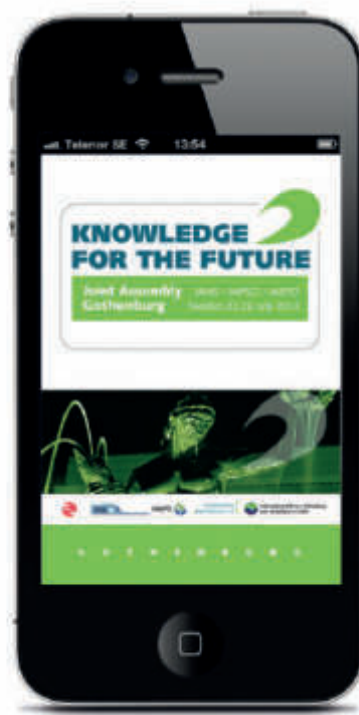
The Speakers' service centre (SSC) is located in Hall F. All speakers giving a presentation are requested to validate their presentation in the SSC a minimum of three hours before the symposium starts or the day before if it is a morning symposium. Presentations received after this deadline cannot be guaranteed optimal audiovisual support.

The Speakers' service centre is open the following hours:

Sunday, 21 July 16.00-20.00
Monday, 22 July 07.30-17.00
Tuesday, 23 July 07.30-17.00
Wednesday, 24 July 07.30-17.00
Thursday, 25 July 07.30-17.00
Friday, 26 July 07.30-16.00

IAHS book (HP1, H01, H02, H04 and H09)

If you have pre-ordered copies of this book through the **IAHS online bookshop** please collect it at IAHS stand in the exhibition hall. The special conference price is 40 GB pounds per book. This price applies **ONLY** to books collected in Gothenburg during the Assembly. The books will be available to purchase after the Assembly at the normal retail price.



The congress app

ATM facilities at the venue

A cash machine is available at Svenska Mässans gata 8 situated outside the venue building.

Badges

The participant name badge will be provided at the registration desk. All participants are requested to wear the badge throughout the Assembly. Only badge holders will be admitted to the sessions. Please note that accompanying person and exhibitor badges do not give access to the symposia.

Banks and post offices

Banks are open between 09.30 - 10.00 and 15.00 on weekdays. Some banks in central Gothenburg are open from 09.00 to 17.00. Postal services are provided by shops showing the Post Office sign.

FOREX usually has the most profitable exchange rate. You can find them at Landvetter airport (International), at the railway station and in Kungssportsavenyn. It is also possible to exchange money at the Gothia Tower Hotel.

Cloakroom

A cloakroom is located inside the entrance. Please make sure that no personal belongings are left there after closing each day.

Climate and clothing

The average temperature in July is around 18 C (64 F). During the day the temperature could go up to 30 C and during the night the temperature could go down to 8 C.

Currency / Credit cards

The official currency is Swedish Krona (SEK). USD 1 = SEK 6.4 (May, 2013) EUR 1 = SEK 8.5 (May, 2013). Major credit cards are accepted in hotels, restaurants and shops. It is advisable to carry an identity card or some form of photo identification.

Disclaimer/Liability

The Local Organising Committee and Congrex Sweden AB cannot accept liability for injuries or losses of whatever nature incurred by participants and/or accompanying persons, nor for loss of or damage to their luggage and/or personal belongings. Please check the validity of your own travel insurance. All reasonable endeavours will be made to hold the Assembly and to present its programme as scheduled under circumstances which assure the comfort and safety of all participants and accompanying persons. However, neither the Assembly nor its committees, representatives or agents, shall be

held liable by any person as a result of the cancellation of the Assembly or of any of the arrangements, programs or plans connected therewith, or for any injury, damage or inconvenience which may be suffered by any person while travelling to or from, or during such person's presence in Sweden in connection with this Assembly. Participants and accompanying persons are advised to purchase their own insurance against any such occurrences.

Electricity

Electrical voltage in Sweden is 220 V/50 Hz. Round, European-style two-pin plugs (Schuko, CEE 7/4) are used. Appliances designed to operate on 110/120 Volts need a voltage converter and a plug adapter.

E-mail centre

An e-mail centre is located in the J-lounge area, see venue overview for location.

Emergency phone numbers

Police	112
Ambulance	112
Fire brigade	112

Language

The official conference language is English. No simultaneous interpretation will be provided. Communication in French is possible for IAHS symposia.

Lost and found

Contact the registration desk in case of personal belongings being lost or found. Belongings not picked up during the Joint Assembly will be handed over to the venue.

Meals

Coffee/tea during the breaks are included in the registration fee and will be served daily in the exhibition area (with an exception for Monday, 22 July when the coffee will be served in the H-hall). It will be possible to buy lunch and beverages at the venue. You will also find several restaurants close to the venue. Service is included in the menu price in Sweden.

Mobile phone policy

Please respect the Assembly policy and switch off your mobile phone in all meeting rooms and in the exhibition and poster areas.

Press

Members of the press are kindly asked to contact the registration desk for interview requests.

Smoking policy

This is a non-smoking Assembly. Sweden has a non-smoking policy, i.e. smoking is prohibited in public buildings, public transport, taxis, buses and trains.

Time zone

Sweden is in the Central European Time zone, i.e. UTC +2h in summertime.

Tourist information

You will find the tourist information at the registration desk during the conference. For further information please visit: goteborg.com

Transportation

Gothenburg has a compact city centre. Almost everything is within walking distance or easy to reach by tram. Tram card can be bought in newsagents and supermarkets.

WiFi

At the venue we offer you free access to the in-house WiFi network. On your mobile device, click on the network "IAHS/IAPSO/IASPEI"

Username: KfF2013

Password: KfF2013 %

Please note that you might experience difficulties logging on if there are many users close to you. Try moving to another position if that should happen and log on again.

SMHI

SWEDISH METEOROLOGICAL
AND HYDROLOGICAL INSTITUTE

ABOUT US

SMHI is a public body under the Swedish Ministry of Environment, providing decision support and information of meteorology, hydrology, oceanography and climate change. The institute has a long tradition in developing customized products and services, as well as 24/7 production of forecasts with early warnings. The research department has more than 100 scientists collaborating in many international projects.

OPEN ACCESS TO SMHI DATA

Need of data for research or business? We are opening our archives - observed and modelled data are now available for free download at:

hypeweb.smhi.se

www.smhi.se/klimatdata/oppna-data

For contacts and more information:

pontus.matstoms@smhi.se

gunnar.soderstrom@smhi.se

www.smhi.se

Session: **Joint Plenary (900)**
 Type: Plenary
 Date: Monday, July 22, 2013
 Time: 13:30 - 16:30
 Room: Congress hal
 Chair:

Time	Title	Abs No
13:30	JFAST: Drilling to the plate boundary to study large slip of the 2011 Tohoku-Oki, Japan earthquake <u>Mori, J.</u> ; Chester, F.; Eguchi, N.; Toczko, S.; Brodsky, E.; Kodaira, S.; Expedition 343 Scientists, 1.	JP.01
14:20	The coherence and impact of meridional heat transport anomalies in the Atlantic Ocean inferred from observations <u>Kelly, K.A.</u> ; Thompson, L.; Lyman, J.	JP.02
15:40	Geo-sciences for proactive disaster risk reduction <u>Takeuchi, K.</u>	JP.03

HPS1 Advanced Statistical Methods for Hydrology, Oceanography and Seismology

Session: **HPS1S1**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: F5
 Chair: Grimaldi Salvatore, Khan Amir

Time	Title	Abs No
08:30	Implications of strong-rate-weakening friction for the length-scale dependence of the strength of the crust; Why earthquakes are so gentle <u>Heaton, T.H.</u> ; Elbanna, A.	HPS1S1.01
09:00	Comparing and contrasting earthquake, flood and storm disaster statistics: Real and spurious trends <u>Roberts, R.G.</u> ; Lund, B.; Tryggvason, A.; Bödvarsson, R.; Gudmundsson, O.; Shomali, H.	HPS1S1.02
09:15	Estimating noise in climate simulations: Which significance test performs the best <u>Decremer, D.</u> ; Chung, E.C.; Ekman, A.M.L.	HPS1S1.03
09:30	Variability of hydrologic regime for the last millennium in five continents <u>Namdar Ghanbari, R.</u>	HPS1S1.04

09:45 The functional framework for hydrological variables
Chebana, F.; Dabo-Niang, S.; Ouarda, T.

Session: **HPS1S2**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: F5
 Chair: Salvatore Grimaldi, Simon Michael Papalexiou

Time	Title	Abs No
10:30	Effect of time discretization and finite record length on continuous-time stochastic properties <u>Koutsoyiannis, D.</u> ; Lombardo, F.; Volpi, E.	HPS1S2.01
11:00	Universal multifractals characterization of the rainfall runoff relationship in urban and peri-urban hydrology Gires, A.; Giangola-Murzyn, A.; Tchiguirinskaia, I.; <u>Schertzer, D.</u> ; Lovejoy, S.	HPS1S2.02
11:15	Testing for trends in multivariate hydrologic frequency analysis Ouarda, T.; Duong, T.; <u>Chebana, F.</u>	HPS1S2.03
11:30	Hydrologic drought characteristics analysis of Xijiang basin, China Lin, Q.X.; <u>Wu, Z.Y.</u> ; Lu, G.H.	HPS1S2.04
11:45	Impacts of ENSO on the southern African rainfall as revealed by self-organizing maps <u>Tozuka, T.</u> ; Abiodun, B.; Engelbrecht, F.	HPS1S2.05
12:00	A new approach to calibrating hydrological models: Using cross wavelet transforms to select calibration and validation periods <u>Foster, K.</u> ; Uvo, C.B.	HPS1S2.06

Session: **HPS1PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area
 Chair: Jan Dettmer, Eugene Kulikov

Title	Abs No
A statistical method for improving continental shelf and near-shore marine climate predictions <u>Oliver, E.C.J.</u> ; Holbrook, N.J.	HPS1PS.01
Projection of future streamflow changes of the Pearl River basin in China using two delta-change methods <u>Yuan, E.</u> ; Tung, Y.K.; Ren, L.L.	HPS1PS.03
Modeling of flood watersheds in semi-arid regions of Algeria (Model 1) Boutoutaou, D.; Lakehal, R.; <u>Belagoune, F.</u>	HPS1PS.04
Extrapolation of the rating curve with the neural network approach and multiple regression Case of the "Algerian Coastal" basin <u>Zeroual, A.</u> ; Meddi, M.	HPS1PS.05
Network technologies of spatio-temporal processes research Gitis, V.; <u>Derendyaev, A.</u> ; Weinstock, A.; Mikhailov, N.	HPS1PS.06

Water resources in semi-arid zones (climatic and anthropic impacts): The case of the Essouira aquifers system (Mogador, Morocco)
El Moukhayar, R.; Bahir, M.; Youbi, N.; Chamchati, H.

HPS1PS.07 **824** 10:45

Water Balance and nutrient delivery in a densely populated delta for a future sustainable environment
Orange, D.; Luu Thi Nguyet, M.; Le Thi Phuong, Q.; Tran Hong, T.; Némery, J.; Le, L.A.; Billen, G.; Garnier, J.

Snowfall return time estimation using precipitation and temperature time series
Ridolfi, E.; Grimaldi, S.; Napolitano, F.

HPS1PS.08

11:00 Influence of ecosystem on hydrochemistry and stable isotope of surface and ground waters in the Yellow River Delta
Li, F.d.; Liu, Q.; Zhang, Q.y.; Li, J.; Zhang, Y.; Song, S.; Zhao, G.s.

11:15 Mississippi-Atchafalaya River Delta and Yellow River Delta: What can we learn from recent development of the two deltas?
Rosen, T.; Xu, Y.J.; Xu, X.; Ma, Z.

11:30 Geomorphology and sedimentology of the Mogo Creek fluvial delta, NSW, Australia
Erskine, W.; Borgert, R.

11:45 Hydrological process and its ecological effects of a re-established freshwater wetland in the Yellow River Delta, China
Liu, B.; Liu, G.; Shu, L.C.; Zhu, B.

HP1 Deltas: landforms, ecosystems and human activities

Session: **HP1S1**
Type: Oral
Date: Monday, July 22, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: H2
Chair: Young Gordon

Time	Title	Abs No
08:30	Changing fluvial sediment inputs to the world's deltas <u>Walling, D.E.</u>	HP1S1.01
08:55	Salinity and tides in alluvial deltas. Can we predict tidal processes and salinity intrusion in poorly gauged deltas? <u>Savenije, H.H.G.</u>	HP1S1.02
09:20	Backwater hydrodynamics and sediment transport in the lowermost Mississippi River Delta: Implications for the development of fluvial-deltaic landform in a large lowland river <u>Nittrouer, J.A.</u>	HP1S1.03
09:45	The effect of river discharge on tidal dynamics in alluvial estuaries <u>Cai, H.</u> ; Savenije, H.H.G.; Toffolon, M.	HP1S1.04

Session: **HP1S2**
Type: Oral
Date: Monday, July 22, 2013
Time: 10:30 - 12:00
Room: H2
Chair: Mahe Gil

Time	Title	Abs No
10:30	Late pleistocene - holocene deltas in the southern Buenos Aires province, Argentina Melo, W.D.; <u>Perillo, G.M.E.</u> ; Perillo, M.M.; Schillizzi, R.; Piccolo, M.C.	HP1S2.01

Session: **HP1S3**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: H2
Chair: Perillo Gerardo

Time	Title	Abs No
08:30	Farming practices and anthropogenic delta dynamics <u>Syvitski, J.P.M.</u>	HP1S3.01
09:00	Flood-tidal and fluvial deltas of Tuggerah Lakes, Australia: Human impacts on geomorphology, sedimentology, hydrodynamics and seagrasses <u>Erskine, W.</u>	HP1S3.02
09:15	Interdisciplinary research on new approaches for future managing the River Elbe Estuary Bauer, E.M.; Fuchs, E.; Heuner, M.; <u>Schmidt-Vygasch, C.</u> ; Schroeder, U.; Winterscheid, A.	HP1S3.03
09:30	A story of water, salt and sediments: constraints and limits for adaptive management in the Rhone river delta <u>Chauvelon, P.</u> ; Boutron, O.; Loubet, A.; Sandoz, A.; Höhener, P.	HP1S3.04
09:45	Geomorphic mapping and human activities along the Nigeria south - western coastline <u>Odunuga, S.</u> ; Delima, T.; Ajijola, A.; Ayeide, P.; Abel, A.	HP1S3.05

Session: **HP1S4**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: H2
 Chair: Hafzullah Aksoy

Time	Title	Abs No
10:30	Changes in hydrological regime and morphology of river deltas in the Russian Arctic <u>Magritsky, D.</u> ; Mikhailov, V.; Korotaev, V.; Babich, D.	HP1S4.01
11:00	Bioavailability of sediment-associated metals in the Slave River Delta, Northwest Territories, Canada Hagreen, L.; <u>Stone, M.</u> ; Norwood, W.; Ho, J.	HP1S4.02
11:15	Regional Geochemical Mapping of Spitsbergen in the high Arctic based on overbank sediments of deltas and floodplains <u>Ottesen, R.T.</u> ; Bogen, J.; Eggen, O.; Finne, T.E.; Often, M.	HP1S4.03
11:30	Monitoring of flood propagation into the Niger Inner Delta: Prospective with the Low Resolution NOAA/AVHRR Data Mariko, A.; Orange, D.; <u>Mahe, G.</u>	HP1S4.04
11:45	Relationships between water heights at hydrological stations and inundated surfaces in the River Niger inner delta in Mali <u>Mahe, G.</u> ; Mariko, A.; Orange, D.	HP1S4.05

Session: **HP1PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Environmental risk and water-resource management near the Port Harcourt Refinery, Niger Delta <u>Stevens, R.L.</u> ; Akpokodje, E.; Ogbowuokara, O.	HP1PS.01
Explaining the physical relation of estuaries shape and bankfull flood discharge <u>Gisen, J.I.A.</u> ; Savenije, H.H.G.	HP1PS.02
The Mekong River Delta – variation of sedimentation and morphology in a mega-delta <u>Unverricht, D.</u> ; Szczuci ski, W.; Nguyen, T.C.; Heinrich, C.; Stattegger, K.; Lahajnar, N.; Le, T.X.	HP1PS.03
Estuarial-deltaic system of the Amur River <u>Sokolova, P.A.</u> ; Ponomareva, T.G.	HP1PS.04
Hydrological changes in the Inner Niger Delta in Mali: How people perceive their environment changes? <u>ZARE, A.</u> ; Barbier, B.; Mahe, G.; ILLOU, M.; FOSSI, S.; BIO, T.M.; MAHE, G.; PATUREL, J.E.; BARBIER, B.	HP1PS.05
Analysis of surface water quality upstream Niger Delta system <u>Adeaga, O.A.</u> ; Mahe, G.; Dieulin, C.; Elbaz-Poulitchet, F.; Rouche, N.; Seidel, J.L.; Servat, E.	HP1PS.06
Analysis of Krishna and Godavari river outflows to evaluate effects on river mouth changes <u>Sarraj, V.V.K.</u>	HP1PS.07

Indian Sunderbans Delta and Sea level rise: HP1PS.08
 Its consequences on the marginalized people
Bose, S.B.

HP2

Land-ocean interaction Subtitle: Hydrodynamics and biogeochemistry

Session: **HP2S1**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 14:00 - 15:00
 Room: G4
 Chair: Kravschishina Marina, Cudennec Christophe

Time	Title	Abs No
14:00	Effects of submarine groundwater discharge on coastal ecosystem <u>Taniguchi, M.</u>	HP2S1.01
14:15	Evaluating the contribution of rivers 222Rn activity and submarine groundwater discharge (SGD) in Yatsushiro Sea, Japan <u>Nikpeyman, Y.</u> ; Ono, M.; Hosono, T.; Heejun, Y.; Kiyoshi, T.; Shimada, J.	HP2S1.02
14:30	From submarine to lacustrine groundwater discharge <u>Lewandowski, J.</u> ; Meinikmann, K.; Pöschke, F.; Nützmänn, G.; Rosenberry, D.O.	HP2S1.03
14:45	Spatial variability of lacustrine groundwater discharge (LGD) and its relevance for lake eutrophication <u>Meinikmann, K.</u> ; Lewandowski, J.; Nuetzmänn, G.	HP2S1.04

Session: **HP2S2**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 16:30 - 18:00
 Room: G4
 Chair: Jörg Lewandowski, Christophe Cudennec

Time	Title	Abs No
16:30	Investigation of groundwater-surface water interactions in shallow lakes using hydraulic head data and a groundwater net balance <u>Rudnick, S.</u> ; Lewandowski, J.; Nuetzmänn, G.	HP2S2.01
16:45	Application of process-based eco-hydrological model to northern Eurasia wetlands toward improvement in boundless biogeochemical cycles <u>Nakayama, T.</u> ; Maksyutov, S.	HP2S2.02

- 17:00 Suspended particulate matter in the White Sea: the results of long-term interdisciplinary researches
Kravchishina, M.D.; Klyuvitkin, A.A.; Novigatsky, A.N.; Politova, N.V.; Filippov, A.S.; Shevchenko, V.P.; Lisitzin, A.P. HP2S2.03
- 17:15 Partitioning sediment supply to Morro Bay, California
Stevens, R.L.; Albertsson, A.; Kronsell, I.; Pizarro Rajala, E. HP2S2.04
- 17:30 Morphodynamic changes in Mond River Estuary, the Persian Gulf
Nosratpour, B.; Haghshenas, S.A. HP2S2.05

Session: HP2PS

Type: Poster
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area

Title	Abs No
Tracing terrestrial DOC in the Baltic Sea - a 3D model study <u>Fransner, E.</u> ; Humborg, C.; Meier, H.E.M.; Mörtz, C.M.; Nycander, J.	HP2PS.01
Distribution and sources of suspended particulate matter in the Kara Sea <u>Kravchishina, M.D.</u> ; Lein, A.Y.; Artemiev, V.A.; Burenkov, V.I.; Kopelevich, O.V.; Novigatsky, A.N.	HP2PS.02
The role of salt marsh vegetation on the heavy metals bioavailability <u>Moreira da Silva, M.</u> ; Isidoro, J.	HP2PS.03
Trace metals in biogeochemical processes in the Ob River and Yenisei River estuaries (the Kara Sea) Demina, L.L.; <u>Kravchishina, M.D.</u> ; Galkin, S.V.	HP2PS.04
Assessing the hydrological impacts of land use changes upstream of the Tunisian World Heritage sea-connected Ichkeul Lake Aouissi, J.; Ben Abdallah, S.; Lili Chabaane, Z.; <u>Cudennec, C.</u>	HP2PS.05
Prediction of streamflow from the set of basins flowing into a coastal bay de Lavenne, A.; <u>Cudennec, C.</u>	HP2PS.06
Changes in the French policy of natural risk management following the 2010 Xynthia coastal flooding catastrophe <u>Cudennec, C.</u>	HP2PS.07
On the dynamics of high-density mud suspensions on modern continental shelves <u>Kaempf, J.</u> ; Myrow, P.M.	HP2S2.06

HP3 Implications of sea level change for the coastal zone

Session: HP3S1

Type: Oral
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: G4
Chair: Michum Gary, Rosbjerg Dan

Time	Title	Abs No
08:30	Towards worldwide height unification using ocean information <u>Woodworth, P.L.</u> ; Hughes, C.W.	HP3S1.01
08:45	Regional and global sea level variability derived from PSMSL data Wenzel, M.; <u>Schröter, J.G.H.</u>	HP3S1.02
09:00	Integration tide gauge and satellite altimetry for storm surge and sea level change prediction <u>Andersen, O.B.</u> ; Cheng, Y.; Deng, X.; Gharineiat, Z.	HP3S1.03
09:15	Monthly to multi-decadal sea level variations from tide gauges in the German Bight from the mid-19th century to present <u>Dangendorf, S.</u> ; Wahl, T.; Jensen, J.	HP3S1.04
09:30	The present sea level rise - a natural process <u>Passe, T.</u> ; Daniels, J.	HP3S1.05
09:45	Origins of heat and freshwater anomalies underlying global regional sea level trends <u>Fukumori, I.</u> ; Wang, O.	HP3S1.06

Session: HP3S2

Type: Oral
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 10:30 - 12:00
Room: G4
Chair: Woodworth Philip L., Rosbjerg Dan

Time	Title	Abs No
10:30	Sea level variability in Western Australia <u>Pattiaratchi, C.</u> ; Haigh, I.D.	HP3S2.01
10:45	Estimating vertical allowances for Atlantic Canada under conditions of uncertain sea level rise <u>Greenan, B.J.W.</u> ; Zhai, L.; Hunter, J.R.; James, T.; Han, G.	HP3S2.02
11:00	Projections of Mediterranean mean sea level and extreme events for the 21st century <u>Gomis, D.</u> ; Jorda, G.; Marcos, M.; Martinez-Asensio, A.; Llasses, J.	HP3S2.03
11:15	Observed mean sea level changes around the North Sea coastline from 1800 to present Wahl, T.; Haigh, I.D.; Woodworth, P.L.; Albrecht, F.; Dillingh, D.; <u>Jensen, J.</u> ; Nicholls, R.J.; Weisse, R.; Wöppelmann, G.	HP3S2.04

- 11:30 An assessment of sea level rise for a coastal wetland restoration project in the UK
Rodda, H.J.E.; Wood, R.G.; McInnes, R.
- 11:45 Using chloride as an indicator of saline intrusion through basal sediments of slapton ley, Southwest England
Proffitt, H.; Foster, I.D.L.; Mighall, T.

827

PS1 Extreme waves

Session: **HP3S3**
Type: Oral
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 13:30 - 14:00
Room: G4
Chair: Taniguchi Makoto, Rosbjerg Dan

Time	Title	Abs No
13:45	Consequences of sea level variability and sea level rise for Cuban territory <u>Hernández - González, M.</u> ; Martínez-Bayón, C.; Marzo-Lovaina, O.	HP3S3.02

Session: **HP3PS**
Type: Poster
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area

Title	Abs No
The Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL) in its 80th year <u>Holgate, S.</u> ; Bradshaw, E.; Gordon, K.; Jevrejeva, S.; Matthews, A.; Rickards, L.; Tamsiea, M.; Woodworth, P.	HP3PS.01
Coastal sea surface height variations as seen by GPS on a ferryboat <u>Ichikawa, K.</u> ; Fukudome, K.; Morimoto, A.; Yoon, J.H.	HP3PS.02
Sea level change in response to melting of ice sheets Brunnabend, S.E.H.; <u>Schröter, J.G.H.</u> ; Ivchenko, V.; Kusche, J.; Rietbroek, R.	HP3PS.03
The GLOSS Delayed Mode Data Centre and the GLOSS Implementation Plan 2012 <u>Holgate, S.</u> ; Aarup, T.; Bradshaw, E.; Rickards, L.	HP3PS.04
Interannual variability of the lakes level in Northwest Russia based on satellite altimetry <u>Lebedev, S.A.</u> ; Troitskaya, Y.I.; Rybushkina, G.V.; Dobrovolsky, M.N.; Shabanova, O.B.	HP3PS.05
Dynamic DEM and other aspects of subsidence in flood risk <u>de Lange, G.</u> ; Hanssen, R.; Fokker, P.; Dahm, R.	HP3PS.06
eSurge: Improving storm surge modelling with advanced satellite data products Harwood, P.; <u>Cipollini, P.</u> ; Snaith, H.S.; Hoyer, J.; Dunne, D.; Scarrott, R.; Stoffelen, A.; Donlon, C.	HP3PS.07
Estimation of Sea Level Rise and impacts in Vietnam coastal deltas <u>Tran, P.D.</u>	HP3PS.08
Analysing impacts of sea level rise on coastal aquifers: A case study in the South-West Bangladesh Bhuiyan, M.J.A.; <u>Dutta, D.</u>	HP3S3.01

Session: **PS1S1**
Type: Oral
Date: Thursday, July 25, 2013
Time: 16:00 - 18:00
Room: F4
Chair: Pelinovsky E.

Time	Title	Abs No
16:00	Fully two-dimensional rogue wave dynamics <u>Osborne, A.R.</u>	PS1S1.01 <i>Invited</i>
16:30	Manifestation of wave coherence in rogue events <u>Slunyaev, A.V.</u>	PS1S1.02
16:45	Extreme events in numerical simulations of sea states <u>Sergeeva, A.V.</u>	PS1S1.03
17:00	Dynamical criteria for rogue Waves in nonlinear Schrodinger models <u>Schober, C.M.</u>	PS1S1.04
17:15	An experimental study on the excitation of rogue waves in opposing currents <u>Toffoli, A.</u> ; Waseda, T.; Houtani, H.; Kinoshita, T.; Collins, K.; Onorato, M.	PS1S1.05
17:30	The rogue wave of 27 August 1969 at Dwarskersbos, South Africa: Field survey and simulation as a meteo-tsunami <u>Okal, E.A.</u> ; de Beer, C.; Visser, J.; Kalligeris, N.	PS1S1.06
17:45	Design for Ship Safety in Extreme Seas - EXTREME SEAS <u>Bitner-Gregersen, E.M.</u>	PS1S1.07

Session: **PS1S2**
Type: Oral
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: F4
Chair: Slunyaev

Time	Title	Abs No
08:30	Extreme wave events and regional cycle's influences: The Cadiz coast study case <u>Rangel-Buitrago, N.</u> ; Anfuso, G.	PS1S2.01
08:45	Extremes of wave-induced water level setup in the urban area of City of Tallinn, Estonia Soomere, T.; Pindsoo, K.	PS1S2.02
09:00	Statistical distributions of wave heights of depth-limited storm waves Mai, S.; <u>Rütten, S.</u> ; Wilhelmi, J.; Zenz, T.; Barjenbruch, U.	PS1S2.03
09:15	Wave crest distribution of random directional wave fields <u>Bitner-Gregersen, E.M.</u> ; Toffoli, A.	PS1S2.04

- 09:30 An experimental investigation of regular harmonic waves in Marintek Ocean Wave Basin
Efimov, V.; Ilic, S.; Luxmoore, J.; McClintock, P.V.E.; Nygaard, I.; Pakodzi, C. PS1S2.05
- 09:45 Marine storminess (1880-2012) from VOS: Climate variability in wind wave extremes and geometry
Gulev, S.K.; Grigorieva, V.G. PS1S2.06

Session: **PS1S3**

Type: Oral
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 10:30 - 12:00
Room: F4
Chair: Bitner-Gregersen

- | Time | Title | Abs No |
|-------|---|----------|
| 10:30 | Discussion on possibility of rogue wave formation in a basin of intermediate depth due to the modulational instability
<u>Didenkulova, I.</u> ; <u>Nikolkina, I.</u> ; <u>Pelinovsky, E.</u> | PS1S3.01 |
| 10:45 | The role of modulation instability in the appearance of large-amplitude internal waves
<u>Talipova, T.</u> ; Kurkina, O. | PS1S3.02 |
| 11:00 | Parametric excitation of internal waves and convective instability of a fluid layer heated from above
<u>Chefranov, S.G.</u> ; Chefranov, A.G. | PS1S3.03 |
| 11:15 | Important effects of large-amplitude internal waves in shelf environment: Observations and numerical modelling
<u>Serebryany, A.</u> ; Pao, H.P.; Lee, M. | PS1S3.04 |
| 11:30 | Resonance phenomena in the tsunami wave dynamics on the coast
Ezersky, A.; Abcha, N.; Tiguercha, D.; <u>Pelinovsky, E.</u> | PS1S3.05 |
| 11:45 | Regularized shallow-water equations as a model for a solitary wave generation
Elizarova, T.G.; <u>Istomina, M.A.</u> | PS1S3.06 |

Session: **PS1PS**

Type: Poster
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 15:00 - 16:00
Room: Poster Area

- | Title | Abs No |
|--|----------|
| Strongly nonlinear wave transformation and interaction in shallow water
<u>Rodin, A.</u> | PS1PS.01 |
| Spectral wave climate of extreme wind waves
<u>Lopatoukhin, L.L.</u> ; Boukhanovsky, A.V.; Chernysheva, E.S. | PS1PS.02 |
| Implication for people's safety in extreme situations
Chaykovskaya, N.; <u>Rodin, A.</u> | PS1PS.03 |
| Surfactant dynamics under the action of strongly nonlinear waves
Kurkin, A.A.; Kurkina, O.E.; Averbukh, E.L.; <u>Semin, S.V.</u> ; Tyugin, D.Y. | PS1PS.04 |

- Dispersive focusing and modulation instability as mechanisms of the rogue phenomena in the sea waves of different nature
Giniyatullin, A.R.; Kurkin, A.A.; Kurkina, O.E.; Pelinovsky, E.N. PS1PS.05
- Dynamical effects in the near-bottom field induced by the large-amplitude sea waves
Kurkin, A.A.; Kurkina, O.E.; Naumov, A.A.; Semin, S.V. PS1PS.06
- Extreme internal waves in the horizontally inhomogeneous ocean and its action on the bottom sediment transport
Giniyatullin, A.R.; Kurkin, A.A.; Kurkina, O.E.; Rouvinskaya, E.A.; Tyugin, D.Y. PS1PS.07
- Multi-soliton dynamics in shallow water
Shurgalina, E.G. PS1PS.08

PS2 Hydroacoustics/ T-waves

Session: **PS2S1**

Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 13:30 - 15:30
Room: G2
Chair: Blanc, Nolet, Okal

- | Time | Title | Abs No |
|-------|---|----------------------------|
| 13:30 | MERMAIDS: first observations of teleseismic P-waves with freely floating submarine robots
<u>Sukhovich, A.</u> ; Irisson, J.O.; Bonniex, S.; Simons, F.J.; Argentino, J.F.; Oge, A.; Hello, Y.; Nolet, G. | PS2S1.01
<i>Invited</i> |
| 14:00 | Multichannel seismic/meteorological/zoological monitoring of the oceans
Hello, Y.; Bonniex, S.; Joubert, C.; <u>Nolet, G.</u> ; Sukhovich, A.; Argentino, J.F. | PS2S1.02 |
| 14:15 | Advances in understanding seafloor tectonic processes from t-waves
<u>Tolstoy, M.</u> | PS2S1.03 |
| 14:30 | The influence of bathymetry on the excitation of T-waves
<u>Odom, R.L.</u> ; Park, M.; Frank, S.D.; Collis, J.M. | PS2S1.04 |
| 14:45 | Localization of T-wave energy on land revealed by a dense seismic network in Japan
<u>Kosuga, M.</u> ; Shibata, K. | PS2S1.05 |
| 15:00 | Seismicity and accretion processes along the Mid-Atlantic ridge around the Azores hot-spot using data from Autonomous Hydrophone
Perrot, J.; Maia, M.; Cevatoglu, M.; Luis, J.; Tisseau, C.; Dziak, R.; <u>Royer, J.Y.</u> | PS2S1.06 |

Session: **PS2S2**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: G2
 Chair: Simmen, Tolstoy

Time	Title	Abs No
16:00	Three-dimensional mapping of evolving internal waves using combined in-situ and remote sensing data <u>Badley, M.</u>	PS2S2.01 <i>Invited</i>
16:30	Long-term hydroacoustic monitoring in the Atlantic and Indian Oceans <u>Royer, J.Y.</u> ; Chateau, C.; D'Eu, J.F.; Guennou, C.; Jamet, G.; Perrot, J.; Sukhovich, A.; Tsang-Hin-Sun, E.; Guinet, C.; Samaran, F.	PS2S2.02
16:45	Modelling and measuring acoustic backscattering cross-section due to simultaneous contributions from swimbladder and fish flesh <u>Gonzalez, J.D.</u> ; Prario, I.; Blanc, S.; Madirolas, A.	PS2S2.03
17:00	Underwater vector sensor measurements <u>Dall'Osto, D.R.</u> ; Dahl, P.H.	PS2S2.04
17:15	New advanced discriminants for explosive hydroacoustic phases Hyvernaud, O.; Talandier, J.; <u>Okal, E.</u>	PS2S2.05

Session: **PS2PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster area

Title	Abs No
Characteristics of T-wave envelopes revealed from numerical simulation <u>Yun, S.</u> ; Lee, W.S.; Park, M.	PS2PS.01
Automatic recognition of T and P waves in the continuous records of moored hydrophones <u>Sukhovich, A.</u> ; Perrot, J.; Royer, J.Y.	PS2PS.02

SP1 Tsunamis, particularly due to submarine slides: cases, experiments, observations and warning

Session: **SP1S1**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: H1
 Chair: Rabinovich A., Titov V.

Time	Title	Abs No
13:30	Tsunami sources along Japan Trench: 2011 Tohoku, 1896 Sanriku and 869 Jogan earthquakes <u>Satake, K.</u> ; Fujii, Y.; Namegaya, Y.; Harada, T.	SP1S1.01 <i>Invited</i>
14:00	Lessons learnt from the 2011 Great East Japan tsunami: failure modes of coastal defense structures due to high-energy impact <u>Nandasena, N.A.K.</u> ; Tanaka, N.; Sasaki, Y.	SP1S1.02
14:15	Cause of traveltime difference between observed and synthetic tsunami waveforms at distant locations <u>Watada, S.</u> ; Kusumoto, S.; Satake, K.	SP1S1.03
14:30	The 2011 Tohoku tsunami at Jayapura, Papua, Indonesia: Effects of far-field focusing and receiver-bay resonance <u>Okal, E.</u> ; Weiss, R.; Cheng, W.; Prasetya, T.; Harjadi, P.; Nugroho, C.	SP1S1.04

Session: **SP1S2**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 16:30 - 18:00
 Room: H1
 Chair: Satake K., Okal E.

Time	Title	Abs No
16:30	Is near-field tsunami forecast possible: lessons from the March 11, 2013 Japan tsunami Wei, Y.; <u>Titov, V.V.</u>	SP1S2.01
16:45	Tohoku tsunami of 11 March 2011 as observed on the Russian Far East Coast by deep-sea and coastal gauges <u>Loskutov, A.V.</u> ; Shevchenko, G.V.; Ivelskaya, T.N.	SP1S2.02

17:00	On spectral properties of major 2009-2011 tsunamis in the open ocean and near the coast <u>Rabinovich, A.B.</u> ; Eble, M.; Mungov, G.	SP1S2.03
17:15	Post-tsunami field survey following the October 27 2012 Haida Gwaii event <u>Leonard, L.J.</u> ; Bednarski, J.; Wright, C.	SP1S2.04
17:30	The Haida Gwaii tsunami of 28 October 2012: Observations and modelling in the deep ocean and on the coast of British Columbia <u>Fine, I.V.</u> ; Thomson, R.E.; Cherniawsky, J.Y.; Krassovski, M.V.; Rabinovich, A.B.; Wills, P.; Sinnott, D.C.	SP1S2.05
17:45	Submarine landslide assessment and research in Canada <u>Lintern, D.G.L.</u>	SP1S2.06

Session: **SP1S3**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: H1
 Chair: Tinti S., Raeesi M.

Time	Title	Abs No
09:00	Earthquake vs. landslide generation of tsunamis along the eastern Sicily-Messina Straits area (southern Italy) <u>Tinti, S.</u> ; Armigliato, A.; Pagnoni, G.; Zaniboni, F.	SP1S3.02
09:15	Forgotten catastrophe – October 9, 1963 Vajont Dam overtopping wave <u>Gusiakov, V.K.</u>	SP1S3.03
09:30	The large tsunami of 1956 in the South Aegean Sea: tectonic or landslide origin? Novikova, T.; <u>Papadopoulos, G.A.</u>	SP1S3.04
09:45	Modeling of tsunami generation by an underwater landslide <u>Androso, A.</u>	SP1S3.05
10:00	Propagation pattern of landslide-generated tsunamis from Ischia flanks (Italy) <u>Tinti, S.</u> ; Zaniboni, F.; Pagnoni, G.	SP1S3.06

Session: **SP1S4**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: H1
 Chair: Papadopoulos G., Gusiakov V.

Time	Title	Abs No
10:30	Revisiting the slip distribution of the 22 May 1960 (Mw 9.5) Chile earthquake <u>Raeesi, M.</u> ; Atakan, K.; Keers, H.	SP1S4.01
10:45	Characteristics of small Pacific tsunamis: two case studies of the El Salvador and Philippines tsunamis of August 2012 <u>Heidarzadeh, M.</u> ; Satake, K.; Krastel, S.	SP1S4.02
11:00	An overview of the earthquake activity and associated hazards in South-America and the socio-economic impact of severe earthquakes in this region <u>Perez, O.J.</u>	SP1S4.03
11:15	Seismic and nonseismic tsunamis in the Black Sea. Models and results <u>Rangelov, B.</u> ; Didenkulova, I.; Mardirossian, G.	SP1S4.04
11:30	A survey of strong high-frequency sea level oscillations along the U.S. East Coast between 2006 and 2011 <u>Vilibic, L.</u> ; Pasquet, S.; Sepic, J.	SP1S4.05
11:45	Meteo-tsunamis along the west Australian coastline Wijeratne, S.; <u>Pattiaratchi, C.</u>	SP1S4.06

Session: **SP1PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Assessment of tsunami hazard for the coast of the Okhotsk Sea <u>Gusiakov, V.</u> ; Chubarov, L.; Beisel, S.	SP1PS.01
Tsunami waveform inversion by the truncated SVD approach and its application to the 2011 Tohoku event <u>Voronina, T.</u>	SP1PS.02
Tsunami-induced electromagnetic fields in the ocean <u>Sugioka, H.</u> ; Hamano, Y.	SP1PS.03
Tsunami hazard of Canada: a first-order assessment <u>Leonard, L.J.</u> ; Rogers, G.C.; Mazzotti, S.	SP1PS.04
The meteorological tsunami of 1 November 2010 in the Strait of Georgia <u>Rabinovich, A.B.</u> ; Thomson, R.E.; Fine, I.V.; Sinnott, D.C.	SP1PS.06
Tsunami dispersion and waveform inversion for weak tsunami events recorded by DART System <u>Loskutov, A.V.</u>	SP1PS.07
Meteorologically-generated anomalous sea level oscillations in the Port of Kholmsk (southwestern Sakhalin Island) <u>Veremeva, E.V.</u> ; Ivelskaya, T.N.; Shevchenko, G.V.	SP1PS.08

- Atmospherically generated anomalous event (meteotsunamis) observed on the Kuril Islands
Ivelskaya, T.N.; Veremieva, E.V.; Shevchenko, G.V.; Rabinovich, A.B.
SP1PS.09
- Integrated 4D-analysis of seaquake tsunami sources
Krivorot'ko, O.I.; Kabanikhin, S.I.; Marinin, I.V.; Karas, A.; Khidasheli, D.
SP1PS.10
- The 2002 submarine slide in north-eastern Rhodes: numerical simulation of the slide dynamics and of the generated tsunami
Tinti, S.; Zaniboni, F.; Pagnoni, G.; Armigliato, A.
SP1PS.11

SP2

From surface heat flow mapping to geodynamic analysis and geothermal energy

Session: **SP2S1**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: R22-23
Chair: Clauser C.

Time	Title	Abs No
08:30	A new picture of the geothermal features of northern Italy Pasquale, V.; <u>Verdoya, M.</u> ; Chiozzi, P.	SP2S1.01
08:45	Reconstruction of long-term ground surface heat flux histories in Russia from geothermal data <u>Gornostaeva, A.A.</u> ; Demezhko, D.Y.	SP2S1.02
09:00	Renovation of the global database of borehole temperatures for the study of climate change <u>Huang, S.P.</u>	SP2S1.03
09:15	Thermal erosion of lithosphere by vigorous convection in the low-viscosity big mantle wedge and its implications for the destruction of the North China Craton <u>He, L.</u> ; Zhao, P.; Wang, J.	SP2S1.04
09:30	Obliteration of thermal springs by lateral flows of groundwater: implications for estimates of deep heat flow in sedimentary basins Vieira, F.P.; Pimentel, E.T.; <u>Hamza, V.M.</u>	SP2S1.05
09:45	Thermal effusivity: a new old geothermal parameter. Utilization and measurement <u>Demezhko, D.Y.</u> ; Gornostaeva, A.A.; Glazachev, I.V.	SP2S1.06

831

Session: **SP2S2**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 10:30 - 12:00
Room: R22-23
Chair: Hamza V.

Time	Title	Abs No
10:30	New challenges in applied geothermics related to 4D thermal reservoir modeling and heterogeneous rock analysis <u>Popov, Y.</u> ; Parshin, A.; Safonov, S.; Miklashevskiy, D.; Chekhonin, E.; Bayuk, I.; Popov, E.; Yalaev, T.	SP2S2.01
10:45	Calibrated rock thermal properties and present day heat flow data as important factors in petroleum systems modeling <u>Spahic, D.</u> ; Parshin, A.; Popov, Y.	SP2S2.02
11:00	Thermal petrophysics in its applications in oil and gas industry Pissarenko, D.; <u>Popov, Y.</u> ; Parshin, A.; Safonov, S.; Spasennykh, M.; Chekhonin, E.	SP2S2.03
11:15	The VigorThermoGIS code: A new tool for geothermal resource assessment <u>Gola, G.</u> ; Manzella, A.; Trumpy, E.; Montanari, D.; van Wees, J.D.	SP2S2.04
11:30	Monitoring of a multifunctional building's geothermal borehole heat exchanger field <u>Michalski, A.</u> ; Klitzsch, N.; Mottaghy, D.	SP2S2.05
11:45	Optimized layout of engineered geothermal systems (EGS) and associated potential in Germany Jain, C.; <u>Clauser, C.</u> ; Vogt, C.	SP2S2.06

Session: **SP2PS**
Type: Poster
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area

Title	Abs No
Specific heat flow around the German Deep Continental Drilling (KTB) from numerical modeling and high resolution seismic data Szalaiová, E.; <u>Marquart, G.</u> ; Rabbel, W.; Clauser, C.	SP2PS.01
Inferring the mid crustal heat flux for the geothermal reservoir 'Guardia Lombardi' using stochastic and deterministic inversion Niederau, J.; Ebigo, A.; Gola, G.; Montegrossi, G.; <u>Marquart, G.</u> ; Vogt, C.; Scrocca, D.; Inversi, B.; Pechnig, R.	SP2PS.02
Effective thermal conductivity of heterogeneous rocks from lab experiments and numerical modeling Jorand, R.; Vogt, C.; <u>Clauser, C.</u> ; wMarquart, G.	SP2PS.03
Monitoring fluid induced fracture propagation in the lab Willbrand, K.; <u>Clauser, C.</u>	SP2PS.04
Subsurface temperatures under different types of the ground surface – results of a long-term monitoring in Czechia <u>Šafanda, J.</u> ; Dedecek, P.; Cermák, V.; Krešl, M.	SP2PS.05

- Long-term temperature-time monitoring at the experimental Borehole Site Sporilov-1 at Prague (The Czech Republic)
Cermak, V.; Safanda, J.; Dedecek, P.; Kresl, M.
- Heatflow assessment in the Eastern Alps with focus set on the Tauern Window
Goetzl, G.; Bottig, M.; Gegenhuber, N.; Rockenschaub, M.; Fuchsluger, M.
- Global heat flow without invoking the Kelvin paradox
Hamza, V.M.; Vieira, F.P.

SP2PS.06

SP2PS.07

SP2PS.08

832^{17:45}

Positioning accuracy of seafloor benchmark due to acoustic velocity heterogeneity via numerical simulation for development of seafloor geodesy
Nagai, S.; Tadokoro, K.; Watanabe, T.; Sakata, T.; Yasuda, K.

SP3S1.08

SP3 Interdisciplinary ocean bottom stations

Session: **SP3S1**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 16:00 - 18:00
Room: J2
Chair: Crawford

Time	Title	Abs No
16:00	The Japan trench ocean bottom seismic and tsunami network <u>Uehira, K.</u> ; Kanazawa, T.; Noguchi, S.; Kunugi, T.; Shiomi, K.; Matsumoto, T.; Aoi, S.; Sekiguchi, S.; Okada, Y.; Shinohara, M.; Yamada, T.	SP3S1.01 <i>Invited</i>
16:15	How important and indispensable the offshore real time monitoring system is: Ocean floor networks around the Nankai trough SW Japan <u>Kaneda, Y.</u>	SP3S1.02 <i>Invited</i>
16:30	Monitoring of a Mid-Atlantic Ridge hydrothermal system and volcano at the EMSO-Azores subsea observatory <u>Cannat, M.</u> ; Crawford, W.; Ballu, V.; Barreyre, T.; Escartin, J.; Daniel, R.; Chavagnac, V.; Fontaine, F.; Miranda, M.; Villinger, H.; Sarradin, P.M.; Sarrazin, J.; Colaço, A.; Legrand, J.; Blandin, J.; Reverdin, G.	SP3S1.03 <i>Invited</i>
16:45	Seafloor geodetic monitoring in the hypocentral area of the 2011 Great Tohoku Earthquake <u>Hino, R.</u> ; Kido, M.; Osada, Y.; Iinuma, T.; Ito, Y.; Ohta, Y.; Fujimoto, H.; Kaneda, Y.	SP3S1.04 <i>Invited</i>
17:00	BBOBS-NX: practical observation tool for broadband seismology at the seafloor <u>Shiobara, H.</u> ; Sugioka, H.; Isse, T.; Ito, A.; Shinohara, M.; Kanazawa, T.	SP3S1.05 <i>Invited</i>
17:15	On the importance of OBS to ambient seismic noise interferometry <u>Schmidt, A.</u>	SP3S1.06
17:30	Development of new ocean bottom cabled seismic and tsunami observation system off Sanriku using ICT <u>Shinohara, M.</u> ; Yamada, T.; Sakai, S.; Kanazawa, T.	SP3S1.07

Session: **SP3PS**
Type: Poster
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area
Chair: Shinohara

Title	Abs No
The Hawaiian PLUME project: A broadband seismic dataset provides glimpses into Ocean and atmosphere processes <u>Laske, G.</u> ; Trinh, S.; Sim, S.; Orcutt, J.A.; Collins, J.A.	SP3PS.01
Communications gateway for Ocean observatories <u>Laske, G.</u> ; Berger, J.; Orcutt, J.; Babcock, J.	SP3PS.02
Crustal deformation along the Nankai subduction zone inferred from onshore GPS velocities and seafloor geodetic observations <u>Watanabe, T.</u> ; Tadokoro, K.; Ikuta, R.; Nagai, S.; Okuda, T.; Yasuda, K.; Sakata, T.; Kuno, M.	SP3PS.03
Interplate locking derived from the seafloor crustal deformation measurement at the northern part of the Suruga Bay, Japan <u>Yasuda, K.</u> ; Tadokoro, K.; Ikuta, R.; Watanabe, T.; Nagai, S.; Sayanagi, K.	SP3PS.04
Earthquake observations just above the Japan Trench by using ultra-deep ocean bottom seismometers <u>Yamada, T.</u> ; Shinohara, M.; Kanazawa, T.	SP3PS.05
Seafloor crustal deformation associated with the plate convergence at the Nankai Trough, Japan <u>Tadokoro, K.</u> ; Watanabe, T.; Fujii, C.; Yasuda, K.; Nagai, S.	SP3PS.06
Coordinating European OBS parks <u>Crawford, W.C.</u> ; Mangano, G.; Henstock, T.; Matias, L.; Sallares, V.; Schmidt-Aursch, M.	SP3PS.07

IAHS Symposium

H01

Climate and land surface changes in hydrology

Session: **H01S1**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: G4
 Chair: Hannah David M., Boegh Eva

Time	Title	Abs No
16:00	Seamless forecasting of floods and droughts and other extreme events <u>Pappenberger, E.</u> ; Wetterhall, F.; Dutra, E.; Di Giuseppe, F.; Cloke, H.	H01S1.01
16:30	Accounting for climate change and uncertainty — experience from strategic adaptation projects in Sweden <u>Bergstrom, S.</u> ; Andréasson, J.	H01S1.02
16:45	Adaptation strategies using hydrologic risks transfer models for extreme events derived from climate and land use change scenarios Mendiondo, E.M.; <u>Zaffani, A.G.</u> ; Pimentel, I.C.; Bressiani, D.A.; Garrido, A.; Laurentis, G.L.	H01S1.03
17:00	Hydrological flood design in Sweden — Climate change in relation to inherent uncertainties Andréasson, J.; Bergstrom, S.; <u>German, J.</u> ; Hallberg, K.	H01S1.04
17:15	Impacts of climate and land use changes on flood frequency in an urban catchment in South East Queensland, Australia Chen, Y.; <u>Yu, B.</u>	H01S1.05
17:30	Synchronous, linked changes in rainfall, floods and river channel changes in south eastern Australia since European settlement <u>Erskine, W.</u>	H01S1.06
17:45	Integration of remote sensing, GIS and runoff modeling for estimating flash flood of ungauged catchments, Abu Arish area, Jizan, Saudi Arabia <u>El Alfy, M.</u> ; Al-Bassam, A.	H01S1.07

Session: **H01S2**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: G4
 Chair: Kunstmann Harald, Yilmaz Koray K.

Time	Title	Abs No
08:30	Global climate change impacts on freshwater availability — an overview of recent assessments <u>Gerten, D.</u>	H01S2.01
09:00	Post-processing of Regional Climate Model results for hydrological impact studies, how well is reference state preserved? <u>Dahné, J.</u> ; Donnelly, C.; Olsson, J.	H01S2.02
09:15	Water supply capacity of a meso-scale Mediterranean catchment under long-term climatic and human activities constraint <u>Collet, L.</u> ; Ruelland, D.; Borrell-Estupina, V.; Dezetter, A.; Servat, E.	H01S2.03
09:30	Evaluation and comparison of two downscaling methods for daily precipitation in hydrological impact studies Carreau, J.; Dezetter, A.; Aboubacar, H.; Ruelland, D.; <u>Ardoin-Bardin, S.</u>	H01S2.04
09:45	Dramatic localised climate change effects on water resources Munday, D.; <u>Cordero, L.</u> ; Rubinstien, D.	H01S2.05

Session: **H01S3**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: G4
 Chair: Yilmaz Koray K., Kunstmann Harald

Time	Title	Abs No
10:30	Study of two RCM projections and their impacts on runoff in a Mediterranean basin Foughali, A.; <u>Bargaoui, Z.</u> ; Trambay, Y.; Houcine, A.	H01S3.01
10:45	Application of ASD technique in different river basins of the eastern monsoon region, China Liu, P.; <u>Xu, Z.X.</u>	H01S3.02
11:00	Assessing the impact of global changes on surface water resources in the derived savanna of Southwestern Nigeria <u>Ayeni, A.O.</u> ; Kapangaziwiri, E.; Soneye, A.S.O.; Vezhapparambu, S.; Adegoke, J.O.	H01S3.03
11:15	Spatial and temporal variations of potential evapotranspiration, SPI and surface humidity in China over the last 60 years <u>Wang, W.</u>	H01S3.04
11:30	Impact of climate change on runoff in the Algérois-Hodna-Soummam (AHS) Basin <u>Zeroual, A.</u> ; Meddi, M.	H01S3.05
11:45	Impacts of global changes on water resources in Sahel in West Africa <u>Fowé, T.</u> ; Paturol, J.E.; Karambiri, H.; Yacouba, H.; Diello, P.; Mahé, G.	H01S3.06

Session: **H01S4**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: G4
 Chair: Boegh Eva, Yilmaz Koray K.

Time	Title	Abs No
13:30	Embedding complex hydrology in the climate system - towards fully coupled climate-hydrological models <u>Butts, M.</u> ; Rasmussen, S.H.; Ridler, M.; Larsen, M.A.D.; Drews, M.; Lerer, S.; Overgaard, J.; Gross, J.; Christensen, J.H.; Refsgaard, J.C.	H01S4.01
14:00	The impact of groundwater dynamics and soil-type for modeling coupled water exchange processes between land and atmosphere <u>Fersch, B.</u> ; Wagner, S.; Rummler, T.; Gochis, D.J.; Kunstmann, H.	H01S4.02
14:15	Investigating the importance of groundwater for near surface flux and state simulation through a multi-constraint analysis of a complex surface-subsurface-atmosphere model <u>Stisen, S.</u> ; Sonnenborg, T.O.; Refsgaard, J.C.	H01S4.03
14:30	Hydrometeorological modeling for the Poyang Lake region, China <u>Wagner, S.</u> ; Fersch, B.; Kunstmann, H.; Yuan, F.; Yang, C.; Yu, Z.	H01S4.04

Session: **H01S5**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: G4
 Chair: Su Bob, Blyth Eleanor

Time	Title	Abs No
08:30	GEWEX Land - Atmosphere research: Results and outlook <u>van Oevelen, P.J.</u> ; Santanello, J.; Boone, A.; Best, M.	H01S5.01
09:00	A combined water- and energy flux observation and modeling study at the TERENO-prealpine observatory <u>Kunstmann, H.</u> ; Hingerl, L.; Mauder, M.; Wagner, S.; Rigon, R.	H01S5.02
09:15	Modeling current and projected water resources in the Colorado Headwaters region with the Fully-Coupled WRF-Hydro modeling system Rasmussen, R.; Yates, D.; Clark, M.; Chen, F.; Yu, W.; Liu, C.; Ikeda, K.; <u>Gochis, D.</u>	H01S5.03
09:30	Field- and simulation experiments for the investigation of land-atmosphere interactions within the West African climate system <u>Bliefernicht, J.</u> ; Kunstmann, H.; Hingerl, L.; Rummler, T.; Gessner, U.; Fries, R.; Andresen, S.; Mauder, M.; Steinbrecher, R.; Gochis, S.; Neidl, F.; Jahn, C.	H01S5.04
09:45	Modeling and analysis of the impact of urban irrigation on land surface fluxes in Los Angeles metropolitan area <u>Vahmani, P.</u> ; Hogue, T.S.	H01S5.05

Session: **H01S6**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: G4
 Chair: Blyth Eleanor, Su Bob

Time	Title	Abs No
10:30	The effects of soil moisture on a summer-time convective rainfall over mountainous area and its contiguous plain in central Japan <u>Souma, K.</u> ; Tanaka, K.; Suetsugi, T.; Sunada, K.; Nakakita, E.; Takara, K.; Oishi, S.	H01S6.01
10:45	The heat flux from the land surface during the pre-monsoon season in the inland region of Thailand <u>Kiguchi, M.</u> ; Miyazaki, S.; Kim, W.; Kanae, S.; Oki, T.; Matsumoto, J.; Satomura, T.	H01S6.02
11:00	Evaluation of the JULES land-surface model in simulating catchment hydrology in southern Africa <u>MacKellar, N.</u> ; Dadson, S.; New, M.; Wolski, P.	H01S6.03
11:15	Simplified methodology for floodplain inundation modelling using LiDAR DEM <u>Teng, J.</u> ; Vaze, J.; Dutta, D.	H01S6.04
11:30	Investigation of Urban-Induced rainfall in Porto Alegre, Brazil using TRMM satellite rainfall estimation Fensterseifer, C.A.; <u>Allasia, D.G.</u> ; Favaretto, J.R.; Tassi, R.	H01S6.05
11:45	A new curve for representing spatial distribution of rainfall <u>Kalita, D.N.</u>	H01S6.06

Session: **H01S7**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: G4
 Chair: Boegh Eva, Hisdal Hege

Time	Title	Abs No
13:30	Long-term response of vegetation to environmental change — the role of observations and models <u>Schymanski, S.J.</u>	H01S7.01
14:00	A conceptual approach for transient consideration of forest change in hydrological impact studies <u>Zappa, M.</u> ; Schattan, P.; Lischke, H.; Bernhard, L.; Thuerig, E.; Diekkruieger, B.	H01S7.02
14:15	Hydrological responses to combined land use and climate change in three diverse South African catchments <u>Warburton, M.L.</u> ; Schulze, R.E.; Jewitt, G.P.W.	H01S7.03
14:30	Hydrological nonstationarity in southern Australian Potter, N.J.; Zhang, L.; <u>Chiew, F.H.S.</u> ; Petheram, C.	H01S7.04
14:45	Investigating discharge and rainfall variability in an Amazonian watershed: do any trends exist? <u>Guzha, A.</u> ; Nobrega, R.L.B.; Santos, C.A.G.; Gerold, G.	H01S7.05

- 15:00 Regional scale streamflow estimation using multiple data sources and regional model calibration schemes H01S7.06
Vaze, J.; Zhang, Y.; Wang, B.; Teng, J.
- 15:15 Investigating the impact of conceptual model uncertainty and climate change scenarios on groundwater nitrate concentrations H01S7.07
 Klammler, G.; Kupfersberger, H.; Rock, G.; Fank, J.

Session: **H01S8**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: G4
 Chair: Hisdal Hege, Hannah David M.

Time	Title	Abs No
16:00	Deforestation impacts on discharge of the Ji-Paraná river - Brazilian Amazon Bayer, D.M.; <u>Collischonn, W.</u>	H01S8.01
16:15	Catchment fragmentation and hydro-ecological modification of a raised bog wetland <u>Regan, S.</u> ; Johnston, P.	H01S8.02
16:30	Decision on land conservation strategies considering climate and hydrological variability and land owners behaviour Alcantara, H.M.; Cunha, J.E.B.; <u>Gebrehiwot, S.G.</u> ; Taveira, I.M.L.	H01S8.03
16:45	Assessing hydrological impact of simulated land use measures on peak discharge and total runoff <u>Kalantari, Z.</u> ; Jansson, P.E.; French, H.K.; Folkeson, L.; Stolte, J.	H01S8.04
17:00	Impact of urbanization on hydrologic and ecological processes in Paradise Creek, PA <u>Hu, S.</u>	H01S8.05
17:15	Subsurface water storage for the different land-use catchments evaluated by deuterium excess dispersion model of stream water - Observation by the paired small forest and grassland catchments - <u>Kudo, K.</u> ; Nagamatsu, T.; Shimada, J.; Kabeya, N.; Tanaka, N.	H01S8.06
17:30	An approach of coupling distributed topographic indices into dynamic vegetation model <u>Tang, J.</u> ; Pilesjö, P.	H01S8.07
17:45	Remote sensing and statistical analysis of the dynamic of vegetation in climate variability context on the Bouregreg watershed Tra Bi, Z.A.; Koli Bi, Z.; Brou, Y.T.; <u>Mahe, G.</u> ; Emran, A.	H01S8.08

Session: **H01PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Role of radiometric surface temperature for analytical estimation of surface energy balance states and fluxes Jarvis, A.; Drewry, D.T.; <u>Boegh, E.</u> ; Niyogi, D.; Mallick, K.; Fisher, J.B.	H01PS.01
Evaluation of Multiple Satellite-based Rainfall Products over Complex Topography <u>Yilmaz, K.K.</u> ; Derin, Y.	H01PS.02
Spatial and temporal relations between forest cover and low flow regime in Blue Nile Basin, Ethiopia <u>Gebrehiwot, S.G.</u>	H01PS.03
The impact of climate warming on the peak discharges time in the Greater Zab, Lesser Zab and Khazir rivers in Iraq <u>Al-Taiee, T.M.</u>	H01PS.04
Impacts of climate and land surface changes on urban catchment hydrology <u>Sarukkalghe, R.</u>	H01PS.05
Assessment of vegetation change on actual evapotranspiration through hydrological model <u>Liu, Y.</u> ; Ren, L.L.; Yang, X.L.; Jiang, S.H.; Ma, M.W.	H01PS.06
Modification of the standardized precipitation evapotranspiration index for drought evaluation <u>Ma, M.W.</u> ; Ren, L.L.; Ma, H.; Jiang, S.H.; Yuan, F.; Liu, Y.; Yang, X.L.	H01PS.07
Evaluating the water budget in the Amazon basin in a model intercomparison framework <u>Getirana, A.C.V.</u> ; Kumar, S.; Peters-Lidard, C.D.	H01PS.08
Vegetation change and its responses to precipitation in southeastern Tibetan Plateau <u>Xu, Z.X.</u> ; Liu, W.F.	H01PS.09
Efficiency of reservoirs on Flood Mitigation in large scale watersheds with land use changes <u>Jalalirad, R.</u> ; Namdorost, J.; Malekian, A.	H01PS.10
Prediction of water resources under changing environment in the Hai River Basin <u>Ding, X.Y.</u> ; Jia, Y.W.	H01PS.11
Dynamic modeling for assessing the impact of climate change on the hydrological regime of Chenab Basin, North Western Himalayas <u>Jasrotia, A.S.</u> ; Baru, D.; Nishat, F.	H01PS.12
Impacts of climate change on hydrology in the Srepok Watershed, Vietnam <u>Khoi, D.N.</u>	H01PS.13
Distributed hydrological modeling for estimation of hydrological dynamics in karst region <u>Zhang, Z.C.</u> ; Chen, X.; Zhang, Y.F.; Shi, P.	H01PS.14
Effect of climate change on flood events as a major driver of nutrient discharge from a suburban watershed, western Japan <u>Shimizu, Y.</u> ; Onodera, S.	H01PS.15

- Building flood inundation modelling capability in river system models for water resources planning and accounting
Dutta, D.; Teng, J.; Vaze, J.; Hughes, J.; Lerat, J.; Marvanek, S. H01PS.16
- Effects of land-cover change on rainfall-runoff relationships: A case study of the Yarkon-Ayalon watershed, Israel
Ohana, N.; Karnieli, A.; Egozy, R.; Peeters, A. H01PS.17
- Impact assessment of climate change and human activities on flood-season streamflow in the middle of Loess Plateau, China
Li, C.Z.; Liu, J.; Yu, F.L.; Yang, A.M. H01PS.18
- A real-time flood forecasting system by incorporating high-resolution NWP rainfall into rainfall-runoff modelling
Liu, J.; Han, D.; Bray, M.T.J. H01PS.20
- Impact of land use change on evapotranspiration: the case of the upper reaches of Huai River
Le, M.H.; Lv, H.S.; Zhang, S.L. H01PS.21
- Hydro-climatic variability in two Moroccan watersheds: A comparative analysis of temperature, rain and flow regimes
Khomsi, K.; Mahé, G.; Sinan, M.; Snoussi, M. H01PS.22
- Impact of climate change and land use change on stream flow in the upper reaches of Huai River
Zhang, S.L.; Lv, H.S.; Le, M.H.; Zhou, W.J. H01PS.23
- Climate change and glacier lake outburst floods in Himachal Himalaya
Kumar, P.; Singh, R.B. H01PS.24
- Monitoring land cover change on the wadi Mina basin using multitemporal Landsat imagery
Saadi, H.; Meddi, M.; Mahe, G. H01PS.25
- Modelling hydrologic effects of land-use change using an integrated approach combining SWAT and CLUE-s models
Hongliang, X.U.; Chongyu, X.U.; Vp, S.I.N. H01PS.26
- Evapotranspiration and heat fluxes over a patchy forest - studied using modelling and measurements
Sogachev, A.; Dellwik, E.; Boegh, E. H01PS.27
- Observed variations in the Indian monsoon hydroclimate during recent decades
Ramarao, M.V.S.; Sanjay, J.; Krishnan, R. H01PS.28
- Évolution et régionalisation des précipitations au nord de L'Algérie (1936-2009)
Taibi, S.; Souag, D.; Mahe, G.; Meddi, M. H01PS.29
- Using remote sensing data to assess evapotranspiration modeling in a large scale hydrological model and associated uncertainty i
Collischonn, W.; Adam, K.; Ruhoff, A.; Buarque, D.B. H01PS.30
- Space-time variability of rainfall and hydrological trends in the Alto São Francisco River basin
Silva, R.M.; Santos, C.A.G.; Macêdo, M.L.A.; Silva, L.P.; Freire, P.K.M. H01PS.31
- Drought frequency analysis in China using a 55-year dataset of reconstructed soil moisture
Li, X.Y.; Wu, Z.Y.; Lu, G.H. H01PS.32
- The contribution of Distributed Temperature Sensing (DTS) in streams to assess spatial runoff processes in a moraine dominated agricultural catchment
Boegh, E.; Blemmer, M.; Holmes, E.; Matheswaran, K.; Rosbjerg, D.; Thorn, P. H01PS.33
- Estimating water table contribution to the water requirement of wheat in Huaibei plain, China
Li, J.Z.; Zhu, Y.H.; Ren, L.L.; L^m , H.S. H01PS.34
- Water resources analysis in in Southeast Asia with an index of potential food production
Yorozu, K.; Tachikawa, Y.; Kim, S.; Shiiba, M.; Fujizono, J. H01PS.35
- Automatic runoff forecasting under climate and land surface changes
Kuzmin, V.A.; Eryomina, S.V.; Gavrilov, I.S.; Polyakova, A.A.; Roshet, N.A. H01PS.36
- The impact of land use change on regional climate in Tokyo metropolitan area
Dairaku, K.; Tsunematsu, N.; Pielke Sr., R.A.; Yamagata, Y.; Seya, H. H01PS.37
- Projected impact of climate change on groundwater system of an inland river basin in the western China
Liu, B.; Lu, C.P.; Shu, L.C.; Liu, X.X. H01PS.38
- Modeling evapotranspiration in the Amazon Basin using MOD16 algorithm
Ruhoff, A.L.; Aragao, L.E.O.; Collischonn, W.; Rocha, H.R.; Malhi, Y.; Mu, Q.; Running, S.W. H01PS.39
- Climate changes and their major impacts in environmental conditions of a freshwater Brazilian wetland
Tassi, R.; Bravo, J.M.; Villanueva, A.O.N.; Marques, D.M.; Allasia, D.G.P.; Tassinari, L.C.S. H01PS.40
- More effective policy for climate change induced impacts on water systems in India
Yadav, S.K. H01PS.41
- Updated vegetation information in high resolution regional climate simulations using WRF
Refslund, J.; Dellwik, E.; Hahmann, A.N.; Boegh, E. H01PS.42
- Monitoring drought occurrences using evapotranspiration data and vegetation indices
Ruhoff, A.; Peters, A.R.; Pereyra, P. H01PS.43
- Hydrological analysis of water resources reduction as arising of deforestation processes in the El Salvador
Quiñónez Basagoitia, J.C. H01PS.44
- Impact of climate change and land use on runoff : case of Dakar Suburbs (Senegal)
Sambou, S.; Indiyaye, A.; Ndiaye, G.; Faye, M. H01PS.45
- Climate Prediction and hydrological sensitivity in part of Lower Niger Basin
Adeaga, O.A.; Mahe, G.; Oni, F. H01PS.46
- Climatic warming and water temperature in rivers draining from Alpine glaciers
Collins, D.N.; Bolton, L.J. H01PS.47
- Hydrological response to vegetation changes in semi-arid region, China
Ren, L.L.; Yang, X.L.; Liu, Y. H01PS.48
- The future changes projection of precipitation and temperature in the Yangtze River Basin, China
Gu, H.H.; Yu, Z.B.; Wang, J.G. H01PS.49

- Impact of initial soil moisture anomalies on climate extremes over East Asia based on a regional climate model H01PS.50
Liu, D.; Yu, Z.B.; Wang, G.L.; Mei, R.
- Characteristics and scenarios projection of climate change on the Tibetan Plateau H01PS.51
Hao, Z.C.; Ju, Q.; Jiang, W.J.
- Rainwater harvesting under multi recorded scenarios at semi-arid of eastern Sinjar mountain, Iraq H01PS.52
Zakaria, S.; Al-Ansari, N.A.; Knutsson, S.
- Climate change impacts on water resources in Haryana state, India H01PS.53
Baby, B.A.A.
- Adapting to the impacts of climate change in the water sector - case of a small island H01PS.54
Nowbuth, M.D.

H02 Cold and mountain region hydrological systems under climate change: towards improved projections

Session: **H02S1**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: F3
Chair: Gelfan Alexander

Time	Title	Abs No
08:30	Sensitivity of the mountain snowcover to increased humidity in a warming global climate <u>Marks, D.</u> ; Winstral, A.; Reba, M.	H02S1.01
09:00	Tackling complexity in modeling mountain hydrology: where do we stand, where do we go? <u>Strasser, U.</u> ; Kunstmann, H.	H02S1.02
09:30	Hydrological impacts of mountain pine beetle infestation: potential for river channel changes <u>Marren, P.M.</u> ; Hassan, M.A.; Alila, Y.	H02S1.03
09:45	Water availability in a mountainous Andean watershed under CMIP5 climate change scenarios <u>Vargas, X.</u> ; Gomez, T.; Ahumada, F.; Rubio, E.; Cartes, M.; Gibbs, M.	H02S1.04

Session: **H02S2**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 10:30 - 12:00
Room: F3
Chair: Kunstmann Harald

Time	Title	Abs No
10:30	Changing surface water systems in the discontinuous permafrost zone: Implications to stream flow <u>Quinton, W.L.</u> ; Baltzer, J.L.	H02S2.01
11:00	Investigating the ability of a land surface model to simulate hydrological processes in cold and mountainous regions <u>Nasonova, O.N.</u> ; Gusev, Y.M.; Kovalev, E.E.	H02S2.02
11:30	Modelling snowpack formation processes and meltwater runoff using the LSM SWAP under permafrost and highland conditions <u>Gusev, Y.M.</u> ; Nasonova, O.N.	H02S2.03
11:45	Calculation and analysis of Yukon River heat flux <u>Yang, D.</u>	H02S2.04

Session: **H02S3**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 13:30 - 15:30
Room: F3
Chair: Yang Daqing

Time	Title	Abs No
13:30	Numerical modeling of snowpack seasonal evolution in various climatic conditions <u>Shmakin, A.B.</u> ; Sokratov, V.S.	H02S3.01
14:00	Assessing runoff sensitivity to climate change in the Arctic basin: Empirical and modelling approaches <u>Motovilov, Y.</u> ; Gelfan, A.	H02S3.02
14:30	Adaption of a high resolution semi-distributed hydrological model for simulation of the Arctic Ocean drainage basin using remote sensing snow and ice data <u>Gustafsson, D.</u> ; Isberg, K.; Dahne, J.; Pechlivanidis, I.G.; Rosberg, J.; Stromqvist, J.	H02S3.03
14:45	More than 100 years of climatic and hydrologic variability of a mediterranean & mountainous watershed : the Durance river <u>Kuentz, A.</u> ; Mathevet, T.; Gailhard, J.; Perret, C.; Andreassian, V.	H02S3.04
15:00	Rainfall-runoff modelling as a tool for constraining the reanalysis of daily precipitation and temperature fields in mountainous regions <u>Le Moine, N.</u> ; Hendrickx, F.; Bourqui, M.	H02S3.05
15:15	Modeling current and future trends in water availability for agriculture on a semi-arid and mountainous Chilean catchment <u>Hublart, P.</u> ; Ruelland, D.; Dezetter, A.; Jourde, H.	H02S3.06

Session: **H02S4**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: F3
 Chair: Gusev Eugene

Time	Title	Abs No
16:00	Assessment of climate change impact on river discharge in cold and mountainous region in Japan <u>Sato, Y.</u> ; Honma, M.; Suzuki, Y.; Tanaka, K.; Nakakita, E.	H02S4.01
16:15	Changes in eco-hydrological systems under recent climate change in eastern Siberia <u>Hiyama, T.</u> ; Ohta, T.; Sugimoto, A.; Yamazaki, T.; Oshima, K.; Yonenobu, H.; Yamamoto, K.; Kotani, A.; Park, H.; Kodama, Y.; Hatta, S.; Fedorov, A.N.; Maximov, T.C.	H02S4.02
16:30	Effects of distribution level of hydrological models in mountainous catchments <u>Li, H.</u> ; Beldring, S.; Xu, C.Y.	H02S4.03
16:45	Coupled modelling of soil thaw/freeze dynamics and runoff generation in permafrost landscapes, Upper Kolyma, Russia <u>Lebedeva, L.</u> ; Semenova, O.	H02S4.04
17:00	Hydrological and geocryological controls on fluvial activity of rivers in cold environments <u>Tananaev, N.</u>	H02S4.05
17:15	Feature analysis and prediction of ice regime in Source Region of Yellow River <u>Du, Y.H.</u> ; Hao, Z.C.	H02S4.06
17:30	Exploring the relationship between polar motion and a primitive river's runoff based on Granger causality Liu, S.; Mo, X.; <u>Wang, S.</u> ; Wang, Y.; Ding, W.	H02S4.07

Hw03 Characterizing water quantity and quality: new approaches and future directions

Session: **Hw03S1**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: F4
 Chair: Heal Kate

Time	Title	Abs No
08:30	<u>Introduction</u>	
08:35	An evaluation of selected inorganic surface water quality monitoring practices: are we doing it right? <u>Horowitz, A.J.</u>	Hw03S1.01

09:05	Estimating riverine fluxes and their uncertainties from discrete surveys <u>Moatar, F.</u> ; Meybeck, M.; Raymond, S.; Curie, F.; Birgand, F.	Hw03S1.02
09:20	Assessing the effectiveness of different monitoring strategies on the identification of a hydrologic water quality model <u>Jiang, S.</u> ; Jomaa, S.; Rode, M.	Hw03S1.03
09:35	Effects of pollution on macro-invertebrates and water quality bio-assessment <u>Xu, M.Z.</u> ; Wang, Z.Y.; Bogen, J.; Pan, B.Z.	Hw04S1.04
09:50	Managing water resources on the basis of their ecological status <u>Khaite, P.A.</u> ; Erechtkhoukova, M.G.	Hw03S1.05

Session: **Hw03S2**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 10:30 - 12:30
 Room: F4
 Chair: Buytaert Wouter

Time	Title	Abs No
10:30	Subsurface characterization: Some recent developments and future prospects <u>Butler, J.J.</u> ; Liu, G.; Knobbe, S.; Reboulet, E.; Dietrich, P.	Hw03S2.01
11:00	Real-time eco-hydrology: Investigating groundwater - Surface water exchange combining different technologies <u>Nützmann, G.</u> ; Meinikmann, K.; Pöschke, F.; Ruhtz, T.; Kirillin, G.; Lewandowski, J.	Hw03S2.02
11:15	Soil moisture observations by micro TDR coil probes in the surface thin soil layer from 0 cm to 5 cm depths in the Steppe of Mongolia <u>Kaihatsu, L.</u> ; Moldrup, P.; Nissen, H.H.; Yamanaka, T.	Hw03S2.03
11:30	A modified Spearman rho test for autocorrelated hydrological series <u>Wang, W.P.</u> ; Chen, Y.F.; Liu, B.	Hw03S2.04
11:45	Using periphyton as an indicator of bioremediation of mine water pollution Letovsky, E.; <u>Heal, K.V.</u> ; Carvalho, L.; Spears, B.M.	Hw03S2.05
12:00	Development and evaluation of an LED based fluorescence instrumentation for in-situ estimation of water quality <u>Brown, D.</u> ; Boxall, J.; Bridgeman, J.	Hw03S2.06
12:15	Automated high-frequency sampling in water quality monitoring – from pattern recognition to biogeochemical process inference <u>Bierzo, M.Z.</u> ; Heathwaite, A.L.	Hw03S2.07

Session: **Hw03S3**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 13:30 - 14:15
 Room: F4
 Chair: Butler Jim

Time	Title	Abs No
13:30	Environmental virtual observatories: managing catchments with wellies, sensors and smartphones <u>Buytaert, W.</u> ; Vitolo, C.; Reaney, S.M.; Beven, K.; Team, E.V.O.	Hw03S3.01

Session: **Hw03PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Analysis of baseflow recession for estimation of hydrogeological parameters in the vertically heterogeneous aquifer <u>Chen, X.</u> ; Gao, M.; Zhang, Z.C.	Hw03PS.01
Hydrogeochemistry of aquifers in active fault areas: Carboneras-Palomares Fault Zone (SE Spain) <u>Jimenez-Espinosa, R.</u> ; Hernandez-Puentes, P.; Jimenez-Millan, J.	Hw03PS.02
Drinking water quality problems in arid and semi-arid area of central Rajasthan <u>Husain, I.</u> ; Hussain, J.; Husain, A.	Hw03PS.03
Factors controlling the evolution and changes of freshwater chemistry constituents in Langat River Basin, Malaysia <u>Aris, A.Z.</u> ; Lim, W.Y.; Praveena, S.M.	Hw03PS.04
The Local Polynomial Method: A processing tool to quantify surface-subsurface exchange flows using temperature times series <u>Anibas, C.</u> ; Schneidewind, U.; Vandersteen, G.; Huysmans, M.; Joris, I.; Batelaan, O.	Hw03PS.05

H04 Understanding fresh-water quality problems in a changing world

Session: **H04S1**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 14:15 - 15:30
 Room: F4
 Chair: Arheimer Berit

Time	Title	Abs No
14:10	<u>Introduction</u>	
14:15	The monitoring of European priority substances in the context of the water framework directive <u>Carere, M.</u> ; Rado, L.; Vergari, A.V.	H04S1.01
14:30	Pan-European information needs on quality of freshwater <u>Künitzer, A.</u>	H04S1.02
14:45	Regional overview of nutrient load in Europe – challenges when using a large-scale model approach, E-HYPE <u>Donnelly, C.</u> ; Strömqvist, J.; Capell, R.; Arheimer, B.	H04S1.03
15:00	The complex task of maintaining water quality in Mediterranean basins <u>Paredes-Arquiola, J.</u> ; Andreu, J.; Solera, A.; Arnau, J.	H04S1.04
15:15	Overview of water quality problems in Estonia with the focus on drained peat areas as source of nutrients <u>Vassiljev, A.</u> ; Blinova, I.	H04S1.05

Session: **H04S2**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: F4
 Chair: Collins Adrian

Time	Title	Abs No
16:00	Water quality problems in Russia: current status and some approaches to their solution Danilov-Daniliyan, V.; Barenboim, G.; <u>Gelfan, A.</u> ; Motovilov, Y.; Venitsianov, E.	H04S2.01
16:15	Water quality issues in West, Central and Northeast Africa — Present status and future challenges <u>Pare, S.</u> ; Bonzi/Coulibaly, L.Y.	H04S2.02
16:30	Field to watershed scale water quality adaptations to address a changing world Jeong, J.; <u>Rossi, C.</u> ; Taylor, R.; Williams, J.	H04S2.03
16:45	Water-quality in South America: pollutants, sources and trends Breuer, L.; <u>Buytaert, W.</u>	H04S2.04

17:00	The water quality problems and control strategies required in China Zuo, H.J.; Yu, P.T.; Wang, Y.H.; Krysanova, V.; Xiong, W.; Xu, L.H.	H04S2.05
17:15	Recent developments in river water quality in a typical Mongolian river basin, the Kharaa River case study Rode, M.; Hofmann, J.; Theuring, P.	H04S2.06
17:30	Water-quality problems in Japanese lakes: regulations, the past, and the future Kishimoto, N.; Ichise, S.	H04S2.07
17:45	Issues of water quality, health, and poverty- The Indian scenario Bhushan Gupta, A.	H04S2.08

Session: **H04S3**

Type: Oral
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: F4
Chair: Krysanova Valentina

Time	Title	Abs No
08:30	Challenges for water-quality research in the new IAHS decade on hydrology under societal and environmental change Hipsey, M.R.; Arheimer, B.	H04S3.01
08:50	Water quality hot spots in rivers of India Hussain, J.; Husain, I.	H04S3.02
09:05	Community perception in adaptation of technical and traditional fluoride mitigation practices Husain, I.; Hussain, J.; Husain, A.	H04S3.03
09:20	Loire River eutrophication mitigation (1981-2011) measured by seasonal nutrients and algal biomass cycles Minaudo, C.; Moatar, F.; Curie, F.; Meybeck, M.; Gassama, N.; Leita, M.	H04S3.04
09:35	Nutrient loadings and water quality in the Po River basin: relationships with land uses and river hydrology Viaroli, P.; Bartoli, M.; Naldi, M.; Nizzoli, D.	H04S3.05
09:50	Effects of residence time and nutrient load on the eutrophic condition and phytoplankton variation in agricultural reservoirs Saito, M.; Onodera, S.; Shimizu, Y.	H04S3.06

Session: **H04S4**

Type: Oral
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 10:30 - 12:00
Room: F4
Chair: Lakshmanan Elango

Time	Title	Abs No
10:30	Assessment of groundwater quality contamination by nitrate leaching using multivariate statistics and Geographic Information Systems Matiatos, I.; Evelpidou, N.	H04S4.01
10:45	Groundwater pollution and safe water supply challenge in Cotonou town, Benin (West Africa) Totin Vodounon, S.H.	H04S4.02

11:00	Nutrient transport with the surface water-groundwater interaction in the tidal river of a coastal megacity in Japan Onodera, S.; Saito, M.; Yoshikawa, M.; Onishi, K.; Shimizu, Y.	H04S4.03
11:15	Dynamics of dissolved oxygen and metabolic rates in a shallow subtropical urban lake Mesmer, R.; Xu, Y.J.	H04S4.04
11:30	ECOMAG: distributed model of runoff formation and pollution transformation in river basins Motovilov, Y.	H04S4.05
11:45	Parameterising dynamic water quality models in ungauged basins: issues and solutions Mockler, E.; Bruen, M.; Packham, I.	H04S4.06

Session: **H04S5**

Type: Oral
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 13:30 - 15:00
Room: F4
Chair: Meybeck Michel

Time	Title	Abs No
13:30	Water quality as a limitation factor of irrigated agriculture Belic, S.; Belic, A.; Vranesovic, M.	H04S5.01
13:45	Impacts of Yellow River irrigation practice on trace metals in surfacewater Li, J.; Li, F.D.; Liu, Q.; Song, S.; Zhang, Y.; Zhao, G.S.	H04S5.02
14:00	Multiple use of stable isotope ratios (¹³ C, ¹⁵ N, ¹⁸ O, and ³⁴ S) to understand groundwater quality changes and attenuation processes of pollutions in Kumamoto area, southern Japan Hosono, T.; Tokunaga, T.; Tsushima, A.; Kagabu, M.; Nakata, H.; Shimada, J.	H04S5.03
14:15	Assessing the improvement in the quality of groundwater contaminated with chromium around tanneries Brindha, K.; Elango, L.	H04S5.04
14:30	Fresh-water quality monitoring systems: ways towards improvements Erechtchoukova, M.G.; Khaite, P.A.; Khaite, D.P.	H04S5.05
14:45	Spatial and temporal distribution of PAHs in the North Saskatchewan River, Alberta Canada Stone, M.; Collins, A.; Brock, C.; McDonald, D.	H04S5.06

Session: **H04S6**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: F5
 Chair: Stone Mike

Time	Title	Abs No
08:30	Spatial and temporal variations of heavy metal contamination at the global scale: an indicator of complex relations between societies and river basins <u>Meybeck, M.</u>	H04S6.01
08:50	Summer dredging campaigns and their effect on water quality <u>Proffitt, H.</u> ; Smith, N.; Beckwith, P.	H04S6.02
09:05	Land use and water quality trends of the Fitzroy Basin in Australia Joo, M.; Carrol, C.; <u>Yu, B.</u>	H04S6.03
09:20	Water temperaturesensitivity under climatic change: comparison between mountain and lowland rivers in the Loire Basin (France) <u>Beaufort, A.</u> ; Bustillo, V.; Curie, F.; Moatar, F.; Ducharne, A.; Thiéry, D.	H04S6.04
09:35	<u>Final Discussion</u>	

Hw06 Anthropogenic radionuclide contamination of water and sediment: short-term and long- term consequences

Session: **Hw06S1**
 Type: Oral
 Date: Monday, July 22, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: J2
 Chair: Golosov V., Evrard O.

Time	Title	Abs No
08:30	Terrestrial Trasfer of fallout radionuclides by geomorphological process by Fukushima NPP accident <u>Onda, Y.</u>	Hw06S1.01
09:00	Transport of Cs-134 and Cs-137 in river waters from Fukushima Prefecture in Japan during 2011-2012 <u>Nagao, S.</u> ; Kanamori, M.; Ochiai, S.; Tomihara, S.; Kirishima, A.; Yamamoto, M.	Hw06S1.02

09:15 Radioactive contamination in Fukushima: What do we know of its dispersion by rivers two years after the accident?
Evrard, O.; Onda, Y.; Chartin, C.; Patin, J.; Lefèvre, I.; Lepage, H.; Ayrault, S.; Bonté, P.
 09:30 Numerical modeling and estimation of radioactive cesium movement at the kuchibuto river basin, Fukushima
Tanaka, T.; Tachikawa, Y.; Shiba, M.

Session: **Hw06S2**
 Type: Oral
 Date: Monday, July 22, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: J2
 Chair: Heal K., Onda Y.

Time	Title	Abs No
10:30	Pathways of Chernobyl-derived ¹³⁷ Cs migration in areas of Central Russia with different levels of contamination <u>Golosov, V.N.</u> ; Ivanova, N.N.; Belyaev, V.R.; Shamshurina, E.N.; Markelov, M.V.	Hw06S2.01
10:45	Tracing the origins of sedimentary masses in transit in the Lower Rhone River using activities ratios ²³⁸ Pu/(²³⁹ + ²⁴⁰)Pu and ¹³⁷ Cs/(²³⁹ + ²⁴⁰)Pu <u>Zebracki, M.</u> ; Eyrolle-Boyer, F.; Antonelli, C.; Cagnat, X.; Thomas, S.; Boullier, V.; Gurriaran, R.	Hw06S2.02
11:00	Transformation of Cs-137 soil contamination in the Upper Lokna River basin 25 years after fallout <u>Shamshurina, E.N.</u> ; Ivanov, M.M.; Belyaev, V.R.; Golosov, V.N.; Markelov, M.V.	Hw06S2.03
11:15	Sources and behaviour of fallout radionuclides in High Arctic peats Lokas, E.; <u>Wachniew, P.</u> ; Mietelski, J.W.; Ketterer, M.; Kleszcz, K.; Miecznik, M.; Michalska, S.	Hw06S2.04
11:30	Enhanced levels of fallout radionuclides in the proglacial environment <u>Wachniew, P.</u> ; Lokas, E.; Bartmiski, P.; Kawiak, T.; Srodon, J.	Hw06S2.05
11:45	Physicochemical forms of strontium-90 and caesium-137 in bottom sediments of Glubokoye Lake within the Chernobyl exclusion zone <u>Gudkov, D.I.</u> ; Ganzha, C.D.; Klenus, V.G.; Nazarov, A.B.	Hw06S2.06

Hw07

Tracer hydrology as a tool for understanding and quantifying flow-paths and biodegradation processes in groundwater systems

Session: **Hw07S1**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: F3
 Chair: Maloszewski P., Pang Z.

Time	Title	Abs No
10:30	Compound-specific isotope values of groundwater pollutants: Reactive tracers within molecular structures <u>Elsner, M.</u>	Hw07S1.01
11:00	Evaluation of the groundwater recharge rate for different land use by using stable water isotopes profiles in unsaturated soil <u>Shimada, J.</u> ; Masaki, M.; Kudo, K.; Hosono, T.; Tanoue, M.	Hw07S1.02
11:15	Tracing aquifer recharge from large-scale regional flow systems (Empordà basin, NE Spain) <u>Mas-Pla, J.</u> ; Menció, A.; Brusi, D.; Roqué, C.; Soler, D.; Zamorano, M.; Boy, M.; Folch, A.; Bach, J.	Hw07S1.03
11:30	Study of heterogeneity characteristics of vertical hyporheic flux using a heat tracing method <u>Shu, L.C.</u> ; Zhu, J.S.; Lu, C.P.; Zhang, Y.	Hw07S1.04
11:45	Runoff generation derived from multi-tracer approach <u>Herrmann, A.</u>	Hw07S1.05

Session: **Hw07S2**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: F3
 Chair: Maloszewski P., Tsujimura M.

Time	Title	Abs No
13:30	Assessing groundwater fluxes and storage capacity in non-steady aquifer system with transient mixing cell modeling approach based on spatial and temporal variations in hydro chemical and isotopes compositions <u>Adar, E.M.</u> ; Halamish, N.	Hw07S2.01
14:00	Residence time distribution of young groundwater derived from tracer data and 3D flow and transport modeling <u>Dulinski, M.</u> ; Bartyzel, J.; Kania, J.; <u>Wachniew, P.</u> ; Sliwka, I.; Mochalski, P.; Rozanski, K.; Witczak, S.	Hw07S2.02
14:15	Linking environmental tracer derived stationary and non-stationary hyporheic travel times with hyporheic reactivity <u>Osenbrueck, K.</u> ; Rohrbach, N.; Lemke, D.; Cirpka, O.A.	Hw07S2.03
14:30	Mean ages of groundwater obtained from a multi-tracer study (^{18}O , $3\text{H}/3\text{He}$, ^{85}Kr , CFC, SF ₆) from a spring in the Vienna Basin <u>Kralik, M.</u> ; Humer, F.; Sültenfuß, J.; Purtschert, R.; Gerber, C.; Darling, G.; Goody, D.; Wyhlidal, S.; Rank, D.	Hw07S2.04
14:45	Geochemical and isotopic evidence for the potential impacts of climate-induced sea level change on coastal groundwater systems <u>Tosaki, Y.</u> ; Morikawa, N.; Takahashi, H.A.; Kazahaya, K.; Takahashi, M.; Inamura, A.	Hw07S2.05

Session: **Hw07S3**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 16:30 - 18:00
 Room: F3
 Chair: Mas-Pla J., Wachniew P.

Time	Title	Abs No
16:30	Use of environmental tracers to understand groundwater surface water interactions in the wetland terrain in NE China <u>Pang, Z.</u>	Hw07S3.06
16:45	Interaction between shallow and deep aquifers in Baiyangdian Lake Watershed, North China Plain <u>Zhang, J.</u> ; Tsujimura, M.; Song, X.F.; Sakakibara, K.	Hw07S3.02
17:00	Groundwater flow system revealed by stable isotopes and solute constituents tracers in semi-arid region, northern Tunisia <u>Furukawa, M.</u> ; Tsujimura, M.; Kawachi, A.; Tarhouni, J.; Isoda, H.; Chekirbane, A.; Yamada, W.; Takahashi, M.	Hw07S3.03
17:15	Hydrological functioning and water exchanges through an alluvial plain: A Loire meander (Central France) <u>Ramond, S.</u> ; Durand, V.; Marlin, C.; Gautier, E.; Robert, V.; Monvoisin, G.; Noret, A.; Massault, M.	Hw07S3.04

17:45 Use of environmental tracers to understand groundwater surface water interactions in the wetland terrain in NE China
Pang, Z. Hw07S3.06 844

Session: **Hw07PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Interaction between surface water and groundwater in Baiyangdian Lake watershed, North China Plain <u>Sakakibara, K.</u> ; Tsujimura, M.; Song, X.; Zhang, J.	Hw07PS.01
Residence time and hydrogeochemical evolution of natural spring water in the Kirishima Volcano, southern Japan <u>Ide, K.</u> ; Hosono, T.; Kagabu, M.; Kudo, K.; Shimada, J.	Hw07PS.02
Groundwater Flow System revealed by multi-tracers approach in Tay Island, Dong Thap Province, Southwest Vietnam <u>Nguyen, T.T.</u> ; Tsujimura, M.; Le, H.P.	Hw07PS.03
Quantifying of water and solute transport through unsaturated zone using artificial 3H and Br-: A lysimeter study <u>Zurek, A.</u> ; Maloszewski, P.; Witczak, S.; Rozanski, K.; Dulinski, M.	Hw07PS.04
Origin of nitrate pollution in a fissured-karstic aquifer: An isotopic study <u>Zurek, A.</u> ; Kuc, T.; Marzec, M.; Rozanski, K.	Hw07PS.05
Numerical simulation of accidental pollution wave in small streams <u>Pekarova, P.</u> ; Pekar, J.; Miklanek, P.	Hw07PS.06
A novel tracer based on the observation of fluorescent particles <u>Grimaldi, S.</u> ; Tauro, F.; Porfiri, M.; Petroselli, A.	Hw07PS.07
The temporal-spatial variation of runoff component in a permafrost watershed of Qinghai-Tibet plateau <u>Wang, G.X.</u> ; Chang, J.; Liu, G.S.	Hw07PS.09
Unraveling groundwater and surface water interaction in Central Kenya Rift lakes: Implications for management <u>Olaka, L.A.</u> ; Musolff, A.; Mulch, A.	Hw07PS.10
Estimation of mass transport of suspended sediment using fluorescent x ray analysis in terms of snowmelt <u>Hayakawa, H.</u> ; Ishida, T.; Nakayama, K.; Maruya, Y.; Komai, K.	Hw07PS.11

Hw08

Subsurface warming, heat energy and groundwater

Session: **Hw08S1**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: H1
 Chair: Taniguchi Makoto, Abesser Corinna

Time	Title	Abs No
10:30	Subsurface warming due to global warming and heat island effects in Asian mega cities <u>Taniguchi, M.</u>	Hw08S1.01
10:45	Variations in groundwater temperatures due to urbanisation and its theoretical influence to groundwater energy utilisation <u>Arola, T.</u>	Hw08S1.02
11:00	Tracking temperature changes from rooftop down to deep hole: first year observation of the thermal environmental monitoring observatory of the Xi'an Jiaotong University, China <u>Huang, S.P.</u> ; Wang, X.X.; Xiao, B.; Wang, H.B.; Peng, F.	Hw08S1.03
11:15	Spatial mapping of the potential for ground source heat pump systems in the UK <u>Abesser, C.</u> ; Lewis, M.; Busby, J.	Hw08S1.04
11:45	Using the HYPE model to investigate the catchment-scale influence of air temperatures on soil and water temperatures <u>Capell, R.</u> ; Strömqvist, J.; Gustafsson, D.; Lindström, G.; Arheimer, B.	Hw08S1.06

Session: **Hw08PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area
 Chair: Abesser Corinna

Title	Abs No
Agneyodgara (Lava Energy) - Implications for sustainable heating solutions in Himalaya <u>Arya, R.</u>	Hw08PS.01

Hw09

Considering hydrological change in reservoir planning and management

845

Session: **H09S1**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: H1
 Chair: Kuczera George

Time	Title	Abs No
08:30	Challenges of reservoir planning and management in a changing world <u>Viglione, A.</u> ; Montanari, A.; Blöschl, G.	H09S1.01
09:15	Improving the performance and reliability of multi-purpose multi-reservoir systems with adopted reservoir management strategies derived by multi-objective optimization <u>Mueller, R.</u> ; <u>Schuetze, N.</u>	H09S1.03
09:30	A simulation model for assessing impacts of modifying reservoir operation on flood mitigation and water supply <u>Mateo, C.M.</u> ; Hanasaki, N.; Komori, D.; Yoshimura, K.; Kiguchi, M.; Yamazaki, D.; Sukhapunnapan, T.; Oki, T.	H09S1.04
09:45	Flood risk mitigation by reservoirs – application of multivariate statistical methods for risk- based design <u>Schumann, A.H.</u> ; Schulte, M.; Tyralla, C.	H09S1.05

Session: **H09S2**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: H1
 Chair: Mahe Gil

Time	Title	Abs No
10:30	How Flexibility in Urban Water Resource Decisions Helps to Manage Uncertainty? <u>Mortazavi, M.</u> ; <u>Kuczera, G.</u> ; Cui, L.	H09S2.01
10:45	Real-time dynamic control of the Three Gorges Reservoir by coupling numerical weather prediction rainfall and flood forecasting Wang, Y.; Chen, H.; <u>Rosbjerg, D.</u> ; Guo, S.L.; Madsen, H.; Bauer-Gottwein, P.; Wang, J.X.	H09S2.02
11:00	Impact analysis of long-term stochastic inflow prediction and its uncertainty on reservoir operation during drought situation <u>Nohara, D.</u> ; Miki, H.; Hori, T.	H09S2.03
11:15	Reservoir operation and the frequency of decision making <u>Mallory, S.J.L.</u> ; Hughes, D.A.	H09S2.04

11:30	Ostrom's institutional design principles and reservoir management: a study on adaptation to climate variability and change Souza da Silva, A.C.; <u>Oliveira Galvão, C.</u> ; Souza da Silva, G.N.	H09S2.05
11:45	Reservoir operating rules across a range of system complexity and degree of operator competencies <u>Mallory, S.J.L.</u> ; Pashkin, J.; Ntuli, C.	H09S2.06

Session: **H09S3**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: H1
 Chair: Schumann Andreas

Time	Title	Abs No
13:30	Etude de l'évolution de l'occupation du sol sur deux grands bassins d'Algérie et du Maroc, et relation avec les barrages <u>Mahe, G.</u> ; Brou, T.; Crouzevialle, R.; Dieulin, C.; Emran, A.; Hallouz, F.; Laouina, A.; Maleval, V.; Meddi, M.; Planchon, O.; Remini, B.; Djilali, B.; Snoussi, M.; Toumi, S.; Tra Bi, A.	H09S3.01
13:45	Using caesium-137 measurements to establish a sediment budget for the catchment of a small reservoir in southern Italy <u>Porto, P.</u> ; Walling, D.E.; La Spada, C.	H09S3.02
14:00	Effects of land use and climate changes on small reservoir siltation rates across the agricultural belt of the European Russia <u>Belyaev, V.R.</u> ; Golosov, V.N.; Markelov, M.V.; Ivanova, N.N.; Snamshurina, E.N.; Evrard, O.	H09S3.03
14:15	Impact of the Ertan HEP reservoir on the sediment loads in the downstream Lower Jinshajiang River, China <u>Zhang, X.B.</u> ; He, X.B.; Wen, A.B.	H09S3.04
14:30	Water use in Hydropower Reservoirs — State-of-the art <u>Bakken, T.H.</u> ; Engeland, K.; Killingtveit, Å.; Alfredsen, K.; Harby, A.	H09S3.05
15:00	Cumulative influence of small reservoirs on downstream flows in a semi-arid catchment <u>Ogilvie, A.</u> ; Le Goulven, P.; Calvez, R.; Ayachi, M.	H09S3.06

Session: **H09S4**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 16:30 - 18:00
 Room: H1
 Chair: Mallory Stephen

Time	Title	Abs No
16:30	The effect of small impoundments on nutrient transport in a suburban watershed <u>Shimizu, Y.</u> ; Onodera, S.; Onishi, K.; Saito, M.; Yoshikawa, M.	H09S4.01
16:45	Evaluation of reservoir operation flexibility under variable hydrological conditions with user defined rules <u>Uysal, G.</u> ; Sensoy, A.; Sorman, A.A.; Akgun, T.; Gezgin, T.	H09S4.02
17:00	Assessment of possible changes in deficit volumes in an ensemble of RCM simulations for reservoir planning in the Czech Republic Hanel, M.; Kašpárek, L.; Peláková, M.; <u>Beran, A.</u> ; Vizina, A.; Mrkvičková, M.	H09S4.03
17:15	Assessing the sensitivity of an Alpine reservoir to hydrological change and improving its operation by adaptive optimization <u>Anghileri, D.</u> ; Pianosi, F.; Soncini-Sessa, R.	H09S4.04
17:30	Assessing the capacity of water resources to meet current and future water demands over the Ebro catchment (Spain) <u>Milano, M.</u> ; Ruelland, D.; Dezetter, A.; Fabre, J.; Ardoin-Bardin, S.; Servat, E.	H09S4.05
17:45	Assessing climate change impacts on operation and planning characteristics of Pong reservoir, Beas (India) <u>Soundharajan, B.</u> ; Adeloye, A.J.	H09S4.06

Hw10 Adaptative water resources management – system design and operation

Session: **Hw10S1**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: R22-23
 Chair: Croke B., Haberlandt Uwe

Time	Title	Abs No
13:30	Dilemmas of adaptive water management related to climate change <u>Kundzewicz, Z.W.</u>	Hw10S1.01

14:00	Integrated water resources management in the local implementation practice <u>Riepl, D.</u> ; Alfaro, P.; Grimmeisen, F.; Zemann, M.; Klinger, J.; Hötzl, H.; Goldscheider, N.; Subah, A.	Hw10S1.02
14:15	Recent developments in dynamic network flow optimization <u>van Nooijen, R.R.P.</u> ; Kolehkhina, A.G.; Castelletti, A.	Hw10S1.03
14:30	Reservoir's management on the Seine River using a centralized real-time controller and ensemble weather forecasting Ficchi, A.; Raso, L.; Jay-Allemand, M.; <u>Dorchies, D.</u> ; Malaterre, P.O.; Pianosi, F.; Van Overloop, P.J.; Thirel, G.; Ramos, M.H.	Hw10S2.05
14:45	Estimation of deposited sediment loads in Mosul Dam reservoir based on a two dimensional model Mohammad, M.E.; <u>Al-Ansari, N.A.</u> ; Knutsson, S.	Hw10S1.05
15:00	Application of satellite data for estimation of lineament density to identify ground water potential areas <u>Kumar Yadav, S.</u>	Hw10S1.06
15:15	Spatial distribution of potential water-bearing zone in the mountainous region of Taiwan <u>Lin, J.J.</u> ; Chou, P.Y.; Hsu, S.M.; Chi, S.Y.; Lin, Y.T.; Huang, C.C.	Hw10S1.07

Session: **Hw10S2**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: R22-23
 Chair: Nooijen van R., Kolehkhina A.

Time	Title	Abs No
16:00	Incorporation of future water resources predictions in adaptive management <u>Ouarda, T.B.M.</u>	Hw10S2.01
16:30	An integrated modelling framework for simulating human decisions in water resources management at the regional-scale <u>Barthel, R.</u> ; Reichenau, T.G.; Schneider, K.; Krimly, T.; Dabbert, S.; Mauser, W.; Hennicker, R.; Ernst, A.	Hw10S2.02
16:45	Hydrological sciences and the adaptive management cycle Patrick, M.; Ross, A.; <u>Croke, B.F.W.</u>	Hw10S2.03
17:00	Value of distributed precipitation information for flood early warning: a case study for a pre-alpine catchment in Switzerland <u>Girons Lopez, M.</u> ; Seibert, J.; Halldin, S.; Wennerström, H.	Hw10S2.04
17:15	Application of spatial time series data for management of water resources in small watersheds Neelapu, L.K.R.; <u>Patury, R.P.</u> ; Nekkanti, V.B.S.; Kolla, V.V.S.	Hw10S1.04
17:30	Optimal use of streamflow data to improve river model calibration <u>Lerat, J.</u> ; Hughes, J.; Kim, S.; Dutta, D.; Vaze, J.	Hw10S2.06
17:45	Water distribution network leakage in Bordj Bou Arreridj City <u>Zeroual, A.</u> ; Meddi, M.; Aouchiche, A.	Hw10S2.07

Session: **Hw10PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Application of Bayesian MCMC method for estimation of design maximum floods in water management <u>Szolgay, J.</u> ; Gaál, L.; <u>Kohnová, S.</u> ; Hlavěňová, K.	Hw10PS.01
Impact of streamflow data uncertainty on the calibration of river models <u>Lerat, J.</u> ; Kim, S.; Petheram, C.; Shao, Q.	Hw10PS.02
Land use and the impacts on water and sediment quality: Pitimbu river case study Moreira, L.F.F.; Oliveira, A.S.; Oliveira, K.H.N.; Lima, R.C.A.; Gaskin, S.; <u>Guimarães Santos, C.A.</u>	Hw10PS.03
Assessment sedimentation rate in the Mosul dam reservoir, Iraq <u>Issa, I.E.</u> ; Al-Ansari, N.A.; Knutsson, S.	Hw10PS.04

Hw11 Environmental information systems for hydrology and water resources

Session: **Hw11S2**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: G2
 Chair: Maass Contanza

Time	Title	Abs No
10:30	A simple HIS to monitor the Mekong river <u>Bricquet, J.P.</u> ; Khem, S.; Seebacher, F.; Jensen, E.	Hw11S2.01
10:45	The SO KARST observatory network (France) Jourde, H.; Emblanch, C.; Labat, D.; Massei, N.; <u>Boyer, J.F.</u>	Hw11S2.02
11:00	Using automatic object detection in rainwater harvesting assessment for a small size urban area <u>Al-Rawabdeh, A.</u> ; Habib, A.; Attia, H.; Lari, Z.	Hw11S2.03
11:15	Management of ground water potential areas using remote sensing data <u>Yadav, S.K.</u>	Hw11S2.04
11:30	Hydrological predictions for sustainable urban planning (SUDPLAN) <u>Olsson, J.</u> ; Strömbäck, L.; Arheimer, B.; Donnelly, C.; Dahné, J.; Andersson, J.; Gidhagen, L.	Hw11S2.05
11:45	Lokoja urban water supply as a basic service programme: A critical appraisal of seasonal fluctuation from 1916-2011 <u>Ediang, A.O.</u> ; Ediang, A.A.; Momoh, S.A.	Hw11S2.06

Session: **Hw11S1**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: G2
 Chair: Boyer Jean François

Time	Title	Abs No
08:30	Designing hydrometeorological information systems for multipurpose schemes on the Rhone River (France) <u>Legrand, S.</u> ; Jouve, D.	Hw11S1.01
08:45	Creation of a water observatory, region of Tarapaca, North of Chile: An information management and transfer tool <u>Maass, C.</u> ; Rodriguez, J.; Lictevout, E.	Hw11S1.02
09:00	Dropedia – sharing water resources knowledge with a semantic wiki <u>Riepl, D.</u> ; Kämpgen, B.; Klinger, J.	Hw11S1.03
09:15	Public-private research on water information systems van Nooijen, R.R.P.; Baart, A.; Bernhard, P.; Feron, R.; van de Giesen, N.C.; de Haan, J.; Kolehkina, A.G.; Schiferli, D.	Hw11S1.04
09:30	Modelling landslide susceptibility in a third order river basin, south Eastern, Nigeria using GIS-DEMs <u>Udosen, C.</u>	Hw11S1.05

Hw12

The Third Pole Environment – Remote sensing and modelling of hydrometeorological processes in high elevation areas

Session: **Hw12S1**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 13:30-15:00
 Room: F5
 Chair: Bob Su

Time	Title	Abs No
13:30	Third Pole Environment (TPE) Programme: A new base for the study of atmosphere-land interaction over the Tibetan Plateau and surrounding areas <u>Ma, Y.M.</u>	Hw12S1.01
14:00	Assessment of runoff components in the Everest basin: Using a hydrological model calibrated with satellite snow products <u>Savéan, M.</u> ; Delclaux, F.; Chevallier, P.; Neppel, L.; Gonga Saholiariliva, N.	Hw12S1.02
14:15	Assessment of a rapid sugarcane expansion upon the water balance of the Rio Grande basin, BR <u>Pereira, F.F.</u> ; Bertacchi, C.	Hw12S1.03
14:30	First comparison and validation of climatological calibration algorithm in TMPA real-time system over high and low latitude basins with independent rain gauge networks <u>Yong, B.</u>	Hw12S1.04

Session: **Hw12PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Application of remote sensing with alsat-1 data in survey of forest fires and it's impact in forest ecosystem in the north of Algeria <u>ZEGRAR, a.h.m.</u>	Hw12PS.01
Estimation of snow water equivalent based on remote sensing data <u>Cherniyazova, G.P.</u> ; Lenin Kalyana Sundaram, V.	Hw12PS.02

Complex and highly nonlinear streamflow responses to low- and high-frequency climatic variations in glaciated mountain regions of Canada and Norway <u>Fleming, S.W.</u> ; Dahlke, H.E.	Hw12PS.03
Development of snow cover depletion curves through heat units approach for Northern Pakistan <u>Bashir, F.</u>	Hw12PS.04
Analysis of snow cover in the Himalayan region using remotely sensed data <u>Ojha, S.</u>	Hw12PS.05
Evaluation of distributed hydrologic modeling frameworks for energy market forecasting <u>Burkhart, J.E.</u> ; Bruland, O.	Hw12PS.06

Hw13

How can models help to solve water quality problems?

Session: **Hw13S1**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: F5
 Chair: Krysanova Valentina

Time	Title	Abs No
10:30	How can models help solve water quality problems? A case study of the River Thames catchment, UK <u>Wade, A.J.</u>	Hw13S1.01
11:00	Increasing organic C and N fluxes from a northern Finnish river basin - monitoring and modeling suggest climate- related controls <u>Lepisto, A.</u> ; Futter, M.; Kortelainen, P.	Hw13S1.02
11:15	Use of the MESAW model in Estonia <u>Vassiljev, A.</u>	Hw13S1.03
11:30	Adapting empirical and theoretical evidences through water quality modeling using nested catchment experiments in Brazil Mendonado, E.M.; <u>Zaffani, A.C.</u> ; Taffarello, D.; Cruz, N.; Richardson, J.; Hannah, D.	Hw13S1.04
11:45	<u>Discussion</u>	

Session: **Hw13S2**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 13:30 - 15:15
 Room: F5
 Chair: Rode Michael

Time	Title	Abs No
13:30	Linking a water quality model to an existing water resources system yield model Slaughter, A.R.; <u>Hughes, D.A.</u>	Hw13S2.02
13:45	Experiences of success and constraints from using S-HYPE for WFD in Sweden <u>Hjerdt, N.</u> ; Lindström, G.; Strömqvist, J.; Strömbäck, L.; Eriksson Bram, L.	Hw13S2.03
14:00	Estimations of longitudinal dispersion coefficients in rivers by means of product-unit and multi-layer perceptron neural network <u>Napiorkowski, J.J.</u> ; Piotrowski, A.P.; Rowinski, P.M.; Wallis, S.G.	Hw13S2.04
14:30	Using modelling in monitoring of agri-environmental policy aspects in Finland <u>Rankinen, K.</u> ; Granlund, K.	Hw13S2.06
14:45	Identifying strategic options to meet the requirements of the Water Framework Directive and the Urban Wastewater Treatment Directive: Water quality of the River Almond (Scotland, UK) <u>Jones, V.</u> ; Cox, B.A.; Sewell, R.; Ainsworth, E.J.; Mistry, R.; Breton, N.; Tomlinson, J.E.; Wakefield, R.	Hw13S2.07
15:00	<u>Discussion</u>	

Session: **Hw13S3**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: F5
 Chair: Krysanova Valentina, co-conveners

Time	Title	Abs No
16:00	What are the conditions and obstacles for successful application of water quality models in river basins <u>Krysanova, V.</u> ; Hesse, C.	Hw13S3.01
16:15	<u>Discussion</u>	

Session: **Hw13PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Numerical modeling of Ecoli in Rio de la Plata estuary, Buenos Aires, Argentina <u>Sinha, S.</u>	Hw13PS.01
Modeling approach as a tool for analyzing the measures and scenarios for sustainable nitrates management in barlad river basin <u>Trifu, M.C.</u>	Hw13PS.02
Challenges in water quality modeling of hilly streams – a case study of Hathli stream in lower Himalayas, India <u>Bhushan Gupta, A.</u> ; Sharma, M.R.; Bassin, J.K.	Hw13PS.03
How an ecohydrological model can help to solve water quality problems: experience from a regional study in Germany Hesse, C.; <u>Krysanova, V.</u>	Hw13PS.04
Sediment transport model for potential use in water quality studies <u>Aksoy, H.</u> ; Gedikli, A.; Yilmaz, M.; Yoon, J.; Eris, E.; Unal, N.E.; Cokgor, S.	Hw13PS.05
Geochemical modeling to assess the safe infiltration capacity from a proposed uranium tailings pond Brindha, K.; <u>Elango, L.</u>	Hw13PS.06
Two areal numerical models for simulating seawater intrusion in unconfined coastal aquifer <u>Hachemi, A</u>	Hw13PS.07

Hw14 Regional modelling in hydrology using statistical tools

Session: **Hw14S1**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: H1
 Chair: Chebana

Time	Title	Abs No
13:30	The implications of hydrologic similarity definitions for model regionalisation Singh, R.; Archfield, S.A.; <u>Wagener, T.</u>	Hw14S1.01
13:45	A hydrologically-oriented classification of catchments <u>Oudin, L.</u> ; Bourgin, F.; Andréassian, V.	Hw14S1.02
14:00	Regional estimation of parameters of a rainfall-runoff model using a one-stage procedure <u>Hundecha, Y.</u>	Hw14S1.03

14:15	Robust parameters and assessment of structural uncertainty in hydrological models using a depth function Guerrero, J.L.; Westerberg, I.K.; <u>Halldin, S.</u> ; Xu, C.Y.	Hw14S1.04
14:30	Catchment classification based on apparent similarity and functional similarity <u>Huang, Y.C.</u> ; Bárdossy, A.; Wagener, T.; Singh, S.K.	Hw14S1.05
14:45	On updating flow statistics based on predicted climatic changes <u>Andréassian, V.</u> ; Nicolle, P.; Lebecherel, L.; Coron, L.; Perrin, C.	Hw14S1.06
15:00	Methods for regional water resource assessments in the sub-Saharan Africa region <u>Hughes, D.A.</u>	Hw14S1.07
15:15	Non-parametric catchment classification using data depth function Singh, S.K.; McMillan, H.; <u>Bárdossy, A.</u> ; Huang, Y.	Hw14S1.08

Session: **Hw14S2**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: H1
 Chair: Hughes

Time	Title	Abs No
16:00	A hydrological model of New Zealand <u>Woods, R.A.</u> ; Zammit, C.; Singh, S.K.; McMillan, H.K.; Henderson, R.D.; Booker, D.J.	Hw14S2.01
16:15	Parameter regionalization using Self-Organizing Maps considering non-stationary climate conditions <u>Wallner, M.</u> ; Haberlandt, U.	Hw14S2.02
16:30	Effects of inter-annual and seasonal variability in regionalization of hydrologic response in the Great Lakes basin Kult, J.; Fry, L.; Gronewold, A.; <u>Choi, W.</u>	Hw14S2.03
16:45	Hydrogeological classification as a tool to support regional scale groundwater modelling <u>Barthel, R.</u> ; Samaniego, L.; Kumar, R.; Bárdossy, A.	Hw14S2.04
17:00	Climate change impact on intensity-duration-frequency curves <u>Rasmussen, P.E.</u> ; Saha, T.	Hw14S2.05
17:15	Optimal hydrological regional frequency analysis Wazneh, H.; <u>Chebana, F.</u> ; Ouarda, T.	Hw14S2.06
17:30	Regionalization of IDF curves using the property of scale invariance <u>Ghanmi, H.</u> ; Bargaoui, Z.; Mallet, C.	Hw14S2.07

Session: **Hw14PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Approche de modélisation de l'index d'érosivité des pluies en zone urbaine subhumide en Algérie septentrionale <u>Touaibia, I.M.A.</u> ; Ghenim, N.A.B.; Seddini, A.B.H.; Touaibia, B.E.N.	Hw14PS.02
Will we have more floods in future and what can we do about it <u>Rajmohan, L.</u>	Hw14PS.03
Hydrological data and mathematical parameters for catchment regionalization: A case study of osun drainage basin, South Western <u>Awokola, O.S.</u>	Hw14PS.04
Prediction models for hydrometric analysis: A case study of the Osun Drainage Basin, southwestern Nigeria <u>Awokola, O.S.</u>	Hw14PS.05
Future rainfall and flooding in Sweden: an integrative project to support climate-adaptation actions <u>Achberger, C.</u> ; Chen, D.; Rayner, D.; Nyberg, L.; Persson, G.	Hw14PS.06
A non-parametric method of incorporating uncertainty in estimating areal rainfall from point rainfall <u>Ndiritu, J.G.</u>	Hw14PS.07
Study of hydrological simulation on the basis of underlying surface characteristics of the basin <u>Zhang, X.N.</u> ; Xia, D.Z.; Zhang, T.; Fang, Y.H.; Ou, J.	Hw14PS.08
Courbes Intensité-Durée-Fréquence avec insuffisance de données: Comparaison de méthodes dans trois contextes bioclimatiques Khelfi, A.; <u>Touaibia, B.</u> ; Hubert, P.	Hw14PS.09
Distributed hydrological modelling for flood hazard mapping under climate change scenario: The case of Yang River basin, Thailand <u>Shrestha, S.</u>	Hw14PS.10
Runoff modeling under conditions of climate change and human activities in the Hutuo River basin, China <u>Wang, D.</u> ; Liang, Z.M.; Hu, Y.M.	Hw14PS.11
Multi-station rainfall-runoff modelling using ANN approach <u>Nourani, V.</u> ; Mehrvand, M.; Hosseini Baghanam, A.; Sharghi, E.	Hw14PS.12
Uncertainty of input data on VICMODEL <u>Lv, D.</u>	Hw14PS.13
Assessing the impact of meteorological data uncertainty on SWAT model <u>Liao, Y.Y.</u>	Hw14PS.14
Uncertainty of input data on TOPMODEL and sensitivity of parameter for hydrological model <u>Zhao, P.A.N.</u>	Hw14PS.15
Regional drought event identification and characteristics analyzing in China <u>Kuang, Y.H.</u> ; Lu, G.H.; Wu, Z.Y.	Hw14PS.16

Regional analysis of rainfall and flood discharges in Guinea <u>Bouazza, Z.</u> ; Barry, P.; Aliou Barry, M.	Hw14PS.17
Hydrological modelling through regionalisation of parameters: A case of Mazowe Dam Catchment <u>Nhedzi-Gozo, E.</u>	Hw14PS.18
Flow modeling of the Rositza river <u>Bojilova, E.K.</u>	Hw14PS.19
Investigating major hydrological characteristics of Gin catchment, Sri Lanka using distributed hydrologic simulation approach <u>Wickramaarachchi, T.N.</u>	Hw14PS.20
Application of multivariate analysis for locating groundwater potential zones in dry zone of Sri Lanka <u>Wickramasooriya, A.K.</u>	Hw14PS.21
Regional flood frequency modelling for Benin-Owena River Basin <u>Adeaga, O.</u> ; Adelowo, A.	Hw14PS.22

Hw15 Testing simulation and forecasting models in non- stationary conditions

Session: **Hw15S1**
Type: Oral
Date: Monday, July 22, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: G4
Chair: Vazken Andréassian, Borrell-Estupina Valérie

Time	Title	Abs No
08:30	Introduction and synthesis of the experiments made by the workshop participants <u>Thirel, G.</u> ; Andréassian, V.	Hw15S1.01
09:00	Modelling experiments with conceptual rainfall-runoff models under non-stationary conditions <u>Vaze, J.</u> ; Chiew, F.H.S.; Potter, N.; Post, D.A.; Petheram, C.; Lerat, J.; Teng, J.; Wang, B.	Hw15S1.02
09:15	Dynamic averaging of rainfall-runoff model simulations within non stationary climate conditions <u>Oudin, L.</u> ; Le Moine, N.	Hw15S1.03
09:30	How far can we go with non-stationarity studies in poorly gauged catchments? A case study in a semi arid catchment in Australia <u>Andreassian, V.</u> ; Kim, S.; Petheram, C.; Shao, Q.; Perrin, C.	Hw15S1.04
09:45	Testing a physically based distributed model under changing climate conditions Gelfan, A.; Krylenko, I.; Moreido, V.; <u>Motovilov, Y.</u> ; Zakharova, E.	Hw15S3.03

851

Session: **Hw15S2**
Type: Oral
Date: Monday, July 22, 2013
Time: 10:30 - 12:00
Room: G4
Chair: Julien Lerat

Time	Title	Abs No
10:30	The role of water balance adjustment during calibration on robustness issues for conceptual hydrological models <u>Coron, L.</u> ; Andréassian, V.; Bourqui, M.; Hendrickx, F.; Perrin, C.; Lerat, J.; Vaze, J.	Hw15S2.01
10:45	Evaluating and comparing the ability of Three Lumped Conceptual Models in non-stationary conditions <u>Li, H.</u> ; Xu, C.Y.; Beldring, S.; Xu, H.L.; Li, L.	Hw15S2.02
11:00	Exploring non-stationarity in catchment response <u>Croke, B.F.W.</u> ; Guillaume, J.H.A.; Shin, M.J.	Hw15S2.03
11:15	Benefits and drawbacks of using data assimilation for hydrological modelling in karstic regions: recent work on the Lez basin Coustau, M.; Harader, E.; <u>Borrell Estupina, V.</u> ; Ricci, S.; Bouvier, C.; Thual, O.; Piacentini, A.	Hw15S2.04
11:30	A comparative assessment of AWBM and SimHyd for forested watersheds <u>Yu, B.</u>	Hw15S2.05
11:45	Application of several hydrological models to the complete dataset of the workshop <u>Thirel, G.</u> ; Coron, L.; Andréassian, V.; Perrin, C.	Hw15S2.06
12:00	<u>Discussion</u>	

Session: **Hw15S3**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: G4
Chair: Vazken Andréassian

Time	Title	Abs No
08:30	Simultaneous calibration of hydrological models to capture non-stationary conditions <u>Bardossy, A.</u> ; Huang, Y.	Hw15S3.01
09:00	Observed hydrologic non-stationarity in south-eastern Australia and implications for future modelling predictions <u>Chiew, F.H.S.</u> ; Potter, N.J.; Vaze, J.; Petheram, C.; Zhang, L.; Teng, J.; Post, D.A.	Hw15S3.02
09:15	Optimization of specialised hydrological models committees adapting to changing regimes <u>Solomatine, D.P.</u> ; Kayastha, N.; Kuzmin, V.A.	Hw15S1.05
09:30	Evaluating snow data assimilation methods for use in distributed modelling <u>Magnusson, J.</u> ; Gustafsson, D.; Jonas, T.	Hw15S3.04
09:45	Non-Recurrent vs Recurrent Neural Network Models for non stationnary modelling Taver, V.; Johannet, A.; <u>Borrell Estupina, V.</u> ; Pistre, S.	Hw15S3.05

Session: **Hw15S4**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: G4
 Chair: Guillaume Thirel

Time	Title	Abs No
10:30	Testing the process-based Hydrograph model under non-stationary conditions in fire-affected watersheds in France and Russia <u>Lebedeva, L.</u> ; Semenova, O.; Volkova, N.	Hw15S4.01
10:45	HYPE model simulations for non-stationary conditions in European medium sized catchments <u>Lindström, G.</u> ; Donnelly, C.	Hw15S4.02
11:00	Is bias correction of Regional Climate Model (RCM) simulations possible for non-stationary conditions? <u>Bardolle, F.</u> ; Seibert, J.	Hw15S4.03
11:15	Sensitivity of a physically-based LSM to the calibration period in the Upper Durance catchment <u>Magand, C.</u> ; Ducharne, A.; Le Moine, N.	Hw15S4.04
11:30	A simple solution for dealing with non-stationarities in urbanizing catchments with GR4J <u>Furusho, C.</u> ; Thirel, G.; Andréassian, V.	Hw15S4.05
11:45	Testing the Hydrograph model within highly non-linear catchment behaviour in south-eastern Australia Semenova, O.; Post, D.; <u>Lebedeva, L.</u>	Hw15S4.06
12:00	<u>Discussion</u>	

Session: **Hw15S5**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: G4
 Chair: Guillaume Thirel, Ardoin-Bardin Sandra

Time	Title	Abs No
13:30	In defence of stationarity <u>Koutsoyiannis, D.</u>	Hw15S5.01
13:45	Analysis of the dependence of the optimal parameter set on climate characteristics <u>Osuch, M.</u> ; Romanowicz, R.J.; Karamuz, E.	Hw15S5.02
14:00	Sensitivity analysis of SCHADEX extreme flood estimations to the calibration period used for the MORDOR rainfall-runoff model <u>Brigode, P.</u> ; Bernardara, P.; Paquet, E.; Gailhard, J.; Garavaglia, F.; Merz, R.; Ribstein, P.	Hw15S5.03
14:15	Applications of IHACRES to workshop-selected catchments exhibiting precipitation-streamflow non-stationarity <u>Littlewood, I.G.</u>	Hw15S5.04
14:30	Incorporating expert knowledge in a complex hydrological conceptual model: A FLEX-TOPO case study for a central European meso-scale catchment <u>Gharari, S.</u> ; Hrachowitz, M.; Fenicia, F.; Gao, H.; Euser, T.; Savenije, H.H.G.	Hw15S5.05

Session: **Hw15PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Applicability of a kinematic wave flow based distributed hydrologic model for various climate and land use conditions <u>Tanaka, T.</u> ; Tachikawa, Y.	Hw15PS.01
Hydrological modelling in presence of non-stationarity induced by urbanisation: an assessment of the value of information Efstratiadis, A.; Nalbantis, I.; <u>Koutsoyiannis, D.</u>	Hw15PS.02
Understanding impacts of future climate conditions upon flooding in the Lez catchment using the ALADIN Med-CORDEX simulations <u>Harader, E.</u> ; Ricci, S.; Borrell-Estupina, V.; Thual, O.; Boe, J.; Terray, L.; Somot, S.	Hw15PS.03
Modelling 1000-year catastrophic flood scenario of the Danube between Bratislava and Nagymaros <u>Miklanek, P.</u> ; Pekarova, P.; Bacova Mitkova, V.; Pekar, J.	Hw15PS.04
Improvement of a rainfall-runoff model with multiresolution analysis <u>Bardolle, F.</u>	Hw15PS.05
Testing five one-parameter solutions to try to account for forest cover changes in the GR4J model <u>Andréassian, V.</u> ; Thirel, G.; Coron, L.; Furusho, C.; Perrin, C.; Oudin, L.	Hw15PS.06
Parsimonious runoff simulation and non-stationarity detection in mountain basins Laio, F.; Croci, A.; Corrado, D.; <u>Lerat, J.</u>	Hw15PS.07

Hw16

Hydrology education and capacity building in developing countries

853^{15:15}

Hydrological education as the essential component of enhancing capacity building in the water sector: Ukrainian experience
Manukalo, V.

Hw16S2.08

Session: **Hw16PS**
Type: Poster
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area

Session: **Hw16S1**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 11:30 - 12:00
Room: J2
Chair: Wagener, Caponi

Time	Title	Abs No
11:30	Reflections on the hydrological training needs of the southern Africa region. <u>Hughes, D.A.</u>	Hw16S1.01

Session: **Hw16S2**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 13:30 - 15:30
Room: J2
Chair: Prasad, Venneker

Time	Title	Abs No
13:30	HYDRARIDE, a field school in Hydrosiences and Geosciences to study the semi-arid environments of the Lake Chad Basin <u>Ngounou Ngatcha, B.</u> ; Sebag, D.; Boucher, M.; Demarty, J.; de Rouw, A.; Deschamps, P.; Menot, G.; Mesnage, V.; Oszwald, J.; Rajot, J.L.	Hw16S2.01
13:45	Recent advances in the Trans-African Hydro-Meteorological project: New sensors and crowdsourcing <u>van de Giesen, N.</u> ; Hut, R.W.; Selker, J.S.; Andreini, M.S.	Hw16S2.02
14:00	The first lesson in Civil engineering Hydrology course: experiences on how to start <u>Bargaoui, Z.</u>	Hw16S2.03
14:15	Hydrology education and capacity building in developing countries: The role of networks <u>Jewitt, G.P.W.</u>	Hw16S2.04
14:30	Courses in the hydrological sciences - an international data base <u>Askew, A.J.</u>	Hw16S2.05
14:45	Hydrology education and capacity building – A comparative study between parts of Africa and India <u>Patury, R.P.</u> ; Hughes, D.A.	Hw16S2.06
15:00	Hydrological education and training needs in developing countries: opportunities and constraints <u>Mujere, N.</u>	Hw16S2.07

Title	Abs No
Water resources, climate and environmental research in Sub-Saharan Africa: Recommendations for international collaboration <u>Ngounou Ngatcha, B.</u> ; Sebag, D.; Diedhiou, A.; Favreau, G.; Durand, A.; Servat, E.; Ekodeck, G.E.	Hw16PS.01
Towards the new Tunisian agro-pedo-hydrologists – renewing the curriculum Lili Chabaane, Z.; Fouad, Y.; Hamza, E.; Walter, C.; Slimani, M.; Sanaa, M.; Aïchi, H.; Aouissi, J.; Chargui, S.; <u>Cudennec, C.</u>	Hw16PS.02
A holistic strategy to hydrological learning <u>Namuddu, R.</u> ; Lwasampijja, E.; Bwanika, D.; Nabatanzi, B.	Hw16PS.03

IAPSO Symposium

Session: **IAPSO - Prince Albert I Medal presentation and Memorial Lecture (920)**
 Type: Plenary
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: G3
 Chair: Rodhe Johan

Time	Title	Abs No
11:00	Large scale impact of the Indonesian Throughflow <u>Gordon, A.L.</u>	IAPSO.01

P01 General topics on ocean physics and chemistry

Session: **P01S1**
 Type: Oral
 Date: Monday, July 22, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: H1
 Chair: Blanc

Time	Title	Abs No
08:30	The incredible saga of satellite oceanography <u>Fellous, J.L.</u>	P01S1.01 <i>Invited</i>
09:00	Satellite altimetry in the coastal zone: past, present and future <u>Cipollini, P.</u>	P01S1.02 <i>Invited</i>
09:30	Satellite monitoring of the Nord Stream gas pipeline construction and operation in the Gulf of Finland in 2010-2012 Grishin, N.N.; <u>Kostianoy, A.G.</u>	P01S1.03
09:45	Interannual variability of the Black and Azov Seas level and estimation of water exchange between them based on satellite Altime <u>Lebedev, S.A.</u> ; Ginzburg, A.I.; Kostianoy, A.G.	P01S1.04

Session: **P01S2**
 Type: Oral
 Date: Monday, July 22, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: H1
 Chair: Kostianoy

Time	Title	Abs No
10:30	Sea-level measurements from coastal GPS stations <u>Löfgren, J.S.</u> ; Haas, R.; Scherneck, H.G.	P01S2.01
10:45	Regional effects on the coherence of sea-level at islands with the wider ocean <u>Williams, J.</u> ; Hughes, C.W.	P01S2.02

11:00	On the interaction between canyon upwelling and irregular coastlines with application to the Great South Australian Coastal Upwelling System <u>Kaempf, J.</u>	P01S2.03
11:15	Sub mesoscale eddies ('Peddies') on the south-west Australian continental shelf <u>Pattiaratchi, C.</u> ; Mihanovich, H.	P01S2.04
11:30	Impacts of the Wyrki Jets on the western Arabian Sea upwelling region <u>Tozuka, T.</u> ; Nagura, M.; Yamagata, T.	P01S2.05
11:45	On the hypothesis of regional scale water circulation in stable ocean crust <u>Hamza, V.M.</u>	P01S2.06

Session: **P01S3**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: H1
 Chair: Blanc

Time	Title	Abs No
08:30	Water masses and tracers as tools to monitor climate change <u>Tomczak, M.</u>	P01S3.01 <i>Invited</i>
09:00	GOCE user toolbox and tutorial <u>Knudsen, P.</u> ; Benveniste, J.	P01S3.02
09:15	Recovering finer scale structures of the global mean ocean circulation using GOCE gravity models <u>Knudsen, P.</u> ; Andersen, O.B.; Benveniste, J.	P01S3.03
09:30	The vertical structure of time-mean estuarine circulation in a shallow, rotating, semi-enclosed coastal bay <u>Polton, J.A.</u> ; Palmer, M.R.; Howarth, M.J.	P01S3.04
09:45	Striated patterns in the World Ocean circulation <u>Maximenko, N.</u> ; Melnichenko, O.; Belmadani, A.; Schneider, N.; Di Lorenzo, E.; Sasaki, H.	P01S3.05

Session: **P01S4**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: H1
 Chair: Kostianoy

Time	Title	Abs No
10:30	Assessing impact of the 18.6-year period nodal tidal cycle on PDO using a 4D-VAR data assimilation system <u>Osafune, S.</u> ; Masuda, S.; Sugiura, N.	P01S4.01
10:45	The budgets of heat, salinity and buoyancy in NEMO <u>Hieronimus, M.</u> ; Nycander, J.	P01S4.02
11:00	Effect on heat penetration of downward net heat flux below shallow seasonal thermocline in summer season <u>Hosoda, S.</u> ; Nonaka, M.; Tomita, T.; Taguchi, B.; Tomita, H.; Iwasaka, N.	P01S4.03
11:15	On the description of the oceanic carbon system, or a plea for the use of source related variables <u>Walín, G.</u> ; Hieronymus, J.; Nycander, J.	P01S4.05

- 11:30 The carbon system under oceanic anoxia
Hieronymus, J.; Walin, G.; Nycander, J. P01S4.04
- 11:45 Influence of inland and marine waters
mixing on pollution concentrations in a
river mouth P01S4.06
Sergejeva, M.; Laanearu, J.; Vassiljev, A.

Session: **P01PS**

Type: Poster
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster area

Title	Abs No
A new sea surface roughness expression based on the concept of wind-wave saturation <u>Suzuki, Y.</u> ; Toba, Y.	P01PS.01
Scattering phase function: parametrizing the IOP we know least about <u>Piskozub, J.</u> ; Freda, W.	P01PS.02
Some statistical features of the Kattegat-Skagerrak surface front <u>Borenäs, K.M.</u> ; Wählin, A.K.	P01PS.03
Possible causes series of typhoons <u>Kiseleva, S.V.</u> ; Sytov, V.E.	P01PS.04
Variations of upper ocean salinity in the northwestern subtropical gyre of the North Pacific <u>Kobashi, E.</u> ; Shimura, Y.; Iwasaka, N.; Kimizuka, M.	P01PS.05
LOTUS—Preparing Land and Ocean Take Up from Sentinel-3 <u>Knudsen, P.</u> ; Andersen, O.B.; Stenseng, L.; Moreno, L.; Berry, P.A.M.; Thibaut, P.; Sørensen, J.T.	P01PS.06
Identification of river plumes of Ganga-Brahmaputra-Meghna (GBM) river basin in the Bay of Bengal using satellite altimetry <u>Arunmozhi, P.</u> ; <u>Ajith Kochuparampil, J.</u> ; Ramalingam, M.	P01PS.07
Bio-physical changes along the coastal upwelling regions over the North Indian Ocean <u>Kailasam, K.M.K.</u>	P01PS.08

P02

Baltic and other regional seas

Session: **P02S1**

Type: Oral
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 16:30 - 18:00
Room: F4
Chair: Meier M.

Time	Title	Abs No
16:30	About the advantages of vertically adaptive coordinates in numerical models of stratified shelf seas <u>Burchard, H.</u> ; Gräwe, U.; Hofmeister, R.; Holtermann, P.; Klingbeil, K.; Umlauf, L.; Beckers, J.M.	P02S1.01 <i>Invited</i>
17:00	How exceptional are long lasting stagnation periods in the Baltic Sea from a model perspective? <u>Schimanke, S.</u> ; Meier, H.E.M.	P02S1.02
17:15	Exchange of heat and freshwater between North Sea and Baltic Sea in climate change simulations <u>Dieterich, C.</u> ; Wang, S.; Schimanke, S.; Klein, B.; Hordoir, R.; Meier, H.E.M.	P02S1.03
17:30	Modeling water exchange, nutrient loads and ecosystem in a brackish water bay <u>Kaitala, S.</u> ; Taskinen, A.; Kauppila, P.; Kuosa, H.; Haario, H.	P02S1.04
17:45	Operational oceanography at SMHI – data for decision making and safety <u>Strömberg, K.H.P.</u>	P02S1.05

Session: **P02S2**

Type: Oral
Date: Thursday, July 25, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: F4
Chair: Sparnocchia S.

Time	Title	Abs No
08:30	Regional marine climate scenarios for the Mediterranean Sea <u>Gomis, D.</u> ; Alvarez-Fanjul, E.; Jorda, G.; Marcos, M.; Aznar, R.; Padorno, E.; Rodriguez-Camino, E.; Sanchez-Perrino, J.C.; Rodriguez, J.M.; Martinez-Asensio, A.; Llasses, J.; Calafat, F.M.; Perez, S.; Perez, B.; Somot, S.; Sevault, F.; Adloff, F.	P02S2.01
08:45	Sensitivity of the Mediterranean Sea to boundary forcings in an ensemble of 21st century climate change scenarios <u>Adloff, F.</u> ; Somot, S.; Sevault, F.; Déqué, M.; Herrmann, M.; Dubois, C.; Aznar, R.; Padorno, E.; Alvarez-Fanjul, E.; Jorda, G.; Gomis, D.	P02S2.02

P03 Ocean Mixing

09:00	Circulation modeling of a Tyrrhenian coastal area, with validation through current-meter measurements <u>de Ruggiero, P.</u> ; Napolitano, E.; Iacono, R.; Pierini, S.; Spezie, G.	P02S2.03
09:15	Observing bottom density current by a profiling float on the Adriatic shelf <u>Vilibic, I.</u> ; Mihanovic, H.	P02S2.04
09:30	Regional patterns of sea level variability: Case of the Japan/East Sea <u>Trusenкова, O.</u>	P02S2.05
09:45	Variability of eddy kinetic energy in the Japan/East Sea <u>Trusenкова, O.</u> ; Ladychenko, S.; Kaplunenko, D.; Lobanov, V.	P02S2.06

Session: **P02S3**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: F4
 Chair: Kaitala S.

Time	Title	Abs No
10:30	Modelling the interaction between eutrophication, acidification and climate change in coastal seas <u>Omstedt, A.</u> ; Edman, M.	P02S3.01
10:45	The Baltic Proper: Sink or source for atmospheric CO ₂ ? <u>Schneider, B.</u>	P02S3.02
11:00	Tidal observations in the Baltic Sea <u>Medvedev, I.P.</u> ; Rabinovich, A.B.; Kulikov, E.A.	P02S3.03
11:15	Comparing reconstructed past variations and future projections of the Baltic Sea ecosystem - results from multi-model ensemble simulations <u>Meier, H.E.M.</u> ; Andersson, H.C.; Arheimer, B.; Blenckner, T.; Chubarenko, B.; Donnelly, C.; Eilola, K.; Gustafsson, B.G.; Hansson, A.; Havenhand, J.; Höglund, A.; Kuznetsov, I.; MacKenzie, B.R.; Muller-Karulis, B.; Neumann, T.; Niiranen, S.; Piwowarczyk, J.; Raudsepp, U.; Reckermann, M.; Ruoho-Airola, T.; Savchuk, O.P.; Schenk, F.; Schimanke, S.; Väli, G.; Weslawski, J.M.; Zorita, E.	P02S3.04
11:30	Large-scale deepwater oxygenation by geoengineering – a method to revive dead bottoms and decrease the eutrophication of the Baltic Sea <u>Stigebrandt, A.</u>	P02S3.05

Session: **P02PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster area

Title	Abs No
Pole tides in the Baltic Sea <u>Medvedev, I.P.</u> ; Rabinovich, A.B.; Kulikov, E.A.	P02PS.01

Session: **P03S1**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: G2
 Chair: Richards K. J.

Time	Title	Abs No
13:30	Mixing and the overturning ocean circulation <u>Ferrari, R.</u> ; Nikurashin, M.	P03S1.01
13:45	Diapycnal transport in the ocean overturning circulation <u>Hughes, G.O.</u> ; Griffiths, R.W.; Gayen, B.; Stewart, K.D.; Saenz, J.A.; Vreugdenhill, C.	P03S1.02
14:15	Assessment of fine-scale parameterizations of turbulent dissipation rates near mixing hotspots in the deep ocean <u>Hibiya, T.</u> ; Furuichi, N.; Robertson, R.	P03S1.04
14:30	An empirical shear-based finescale parameterization of turbulent dissipation rate <u>Fischer, T.</u> ; Dengler, M.; Brandt, P.	P03S1.05
14:45	Turbulent dissipation due to stratified tidal flow over abrupt topography <u>Klymak, J.M.</u> ; Legg, S.L.; Buijsman, M.; Pinkel, R.	P03S1.06

Session: **P03S2**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 16:30 - 18:00
 Room: G2
 Chair: Hibiya T.

Time	Title	Abs No
16:30	Rates and mechanisms of turbulent dissipation and mixing in the Southern Ocean: Results from the DIMES experiment <u>Sheen, K.L.</u> ; Brearley, A.J.; Naveira Garabato, A.C.; Smeed, D.A.; Waterman, S.	P03S2.01
16:45	Eddy-induced modulation of turbulent dissipation over rough topography: first year results from the DIMES mooring array <u>Brearley, J.A.</u> ; Sheen, K.L.; Naveira Garabato, A.C.; Smeed, D.A.; Waterman, S.N.	P03S2.02
17:00	Mixing intensity and sources in the Southern Ocean: An observational study surrounding the Kerguelen plateau <u>Meyer, A.</u> ; Sloyan, B.M.; Polzin, K.L.; Phillips, H.E.; Bindoff, N.L.	P03S2.03
17:15	Vertical near sea floor ocean mixing in the central valley of the Mid-Atlantic Ridge <u>Tippenhauer, S.</u> ; Kanzow, T.	P03S2.04

17:30	Variability in the internal wave field and associated mixing in the western tropical Atlantic <u>Kohler, J.</u> ; Mertens, C.; Walter, M.; Stober, U.; Rhein, M.; Kanzow, T.	P03S2.05	11:30	Transition from partly standing to progressive internal tides in Monterey Submarine Canyon <u>Hall, R.A.</u> ; Alford, M.H.; Carter, G.S.; Gregg, M.C.; Lien, R.C.; Wain, D.J.; Zhao, Z.	P03S4.05
17:45	A comparison of calculated internal tides energy flux with microstructure measurements <u>Falahat, S.A.E.</u>	P03S2.06	11:45	Internal tidal bores and turbulent mixing at the Celtic Sea shelf break: an ocean glider study <u>Palmer, M.R.</u> ; Stephenson, G.; Hopkins, J.	P03S4.06

Session: **P03S3**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: G2
 Chair: Klymak K.

Time	Title	Abs No
08:30	Generation of baroclinic tide energy in global three-dimensional numerical models with different spatial grid resolution <u>Niwa, Y.</u> ; Hibiya, T.	P03S3.01
09:00	Bottom tidal enhancement in a vertical mixing scheme <u>Howard, A.M.</u> ; Canuto, V.M.; Cheng, Y.	P03S3.03
09:15	Control of Pacific thermohaline circulation and ventilation by far-field tidal mixing <u>Oka, A.</u> ; Niwa, Y.	P03S3.04
09:30	Internal wave driven mixing: Parameterizations and climatic impacts <u>Melet, A.</u> ; Hallberg, R.W.; Legg, S.; Nikurashin, M.; Polzin, K.	P03S3.05
09:45	Diapycnal mixing parameterized by energy release from mesoscale eddies <u>Stanley, G.J.</u> ; Saenko, O.A.	P03S3.06

Session: **P03S4**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: G2
 Chair: McDougall T. J.

Time	Title	Abs No
10:30	Observation and modelling of turbulent mixing in the Kuril Straits and impact of its 18.6-year period tidal cycle on ocean and climate <u>Yasuda, I.</u> ; Tanaka, Y.; Itoh, S.; Hasumi, H.; Osafune, S.; Tanaka, T.; Yagi, M.; Tatebe, H.	P03S4.01
10:45	Tide-induced enhancement of cold water intrusion along the continental shelf and slope of the southwestern East/Japan Sea <u>Park, J.H.</u> ; Kim, Y.; Lee, H.J.; Lee, H.J.; Park, Y.G.	P03S4.02
11:00	Internal tides and ocean mixing on the continental shelf of the southwestern East/Japan Sea from observation and simulation <u>Park, Y.</u> ; Seo, S.; Park, J.; Jeon, C.; Shin, C.; Hwang, H.	P03S4.03
11:15	Energy partition between local dissipation and internal tide radiation for stratified tidal flow over a sill <u>Arneborg, L.</u> ; Staalstrom, A.; Brostrom, G.; Liljebladh, B.	P03S4.04

Session: **P03S5**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: G2
 Chair: Arneborg L., Park J-H

Time	Title	Abs No
13:30	Reduction of numerical mixing by means of vertically adaptive coordinates in ocean models <u>Burchard, H.</u> ; Beckers, J.M.; Gräwe, U.; Hense, I.; Hofmeister, R.	P03S5.01
13:45	Oscillations and mixing in the Faroe Bank Channel Overflow <u>Darelius, E.</u> ; Fer, I.; Ullgren, J.	P03S5.02
14:00	Dissipation-derived estimates of entrainment, stress, and mixing scales in the Denmark Strait overflow plume <u>Paka, V.</u> ; Zhurbas, V.; Rudels, B.; Quadfasel, D.	P03S5.03
14:15	Thermohaline staircases in the western Mediterranean Sea <u>Bryden, H.L.</u> ; Schroeder, K.; Sparnocchia, S.; Borghini, M.; Vetrano, A.	P03S5.04
14:30	Finite amplitude double-diffusive interleaving <u>McDougall, T.J.</u> ; Li, Y.	P03S5.05
14:45	Ocean mixing and ENSO <u>Richards, K.J.</u> ; Sasaki, W.; Natarov, A.; Kashino, Y.	P03S5.06
15:00	Can Drake Passage observations match Ekman's classic theory? <u>Lenn, Y.D.</u> ; Polton, J.A.; Chereskin, T.K.; Sprintall, J.; Elipot, S.K.Y.	P03S5.07
15:15	Competing roles of surface heating and the earth rotation in scaling the wind-induced mixing layer depth <u>Yoshikawa, Y.</u>	P03S5.08

Session: **P03S6**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 16:00 - 17:00
 Room: G2
 Chair: Park J-H.

Time	Title	Abs No
16:00	Shear at the base of the oceanic mixed layer generated by wind-shear alignment <u>Brannigan, L.</u> ; Lenn, Y.D.; Rippeth, T.P.; McDonagh, E.; Chereskin, T.K.; Sprintall, J.	P03S6.01
16:15	Rapid injection of near-inertial kinetic-energy into the stratified upper ocean at an Antarctic Circumpolar Current front <u>Forryan, A.</u> ; Naveira Garabato, A.C.; Polzin, K.L.; Waterman, S.	P03S6.02
16:30	Observations of a breaking internal wave at the base of the mixed layer in the Labrador Sea <u>Wain, D.J.</u> ; Ward, B.; Lilly, J.; Callaghan, A.H.; Yashayaev, I.	P03S6.03
16:45	The impact of oceanic near-inertial waves on climate <u>Jochum, M.</u>	P03S6.04

Session: **P03PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster area

Title	Abs No
Shear driven enhancement of turbulent dissipation at the base of the surface mixed layer <u>Lucas, N.S.</u> ; Rippeth, T.P.; Brannigan, L.	P03PS.01
A comparison of tidal conversion parameterizations for tidal models <u>Green, J.A.M.</u> ; Nycander, J.	P03PS.02
Turbulence and diapycnal mixing above the southern Mid-Atlantic Ridge <u>Walter, M.</u> ; Mertens, C.; Schmid, F.M.; Werdenbach-Jarklowski, P.; Köhler, J.; Yeo, I.; Kanzow, T.	P03PS.03
Spatial and temporal patterns of the ocean's turbulent mixing from argo profiles Whalen, C.B.; <u>Talley, L.D.</u> ; MacKinnon, J.A.	P03PS.04

P04 Oceanic Boundary Current Systems

Session: **P04S2**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: G1
 Chair: Andres Magdalena, Beal Lisa, Pierini Stefano

Time	Title	Abs No
13:30	Observations of the East Greenland spill jet south of Denmark Strait <u>Brearely, J.A.</u> ; Pickart, R.S.; Valdimarsson, H.; Jonsson, S.; Schmitt, R.W.; Haine, T.W.N.	P04S2.01 <i>Invited</i>
14:00	Transports and intra seasonal variability in the western subpolar North Atlantic, 47°N <u>Mertens, C.</u> ; Rhein, M.; Walter, M.; Böning, C.W.; Behrens, E.; Kieke, D.; Steinfeldt, R.	P04S2.02
14:15	Adiabatic eastern boundary currents <u>Cessi, P.</u> ; Wolfe, C.L.	P04S2.03
14:30	The Leeuwin Current System: A boundary current system along Western Australia <u>Pattiaratchi, C.</u>	P04S2.04
14:45	Ningaloo Niño – an unprecedented warming of the Leeuwin Current in 2011 <u>Feng, M.</u> ; McPhaden, M.; Xie, S.P.; Hafner, J.; Zhong, L.	P04S2.05

Session: **P04S3**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 16:30 - 18:00
 Room: G1
 Chair: Pierini Stefano, Andres Magdalena, Beal Lisa

Time	Title	Abs No
16:30	Separation of the western boundary currents of the South Indian Ocean <u>de Ruijter, W.P.M.</u>	P04S3.01 <i>Invited</i>
17:00	Measuring Agulhas Current strength and leakage from satellite altimetry <u>Le Bars, D.</u> ; De Ruijter, W.P.M.; Dijkstra, H.A.	P04S3.02
17:15	Annual evolution of boundary currents in the western Arabian Sea from drifter and satellite data <u>Beal, L.M.</u> ; Hormann, V.; Lumpkin, R.; Foltz, G.R.	P04S3.03
17:30	The interannual and decadal variability of the East Australian current <u>Ridgway, K.R.</u>	P04S3.04
17:45	The Antarctic coastal current in an eddy-permitting ocean model with icebergs <u>Marsh, R.</u> ; Ivchenko, V.O.; Alderson, S.G.	P04S3.05

Session: **P04S4**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: G1
 Chair: Beal Lisa, Andres Magdalena, Pierini Stefano

Time	Title	Abs No
08:30	Decadal variability, impact and prediction of the Kuroshio Extension system <u>Qiu, B.</u> ; Chen, S.; Schneider, N.; Taguchi, B.	P04S4.01 <i>Invited</i>
09:00	On the synchronization between the Kuroshio Extension bimodality and the North Pacific Oscillation <u>Pierini, S.</u>	P04S4.02
09:15	Similarities between optimal precursor and optimally growing initial error in predictability study of Kuroshio south of Japan <u>Wang, Q.</u> ; Mu, M.; Dijkstra, H.A.	P04S4.03
09:30	A model study of the Kuroshio path variation using a repeat annual cycle forcing <u>Kurogi, M.</u> ; Hasumi, H.; Tanaka, Y.	P04S4.04
09:45	Intrinsic low-frequency variability in Western Boundary Currents: Imprints and features from global eddying OGCM simulations <u>Penduff, T.</u> ; Sérazin, G.; Grégorio, S.; Barthel, A.; Barnier, B.; Molines, J.M.	P04S1.02

Session: **P04PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster area

Title	Abs No
Westerlies control on Agulhas Leakage: Impact on the large-scale Atlantic circulation <u>Durgadoo, J.V.</u> ; Biastoch, A.	P04PS.01
A laboratory study of western boundary currents, with application to the Gulf Stream separation due to inertial overshooting <u>Pierini, S.</u> ; Falco, P.; Zambardino, G.; McClimans, T.A.; Ellingsen, I.	P04PS.02
The Kuroshio Extension bimodality as a relaxation oscillation of intrinsic oceanic origin <u>Pierini, S.</u> ; Dijkstra, H.A.	P04PS.03
Volume transport toward the Kuroshio Extension region, a "hot spot" area in the North Pacific <u>Nagano, A.</u> ; Ichikawa, K.; Ichikawa, H.; Konda, M.; Murakami, K.	P04PS.04
Topographic Rossby waves in the Lofoten Basin from observations and high-resolution ECCO2 model <u>Volkov, D.L.</u> ; Belonenko, T.V.; Foux, V.R.	P04PS.05
Boundary currents' responses to remote forcing: observations from the North Atlantic Line W and the North Pacific PN-line <u>Andres, M.</u> ; Toole, J.M.	P04S4.05

P05 Arctic Ocean

Session: **P05S1**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: G1
 Chair: Björk G.

Time	Title	Abs No
13:30	Perspectives on changes in Arctic Ocean circulation and freshwater distribution <u>Morison, J.</u>	P05S1.01 <i>Invited</i>
14:00	Arctic Ocean liquid freshwater storage trend 1992-2012: Regional distribution, circulation and stratification <u>Rabe, B.</u> ; Karcher, M.; Kauker, F.; Schauer, U.; Toole, J.M.; Krishfield, R.A.; Fernandez Mendez, M.; Pisarev, S.; Rudels, B.; Kikuchi, T.; Su, J.; Bakker, K.	P05S1.02
14:15	Freshwater distribution and variability in the Arctic Ocean: The Switchyard time series in the pan-Arctic context <u>Schlosser, P.</u> ; Smethie, W.M.; Friedrich, R.; Newton, R.; Steele, M.; Lee, C.	P05S1.03
14:30	Freshwater components in the East Greenland Current between Denmark and Fram Strait 2012 <u>de Steur, L.</u> ; Pickart, R.S.	P05S1.04
14:45	Impact of enhanced melt from West Greenland on the Canadian Arctic Archipelago throughflow Hu, X.; <u>Myers, P.G.</u>	P05S1.05
15:00	High-resolution modeling study on the Atlantic water inflow to the Arctic Ocean <u>Kawasaki, T.</u> ; Hasumi, H.	P05S1.06
15:15	Ice thickness distribution and drift velocities in axially symmetric solutions of sea ice dynamics models with elastic-plastic and viscous-plastic rheology <u>Marchenko, A.V.</u>	P05S1.07

Session: **P05S2**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: G1
 Chair: Marchenko A.V.

Time	Title	Abs No
16:00	Semidiurnal tides on the Laptev Sea shelf based on oceanographic moorings with implications for shear and vertical mixing <u>Lenn, Y.D.</u> ; Janout, M.A.	P05S2.01
16:15	Has the Arctic Ocean sea ice thickness a natural threshold around 2 meters? <u>Björk, G.</u> ; Stranne, C.; Borenäs, K.	P05S2.02
16:30	The low frequency sea level variations at the gateway to the Arctic <u>Karpytchev, M.A.</u> ; Letetrel, C.	P05S2.03

16:45	Characteristics of ocean currents below drifting ice and around an iceberg in the Greenland Sea <u>Marchenko, A.</u> ; Teigen, S.H.; Lawrence, J.	P05S2.04
17:00	Prediction of the Arctic Ocean surface layer salinity: is it possible? <u>Chernyavskaya, E.</u> ; Timokhov, L.	P05S2.05
17:15	Development of Envisat satellite altimetry data and sea level changes in Arctic Ocean <u>Cheng, Y.</u> ; Andersen, O.B.; Knudsen, P.	P05S2.06
17:30	Russian drifting stations in XXI century <u>Sokolov, V.</u> ; Makshtas, A.	P05S2.07

Session: **P05PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster area

Title	Abs No
Multiple constraints on net community production in the central Arctic ocean <u>Ulfssbo, A.</u> ; Cassar, N.; Anderson, L.G.	P05PS.01
On the reasons for uncertainty of future sea ice extent projection <u>Döscher, R.</u> ; Berg, P.; Koenigk, T.	P05PS.02
Vertical heat fluxes in the upper 400-meter layer of Arctic Basin according to measurements at the drifting station in 2010-2011 <u>Balakin, A.A.</u>	P05PS.03
The main features of land fast-ice melting in Sveabukta Bay (Van Mijenfjorden Gulf, Svalbard) <u>Bogorodskiy, P.</u> ; Makshtas, A.; Marchenko, A.; Kustov, V.	P05PS.05

P06 Investigating the Southern Ocean – what have we learnt 5 years on from IPY?

Session: **P06S**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 17:15 - 18:00
 Room: G2
 Chair: Heywood

Time	Title	Abs No
17:15	The control of the Southern Hemisphere Westerlies on the position of the Subtropical Front <u>De Boer, A.M.</u> ; Graham, R.M.; Thomas, M.D.; Kohfeld, K.E.	P06S1.01 <i>Invited</i>

861

17:45	The two dynamical regimes of the subtropical front <u>Graham, R.M.</u> ; de Boer, A.M.	P06S1.02
-------	---	----------

Session: **P06S2**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: G2
 Chair: Heywood, Wählin

Time	Title	Abs No
08:30	The frontal structure south of Africa based on the data of satellite altimetry and the SR02section in December 2009 <u>Tarakanov, R.Y.</u> ; Gritsenko, A.M.	P06S2.01
08:45	Southern ocean fronts: controlled by wind or topography? <u>Graham, R.M.</u> ; de Boer, A.M.; Heywood, K.J.; Chapman, M.R.; Stevens, D.P.	P06S2.02
09:00	Upwelling in the Weddell Sea inferred from helium isotope disequilibrium <u>Buss, A.</u> ; Huhn, O.; Sultenfuss, J.; Rhein, M.	P06S2.03
09:15	Slowing down of deep and bottom water ventilation and anthropogenic carbon storage in the Weddell Sea <u>Huhn, O.</u> ; Rhein, M.; Hoppema, M.; Van Heuven, S.	P06S2.04
09:30	Interannual variability of the Ross Sea shelf waters and correlation with climate indices Castagno, P.; <u>Budillon, G.</u> ; Spezie, G.	P06S2.05

Session: **P06S3**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: G2
 Chair: Cotroneo

Time	Title	Abs No
10:30	What controls warm deep water flow onto the Antarctic continental shelves? <u>Muench, R.</u>	P06S3.01 <i>Invited</i>
11:00	Observations of ACC forcing and across-shelf warm deep water transport in the Amundsen Sea region <u>Dohan, K.</u> ; Wählin, A.K.; Muench, R.D.	P06S3.02
11:15	To assess the Amundsen Sea system in the context of the Western Antarctic warming <u>Lee, S.</u> ; Ha, H.; Kim, T.; Yang, E.; Park, J.; Rhee, T.; Hahm, D.; Shin, H.; Kim, D.; Lee, J.; Lee, S.H.; Hwang, J.; Hyun, J.	P06S3.03 <i>Invited</i>
11:45	The southern mode revisited: on what timescale do Antarctic circumpolar transport variations stop being barotropic? <u>Hughes, C.W.</u> ; Williams, J.	P06S5.05

Session: **P06S4**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: G2
 Chair: Ansorge, Cotroneo, Tarakanov

Time	Title	Abs No
13:30	Cold core eddies and fronts of the Antarctic Circumpolar Current south of New Zealand from in situ and satellite altimetry data <u>Cotroneo, Y.</u> ; Budillon, G.; Fusco, G.; Spezie, G.	P06S4.01 <i>Invited</i>
14:00	Antarctic circumpolar current response to atmospheric variability in eddying global ocean simulations <u>Patara, L.</u> ; Boening, C.; Biastoch, A.	P06S4.02
14:15	Observed eddy heat fluxes across the Antarctic Circumpolar Current in northern Drake Passage <u>Watts, D.R.</u> ; Tracey, K.L.; Donohue, K.A.; Chereskin, T.K.	P06S4.03
14:30	The Filchner Overflow – past, present and future observations <u>Darelius, E.</u> ; Osterhus, S.; Jensen, M.F.; Fer, I.	P06S4.04 <i>Invited</i>

Session: **P06PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster area

Title	Abs No
Using ADCP ancillary data analysis to detect zooplankton migration in Terra Nova Bay polynya (Ross Sea, Antarctica) <u>Picco, P.</u> ; Pensieri, S.; Schiano, M.E.; Bozzano, R.	P06PS.01
Southern ocean bottom water characteristics in CMIP5 models Heuzé, C.; <u>Heywood, K.J.</u> ; Stevens, D.P.; Ridley, J.K.	P06PS.02
Dissolved iron sources and biological iron demand on the Ross Sea continental shelf: initial results from the PRISM project McGillicuddy, D.J.; Sedwick, P.N.; <u>Greenan, B.J.W.</u> ; Dinniman, M.S.; Bibby, T.S.; Hofmann, E.E.; Klinck, J.S.; Marsay, C.M.; Smith, W.O.; Sohst, B.M.	P06PS.03
A possible effect of ENSO and SAM over surface heat budgets in the Ross and Weddell Seas <u>Fusco, G.</u> ; Cotroneo, Y.; Aulicino, G.; Fragliasso, A.M.; Budillon, G.	P06PS.04
The structure of near-bottom layer in the abyssal Vema channel from experimental data <u>Demidova, T.</u>	P06PS.05
Vorticity balance of the Antarctic Circumpolar Current from observations in Drake Passage and the Southern Ocean State Estimate <u>Firing, Y.L.</u> ; Chereskin, T.C.; Watts, D.R.; Mazloff, M.R.	P06PS.06
Observations of circulation of warm deep-water at the Amundsen Shelf edge Wählin, A.K.; <u>Kalén, O.</u> ; Arneborg, L.; Björk, G.; Carvajal, G.K.; Ha, H.K.; Kim, T.W.; Lee, S.H.; Lee, J.H.; Stranne, C.	P06PS.07

Intrinsic low-frequency variability of the Argentine Basin flow, and its interaction with the Antarctic Circumpolar Current
Sgubin, G.; Pierini, S.; Dijkstra, H.A.
 Variability of warm deep water inflow in a submarine trough on the Amundsen Sea Shelf
Wählin, A.K.; Kalén, O.; Arneborg, L.; Björk, G.; Carvajal, G.; Ha, H.K.; Kim, T.W.; Lee, S.H.; Lee, J.H.; Stranne, C.

P06PS.08

P06PS.09

Session: **P06S5**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 16:30 - 18:00
 Room: G2
 Chair: Tarakanov, Budillon

Time	Title	Abs No
16:30	Water property changes between 1996 and 2012 in the Indian and western Pacific sectors of the Southern Ocean <u>Katsumata, K.</u> ; Uchida, H.; Kumamoto, Y.; Hayashi, K.; Sasaki, K.; Kouketsu, S.; Murata, A.; Doi, T.	P06S5.01
16:45	Fitting observations from Drake Passage to the Southern Ocean State Estimate (SOSE) <u>Chereskin, T.K.</u> ; Mazloff, M.R.; Millar, J.J.; Firing, Y.L.	P06S5.03
17:00	Seaglider observations of processes on the Antarctic continental shelf and slope <u>Heywood, K.J.</u> ; Schmidtko, S.; Thompson, A.F.; Fielding, S.; Guihen, D.; Kaiser, J.	P06S5.02 <i>Invited</i>
17:30	First air-sea flux mooring measurements in the Southern Ocean Schulz, E.W.; <u>Josey, S.A.</u> ; Verein, R.	P06S5.04

P07 Bio-physical and -geochemical interactions in the marine environment

Session: **P07S1**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: H1
 Chair: Martin Adrian

Time	Title	Abs No
13:30	Temperate seasonal stratified shelf seas: A wind driven CO ₂ pump? <u>Rippeth, T.P.</u> ; Lincoln, B.; Way, O.; Kennedy, H.A.; Palmer, M.R.; Sharples, J.	P07S1.01 <i>Invited</i>

14:00	Hydrological patterns and spatial distribution of deep water rose shrimp in the Strait of Sicily (Central Mediterranean) <u>Bignami, F.</u> ; Garofalo, G.; Santoleri, R.; Gristina, M.; Falcini, F.; Fiorentino, F.	P07S1.02
14:15	The role of dynamic and hydrographic processes in anchovy spawning and larvae distribution in the Strait of Sicily <u>Falcini, F.</u> ; Palatella, L.; Cuttitta, A.; Bignami, F.; Patti, B.; Santoleri, R.; Fiorentino, F.	P07S1.03
14:30	How submesoscale physics affect primary production rates and phytoplankton community structure <u>Levy, M.</u> ; Martin, A.P.; Jahn, O.; Dutikiewicz, S.; Follows, M.	P07S1.04 <i>Invited</i>
15:00	Variability of Japanese sardine in relation to Kuroshio environmental variability <u>Yasuda, I.</u> ; Nishikawa, H.; Itoh, S.; Komatsu, K.; Kaneko, H.	P07S1.05
15:15	On the spatial relationship of phytoplankton and nutrients: a test for theories of plankton patchiness <u>van Gennip, S.</u>	P07S1.06

Session: **P07S2**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: H1
 Chair: Martin Adrian

Time	Title	Abs No
16:00	Biological and physical triggers of the North Atlantic Spring Bloom <u>Ferrari, R.</u> ; Flierl, G.; Mignot, A.	P07S2.01 <i>Invited</i>
16:30	Seaglider observations of upper ocean physics and biogeochemistry at the Porcupine Abyssal Plain time series site Damerell, G.; <u>Heywood, K.J.</u> ; Kaiser, J.; Binetti, U.; Thompson, A.F.; Henson, S.; Rumyantseva, A.	P07S2.02
16:45	On the impact of Southern Ocean eddies on phytoplankton <u>Frenger, L.</u> ; Gruber, N.; Knutti, R.; Münnich, M.	P07S2.03
17:00	Physical and biological drivers of marine snow formation in the oceans <u>Burd, A.B.</u>	P07S2.04 <i>Invited</i>
17:30	Oceanic front maps combine thermal and colour features to explore biophysical interactions <u>Miller, P.I.</u>	P07S2.05
17:45	Chemical and biological interactions in the North Atlantic in May 2011 <u>Smythe-Wright, D.</u> ; Boswell, S.M.; Daniels, A.; Hartman, S.; Purcell, D.	P07S2.06

Session: **P07S3**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 09:00 - 10:00
 Room: H1
 Chair: Smythe-Wright Denise

Time	Title	Abs No
09:00	Biogeochemical responses to the passage of mesoscale eddies in the northwestern subtropical North Pacific <u>Suga, T.</u> ; Kita, T.; Hosoda, S.; Sato, K.; Inoue, R.; Kobayashi, T.; Kouketsu, S.; Fujiki, T.; Kawakami, H.; Honda, M.; Saino, T.; Kawano, T.	P07S3.02
09:15	The importance of physical forcing to a Gulf estuary hypoxia <u>Xia, M.</u> ; Jiang, L.	P07S3.03
09:30	Impact of Climate Change on Coral Reefs : Indian scenario <u>Nadimikeri, J.</u> ; Sunder Raja Reddy, B.C.; Srinivasulu, G.; Lakmi Prasad, T.	P07S3.04
09:45	Bio-physical-geochemical changes due to the stir of the severe cyclones in the Arabian Sea <u>Kailasam, K.M.K.</u>	P07S3.05

Session: **P07PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster area

Title	Abs No
Modeling the impact of reduced sea ice cover in future climate on the Baltic Sea biogeochemistry <u>Eilola, K.J.</u> ; Mårtensson, S.; Meier, H.E.M.	P07PS.01
The variability of marine ecosystem in the upper layer of the Canary upwelling region as simulated by a 3-D model <u>Gorchakov, V.</u> ; Ryabchenko, V.; Dvornikov, A.; Pugalova, S.	P07PS.02

P08

Thermohaline Circulation and Deep Currents

Session: **P08S1**
 Type: Oral
 Date: Monday, July 22, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: G1
 Chair: Meinen Chris

Time	Title	Abs No
08:30	Review of the meridional overturning circulation in the North Atlantic: Observations <u>Lozier, M.S.</u>	P08S1.01 <i>Invited</i>
09:00	Variability of the Atlantic MOC in a model forced with NCEP Reanalysis <u>Campos, E.J.D.</u> ; Johns, W.; Meinen, C.; Garzoli, S.	P08S1.02
09:15	Examining the relationships between low-frequency SST and AMOC variability Buckley, M.W.; <u>Ponte, R.M.</u>	P08S1.03
09:30	Observed and simulated variability of the AMOC at 26°N and 41°N <u>Mielke, C.</u> ; Frajka-Williams, E.; Baehr, J.	P08S1.04
09:45	Variability of the DWBC at 26°N from moorings, sea surface height altimetry and bottom pressure <u>Frajka-Williams, E.</u> ; McCarthy, G.; Clement, L.	P08S1.05

Session: **P08S2**
 Type: Oral
 Date: Monday, July 22, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: G1
 Chair: Frajka-Williams Eleanor

Time	Title	Abs No
10:30	Intermediate and deep waters in the Southwest Atlantic and the global meridional overturning circulation <u>Piola, A.R.</u>	P08S2.01 <i>Invited</i>
11:00	Flows of Antarctic bottom water in the abyssal channels of the Atlantic <u>Morozov, E.G.</u> ; Tarakanov, R.Y.	P08S2.02
11:15	Fate and impact of anthropogenic Agulhas leakage increase <u>Biaostoch, A.</u> ; Rühls, S.; Durgadoo, J.V.; Böning, C.W.	P08S2.03
11:30	The 2009/2010 minimum in the AMOC at 26.5°N in ocean data assimilating reanalyses and initialized hindcasts <u>Roberts, C.D.</u> ; Peterson, D.; Palmer, M.; Waters, J.; Martin, M.; Lea, D.; Wood, R.; Haines, K.; MacLachlan, C.; Zuo, H.	P08S2.04

Session: **P08S3**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: G1
 Chair: Morozov Eugene

Time	Title	Abs No
08:30	The Southern Ocean overturning circulation: A review <u>Sloyan, B.</u>	P08S3.01 <i>Invited</i>
09:00	The thermohaline streamfunction and diffusion coefficients: estimated from observations <u>Groeskamp, S.</u> ; Zika, J.D.; Sloyan, B.M.; McDougall, T.J.	P08S3.02
09:15	Understanding the processes controlling Atlantic MOC thresholds <u>Wood, R.A.</u> ; Rodriguez, J.M.; Smith, R.S.; Hawkins, E.; Jackson, L.C.	P08S3.03
09:30	Downgradient flow in the global overturning circulation <u>Talley, L.D.</u> ; Reid, J.L.	P08S3.04
09:45	Ocean-basin geometry and the salinification of the Atlantic Ocean <u>Nilsson, J.</u> ; Langen, P.L.; Ferreira, D.; Marshall, J.	P08S3.05

Session: **P08S4**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 10:30 - 12:15
 Room: G1
 Chair: Drijfhout Sybren

Time	Title	Abs No
10:30	Sensitivity of the Atlantic ocean circulation to freshwater input due to the melting of the Greenland Ice Sheet <u>Dijkstra, H.A.</u> ; Den Toom, M.; Weijer, W.; Maltrud, M.; Hecht, M.; Van Sebille, E.	P08S4.01
11:00	Flow of grounded abyssal ocean currents along zonally-varying topography in spherical geometry <u>Swaters, G.E.</u>	P08S4.02
11:15	The coupled ocean-atmosphere hydrothermohaline circulation <u>Döös, K.</u> ; Kjellsson, J.; Zika, J.D.	P08S4.03
11:30	The nonlinear equation of state and the global water mass distribution <u>Nycander, J.</u> ; Hieronymus, M.	P08S4.04
11:45	How does heat get into the deep ocean? <u>Zika, J.D.</u> ; Nurser, A.J.; Naveira-Garabato, A.C.; Sijp, W.P.; England, M.H.	P08S4.05
12:00	Study of deep dynamic in the Liguro-Provençal subbasin during winter 2005-2006 <u>Lo Bue, N.</u> ; Budillon, G.; Vangriesheim, A.; Khrpounoff, A.	P08S2.05

Session: **P08PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster area

Title	Abs No
Hydrographic changes in the Deep Western Boundary Current at Line W and their connectivity to changes in the Labrador Sea <u>Smethie, W.</u> ; Yashayaev, I.; Smith, J.	P08PS.01
Formation of salinity maximum water and its contribution to the overturning circulation in the North Atlantic <u>Qu, T.</u> ; Gao, S.; Fukumori, I.	P08PS.02
An abrupt cold event in the pre-industrial control run of ECEARTH induced by the AMOC <u>Drijfhout, S.S.</u>	P08PS.03
Western and Eastern Boundary measurements at 34.5°S in the South Atlantic: Preliminary results of MOC-related variability <u>Meinen, C.S.</u> ; Speich, S.; Piola, A.R.; Perez, R.C.; Dong, S.; Garzoli, S.L.; Baringer, M.O.; Campos, E.	P08PS.04
The fate of the Atlantic Deep Western Boundary Current <u>Garzoli, S.L.</u> ; <u>Meinen, C.</u> ; van Sebille, E.	P08PS.05
Investigation of the Holocene carbon cycle with a model of intermediate complexity: The role of Southern Ocean Ventilation <u>Simmons, C.T.</u> ; <u>Mysak, L.A.</u> ; Matthews, H.D.	P08PS.06
Formation of the intermediate, deep and bottom water mass structure in the Atlantic Ocean and its decadal variability <u>Krayushkin, E.V.</u> ; Demidov, A.N.; Kalashnikova, N.A.	P08PS.07
The shutdown and recovery of the AMOC in HadCM3: the role of the advective feedback <u>Jackson, L.C.</u> ; <u>Roberts, C.</u>	P08PS.08

P09 Ocean Observations and Climate Change

Session: **P09S1**
 Type: Oral
 Date: Monday, July 22, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: G2
 Chair: Fukasawa Masao

Time	Title	Abs No
08:30	Tropical Moored Buoy Arrays, ocean-atmosphere interactions, and climate change <u>McPhaden, M.J.</u>	P09S1.01 <i>Invited</i>

09:00	Trends in the mixed layer at Ocean Station Papa and along Line-P in the Gulf of Alaska <u>Freeland, H.J.</u>	P09S1.02
09:15	Biases in Expendable BathyThermograph data: correcting historical data and planning for the future. <u>Cowley, R.</u> ; Wijffels, S.E.; Cheng, L.; Boyer, T.; Kizu, S.	P09S1.03
09:30	Indo-Pacific Ocean in a changing climate <u>Holbrook, N.J.</u> ; Couto, A.B.; Oliver, E.C.J.; Vargas, J.M.	P09S1.04
09:45	Cananeaia, Brazil - Lat 25, extreme and long term sea level values, compared to Hawaiian and PSMSL global series <u>de Mesquita, A.R.</u> ; Harari, J.	P09S1.05

Session: **P09S2**
 Type: Oral
 Date: Monday, July 22, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: G2
 Chair: Sheno Satheesh

Time	Title	Abs No
10:30	Satellite observations for ocean and climate research <u>Lee, T.</u> ; Lindstrom, E.	P09S2.01 <i>Invited</i>
11:00	Global ocean chlorophyll in a changing climate <u>Couto, A.B.</u> ; Maharaj, A.M.; Holbrook, N.J.	P09S2.02
11:15	Sea Surface Height Variability in the Gulf of Thailand and South China Sea using altimetry data: A preliminary study <u>Niemnil, S.</u>	P09S2.03
11:45	Decadal changes in dissolved inorganic carbon <u>Kouketsu, S.</u> ; Murata, A.; Doi, T.	P09S2.05

Session: **P09S3**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: G2
 Chair: Meyers Gary, Sheno Satheesh

Time	Title	Abs No
08:30	Deep water warming in the world oceans <u>Kawano, T.</u> ; Kouketsu, S.; Masuda, S.; Uchida, H.; Katsumata, K.; Fukasawa, M.	P09S3.01
09:00	Salinity changes in intermediate water masses around the world <u>Freeland, H.</u>	P09S3.02
09:15	Linked interdecadal Indo-Pacific subsurface temperature modes <u>Vargas, J.M.</u> ; Wijffels, S.; Meyers, G.; Couto, A.B.; Holbrook, N.J.	P09S3.03
09:30	Evidence of halosteric driven sea level rise in the Antarctic coastal sea <u>Rye, C.D.</u> ; Naveira Garabato, A.C.; Holland, P.R.; Meredith, M.P.; Nurser, A.J.G.; Webb, D.J.	P09S3.04

09:45	An investigation of the thermohaline variability of AAIW in the southeast Atlantic sector of the Southern Ocean through the development of a Gravest Empirical Mode and analysis of subsequent results <u>Hutchinson, K.A.</u> ; Swart, S.; Speich, S.; Ansorge, I.	P09S3.05	866	Hazardous wrecks and meteorological monitoring systems : Its impact on navigation and marine safety in West Africa <u>Ediang, A.O.</u> ; Ediang, A.A.; Momoh, S.A.	P09PS.05
				Rainfall in the midstream of the Nile River as a source of river discharge <u>Yasuda, H.</u> ; Mohamed Ahmed, M.A.E.; Lee, H.; Ravolonantenaina, A.H.; Chakraborty, A.	P09PS.06

Session: **P09S4**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 10:30 - 12:00
Room: G2
Chair: McPhaden M.J.

Time	Title	Abs No
10:30	Local and remote impacts of freshwater input into the Bay of Bengal <u>Vinayachandran, P.N.</u>	P09S4.01 <i>Invited</i>
11:00	Warming of Indian Ocean and the general circulation models <u>Rohith, B.</u> ; Shenoi, S.S.C.	P09S4.02
11:15	Variability and trends in Southern Ocean surface waters and implications for global climate <u>England, M.H.</u>	P09S4.03
11:30	Ocean surface carbon dioxide fugacity and its relation with drivers observed from sThe ocean as the source and sink of carbopace <u>Liu, W.T.</u> ; Xie, X.	P09S4.04
11:45	Ocean Acidification (OA) and pollution load in the Bay of Bengal: Impact on marine ecosystem Houque, S.; Akter, S.; Akter, F.; <u>Rashid, T.</u>	P09S4.05
12:00	Comparison of sea-level measurement from radar gauge with satellite altimeter in eastern Arabian Sea <u>Mehra, P.</u> ; Prabhudesai, R.G.; Joseph, A.; Agarwadekar, Y.; Kumar, V.; Ryan, L.	P09S2.04

Session: **P09PS**
Type: Poster
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster area

Title	Abs No
Interannual variability of physical-chemical parameters of the water column in the Terra Nova Bay polynya (Antarctica) <u>Budillon, G.</u> ; Rivarolo, P.; Fusco, G.; Ianni, C.	P09PS.01
Climate change impact on water and soil characteristics of Kavaratti Atoll - Lakshadweep Islands Ratheesh Kumar C.S, R.K.C.; Anoop P, A.P.; Anu Joy, A.J.; Byju K, B.K.; Nair S.M, N.S.M.; N.C. Kumar, N.K.; <u>Sundaresan J, J.S.</u>	P09PS.02
Lakshadweep Islands and climate change - Formation and sustenance Nair S.M, N.S.M.; N.C. Kumar, N.K.; <u>Sundaresan J, J.S.</u>	P09PS.03
The climatic control on variability of thermocline depth and thickness in the West Sumatra and South Java Waters <u>Nurdjaman, S.</u> ; Ikhsan, A.	P09PS.04

P10 The North Atlantic and climate change

Session: **P10S1**
Type: Oral
Date: Thursday, July 25, 2013
Time: 10:30 - 12:30
Room: G1
Chair: Rhein Monika

Time	Title	Abs No
10:30	North Atlantic climate variability: The role of the North Atlantic oscillation <u>Hurrell, J.W.</u>	P10S1.01 <i>Invited</i>
11:00	The impact of polar mesoscale weather on the North Atlantic Ocean <u>Renfrew, I.A.</u>	P10S1.02 <i>Invited</i>
11:30	North Atlantic impacts on the Atlantic-European cyclone activity <u>Gulev, S.K.</u> ; Tilinina, N.D.	P10S1.03
11:45	Simulated atmospheric response to inter-annual SST variations in the Gulf Stream region <u>Hand, R.</u> ; Keenlyside, N.S.; Omrani, N.; Latif, M.	P10S1.04
12:00	The impact of polar mesoscale storms on Northeast Atlantic ocean circulation Condron, A.; <u>Renfrew, I.A.</u>	P10S2.05
12:15	AMO and NAO: which is the controlling factor? <u>Piskozub, J.</u>	P10S1.06

Session: **P10S2**
Type: Oral
Date: Thursday, July 25, 2013
Time: 13:30 - 15:30
Room: G1
Chair: Hansen Bogi

Time	Title	Abs No
13:30	Is the oceanic heat transport with Atlantic water towards the Arctic changing? <u>Østerhus, S.</u> ; Brex, B.; Hansen, B.; Jochumsen, K.; Jónsson, S.; Larsen, K.M.; Olsen, S.M.; Sherwin, T.; Valdimarsson, H.	P10S2.01 <i>Invited</i>
14:00	Arctic Freshwater Export: Status and Prospects <u>Haine, T.W.N.</u> ; Stewart, K.	P10S2.02 <i>Invited</i>

14:30	Observed trends of carbon sink, acidification and alkalinity in the North Atlantic <u>Pérez, F.F.</u> ; Ríos, A.F.; Mercier, H.	P10S2.03 <i>Invited</i>
15:00	The influence of Arctic freshwater export on the North Atlantic circulation Wekerle, C.; Wang, Q.; Danilov, S.; <u>Schröter, J.</u> ; Jung, T.	P10S2.04
15:15	Observations of water mass interaction and mixing in the Faroe Bank Channel overflow <u>Ullgren, J.E.</u> ; Fer, I.; Darelius, E.; Peterson, A.K.	P10S2.05

Session: **P10S3**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: G1
 Chair: Josey Simon

Time	Title	Abs No
16:00	Air-sea fluxes in the Gulf Stream region <u>Yu, L.</u>	P10S3.01 <i>Invited</i>
16:30	The North Atlantic cold bias in climate models <u>Greatbatch, R.J.</u>	P10S3.02 <i>Invited</i>
17:00	Widespread cooling of the subtropical North Atlantic driven by a reduction in the meridional overturning circulation, in 2009-10 Cunningham, S.A.; Roberts, C.; Palmer, M.; <u>Frajka-Williams, E.</u> ; Johns, W.E.; Hobbs, W.; McCarthy, G.; Rayner, D.; Smeed, D.A.	P10S3.03
17:15	A decline of AMOC is causing the warming hole above the North Atlantic in observed and modelled warming patterns <u>Drijfhout, S.S.</u>	P10S3.04
17:30	Impact of a 6 Sv reduction in the Atlantic Meridional Overturning Circulation on the distribution of temperature and salinity <u>Bryden, H.L.</u> ; McCarthy, G.D.; King, B.A.; McDonagh, E.L.	P10S3.05
17:45	A new index for the Atlantic Meridional Overturning Circulation at 26°N <u>Duchez, A.</u> ; Hirschi, J.J.M.; Cunningham, S.A.; Atkinson, C.; Blaker, A.; Bryden, H.L.; <u>Frajka-Williams, E.</u> ; McCarthy, G.; Rayner, D.; Smeed, D.A.	P10S3.06

Session: **P10S4**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: G1
 Chair: Jung Thomas

Time	Title	Abs No
08:30	Spreading of Labrador Sea Water in the subpolar North Atlantic and its relation to the location of the Sub-Arctic Front <u>Kieke, D.</u> ; Klein, B.; Yashayaev, I.; Rhein, M.; Steinfeldt, R.; van Aken, H.M.	P10S4.01
08:45	Freshwater exchange from the Labrador Current into the sub-polar North Atlantic <u>Myers, P.G.</u>	P10S4.02

09:00	On the modifications of the Denmark Strait overflow plume during its descent into the North Atlantic <u>Jochumsen, K.</u> ; Quadfasel, D.; Nunes, N.; Dye, S.; Köllner, M.	P10S4.03
09:15	Variability of Labrador Sea Water exported through Flemish Pass <u>Schneider, L.</u> ; Kieke, D.; Jochumsen, K.; Rhein, M.; Varotsou, E.; Serra, N.; Yashayaev, I.; Colbourne, E.	P10S4.04
09:30	A downwards heat and salt injection mechanism linking mid-latitudes and Polar regions in the North Atlantic <u>Somavilla Cabrillo, R.</u> ; Schauer, U.; González-Pola, C.; Budeus, G.	P10S4.05
09:45	Near-cessation of subtropical mode water formation in the western North Atlantic in the warm winter of 2011-2012 <u>Billheimer, S.J.</u> ; Talley, L.D.	P10S4.06

Session: **P10S5**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: G1
 Chair: Greatbatch Richard

Time	Title	Abs No
10:30	Meridional transports in the Atlantic Ocean at 7.5N and 24.5N in 1992-1993 and 2010-2011 <u>Hernández-Guerra, A.</u> ; Pelegrí, J.L.	P10S5.01
10:45	Meridional Overturning circulation at 26N and the North Atlantic heat Content (MONACO) <u>Wells, N.C.</u> ; Ivchenko, V.O.; Shaw, A.; McDonagh, E.; Hirschi, J.; King, B.; Josey, S.	P10S5.02
11:00	The seasonal cycle of the AMOC at 26°N - Eastern Boundary considerations <u>McCarthy, G.D.</u> ; Frajka-Williams, E.; Duchez, A.; Smeed, D.A.	P10S5.03
11:15	Oceanic dominance of interannual subtropical North Atlantic heat content variability <u>Sonnevald, M.J.P.</u> ; Hirschi, J.J.M.; Marsh, R.	P10S5.04
11:30	On the spatial structure and temporal variability of poleward transport between Scotland and Greenland <u>Chafik, L.</u> ; Rossby, T.; Schrum, C.	P10S5.05
11:45	Changes in open ocean - shelf exchange along the continental slope of NW Europe global during the 21st Century <u>Gröger, M.</u> ; Maier-Reimer, E.; Mikolajewicz, U.; Sein, D.	P10S5.06

Session: **P10S6**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: G1
 Chair: Gulev Sergey

Time	Title	Abs No
13:30	The surface-forced overturning of the North Atlantic : Estimates from modern era atmospheric reanalysis datasets Grist, J.P.; <u>Josey, S.A.</u> ; Marsh, R.; Kwon, Y.O.; Bingham, R.J.; Blaker, A.T.	P10S6.01
14:00	On the relation of the potential predictability of the AMOC and the MHT <u>Tiedje, B.</u> ; Köhl, A.; Baehr, J.	P10S6.03
14:15	Millennial scale variability in high arctic oceanography and calving activity of the Svalbard-Barents Sea paleo-Ice Sheet (0-74 ka) <u>Jessen, S.P.</u> ; Rasmussen, T.L.	P10S6.04
14:30	Decadal variability of the AMOC and the North Atlantic ventilation <u>Zhang, D.</u> ; McPhaden, M.J.; Cheng, W.	P10S6.05
14:45	Oceanic fluxes and storage of heat and freshwater in the North Atlantic <u>King, B.A.</u> ; McDonagh, E.L.	P10S6.06

Session: **P10PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster area

Title	Abs No
Freshwater and salinity variability in the North Atlantic <u>Stendardo, L.</u> ; Rhein, M.	P10PS.01
Influence of atmospheric pressure on geostrophic surface currents in the North Atlantic from satellite measurements <u>Andersen, K.J.</u> ; Andersen, O.B.; Kaas, E.	P10PS.02
Changes of the Atlantic circulation in MPI-ESM CMIP5 climate projections <u>Fischer, M.</u> ; Müller, W.A.; Baehr, J.	P10PS.03
Towards understanding the role of circulation in the North Atlantic carbon budget <u>Macdonald, A.M.</u> ; Mecking, S.	P10PS.04
Large-scale circulation in the northern North Atlantic: A mean state in the 2000s <u>Sarafanov, A.</u> ; Falina, A.; Mercier, H.; Sokov, A.; Lherminier, P.; Gourcuff, C.; Gladyshev, S.; Gaillard, F.; Daniault, N.	P10PS.05
Transport variability of Labrador Sea Water through the Flemish Pass in relation to changes at 53°N <u>Varotsou, E.</u> ; Jochumsen, K.; Serra, N.; Kieke, D.; Schneider, L.	P10PS.06
Links between thermohaline anomalies in Northwest Atlantic, Nordic Seas and climate changes <u>Vyazilova, A.</u>	P10PS.07

A 20th-century reanalysis forced ocean model to recover North Atlantic multi-decadal climate variability from 1871-2010
Müller, W.A.; Matei, D.; Bersch, M.; Jungclaus, J.; Haak, H.; Lohmann, K.; Marotzke, J. P10PS.08

The study of Marine climate in Trondheim Fjord analyzed by hydrographical data collected during 1963-2005
Tegen, A.; Sakshaug, E. P10PS.09

Session: **P10S7**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 16:30 - 18:00
 Room: G1
 Chair: Gruber Nicolas

Time	Title	Abs No
16:30	Uptake and storage of anthropogenic carbon by North Atlantic Deep Water <u>Steinfeldt, R.</u> ; Rhein, M.; Kieke, D.	P10S7.01
16:45	Interannual variability and trends in oxygen in the mode and intermediate waters of the subpolar North Atlantic <u>Stendardo, L.</u> ; Kieke, D.; Gruber, N.; Rhein, M.	P10S7.02
17:00	Declining nutrient levels in the Rockall Trough as a result of a weakening Subpolar Gyre <u>Johnson, C.</u> ; Sherwin, T.; Inall, M.	P10S7.03

P11 Integrated Environmental Modeling: Regional Climate and Ocean Modeling

869

Multi – pronged approach to exploring climate and range land management P11PS.05
Zzansanze, J.; Kabageny, H.;
Nakyambadde, B.W.; Mutebi, S.E.
Study of a class of problems of optimal ship routing based on risk theory P11PS.06
Zayachkovskiy, A.O.; Agoshkov, V.I.

Session: **P11S2**
Type: Oral
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 16:30 - 18:00
Room: F4

Session: **P11S1**
Type: Oral
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 13:30 - 15:00
Room: F4
Chair: Malanotte-Rizzoli Paola, Wang Chien

Time	Title	Abs No
13:30	Can an influence of changing aerosol emissions be detected in the pattern of surface temperature change between 1970 and 2000? <u>Ekman, A.M.L.</u> ; Lewinschal, A.; Struthers, H.	P11S1.01 <i>Invited</i>
14:00	Isolating mesoscale coupled ocean-atmosphere interactions in the Kuroshio Extension region <u>Miller, A.J.</u> ; Putrasahan, D.A.; Seo, H.	P11S1.02 <i>Invited</i>
14:30	Projected Tasman Sea climate change and extremes in the 21st century <u>Oliver, E.C.J.</u> ; Wotherspoon, S.J.; Holbrook, N.J.	P11S1.03
14:45	Observationally-constrained estimates of global fine-mode AOD Lee, K.; <u>Chung, C.E.</u>	P11S1.04

Time	Title	Abs No
16:30	Radiative forcing and climate impacts of constrained emissions of absorbing aerosols over Southeast Asia <u>Cohen, J.B.</u> ; Ong, J.B.; Wang, C.	P11S2.01
16:45	Eddy properties in the Mozambique Channel: a comparison between observations and 2 numerical ocean circulation models <u>Halo, I.F.M.</u> ; Backeberg, B.C.; Penven, P.; Ansorge, I.; Reason, C.; Ullgren, J.E.	P11S2.02
17:00	Applying downscaled data to develop IDF curves at ungauged sites: essential drainage design curves for urban planning Liew, S.C.; <u>Liong, S.Y.</u> ; V. Raghavan, S.	P11S2.03
17:15	Is anthropogenic aerosol forcing during the Monsoon season unimportant? Lee, S.Y.; <u>Wang, C.</u>	P11S2.04
17:30	Climatic variability in the Sub – Saharan region <u>Ssenyondo, M.B.</u> ; Kayemba, W.; Nabuma, R.; Kawuma, D.	P11S2.05
17:45	Dynamics of coastal upwelling off the southwest coast of India: Observations and simulations <u>Anand, P.</u> ; Hareesh Kumar, P.V.	P11S2.06

Session: **P11PS**
Type: Poster
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster area

Title	Abs No
Assessing the impact of late Pleistocene megafaunal extinctions on global vegetation and climate Brault, M.O.; <u>Mysak, L.A.</u> ; Matthews, H.D.	P11PS.01
Sensitivity of SST to wintertime rainfall around Japan <u>Iizuka, S.I.</u>	P11PS.02
Reanalyzing temperature and salinity on decadal time scales using a 3D ocean circulation model of the Baltic Sea <u>Liu, Y.</u> ; Meier Markus, H.E.; Axell, L.	P11PS.03
Annual and seasonal monitoring of meteorological and agricultural drought in Morocco using open satellite short time series <u>Ezzine, H.</u> ; Bouziane, A.; Ouazar, D.	P11PS.04

IASPEI Symposium

Session: **IASPEI (935)**
 Type: Plenary
 Date: Monday, July 22, 2013
 Time: 09:00 - 12:00
 Room: H2
 Chair:

Time	Title	Abs No
09:30	GEM - the Global Earthquake Model initiative Giardini, D.	IASPEI.01
09:30	A history of British seismology Musson, R.M.W.	IASPEI.02

S101 Seismological Observation and Interpretation

Session: **S101S1**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: H2
 Chair: Engdahl Bob

Time	Title	Abs No
13:30	Developments at the ISC: ISC-GEM Catalogue, Bulletin Re-Build and Event Bibliography Storchak, D.A. ; Bondar, I.; Di Giacomo, D.; Harris, J.	S101S1.01
13:45	Recent developments in the ISC location procedures Bondar, I. ; Delahaye, E.; Richardson, W.; Storchak, D.	S101S1.02
14:00	Teleseismic detection and measurement of catastrophic landslides Ekstrom, G. ; Stark, C.P.	S101S1.03
14:15	Location of immediate aftershocks using seismogram envelopes as templates Kosuga, M. ; Chiba, M.	S101S1.04
14:30	Three-dimensional seismic velocity structure as determined by double-difference tomography in the Emeelt fault Munkhsaikhan, A. ; Schlupp, A.; Dorbath, C.; Calo, M.; Munkhuu, U.; Tuguldur, G.	S101S1.05
14:45	1D seismic velocity model with GT5 events in Brazil and tests of crustal thickness corrections to improve the RSTT Model for Sou Assumpcao, M.	S101S1.06
15:00	A new viewpoint to asses earthquake location uncertainties using a non-linear probabilistic method, a case study of NW Iran Soltani, S. ; Shomali, Z.H.; Hatami, M.R.	S101S1.07

Session: **S101S2**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: H2
 Chair: Storchak Dmitry

Time	Title	Abs No
16:00	ISC-GEM Catalogue: Global and regional seismic moment release Engdahl, E.R. ; Bondar, I.; Di Giacomo, D.; Villasenor, A.; Lee, W.H.K.; Storchak, D.	S101S2.01
16:15	Magnitude composition and completeness assessment of the ISC-GEM Global Instrumental Earthquake Catalogue (1900-2009) Di Giacomo, D. ; Bondar, I.; Engdahl, E.R.; Storchak, D.A.; Lee, W.H.K.; Bormann, P.	S101S2.02
16:30	Earthquake catalog in East Asia including historical events Ishikawa, Y.	S101S2.03
16:45	Information content of focal-mechanism-independent magnitudes computed at the U.S. Geological Survey/National Earthquake Information Center (USGS/NEIC) Dewey, J.W. ; Benz, H.M.	S101S2.04
17:00	Evaluation of Lg-based magnitude scales for eastern North America, or Why are Canadian magnitudes higher than the USGS's? Bent, A.L. ; Adams, J.	S101S2.05
17:15	Crustal coda-wave properties in France and magnitude calibration Denieul, M. ; Sebe, O.; Cara, M.	S101S2.06
17:30	The frequency-magnitude relation of broadband recorded AE under a triaxial compressive condition Yoshimitsu, N. ; Kawakata, H.; Takahashi, N.	S101S2.07
17:45	Is there a need to redefine Mw and Me? Di Giacomo, D. ; Bormann, P.	S101S2.08

Session: **S101S3**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: H2
 Chair: Schmidt Andreas

Time	Title	Abs No
08:30	Crustal heterogeneity and its relation to seismic activity in the Kinki district, Southwest Japan Nishigami, K.	S101S3.01
08:45	Significant scattering of teleseismic P-wave at the near Japan Trench Maeda, T. ; Furumura, T.; Obara, K.	S101S3.02
09:00	The crustal anisotropy obtained from shear-wave splitting in the northern Kanto and Tohoku regions Iidaka, T. ; Obara, K.; Igarashi, T.	S101S3.03

09:15	Random heterogeneities in the Philippine Sea plate inferred from guided waves <u>Shito, A.</u> ; Suetsugu, D.; Furumura, T.	S101S3.05
09:30	Spatio-temporal variations of S wave attenuation field in the region of Nevada test site Kopnichev, Y.F.; <u>Sokolova, I.N.</u>	S101S3.06

Session: **S101S4**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: H2
 Chair: Schweitzer Johannes

Time	Title	Abs No
10:30	Rapid and routine determination of seismic source parameters <u>Gallo, A.</u> ; Costa, G.; Suhadolc, P.	S101S4.01
10:45	Focal mechanisms of medium-small earthquakes and seismotectonic stress in the Shanxi rift system, North China <u>Li, B.</u> ; Sorensen, B.M.; Atakan, K.	S101S4.02
11:00	Velocity spectral stacking for extracting the source and path effects for small-to-moderate earthquakes in Southern Ontario Mereu, R.F.; <u>Dineva, S.I.</u> ; Atkinson, G.M.	S101S4.03
11:15	High-frequency Po/So propagation in the oceanic lithosphere <u>Furumura, T.</u> ; Kennett, B.L.N.	S101S4.04
11:45	Identification of response and timing issues at permanent European broadband stations from automated data analysis <u>Weidle, C.</u> ; Soomro, R.A.; Cristiano, L.; Meier, T.	S101S4.06

Session: **S101PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Locations and magnitudes in the ISC-GEM Global Instrumental Earthquake Catalogue (1900-2009) <u>Di Giacomo, D.</u> ; Bondár, I.; Engdahl, E.R.; Storchak, D.A.; Villaseñor, A.; Lee, W.H.K.; Bormann, P.	S101PS.01
Data collection from early instrumental seismological bulletins for the ISC-GEM Global Instrumental Earthquake Catalogue <u>Di Giacomo, D.</u> ; Harris, J.; Villaseñor, A.; Storchak, D.A.; Engdahl, E.R.; Ferrari, G.	S101PS.02
EMSC Real Time activities. Performances and evolutions <u>Mazet-Roux, G.</u> ; Bossu, R.; Gilles, S.; Lefebvre, S.; Roussel, F.	S101PS.03
Towards a unique station inventory for Europe Godey, S.; Frobert, L.; <u>Mazet-Roux, G.</u> ; Clinton, J.; Kaestli, P.; Sleeman, R.; Galanis, O.; Zednik, J.; Semrad, J.; Guegen, P.	S101PS.04

A strategy for earthquake catalog relocations using a maximum likelihood method <u>Li, K.L.</u> ; Gudmundsson, O.; Tryggvason, A.; Bodvarsson, R.	S101PS.05
Real-time moment tensor inversion of earthquakes in Portugal <u>Lima, V.</u> ; Vales, D.; Custodio, S.; Carrilho, F.	S101PS.06
Towards real-time double-difference earthquake location in Switzerland <u>Diehl, T.</u> ; Waldhauser, F.; Clinton, J.F.; Deichmann, N.	S101PS.07
New version 2013a of Seismic Analysis Program Seismic Handler Walther, M.; <u>Stammler, K.</u>	S101PS.08
New data about seismicity of semipalatinsk test site territory <u>Mikhailova, N.N.</u> ; Sokolova, I.N.; Velikanov, A.E.; Poleshko, N.N.	S101PS.09
Standardized nomenclature for reporting seismic event types Storchak, D.A.; Earle, P.; Bossu, R.; Presgrave, B.; Harris, J.; Godey, S.	S101PS.10
An approach for industrial blasts and earthquakes discriminating on the territory of Kazakhstan Velikanov, A.E.; <u>Aristova, I.L.</u>	S101PS.11
Establishment of Borehole Observation System and High Resolution Seismic Studies in the Western part of the main Marmara Fault in the frame of a EU-FP7 project titled as MARSITE <u>Ozel, O.</u> ; Yalcinkaya, E.; Guralp, C.; Bouchon, M.; Karabulut, H.; Aktar, M.; Pinar, A.	S101PS.12
Seismicity of potassium salts deposit in Belarus <u>Mikhailova, R.S.</u> ; Aronov, A.G.; Aronova, T.I.	S101PS.13
Seismological monitoring of oil and gas deposits in Kazakhstan as a basis for induced earthquake prediction <u>Abakanov, T.</u>	S101PS.14
Himalayan tectonic model and the great earthquakes <u>Kayal, J.R.</u>	S101PS.15
Static stress drop inferred from near-fault observations for the 1999 Chi-Chi, Taiwan earthquake <u>Huang, W.G.</u> ; Huang, B.S.; Chang, Y.F.; Lai, Y.C.	S101PS.16
Dubai Seismic Network <u>Al Khatibi, M.r.s.</u> ; Abou Elenean, D.r.	S101PS.17
Fluid-induced earthquakes?: Earthquakes with a low stress drop beneath Tanzawa Mountains region in Japan <u>Yamada, T.</u> ; Yukutake, Y.	S101PS.18
Seismo-acoustic array for seismic monitoring of NPP at a platform territory <u>Kishkina, S.B.</u> ; Loctev, D.N.; Sanina, I.A.	S101PS.19
Seismicity and seismogenic structures in Central Italy: new insights from the SLAM passive experiment <u>Cimini, G.B.</u> ; Frepoli, A.; Pagliuca, N.M.; De Luca, G.; Marchetti, A.	S101PS.20
Time dependent changes of pore pressure before and after the 2011 Tohoku earthquake <u>Kinoshita, C.</u> ; Kano, Y.	S101PS.21

Re-examination of large 20th century earthquakes along the southern Japan trench -The 1927 and 1953 off Boso earthquakes <u>Murotani, S.</u> ; Satake, K.	S101PS.22	873	Seismic activity near the Moriyoshi-zan volcano in Akita Prefecture, northeastern Japan, possibly driven by geofluid <u>Kosuga, M.</u> ; Masukawa, K.	S101PS.38
Rupture characteristics of the MW7.9 Wenchuan earthquake of 12 May 2008 as revealed by the relocated main shock and major aftershocks <u>Yang, Z.X.</u> ; Chen, Y.T.; Su, J.R.; Chen, T.C.; Wu, P.	S101PS.23		Results of measurements of non-seismic reversible geodeformations <u>Kapochkina, A.B.</u>	S101PS.39
3D velocity structure of upper crust beneath NW Bohemia/Vogtland <u>Mousavi, S.</u> ; Fallahi, M.J.; Korn, M.; Bauer, K.; Sens-Schoenfelder, C.; Roesler, D.	S101PS.24		Mapping crustal heterogeneity using Lg-wave 2D Q-tomography around the Alborz region <u>Shirmohammadi, F.</u> ; Shomali, Z.H.	S101PS.40
Seismic activity of Tokyo Metropolitan area and the subducted plate under Japanese islands <u>Sakai, S.</u> ; Nakagawa, S.; Hirata, N.	S101PS.25	<div>S102</div> <div>Recent large/ destructive earthquakes</div>		
Development of a short-span strainmeter for observation of deformation associated with deep low-frequency tremors <u>Kano, Y.</u> ; Hoso, Y.; Ban, Y.; Onoue, K.	S101PS.26			
CEN-ION: The Central Ionian (Greece) Seismic Network and Microseismicity Monitoring <u>Karakostas, V.</u> ; Papadimitriou, E.; Makropoulos, K.	S101PS.27			
The 28th november 2005 mb=6.2 earthquake in qeshm, South Iran <u>Mahdavi Omran, n.</u> ; Gheitanchi, M.R.	S101PS.28			
Source characteristics of recent destructive earthquakes in Kerman province, South East Iran <u>Farvili, G.</u> ; Gheitanchi, M.R.	S101PS.29			
Rupture characteristics of the 2006 Silakhor earthquake in Lorestan region in Iran <u>Bahiraee, M.</u> ; Gheitanchi, M.R.	S101PS.30			
Post seismic activity in Rudbar region, NW Iran, revealed by local seismic network <u>Poursalehi, S.</u> ; Gheitanchi, M.R.	S101PS.31			
Crustal structure of Southeast of Caspian Sea, North of Persia, using local seismological network data <u>Nemati, M.</u>	S101PS.32			
Evidence for a causative fault for the August 11, 2012 Ahar-Varzaghan earthquakes using nonlinear earthquake relocation <u>Maleki, V.</u> ; Hatami, M.R.; Shomali, Z.H.	S101PS.33			
Triggering sequence of seismicity by dynamic stress changes from the 2011 Mw 9.0 Tohoku-Oki earthquake <u>Miyazawa, M.</u>	S101PS.34			
Microseismicity preceding the 2010 Eyjafjallajökull flank eruption Tarasewicz, J.; <u>Brandsdóttir, B.</u> ; Schoonman, C.; White, R.S.	S101PS.35			
Spatiotemporal properties of the 2011 Oichalia seismic swarm, SW Peloponnese, Greece <u>Kassaras, I.</u> ; Ganas, A.; Karakonstantis, A.; Kapetanidis, V.; Kouskouna, V.; Chouliaras, G.; Moshou, A.; Mitropoulou, V.; Argyrakis, P.; Lekkas, E.; Makropoulos, K.	S101PS.36			
Constraints and/or <i>a-priori</i> information used in local earthquake (LE) tomography <u>Tryggvason, A.</u> ; Gudmundsson, Ó.; Li, K.L.; Roberts, R.G.	S101PS.37			

Session:	S102S1
Type:	Oral
Date:	Thursday, July 25, 2013
Time:	13:30 - 15:30
Room:	F4
Chair:	Gupta H.

Time	Title	Abs No
13:30	Mw=5.7 earthquake of 23.12.2012 in the Black Sea and its aftershock process Baranov, S.V.; <u>Gabsatarova, I.P.</u>	S102S1.01
13:45	Seismic patterns of the Van earthquake (ML 7.2, 23 October 2011), Eastern Anatolia high plateau <u>Toker, M.</u> ; Ecevitöđlu, G.B.	S102S1.02
14:00	September 18, 2011 Sikkim-Nepal border earthquake – Lessons learnt <u>Sarkar, R.</u>	S102S1.03
14:15	Coulomb stress changes due to the Tohoku-oki earthquake - A variability study <u>Roth, F.</u> ; Hupfer, S.	S102S1.04
14:30	The ISC-GEM Global Instrumental Earthquake Catalogue (1900-2009): Overview <u>Storchak, D.A.</u> ; Di Giacomo, D.; Bondar, I.; Engdahl, E.R.; Villasenor, A.; Harris, J.; Bormann, P.; Lee, W.H.K.	S102S1.05
14:45	A new ISC service: The Event Bibliography (1900-2012) <u>Di Giacomo, D.</u> ; Storchak, D.A.; Ozgo, P.; Verney, R.; Safronova, N.; Harris, J.; Bondár, I.	S102S1.06
15:00	State of tectonic stress before and after the 2004 mega earthquake Mw 9.3 in Andaman-Sumatra Subduction Zone Roy, S.; <u>Kayal, J.R.</u>	S102S1.07
15:15	Rupture process of the 2004 Sumatra earthquake using teleseismic body waves <u>Yoshimoto, M.</u> ; Yamanaka, Y.	S102S1.08
15:30	Shaking and impacts from the October 2012 magnitude 7.7 earthquake near Haida	S102S1.09

Session: **S102PS**

Type: Poster

Date: Friday, July 26, 2013

Time: 15:00 - 16:30

Room: Poster Area

Title	Abs No
Small repeating earthquakes and inter-plate aseismic slip after the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake <u>Igarashi, T.</u>	S102PS.01
For better recognition of historical earthquakes and sea surface disturbance after the severe accident of Fukushima <u>Tanaka, H.</u>	S102PS.02
Astronomical geodetic stations that take the advantage of the spherical shape, rotation of the earth and gravity field <u>Tanaka, H.</u>	S102PS.03

S103 Triggered and induced seismicity

Session: **S103S1**

Type: Oral

Date: Thursday, July 25, 2013

Time: 16:00 - 18:15

Room: J2

Chair: Ishida T.

Time	Title	Abs No
16:00	Routine relative location for mines <u>du Toit, C.</u>	S103S1.01
16:15	Coseismic intermediate principal stress changes impact on rock fracture process in the Rudna mine <u>Orlecka-Sikora, B.</u> ; Marcak, H.	S103S1.02
16:30	Relationship between the seismic source parameters and geological structures for Kiirunavaara Mine <u>Dahnér, C.</u> ; Dineva, S.; Skott, J.	S103S1.03
16:45	Modeling seismicity rate changes resulting from static stress triggering due to small (MW1.9) event recorded at deep gold mine <u>Kozłowska, M.</u> ; <u>Orlecka-Sikora, B.</u> ; Kwiatek, G.	S103S1.04
17:00	Probabilistic seismic hazard analysis for mining-induced seismicity: Part A - Method <u>Lasocki, S.</u>	S103S1.05
17:15	Decreasing the seismic risk at the Kiirunavaara mine Woldemedhin, B.; <u>Dahnér, C.</u>	S103S1.06
17:30	The complexity of size distribution of seismic sources induced by different technologies <u>Urban, P.</u> ; Lasocki, S.; Blascheck, P.; do Nascimento, A.F.; Kwiatek, G.; Turuntaev, S.B.	S103S1.07

EPOS Working Group 10: Infrastructure for georesources S103S1.08

Orlecka-Sikora, B.; Lasocki, S.; Kwiatek, G.Session: **S103S2**

Type: Oral

Date: Friday, July 26, 2013

Time: 08:30 - 10:00

Room: J2

Chair: Lasocki S.

Time	Title	Abs No
08:45	Estimation of fractal distribution for induced seismicity in Masjed Soleyman dam (South West of Iran) <u>Ebrahimi, M.</u> ; Tatar, M.	S103S2.02
09:00	Seismicity induced by oil production in an area of active tectonics: is there conclusive evidence about triggering earthquakes? <u>Vargas, C.A.</u> ; Delgado, E.M.; Tovar, J.J.; Martinez, A.	S103S2.03
09:15	Microseismicity of an oil/gas field- A case study <u>Toksoz, M.N.</u> ; Kuleli, H.S.; Li, J.	S103S2.04
09:30	Fluid-induced seismicity in the Johannesburg area, South Africa <u>Cichowicz, A.</u> ; Birch, D.; Mangongolo, A.; Midzi, V.	S103S2.05
09:45	Acoustic emission monitoring of hydraulic fracturing laboratory experiment with supercritical and liquid CO ₂ , water and viscous oil <u>Ishida, T.</u> ; Nagaya, Y.; Inui, S.; Aoyagi, K.; Nara, Y.; Chen, Q.; Nakayama, Y.	S103S2.06

Session: **S103PS**

Type: Poster

Date: Friday, July 26, 2013

Time: 15:00 - 16:30

Room: Poster Area

Chair: Orlecka-Sikora B.

Title	Abs No
Ability to control the earthquake source activity <u>Kerimov, S.I.</u> ; Kerimov, I.G.A.	S103PS.01
A study on collapse earthquake triggered by rainstorm in karst area of Guangxi, China <u>Yang, M.L.</u> ; Jiang, H.K.; Sun, X.J.; L ^u , J.; Huang, Y.M.; Shao, Y.	S103PS.02
Reservoir triggered seismicity in the Song Tranh 2 dam region, Central Vietnam <u>Lasocki, S.</u> ; Nguyen Van Giang, N.V.G.; Bialon, W.; Dinh Quoc Van, D.Q.V.	S103PS.03
Probabilistic seismic hazard analysis for mining-induced seismicity: Part B - Example of application <u>Lasocki, S.</u>	S103PS.04

Fluid extraction vs. deformation and seismicity pattern in the Cerro Prieto geothermal field (Baja California, Mexico) during 1973-2009
Glowacka, E.; Sarychikhina, O.; Marquez Ramirez, V.H.; Nava, F.A.; Robles, B.; García Arthur, M.A.; Farfan, F.; Orozco Leon, L.; Brassea, J.

S103PS.05 **875**

Session: **S104PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

S104 Ambient noise

Session: **S104S1**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: J2

Time	Title	Abs No
13:30	Love and Rayleigh phase-velocity maps, 5-35 s, of western and central USA from USArray data <u>Ekstrom, G.</u>	S104S1.01 <i>Invited</i>
14:00	Body waves in the deep Earth as observed through correlation of ambient seismic noise Poli, P.; Boué, P.; <u>Pedersen, H.A.</u> ; Campillo, M.; Briand, X.; Roux, P.	S104S1.02 <i>Invited</i>
14:30	Dominant ambient seismic noise sources in the Southern Ocean and variability over two decades from WRA, Australia <u>Reading, A.M.</u> ; Koper, K.D.; Hemer, M.A.; Graham, L.S.; Morse, P.E.; Tkalcic, H.	S104S1.03
14:45	Rapid seismic wave velocity decrease beneath the fault zone of the 2007 Noto Peninsula earthquake, Japan (Mw6.6), detected by using ambient noise <u>Ohmi, S.</u>	S104S1.04

Title	Abs No
Surface wave tomography of southwestern Scandinavia using ambient seismic noise and earthquake data <u>Köhler, A.</u> ; Maupin, V.; Balling, N.; Gudmundsson, O.; Jacobsen, B.H.; Weidle, C.	S104PS.01
Microseisms generated by typhoon <u>Chen, K.C.</u> ; Wang, J.H.	S104PS.02
Numerical simulation of H/V spectral ratios of microtremors with directional dependence caused by lateral heterogeneity <u>Matsushima, S.</u> ; De Martin, F.; Kawase, H.; Sánchez-Sesma, F.J.; Hirokawa, T.	S104PS.03
Correlograms of microseismic noise - Some theoretical considerations <u>Gudmundsson, O.</u> ; Roberts, R.; Tryggvason, A.	S104PS.04
Characterization of Azorean soils using ambient vibrations measurements <u>Teves-Costa, P.</u> ; Rodrigues, I.; Borges, J.F.; Madeira, J.	S104PS.05
Effects of non-uniform source distributions on microseismic-noise correlograms <u>Sadeghisorkhani, H.</u> ; Gudmundsson, O.; Roberts, R.; Tryggvason, A.	S104PS.06
Ambient noise tomographic study of the East African Rift in Mozambique Domingues, A.; Chamussa, J.; Silveira, G.; <u>Custódio, S.</u> ; Ferreira, A.M.G.; Fonseca, J.F.B.	S104PS.07
The velocity perturbation beneath the Sichuan-Yunnan region from Ambient Seismic Noise tomography <u>Zhang, X.</u> ; Liu, J.; Huang, Z.; Yang, Z.; Shi, H.; Wei, X.; Zhou, L.; Yang, W.; Pan, H.	S104PS.08
Radial anisotropy in the crust from ambient noise tomography in North China Fu, Y.; <u>Gao, Y.</u> ; Li, A.; Lu, L.; Shi, Y.	S104PS.09
Determine site effect of Zarqa City and Hashemite University Campus based on microtremors field measurements: A microzonation study <u>OLIMAT, W.E.M.</u>	S104PS.10
Using ellipticity information for microzonation: application to the Dargahan region, Iran <u>Hoseyni, S.Z.</u> ; Sadidkhoy, A.	S104PS.11
Seismic emission tomography techniques <u>Shubik, B.M.</u> ; Nikolaev, A.V.	S104PS.12
Landslide characterization through seismic noise investigation <u>Zoppè, G.</u> ; Costa, G.; Marcato, G.	S104PS.13
An analysis of the H/V spectrum of ambient noise at liquefaction sites <u>Natarajan, T.</u> ; Rajendran, K.	S104PS.14
An Application of Ambient Seismic Tomography Method to Determine Faults in the Tehran basin, Iran <u>Shirzad, T.</u> ; Shomali, Z.H.	S104PS.15

Session: **S104S2**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 16:30 - 18:00
 Room: J2

Time	Title	Abs No
16:30	Extracting seismic core phases with array interferometry Lin, F.C.; Tsai, V.C. ; Schmandt, B.; Duputel, Z.; Zhan, Z.	S104S2.01
16:45	Green's Function retrieval from non-synchronized noise sources to characterize the subsoil velocity structure Flores-Estrella, H. ; Sens-Schönfelder, C.	S104S2.02
17:00	Ambient noise recorded at dense broadband stations in Portugal, Cape Verde and Mozambique: Characterization and sources Custodio, S. ; Dias, N.; Fonseca, J.; Krueger, F.; Silveira, G.	S104S2.03
17:15	Observation and simulation of interstation Green's functions obtained from continuous microtremor observation in the Osaka basin Asano, K. ; Iwata, T.; Sekiguchi, H.; Somei, K.; Miyakoshi, K.; Aoi, S.; Kunugi, T.	S104S2.04
17:30	Green's functions from ambient noise: Assumptions and their significance Roberts, R. ; Gudmundsson, O.; Tryggvason, A.	S104S2.05
17:45	Investigation of milard landslide characteristics using ambient noise measurements Zare, M.A. ; Haghsheenas, E.; Jafari, M.K.	S104S2.06

S105 Seismology of Polar Regions and Glaciers

Session: **S105S1**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: F3
 Chair: Schlindwein V.

Time	Title	Abs No
10:30	Case-IPY : The experiment and the research inspired by the International Polar Year Maggi, A. ; Leveque, J.J.; Souriau, A.; Wittlinger, G.; Farra, V.; Stutzmann, E.; Grob, M.; Sergeant-Boy, A.; Bes de Berc, M.; Thore, J.Y.	S105S1.01 <i>Invited</i>
11:00	Seismic monitoring of the Arctic region - Problems and prospects Antonovskaya, G. ; Konechnaya, Y.	S105S1.02
11:15	Studying the microseismicity of the Gakkel Ridge from drifting sea ice Hope, G. ; Kristoffersen, Y.; Ottemöller, L.; Keers, H.; Hall, J.K.	S105S1.03

11:30	Revisiting current activity on the Pärvie fault - a glacially induced magnitude 8 earthquake in northern Sweden Lund, B. ; Lindblom, E.; Tryggvason, A.; Bodvarsson, R.; Roberts, R.; Uski, M.	S105S1.04
11:45	Seismic network operation in the Vatnajökull ice cap, Iceland; towards a volcano early warning system Vogfjörð, K.S. ; FUTUREVOLC WP6 team, .	S105S1.05

Session: **S105S2**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: F3
 Chair: Pirli M.

Time	Title	Abs No
13:30	3D lithosphere structure of the Antarctic plate and its geodynamical implications on the plate evolution An, M. ; Wiens, D.; Zhao, Y.; Feng, M.; Nyblade, A.; Kanao, M.; Li, Y.; Maggi, A.; Leveque, J.	S105S2.01 <i>Invited</i>
14:00	Lithospheric structure of Antarctica and implications for geological and cryospheric evolution Wiens, D.A. ; Heeszel, D.S.; Sun, X.; Lloyd, A.; Nyblade, A.A.; Anandakrishnan, S.; Aster, R.C.; Chaput, J.; Huerta, A.; Hansen, S.; Wilson, T.	S105S2.02
14:15	Monitoring of slow seismic events from Arctics using the data of the POLENET/LAPNET broadband temporary array Kozlovskaya, E.	S105S2.03
14:30	Frequency dependent noise sources around Greenland Sergeant-Boy, A.; Maggi, A. ; Stutzmann, E.; Schimmel, M.; Arduin, F.; Obrebski, M.	S105S2.04
14:45	Seismic noise on the Greenland ice sheet Walter, F. ; Roux, P.; Roosli, C.; Husen, S.; Luthi, M.P.	S105S2.05

Session: **S105PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Variations in antarctic icequake activity assessed by automatic classification techniques Hammer, C. ; Ohrnberger, M. ; Schlindwein, V.	S105PS.01
Earthquakes and icequakes recorded on drifting ice floes as seismometer platforms Schlindwein, V. ; Läderach, C.	S105PS.02
Observation of low shear-wave velocity at the base of the polar ice sheets: Evidence for enhanced anisotropy Wittlinger, G.; Farra, V.; Maggi, A.	S105PS.03
Earthquakes in Greenland Voss, P.H.; Dahl-Jensen, T.	S105PS.04

- Continuous broadband seismic observation on the Greenland ice sheet under Greenland ice sheet monitoring network
Tsuboi, S.; Kanao, M.; Tono, Y.; Himeno, T.; Toyokuni, G.; Childs, D.; Dahl-Jensen, T.; Anderson, K. S105PS.05
- The crustal structure in central-eastern Greenland derived from receiver-function analysis
Kraft, H.A.; Thybo, H. S105PS.06
- A how-to guide for improving near-real-time seismic data coverage across the Greenland ice sheet
Reusch, M.M.; Childs, D. S105PS.07
- Local seismicity in the area of Suasselkä postglacial fault in northern Fennoscandia
Kozlovskaya, E.; Kukkonen, I.; Heikkinen, P.; Raita, T.; Hurskainen, R.; Komminaho, K.; Usoskina, I.; Silvennoinen, H.; Narkilahti, J. S105PS.08

Session: **S105S3**
Type: Oral
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 16:30 - 18:00
Room: F3
Chair: Walter F.

Time	Title	Abs No
16:30	Geophysical constraints on glacial earthquakes and glacier dynamics in Greenland <u>Nettles, M.</u> ; Helheim 2006-08 Science Team, .	S105S3.01 <i>Invited</i>
17:00	On the spatial-temporal distribution of icequakes on Svalbard <u>Köhler, A.</u> ; Nuth, C.; Schweitzer, J.; Weidle, C.	S105S3.02
17:15	Tracking icebergs along the Dronning Maud Land shoreline, Antarctica, with the TROLL seismic station <u>Pirli, M.</u> ; Matsuoka, K.; Schweitzer, J.	S105S3.03
17:30	Icequakes, shear-wave anisotropy and deformation in the Rutford ice stream <u>Kendall, J.M.</u> ; Harland, S.R.; Baird, A.F.; Stuart, G.W.; Lloyd, G.E.; Smith, A.M.; Pritchard, H.D.; Brisbourne, A.M.	S105S3.04
17:45	Using passive seismic observations to study the dynamics of Whillans Ice Stream, Antarctica <u>Winberry, J.P.</u> ; Anandkrishnan, S.; Wiens, D.A.; Alley, R.B.	S105S3.05

S106a Modern macroseismology

Session: **S106aS1**
Type: Oral
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 16:30 - 18:00
Room: G4
Chair: Musson RMW

Time	Title	Abs No
16:30	A database of intensity data for South Africa <u>Midzi, V.</u>	S106aS1.01
16:45	Comparison of macroseismic data and ground-motion amplitude spectra for moderate-size earthquakes, evidence for site effects ? <u>Cara, M.</u> ; Scotti, O.; Sira, C.; Schlupp, A.; Lesueur, C.	S106aS1.02
17:00	SISMOTem-Antilles: an innovative pilot of macroseismic data close to seismic sensors <u>Auclair, S.</u> ; Sira, C.; Schlupp, A.; Schaming, M.; Nachbaur, A.; Bengoubou-Valerius, M.	S106aS1.03

Session: **S106aPS**
Type: Poster
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area

Title	Abs No
Macroseismic study of Krn Mountains 1998 Mw5.6 earthquake (NW Slovenia) based on effects on natural environment using Environmental Seismic Intensity scale (ESI 2007) <u>Gosar, A.</u>	S106aPS.01
Comparison of EMS98 intensities estimated by automatic methods and expert analysis using online or communal questionnaires <u>Sira, C.</u> ; Schlupp, A.; Schmitt, K.; Halbert, N.; Gigou, G.	S106aPS.02
Characterization of the human vibration perception of earthquakes <u>Sbarra, P.</u> ; Tosi, P.; De Rubeis, V.	S106aPS.03
Intensity assessment method for on-line macroseismic questionnaires <u>Tosi, P.</u> ; Sbarra, P.; Ferrari, C.; De Rubeis, V.	S106aPS.04

S106b

Investigating historical earthquakes from documentary sources

Session: **S106bS1**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: J2
 Chair: Albini P., Batllo J.

Time	Title	Abs No
08:30	Tools for compiling the Global Earthquake History, a GEM project <u>Albini, P.</u> ; Musson, R.M.W.; Gomez Capera, A.A.; Locati, M.; Rovida, A.; Stucchi, M.; Viganò, D.	S106bS1.01
08:45	AHEAD, the European Archive of Historical Earthquake Data <u>Locati, M.</u> ; Albini, P.; Rovida, A.; Stucchi, M.; Viganò, D.	S106bS1.02
09:00	Seismic history of Turkey: A compilation for the period 1000 AD to 1903 <u>Sesetyan, K.</u> ; Demircioglu, M.B.; Rovida, A.; Albini, P.; Poyraz, S.A.; Zulfikar, O.; Stucchi, M.	S106bS1.03
09:15	From raw data to seismogenic sources: A case study from the western Gulf of Corinth, Greece <u>Albini, P.</u> ; <u>Scotti, O.</u> ; Rovida, A.N.; Anr-Siscor, W.G.	S106bS1.04
09:30	Medieval annals and areas of perceptibility of medieval earthquakes: A methodological problem <u>Alexandre, P.</u>	S106bS1.05
09:45	New insight on the earthquake of 26 March 1511 <u>Cecic, I.</u> ; Cec, D.; Kosir, M.; Zivcic, M.	S106bS1.06

Session: **S106bS2**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 10:30 - 11:00
 Room: J2
 Chair: Albini P., Batllo J.

Time	Title	Abs No
10:30	Seismological evidence for a tsunami earthquake recorded four centuries ago on historical diaries <u>Ando, M.</u> ; Nakamura, M.	S106bS2.01
10:45	Japanese historical earthquakes in early modern - the latest result <u>Matsu'ura, R.S.</u>	S106bS2.02

Session: **S106bPS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
The autumn 1919 Jacarilla/Torremendo (SE Spain) earthquake series. Macroscopic vs. instrumental studies <u>Batllo, J.</u> ; Martinez Solares, J.M.; Macia, R.; Stich, D.; Morales, J.	S106bPS.01
Reevaluation of the most important earthquakes produced in Romania in 18th century <u>Rogozea, M.</u> ; Radulian, M.; Toma, D.; Mandrescu, N.	S106bPS.02
Tsunami folklore and potential tsunami risk on the eastern coast of Taiwan <u>Ando, M.</u> ; Nakamura, M.; Lin, C.-H.	S106bPS.03

S107

Array seismology – Status and Perspectives

Session: **S107S1**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 11:00 - 12:00
 Room: J2
 Chair: Schweitzer J., Starovoi Y.

Time	Title	Abs No
11:00	Using integral and differential arrays to determine wave field composition <u>Langston, C.A.</u>	S107S1.01 <i>Invited</i>
11:30	Microseisms from superstorm Sandy recorded in North America by the transportable array Sufri, O.; <u>Koper, K.D.</u>	S107S1.02
11:45	Performance comparison of mid-aperture broadband arrays at an ocean island and in the deep ocean Hannemann, K.R.; <u>Krüger, F.</u> ; Dahm, T.	S107S1.03

Session: **S107S2**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: J2
 Chair: Koper K., Krüger F., Roberts R.

Time	Title	Abs No
13:30	Improving signal detection at International Monitoring System seismometer arrays <u>Selby, N.D.</u>	S107S2.01 <i>Invited</i>
14:00	The role of arrays in the monitoring of seismic events <u>Kværna, T.</u> ; NORSAR array seismology group, .	S107S2.02 <i>Invited</i>
14:30	Learning f-k image sequences at small-aperture arrays for detection purpose <u>Ohmberger, M.</u> ; Hammer, C.; Gianniotis, N.; Schweitzer, J.	S107S2.03
14:45	The automatic classification of extensive aftershock sequences using empirical matched field processing <u>Gibbons, S.J.</u> ; Harris, D.B.; Kværna, T.; Dodge, D.A.	S107S2.04
15:00	A tool for automatic real-time seismic bulletin at regional scale using array processing Guilbert, J.; <u>Cano, Y.</u> ; Munkhuu, U.	S107S2.05
15:15	Seismic arrays in earthquake early warning systems <u>Schweitzer, J.</u>	S107S2.06

Session: **S107PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Approaches to array and network processing for enhanced nuclear explosion monitoring <u>Gibbons, S.J.</u> ; Schweitzer, J.; Kværna, T.	S107PS.01
Enigmatic Rg and Sn observations at the Eskdalemuir seismometer array <u>Selby, N.D.</u> ; Green, D.N.	S107PS.02
Array analysis of oceanic microseisms at NORSAR Knapmeyer-Endrun, B.; <u>Krüger, F.</u> ; Schweitzer, J.	S107PS.03
Back-projection analysis of P waves emitted by Maule earthquake (Chile, 27/02/2010, Mw 8.8) using dynamic station corrections Palo, M.; Tilmann, F.; Ehlert, L.; <u>Krüger, F.</u> ; Lange, D.	S107PS.04
Application of array methods to the monitoring of induced and natural seismicity in the northern Upper Rhine Graben <u>Reiss, M.C.</u> ; Lindenfeld, M.; Ruempker, G.	S107PS.05
Study of earthquake clusters in the Marmara Sea using pires arrays <u>Can, B.</u> ; Aktar, M.; Bulut, F.; Bohnhoff, M.; Dresen, G.	S107PS.06

Detection performance of BURAR (Romania) seismic array after its upgrading in 2008
Borleanu, F.; Popa, M.; Radulian, M.

The modernized large-aperture broadband array NOA, Norway
Roth, M.; Fyen, J.; Schweitzer, J.

The new Plostina seismic array (Romania)
Ghica, D.; Popa, M.; Ionescu, C.

AlpArray – a broad(band) initiative to advance understanding of Alpine geodynamics
Hetényi, G.; Clinton, J.; AlpArray Working Group, .

S108 Real-time seismology

Session: **S108S1**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: J2
 Chair: Yamada M., Bodvarsson R.

Time	Title	Abs No
08:30	Real-time prediction of seismic ground motion (Part 1): real-time estimation of wavefield using data assimilation and time evolutionary prediction using Kirchhoff integral <u>Hoshiba, M.</u>	S108S1.01
08:45	Real-time prediction of seismic ground motion (Part 2): real-time correction of frequency-dependent site amplification factors <u>Hoshiba, M.</u>	S108S1.02
09:00	Expanding the P-wave time window: Insights from observations and implications for earthquake Early Warning <u>Zollo, A.</u> ; Colombelli, S.; Festa, G.; Kanamori, H.	S108S1.03
09:15	Earthquake rupture details by the back projection method using data from the Swedish National Seismic Network (SNSN) <u>Shomali, Z.H.</u> ; Bodvarsson, R.; Lund, B.; Schmidt, P.; Roberts, R.	S108S1.04
09:30	Exploring the feasibility of an early warning system in a moderate seismicity context: case study of Pyrenees <u>Auclair, S.</u> ; Goula, X.; Jara, J.A.; Colom, Y.P.; Lemoine, A.; Susagna, T.	S108S1.05
09:45	Anatomy of an Earthquake Early Warning (EEW) alert: analysis of time delays for an end-to-end EEW system in Switzerland <u>Behr, Y.</u> ; Clinton, J.; Racine, R.; Meier, M.A.; Cauzzi, C.	S108S1.06

Session: **S108S2**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: J2
 Chair: Bodvarsson R., Zollo A.

Time	Title	Abs No
10:30	Application of real-time seismograms: Landslide detection <u>Yamada, M.</u> ; Matsushi, Y.; Mori, J.; Chigira, M.	S108S2.01
10:45	Toward constructing an automated source inversion system <u>Suzuki, W.</u> ; Aoi, S.; Kunugi, T.	S108S2.02
11:00	Real-time automatic seismic monitoring system <u>Shubik, B.M.</u>	S108S2.03
11:15	Continuous strong motion observation and 'Kyoshin monitor' <u>Aoi, S.</u> ; Nakamura, H.; Kunugi, T.; Suzuki, W.; Fujiwara, H.	S108S2.04
11:30	A new Bayesian inference based phase associator for earthquake early warning <u>Meier, M.A.</u> ; <u>Clinton, J.</u> ; Heaton, T.H.; Wiemer, S.	S108S2.05
11:45	Continuous kurtosis-based migration for seismic event detection and location, with application to Piton de la Fournaise volcano <u>Maggi, A.</u> ; Langet, N.; Michelini, A.; Brenguier, F.	S108S2.06

Session: **S108PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area
 Chair: Yamada M., Zollo A.

Title	Abs No
PRETo Earthquake Early Warning system: Feasibility study for a nation-wide deployment using an integrated regional and on-site <u>Zollo, A.</u> ; Colombelli, S.; Elia, L.; Emolo, A.; Festa, G.; Martino, C.; Marcucci, S.	S108PS.01
Automatic real time and near real time analysis @ ISNet (Irpinia Seismic Network) Martino, C.; Elia, L.; Vassallo, M.; Orefice, A.; <u>Scala, A.</u> ; Emolo, A.; Festa, G.; Zollo, A.	S108PS.02
The Virtual Seismologist in SeisComp3: System architecture and performance <u>Behr, Y.</u> ; Clinton, J.; Heimers, S.; Becker, J.; Cua, G.; Cauzzi, C.; Kaestli, P.	S108PS.03
Suggestion for a system to achieve rapid hypocentre location using tabular data <u>Daglish, G.R.</u> ; Sizov, Y.P.	S108PS.04
Development of earthquake early warning system using low cost accelerometer in Taiwan <u>Wu, Y.M.</u>	S108PS.05
Feedback about Earthquake Early Warning: Questionnaire survey after the 2011 Tohoku Earthquake (Mw9.0) <u>Hoshiba, M.</u> ; Nakamura, M.; Matsui, M.; Hayashimoto, N.; Wakayama, A.	S108PS.06

A study of the planned earthquake early warning system in Israel <u>Pinsky, V.I.</u> ; Zollo, A.; Zakosky, D.; Shapira, A.	S108PS.07
ShakeMap in Portugal <u>Carvalho, S.</u> ; Custodio, S.; Marreiros, C.; Carrilho, F.	S108PS.08
Real-time moment tensor monitoring system (RMT) applied for rapid source parameter determination in Taiwan <u>Lee, S.J.</u> ; Liang, W.T.; Ma, K.F.; Tsuruoka, H.	S108PS.09
Determination of Epicentral Distances and Magnitude using P waveform of the small earthquake ($2.0 < M < 5.2$) around Korean Peninsula <u>Hwang, E.H.</u> ; Park, S.C.; Jeon, Y.S.; Yun, W.Y.	S108PS.10
Utilizing time-frequency polarization filtering to automated extraction of S phase on seismic records <u>Hamed, A.A.</u> ; Gheitanichi, M.R.	S108PS.11
Test of the GMPE obtained for South Iberia <u>Carranza, M.</u> ; Buforn, E.; Pazos, A.; Zollo, A.; Pro, C.; Lozano, L.; Carrilho, F.	S108PS.12
Crustal models and localization procedures in Northwestern Italy <u>Bosco, F.</u> ; Spallarossa, D.; Ferretti, G.; Scafidi, D.; Pasta, M.	S108PS.13

S201 Strong motion monitoring & Record selection for engineering design

Session: **S201S1**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: R22-23
 Chair: Ashtiany Mohsen

Time	Title	Abs No
10:30	Time-Frequency Domain Based Intensity Measure for SDOF systems due to Pulse-Like Near-Fault Ground Motions <u>Ghafory-Ashtiany, G.A.M.</u> ; Abbasi, L.A.; Azarbakht, A.A.	S201S1.01 <i>Invited</i>
11:00	Fuzzy clustering of attenuation relationships for seismic hazard analysis <u>Azarbakht, A.</u> ; Minaee, Z.	S201S1.02
11:15	A monitoring system for a quasi early warning in a localized area in Bulgaria <u>Rangelov, B.</u> ; Spassov, E.	S201S1.03
11:30	Source parameters of the 2012 Mw5.9 Emilia (Northern Italy) earthquake by jointly using High-rate GPS and Strong Motion data <u>Avallone, A.</u> ; Herrero, A.; Latorre, D.; Rovelli, A.	S201S1.04

11:45	Source parameters and rupture characteristics of the 2007 Kahak earthquake in Qom region, Iran <u>Mohammadi, H.</u> ; Gheitanchi, M.R.	S201S1.05
12:15	Estimation of source parameters and path effects by using two main events occurred in NW Iran in 2012 <u>Masominia, N.</u> ; Rahimi, H.; Rezapour, M.	S201S1.07

Session: **S201PS**
Type: Poster
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area

Title	Abs No
Strong ground motion simulation and source modeling of the March 4, 2010 Jiaxian, Taiwan earthquake using empirical Green's function method <u>Huang, H.C.</u> ; Luo, Y.C.	S201PS.01
Dominant period distribution of micro-tremor H/V spectra observed in Kochi Plain, Shikoku, Japan <u>Kubo, A.</u> ; Oishi, Y.; Yamashina, T.	S201PS.02

S201b Ground Motion Prediction Equations

Session: **S201bS1**
Type: Oral
Date: Thursday, July 25, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: F3
Chair: Di Alessandro Carola, Zhao John

Time	Title	Abs No
08:30	The future of ground motion prediction equations: what to expect in the next 5-10 years <u>Abrahamson, N.</u>	S201bS1.01 <i>Invited</i>
09:00	New concepts in ground-motion modeling for Switzerland <u>Faeh, D.</u> ; Edwards, B.; Poggi, V.	S201bS1.02
09:15	Updated empirical ground motion models for active tectonic regimes developed under the NGA-West2 Program <u>Campbell, K.W.</u> ; Bozorgnia, Y.; Abrahamson, N.A.; Rowshandel, B.; Shantz, T.	S201bS1.03 <i>Invited</i>
09:45	Ground motion for complex multi-fault ruptures and incorporation in hazard analysis <u>Di Alessandro, C.</u> ; Abrahamson, N.A.	S201bS1.04

881

Session: **S201bS2**
Type: Oral
Date: Thursday, July 25, 2013
Time: 10:30 - 12:00
Room: F3
Chair: Di Alessandro Carola, Zhao John

Time	Title	Abs No
10:30	Evaluation of nonlinear site amplification ratios for ground motion prediction equations for Japan <u>Zhao, J.</u>	S201bS2.01
10:45	Ranking of suitable GMPEs for northern Italy, based on residual analysis <u>Pacor, F.</u> ; Bindi, D.; Luzi, L.; Massa, M.	S201bS2.02
11:00	New Ground Motion Prediction Models for Caucasus region <u>Jorjashvili, N.</u>	S201bS2.03

Session: **S201bPS**
Type: Poster
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area

Title	Abs No
The variation and scaling of strong motion in near source region <u>Yeh, Y.T.</u> ; Peng, W.F.; Yu, T.T.	S201bPS.01
A new PGA attenuation prediction model by employing genetic optimization techniques for Iran's plateau database Rahpeyma, S.; Mousavi, M.; <u>Azarbakht, A.</u>	S201bPS.02

S201c Earthquake scenarios

Session: **S201cS1**
Type: Oral
Date: Thursday, July 25, 2013
Time: 11:15 - 12:00
Room: F3
Chair: Irikura Kojiro, Aochi Hideo

Time	Title	Abs No
11:15	Reconsiderations for seismic hazard assessment after the 2011 Great Tohoku earthquake <u>Fujiwara, H.</u>	S201cS1.01 <i>Invited</i>
11:30	Earthquake scenarios for predicting strong ground motions from subduction mega-thrust earthquakes <u>Irikura, K.</u> ; Kurahashi, S.	S201cS1.02

Session: **S201cS2**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: F3
 Chair: Irikura Kojiro, Aochi Hideo

Time	Title	Abs No
13:30	3-D modelling of wave propagation in the Marmara sea region resulting from M7+ events <u>Cakti, E.</u> ; Sesetyan, K.; Madariaga, R.	S201cS2.01 <i>Invited</i>
13:45	Rupture directivity during the 2009 L'Aquila earthquakes sequence: A key parameter for seismic scenarios <u>Calderoni, G.</u> ; <u>Rovelli, A.</u> ; Ben-Zion, Y.; Di Giovambattista, R.	S201cS2.02
14:00	Ground motion prediction in 3D velocity models including statistical models of inhomogeneities <u>Olsen, K.B.</u> ; Savran, W.; Jacobsen, B.H.	S201cS2.03
14:30	Slip reactivation: 3D dynamic rupture simulation of the 2011 Mw 9.0 Tohoku earthquake <u>Dalguer, L.A.</u> ; Galvez, P.	S201cS2.05 <i>Invited</i>
14:45	Developing a physics-based rupture model generator (RMG) with 1-point and 2-point statistics of source parameters <u>Song, S.G.</u> ; Daguer, L.A.; Mai, P.M.	S201cS2.06

Session: **S201cPS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Spectral ground motion characteristics of the Canterbury earthquake sequence, New Zealand <u>Kaiser, A.</u> ; <u>Oth, A.</u>	S201cPS.01
Near-source strong ground motion field for the 2011 May 11, M5.2 Lorca (Spain) Earthquake from regional and local distance data <u>Rueda, J.</u> ; Mezcua, J.; García Blanco, R.M.	S201cPS.02
Rupture process of the 2011 Tohoku-Oki earthquake inferred by a full waveform inversion with 3D Green's tensor synthetics <u>Okamoto, T.</u> ; Takenaka, H.; Hara, T.; Nakamura, T.; Aoki, T.	S201cPS.03
Frequency distribution of JMA Seismic Intensity between 1950 and 2009 <u>Kato, M.</u> ; Kohayakawa, Y.	S201cPS.05
Strong ground motion simulations in Port-au-Prince (Haiti) <u>Saint-Fleur, S.</u> ; <u>Bertrand, E.</u> ; Courbouloux, F.; Deschamps, A.; Mercier de Lepinay, B.; Prepetit, C.; Hough, S.	S201cPS.06
Earthquake scenarios and probabilistic ground shaking maps for the Tehran region, Iran <u>Abdi, E.</u> ; Mirzaei, N.; Shabani, E.	S201cPS.07
Ground motion scenario based on multi-scale mapping of fault heterogeneity <u>Aochi, H.</u> ; Ide, S.	S201cPS.08

Deterministic high-frequency ground motions from simulations of dynamic rupture along rough faults
Withers, K.B.; Olsen, K.B.; Shi, Z.; Takedatsu, R.; Day, S.

How geometry and structure control the rupture dynamics of the Mw 9.0 Tohoku earthquake
Scala, A.; Festa, G.; Vilotte, J.P.; Miyake, H.

Generation of strong motion pulses during the 2011 Tohoku earthquake and their modeling with the SPGA model
Nozu, A.

S201d Site effects

Session: **S201dS1**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: F3
 Chair: Bard P-Y., Fäh D.

Time	Title	Abs No
16:00	Developments in local hazard assessment in alpine environments <u>Faeh, D.</u> ; Poggi, V.; Michel, C.; Edwards, B.; Roten, D.; Burjanek, J.; Marano, S.; Cauzzi, C.	S201dS1.01
16:15	1D velocity structure of the Po river valley from six-channel temporary seismic stations installed for site effects studies <u>Milana, G.</u> ; Bordoni, P.; Cara, F.; Di Giulio, G.; Hailemichael, S.; Rovelli, A.	S201dS1.02
16:30	Local geology, Vs _z and site characterization for ground motion prediction in Greece <u>Theodoulidis, N.</u> ; Klimis, N.; Stewart, J.P.; Margaris, B.; Savvaidis, A.; Zargli, E.; Lazaridis, T.; Athanasopoulos, G.; Pelekis, P.; Vlachakis, V.; Batilas, A.	S201dS1.03
16:45	Large ground motions at a high-rate (10-Hz) GPS station: can topography explain observations? <u>Avallone, A.</u> ; Rovelli, A.; Di Giulio, G.; Ben-Zion, Y.	S201dS1.04
17:00	A source-controlled experiment to investigate the origin of wavefield polarization in fault zones <u>Di Giulio, G.</u> ; <u>Rovelli, A.</u> ; Cara, F.; Bruno, P.P.; Punzo, M.; Varriale, F.	S201dS1.05
17:15	New advances in the discontinuous Galerkin method for seismic waves: application to site-effects studies <u>Mercerat, E.D.</u> ; Glinsky, N.	S201dS1.06
17:30	Spatial variation of long-period (3 to 10 s) spectral amplification factors in the Los Angeles basin observed during the Mw7.2 El Mayor-Cucapah earthquake of April 4, 2010 <u>Hatayama, K.</u>	S201dS1.07

17:45 Seismic wavefield, ground-motion amplification and spatial variability in the small-size Argostoli basin (Cephalonia, Greece)
Imtiaz, A.; Cornou, C.; Theodoulidis, N.; Cultrera, G.; Boxberger, T.; Bard, P.Y.; Hobiger, M.; Zerva, A.

S201dS1.08 **883**

Session: **S201dPS**
Type: Poster
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area

Session: **S201dS2**

Type: Oral
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: F3
Chair: Bard P.-Y., Wen K.L.

Time	Title	Abs No
08:30	Nonlinear seismology the actual one in this century <u>Marmureanu, G.</u> ; Cioflan, C.O.; Marmureanu, A.	S201dS2.01
08:45	Occurrence depth of non-linear soil behaviour and influence on seismic site response. <u>Régnier, J.</u> ; Bonilla, L.F.; Bertrand, E.; Semblat, J.F.	S201dS2.02
09:00	High peak ground accelerations in strong ground motion: Observations and physical mechanisms (Tohoku earthquake as an example) <u>Pavlenko, O.V.</u>	S201dS2.03
09:15	Site classification and determination of dynamic soil properties using acceleration records of the 2012 Ahar-Varzeqan earthquake <u>Nooshiri, N.</u> ; Ghayamghamian, M.R.	S201dS2.04
09:30	Empirical site response in the Taipei basin from the stochastic point-source modeling <u>Wen, K.L.</u> ; Huang, J.Y.; Chen, C.T.	S201dS2.05
09:45	Site specific design earthquake characteristics <u>Ansal, A.</u> ; Tonuk, G.; Kurtulus, A.; Cetiner, B.	S201dS2.06

Title	Abs No
Non-linear stress-strain response of carbonate rocks to ground motion <u>Palchik, V.</u>	S201dPS.01
2D site effect investigation and modelisation in Nice, France <u>Bertrand, E.</u> ; Mercerat, D.; Glinsky, N.; Rossetti, B.	S201dPS.02
Landslides of Palestinian region <u>Alwahsh, H.</u> ; Jardaneh, I.	S201dPS.03
Testing the use of local slope as a proxy to site conditions in GMPes : The RESORCE case Derras, B.; <u>Bard, P.Y.</u> ; Cotton, F.; Lemoine, A.; Douglas, J.; Traversa, P.	S201dPS.04
Low frequency amplification in the southern part of the Quito basin (Ecuador) inferred by spectral ratio analysis <u>Naya, V.A.</u> ; Bonilla, F.; Courboux, F.; Vallée, M.; Ruiz, M.; Yepes, H.	S201dPS.05
Site characteristics of the hwacheon borehole seismic station in Korea using microtremor <u>Yun, W.Y.</u> ; Park, S.C.; Jeon, Y.S.; Hwang, E.H.; Kim, K.Y.	S201dPS.06
Investigation of the structure of the Volturara Irpina Plain (Italy) by microtremor and gravimetric data <u>Maresca, R.</u> ; Berrino, G.; Augusti, V.; D'Errico, V.; Maresca, R.	S201dPS.07
Vs30 estimation using ambient vibrations and seismic refraction experiments - Application to the lower Tagus Valley (Portugal) <u>Teves-Costa, P.</u> ; Rodrigues, I.; Torres, R.J.G.; Carvalho, J.; Almeida, I.M.; Borges, J.F.	S201dPS.08
Shaking evaluation and seismic code: implication for the post-seismic actions after the 2012 Emilia (Italy) earthquakes <u>Cultrera, G.</u> ; Faenza, L.; Meletti, C.; D'Amico, V.; Michelini, A.; Amato, A.	S201dPS.09
Site seismic amplification analysis and seismic protection of industrial activities <u>Ciucci, M.</u> ; Marino, A.	S201dPS.10
Influence of spatial heterogeneity on the 2D PSV wave propagation in linear and nonlinear media <u>Gélis, C.</u> ; Bonilla, L.F.	S201dPS.11
The effect of coupled motion on site effect estimation Ghayamghamian, M.R.; <u>Safizadeh, M.</u>	S201dPS.12
Characterization of subsurface structure for some urban sites in Iran using passive seismic interferometry <u>Haghshenas, E.</u> ; Noroozi, M.	S201dPS.13
Application of seismic interferometry to extract dynamic soil properties from downhole records <u>Kurtulus, A.</u> ; Ansal, A.; Safak, E.	S201dPS.14

Experimental site response evaluation in Karaj (Iran) using ambient noise considering the effect of the underground openings
Haghshenas, E.; Kazemaini, M.J.; Kamalian, M.

S201dPS.15 **884**

A review on performance of modified equivalent linear versus nonlinear site response analysis models
Tonuk, G.; Ansal, A.; Cetiner, B.

S201dPS.16

Seismic characteristics and structural response of ground of Rajshahi District, Bangladesh
Khan, Y.A.

S201dPS.17

S202 Rotational seismology

Session: **S202S1**
Type: Oral
Date: Thursday, July 25, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: R22-23
Chair: Guidotti

Time	Title	Abs No
08:30	Rotational ground motion during the 22 February 2011 Mw 6.2 Christchurch earthquake and relevance on buildings <u>Guidotti, R.</u> ; Castellani, A.; Stupazzini, M.	S202S2.01
08:45	Joint processing of translational and rotational motions of seismic surface waves: Performance analysis and applications Fäh, D.; <u>Marano, S.</u>	S202S1.02 <i>Invited</i>
09:15	Asymmetric continuum theories of solids and fluids; the combined system of strains and transport motions <u>Teisseyre, R.</u>	S202S1.03
09:30	A note on earthquake rotational acceleration components Falamarz Sheikhabadi, M.R.; <u>Ghafory-Ashtiany, M.</u>	S202S1.04
09:45	The relationship between peak values of rotational and translational motions <u>Chiu, H.C.</u>	S202S1.05

Session: **S202PS**
Type: Poster
Date: Friday, July 26, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area

Title	Abs No
A propagation seismic waves in layered anisotropic media Malytskyy, D.; <u>Pavlova, A.</u>	S202PS.01

S203 Advances in global hazard and risk analysis

Session: **S203S1**
Type: Oral
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 13:30 - 15:00
Room: R22-23
Chair: Crowley Helen, Haslinger Florian, Pagani Marco

Time	Title	Abs No
13:30	ISC-GEM Global Instrumental Earthquake Catalogue (1900-2009) – An improved view of the seismicity of the Earth <u>Bondar, I.</u> ; Engdahl, E.R.; Di Giacomo, D.; Villasenor, A.; Lee, W.H.K.; Storchak, D.	S203S1.01 <i>Invited</i>
14:00	Challenges for national seismic hazard mapping with rare large continental earthquakes <u>Adams, J.</u> ; Halchuk, S.	S203S1.02
14:15	Modeling seismic hazard in the Lower Rhine Graben using a fault-based source model <u>Vanneste, K.</u> ; Vleminckx, B.; Camelbeeck, T.	S203S1.03
14:30	Determining the probability that a small event in Brazil (magnitude 3.5 to 4.5 mb) will be followed by a larger event <u>Assumpcao, M.</u>	S203S1.04
14:45	Probability of strong earthquake recurrence and time-dependent seismic hazard analysis for Greater Tehran <u>Jalalalhosseini, S.M.</u> ; Zafarani, H.; Zare, M.	S203S1.05

Session: **S203S2**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 16:30 - 18:00
 Room: R22-23
 Chair: Crowley Helen, Haslinger Florian, Pagani Marco

Time	Title	Abs No
16:30	Harmonizing Probabilistic Seismic Hazard Assessment for the Euro-Mediterranean region: An Overview <u>Woessner, J.</u> ; <u>Danciu, L.</u> ; <u>Giardini, D.</u>	S203S2.01
16:45	Modeling earthquake ruptures for PSHA in the GEM hazard engine <u>Monelli, D.</u> ; <u>Pagani, M.</u> ; <u>Weatherill, G.</u>	S203S2.02
17:00	Analysis of seismic hazard on a global scale: Modeling issues and integration of the Global Earthquake Model (GEM) data products <u>Weatherill, G.A.</u> ; <u>Pagani, M.</u> ; <u>Monelli, D.</u>	S203S2.03
17:15	Extreme seismic hazard and its assessment <u>Ismail-Zadeh, A.</u> ; <u>Sokolov, V.</u>	S203S2.04
17:30	Housing in earthquake prone Delhi using locally available waste building materials <u>Sarkar, R.</u>	S203S2.05

S301 Earthquake sources – modeling and forecasting

Session: **S301S1**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: H2
 Chair: Zavyalov A.

Time	Title	Abs No
13:30	Modeling of transient seismic process - laboratory and field scales <u>Smirnov, V.</u> ; <u>Ponomarev, A.</u>	S301S1.01 <i>Invited</i>
14:00	Statistical features of earthquake sequences and their physical meaning <u>Adamaki, A.K.</u> ; <u>Papadimitriou, E.E.</u> ; <u>Karakostas, V.G.</u> ; <u>Tsaklidis, V.G.</u>	S301S1.02
14:15	Specific features of energy distribution of acoustic emission signals at the initial stage of fracture of rocks <u>Damaskinskaya, E.</u> ; <u>Kadomtsev, A.</u>	S301S1.03
14:30	Uncertainty analysis of static coulomb stress change induced by earthquake: Case study from the 2008 Mw 7.9 Wenchuan, China, earthquake <u>Chen, Q.-F.</u> ; <u>Wang, L.-W.</u>	S301S1.04
14:45	Radiation efficiency of earthquakes in the continental crust <u>Kocharyan, G.G.</u> ; <u>Besedina, A.N.</u>	S301S1.05

15:00 Evaluation of coulomb stress changes from earthquake productivity variations after the 2010 earthquake sequence in Corinth Gulf
Leptokaropoulos, K.M.; Papadimitriou, E.E.; Orlecka-Sikora, B.; Karakostas, V.G. S301S1.06

15:15 Variation of seismic activity before rockbursts
Zmushko, T.; Turuntaev, S.; Kulikov, V.; Eremenko, A. S301S1.07

Session: **S301S2**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: H2
 Chair: Papadopoulos G.

Time	Title	Abs No
16:00	Testing hypotheses of earthquake related observations <u>Kossobokov, V.G.</u>	S301S2.01
16:15	Retrospective test of an operational earthquake forecasting model for Canterbury <u>Rhoades, D.A.</u> ; <u>Liukis, M.</u> ; <u>Gerstenberger, M.C.</u> ; <u>Christophersen, A.</u>	S301S2.02
16:30	Global large-earthquake forecast based on five tectonic categories <u>Xu, X.</u> ; <u>Jackson, D.D.</u> ; <u>Kagan, Y.Y.</u>	S301S2.03
16:45	New Zealand map of expected earthquakes for 2011-2015: Results of 2011-2013 monitoring <u>Zavyalov, A.D.</u>	S301S2.04
17:00	Extension of scaling relations of seismic moment, source and asperity areas, and average slip to M9-class earthquakes <u>Murotani, S.</u> ; <u>Satake, K.</u> ; <u>Fujii, Y.</u>	S301S2.05
17:15	Modeling the 2013 North Aegean (Greece) seismic sequence <u>Karakostas, V.</u> ; <u>Papadimitriou, E.</u> ; <u>Gospodinov, D.</u>	S301S2.06
17:30	Estimation of errors of small events magnitudes calculations <u>Besedina, A.N.</u>	S301S2.07
17:45	Application of stochastic tools for the investigation of recent seismicity properties in Corinth Gulf (Central Greece) <u>Gkaraouni, C.</u> ; <u>Papadimitriou, E.</u> ; <u>Lasocki, S.</u> ; <u>Karakostas, V.</u> ; <u>Kilias, A.</u> ; <u>Grzegorz, L.</u>	S301S2.08

Session: **S301S3**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: H2
 Chair: Roberts R.

Time	Title	Abs No
08:30	Short-term precursory foreshock activity: observations and spring-block modeling <u>Papadopoulos, G.A.</u> ; Avlonitis, M.; Minadakis, G.	S301S3.01
08:45	The extremely-shallow 2012 earthquake swarm in McAdam, New Brunswick, Canada Butler, K.E.; Hayek, S.; Burke, K.B.S.; <u>Adams, J.</u> ; Bent, A.; Brown, J.J.; Halchuk, S.	S301S3.02
09:00	Anomalous seismicity and estimates of future earthquake in Western Nepal Himalaya and vicinity <u>Shanker, D.</u> ; Singh, H.N.; Paudyal, H.	S301S3.03
09:15	The earthquake temporal distributions and the variation of the Earth rotation angular velocity <u>Sasorova, E.V.</u> ; Levin, B.w.	S301S3.04
09:30	Afterchock's process temporal and power parameters of the Kuriles-Kamchatka earthquakes Lutikov, A.I.; <u>Rodina, S.N.</u>	S301S3.05
09:45	Seismicity variations as a result of critical latitude effect and the Earth rotation instability <u>Levin, B.W.</u> ; Sasorova, E.V.	S301S3.06

Session: **S301S4**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: H2
 Chair: Papadopoulos G.

Time	Title	Abs No
10:30	Early aftershocks statistics as a tool to study stress changes <u>Shebalin, P.</u> ; Narteau, C.; Holschneider, M.	S301S4.01
10:45	Dynamic rupture models incorporating realistic complexity in fault geometry, stress state, and surrounding material setting <u>Lozos, J.C.</u> ; Olsen, K.B.; Oglesby, D.D.; Brune, J.N.	S301S4.02
11:00	The dynamic system parameters that form the observed variations of geophysical fields at different time scales <u>Cherepantsev, A.S.</u>	S301S4.03
11:15	The law of seismic entropy production and monitoring of strong earthquake: by example of seismic system Sakhalin <u>Akopian, S.</u>	S301S4.04
11:45	Determination of dynamic parameters of earthquakes in relevance to development of stress reconstruction method, by the data on North Tien Shan territory <u>Sycheva, N.A.</u> ; Bogomolov, L.M.	S301S4.05

Session: **S301S5**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: H2
 Chair: Zavyalov A.

Time	Title	Abs No
13:30	The mechanism analysis of the Guza station borehole strain's wave phenomenon before the 2008 MS8 wenchuan earthquake, China <u>Yan, W.</u> ; Niu, A.F.; Wu, Y.Q.	S301S5.01
13:45	Multifractal variability in Very Low Frequency (VLF) signal during some recent earthquake <u>Sondhiya, D.K.</u> ; Verma, S.; Gwal, A.K.	S301S5.02
14:00	An earthquake ($M \geq 5$) on its way (as on Dec. 2012) at Koyna, India: hydrochemical precursors suggest <u>Reddy, D.V.</u> ; Nagabhushanam, P.	S301S5.03

Session: **S301PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Spatio-temporal variations of seismic parameters prior to the 2009 L'Aquila earthquake <u>Di Giovambattista, R.</u>	S301PS.01
The phenomenon of synchronism in the technosphere-magnetosphere-lithosphere dynamical system <u>Zotov, O.D.</u> ; Sobisevich, L.E.; Guglielmi, A.V.; Sobisevich, A.L.	S301PS.02
On the dynamics of aftershocks after Great Sumatra-Andaman earthquake Guglielmi, A.V.; <u>Zavyalov, A.D.</u> ; Zotov, O.D.	S301PS.03
Analysis of common laws of solids fracture as a way of earthquake prediction Botvina, L.R.; <u>Zavyalov, A.D.</u>	S301PS.04
Servocontrolled laboratory system for rock physics experiments Patonin, A.; <u>Ponomarev, A.</u> ; Smirnov, V.	S301PS.05
The evolution of radiated energy in Italian seismic sequences Lolli, B.; <u>Gentili, S.</u> ; Gasperini, P.	S301PS.06
Earthquake nucleation on faults with a revised rate- and state-dependent friction law <u>Kame, N.</u> ; Fujita, S.; Nakatani, M.; Kusakabe, T.	S301PS.07
Source process of the 2005 Zarand earthquake, in Kerman province, south-east Iran <u>Poursalehi, S.</u> ; Gheitanchi, M.R.	S301PS.08
Slip-inversion and Coulomb stress transfer of the August 11, 2012 Varzaghan twin earthquakes in NW Iran <u>Amini, S.</u> ; Zarifi, Z.; Roberts, R.	S301PS.09

Estimation of stress state around an M2 fault in a South African deep gold mine based on borehole breakout and core discing
Yabe, Y.; Nakatani, M.; Naoi, M.; Iida, T.; Satoh, T.; Durrheim, R.; Hofmann, G.; Roberts, D.; Yilmaz, H.; Ogasawara, H.

S301PS.10 **887** 11:45

Warnings on the long- and on the short-term, ahead of large earthquakes can be realized in Iceland by operating long term continuous watching and modeling, related to each fault plane
Stefánsson, R.

S302S1.06
Invited

The hypocenter of earthquake preparing for realization is the trigger for identification of its site on seismogeochemical anomalies of fluids of Azerbaijan
Keramova, R.A.

S301PS.11

Reflection of strong Caucasian earthquake in seismical, geophysical and seismogeochemical fields (Azerbaijan-Zaqatali city, 07.05.2012)
 Yetirmishli, G.J.; Abdullayeva, R.R.; Keramova, R.A.; Rzayev, A.G.

S301PS.12

Cases of violation in the empirical scheme's general laws of strong earthquake short term forecast

S301PS.13

Natyaganov, V.L.; Stepanov, I.V.; Sytov, V.E.

S-Mg-Si-rich water circulation in fault zones promoting sepiolite lenses in the Galera fault (Betic Cordillera, SE Spain): influence on the local seismic behaviour
Jimenez-Millan, J.; Jimenez-Espinosa, R.; Hernandez-Puentes, P.; Sanchez-Roa, C.; Garcia-Tortosa, F.

S301PS.14

FEM simulation of interseismic and coseismic deformation associated with the 2008 Wenchuan earthquake
Zhu, S.

S301PS.15

Session: **S302S2**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: J2
 Chair: Kossobokov V.

Time	Title	Abs No
13:30	Stress state analysis on the southwestern Longmen Shan fault zone, SW China <u>Yi, G.X.</u> ; Wen, X.Z.	S302S2.01
13:45	Heterogeneities of S wave attenuation field in the region of Baikal rift zone and their relation to seismicity Kopnichen, Y.F.; <u>Sokolova, I.N.</u>	S302S2.02
14:00	A case study: Similarities between eruptions and earthquakes Liu, S.; <u>Crampin, S.</u>	S302S2.03
14:15	Relationship between seismic and other geophysical precursors <u>Kerimov, I.G.A.</u> ; Kerimov, S.I.	S302S2.04
14:30	Combining probabilistic and non-probabilistic forecast models using differential probability gains <u>Shebalin, P.</u> ; Narteau, C.; Holschneider, M.; Zechar, J.D.	S302S2.05
14:45	Exploring the way to numerical earthquake prediction <u>Shi, Y.L.</u> ; Zhang, H.; Zhang, B.; Zhang, S.Q.; Cheng, H.H.	S302S2.06

Session: **S302PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Evaluation of two years of prospective short-term $M \geq 4$ earthquake probability forecasts for California and Western Nevada <u>Ebel, J.E.</u> ; Chambers, D.W.; Kafka, A.L.; Baglivo, J.	S302PS.01
Physical aspects of earthquake preparation, deformation and stress forecasting for Vrancea (Romania) seismic source <u>Apostol, A.</u> ; Moldovan, I.A.; Balan, S.F.	S302PS.02

S302 Earthquake prediction research

Session: **S302S1**
 Type: Oral
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: J2
 Chair: Bernard P.

Time	Title	Abs No
10:30	Predicting predictable about earthquakes <u>Kossobokov, V.G.</u>	S302S1.01
10:45	Monitoring crustal processes by use of absolute stress tensor field observations <u>Slunga, R.</u>	S302S1.02 <i>Invited</i>
11:00	Role of a high rigidity asperity before a M6.6 earthquake in Iceland Bonafede, M.; <u>Stefánsson, R.</u> ; Ferrari, C.; Maccaferri, F.	S302S1.03
11:15	New Geophysics: The future of earthquake prediction <u>Crampin, S.</u>	S302S1.04
11:30	Triggering of earthquakes - A comparison of stress models for the South Iceland Seismic Zone and the North Anatolian Fault <u>Roth, F.</u>	S302S1.05

S303

Synchronisation and triggering: From fracture to earthquake process

Session: **S303S1**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: F3
 Chair: Chelidze Tamaz

Time	Title	Abs No
08:30	Triggering and synchronization of stick-slip and earthquakes <u>Chelidze, T.</u> ; Matcharashvili, T.	S303S1.01 <i>Invited</i>
09:00	The triggering effects of power typhoons and remote earthquakes on local seismicity <u>Sobolev, G.A.</u>	S303S1.02 <i>Invited</i>
09:30	Molecular transport as the mechanical counterpart of preseismic interaction processes <u>Teisseyre, R.</u>	S303S1.03
09:45	The loss of multifractality and entropy increasing of seismic noise as indicators of Earth's crust consolidation <u>Lyubushin, A.A.</u>	S303S1.04

Session: **S303PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Electromagnetic earthquake triggering mechanism based on electric stimulation of fluid migration into the seismogenic fault <u>Novikov, V.A.</u>	S303PS.01
The spatio-temporal features of the earthquake stress perturbation based on the simplified two-layer viscoelastic medium model <u>Jiang, H.K.</u> ; Wu, Q.; Song, J.; Li, J.; Qu, J.H.	S303PS.02
Changes in seismic activity following the 2011 Tohoku-oki earthquake: Effects of pore fluid pressure <u>Terakawa, T.</u> ; Hashimoto, C.; Matsu'ura, M.	S303PS.03

S304

Earthquake Source Dynamics: Observations and Modeling

Session: **S304S1**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 13:30 - 15:00
 Room: H2
 Chair: Twardzik C.

Time	Title	Abs No
13:30	50 years of earthquake source dynamics: What we have learned and directions for future work <u>Das, S.</u>	S304S1.01
13:45	Dynamic inversion and Brune's model <u>Madariaga, R.</u> ; Ruiz, S.; Cruz Atienza, V.	S304S1.02
14:00	Insight into the dynamic inversion procedure using strong motion data of the 2004, Mw6.0, Parkfield, California, earthquake <u>Twardzik, C.</u> ; Madariaga, R.; Das, S.	S304S1.03
14:15	Uncertainty quantification in earthquake source models: Statistical comparisons in space and time and the SIV project <u>Mai, P.M.</u>	S304S1.04
14:30	Doubly stochastic earthquake source model: random lacy rupture front sweeps a surface with random local stress drop <u>Gusev, A.A.</u>	S304S1.05
14:45	Dynamic rupture process of Wenchuan earthquake: The role of fault geometry <u>Chen, X.F.</u> ; Zhang, Z.G.; Zhang, W.	S304S1.06

Session: **S304S2**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 16:30 - 18:00
 Room: H2
 Chair: Das S., Oglesby D.

Time	Title	Abs No
16:30	Analogue Earthquakes: Reproducing the 2002, Mw7.9, Denali supershear earthquake in the laboratory <u>Rosakis, A.J.</u> ; Mello, M.; Bhat, H.; Kanamori, H.	S304S2.01 <i>Invited</i>
17:00	From sub-Rayleigh to supershear ruptures during stick-slip experiments on westerly granite <u>Schubnel, A.</u> ; Passelègue, F.; Nielsen, S.; Bhat, H.; Madariaga, R.	S304S2.02

17:15	A constitutive model accounting for dynamic fracture damage during earthquakes <u>Rosakis, A.J.</u> ; <u>Sammis, C.G.</u> ; <u>Bhat, H.S.</u>	S304S2.03
17:30	Nucleation process of dynamic ruptures and associated radiated wavefield during laboratory earthquakes <u>Latour, S.</u> ; <u>Schubnel, A.</u> ; <u>Nielsen, S.</u> ; <u>Vinciguerra, S.</u>	S304S2.04

Session: **S304S3**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: H2
 Chair: Madariaga R.

Time	Title	Abs No
08:30	Modeling scale-independent heterogeneities of earthquake dynamic rupture <u>Ide, S.</u> ; <u>Aochi, H.</u>	S304S3.01 <i>Invited</i>
09:00	Heterogeneous initial stress fields for dynamic earthquake rupture on geometrically complex faults <u>Duan, B.</u>	S304S3.02
09:15	Possible earthquake rupture speeds <u>Bizzarri, A.</u> ; <u>Das, S.</u>	S304S3.03
09:30	Stochastic-dynamic earthquake models and tsunami generation <u>Oglesby, D.D.</u> ; <u>Geist, E.L.</u>	S304S3.04
09:45	Splay fault rupture as a mechanism to enhance ocean floor motion during the Great Tohoku-Oki earthquake : insights from BIEM dynamic rupture simulations <u>Hok, S.</u> ; <u>Urata, Y.</u> ; <u>Fukuyama, E.</u> ; <u>Madariaga, R.</u>	S304S3.05

Session: **S304S4**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 10:30 - 12:00
 Room: H2
 Chair: Liu C., Mai M.

Time	Title	Abs No
10:30	The long nucleation of most interplate earthquakes <u>Bouchon, M.</u> ; <u>Durand, V.</u> ; <u>Marsan, D.</u> ; <u>Karabulut, H.</u> ; <u>Schmittbuhl, J.</u>	S304S4.01 <i>Invited</i>
11:00	The MW6.9 Yushu, Qinghai, earthquake of 14 April 2010: Inversion of source rupture process and applications to fast emergency response to the earthquake disaster relief <u>Chen, Y.T.</u> ; <u>Zhang, Y.</u> ; <u>Liu, C.</u>	S304S4.02
11:15	Modeling the strong ground motion of January 27, 2011, Rigan earthquake, using Empirical Green's Function method <u>Moeini, S.N.</u> ; <u>Gheitanchi, M.R.</u> ; <u>Hamzehloo, H.</u>	S304S4.03
11:30	Slip distributions of three slow slip events beneath the Bungo Channel, southwest Japan, inferred from inversion analyses of GPS data <u>Yoshioka, S.</u> ; <u>Matsuoka, Y.</u>	S304S4.04

Session: **S304PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Seismic effect of fault thickness and seismic asymmetric moment tensor <u>LIU, C.</u> ; <u>Chen, Y.T.</u>	S304PS.01
Seismicity triggering and source process of the future earthquake in Garhwal Himalayas <u>Shanker, D.</u>	S304PS.02
A method for simulating earthquakes: Verifications and application <u>Faelth, B.</u> ; <u>Lund, B.</u> ; <u>Hoekmark, H.</u> ; <u>Roberts, R.</u> ; <u>Mai, M.</u> ; <u>Munier, M.</u>	S304PS.03
Seismotectonics of the Garmsar region based on simulation of small earthquakes <u>Momeni, S.M.</u> ; <u>Tatar, M.</u> ; <u>Yaminifard, F.</u>	S304PS.04
Characteristics of the 2006 Silakhor (Lorestan), western Iran, earthquake sequence <u>Gheitanchi, M.R.</u>	S304PS.05
Development of methods for the solution of wave propagation in an elastic medium under the influence of cylindrical inclusions <u>Mamedov, S.A.</u>	S304PS.06
Modeling of seismic waves in layered media and the inversion of source parameters <u>Malyskyy, D.</u> ; <u>Muyla, O.</u> ; <u>Hrytsai, O.</u>	S304PS.07
On an experimental method for investigating the dynamic parameters of multi-storey buildings at vibrating seismic loadings <u>Hasanova, T.J.</u>	S304PS.08
Deformation monitoring around the active fault in the metro Manila <u>Deguchi, T.</u> ; <u>Kurita, K.</u> ; <u>Kinugasa, Y.</u>	S304PS.09
Finite-source rupture modeling of 2004 Mw 6.2 Kojur-Baledah earthquake, Iran <u>Malekan Pour, Z.</u> ; <u>Pakzad, M.</u> ; <u>Shomali, Z.H.</u>	S304PS.10

S401/S402 Lithospheric structure, stress and deformation/Orogenic systems

Session: **S401S402S1**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: F5
Chair: Maupin V., Furlong K.P.

Time	Title	Abs No
08:30	Recent and historic stress and strain around the Gothenburg-earthquake of 1759 <u>Gregersen, S.</u>	S401S1.01
08:45	Seismic tomography in the source region of the May 29th 2008 earthquake aftershock-sequence in southwest Iceland <u>Berglund, K.</u> ; Tryggvason, A.; Gudmundsson, O.; Brandsdóttir, B.	S401S1.02
09:00	Surface wave tomography of central and northern Europe from automated interstation measurements Soomro, R.A.; <u>Weidle, C.</u> ; Lebedev, S.; Cristiano, L.; Meier, T.	S401S1.03
09:15	The deep structure of the Scandes and its relation to tectonic history and present-day topography <u>Maupin, V.</u> ; Agostini, A.; Artemieva, I.; Balling, N.; Beekman, F.; Ebbing, J.; England, R.W.; Frassetto, A.; Gradmann, S.; Jacobsen, B.H.; Kohler, A.; Kvarven, T.; Medhus, A.B.; Mjelde, R.; Ritter, J.; Sokoutis, D.; Stratford, W.; Thybo, H.; Wawerzinek, B.; Weidle, C.	S402S1.01
09:30	Scandinavia: A former Tibet? <u>Kind, R.</u> ; Sodoudi, F.; Yuan, X.; Shomali, H.; Eken, T.; Tilmann, F.; Balling, N.; Jacobsen, B.H.; Bianchi, M.; Kumar, P.; Geissler, W.	S401S1.04
09:45	Reconstructing the growth of high topography across eastern Tibet in space and time <u>Furlong, K.P.</u> ; Kirby, E.	S402S1.02

Session: **S401S402S2**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 10:30 - 12:00
Room: F5
Chair: Maupin V., Furlong K.P.

Time	Title	Abs No
10:30	Upper-mantle velocity structure beneath Jutland, Denmark and northern Germany: Preliminary results <u>Hejrani, B.</u> ; Jacobsen, B.H.; Balling, N.; Tilmann, F.; Kind, R.	S401S2.01

10:45	Diversity of lithospheric seismic structure in the Baltic shield <u>Maupin, V.</u> ; Pedersen, H.; Debayle, E.	S401S2.02
11:00	Role of lithosphere rheology on strain partitioning in transpressive systems: example of the Queen Charlotte margin <u>Hippchen, S.</u> ; Mazzotti, S.	S401S2.03
11:15	Controls on upper plate deformation through the earthquake cycle in subduction zones <u>Furlong, K.P.</u> ; Govers, R.; Herman, M.	S401S2.04
11:30	Estimation of stress state at Saymarch dam site <u>Esmaili, S.</u> ; Jalalalhosseini, S.M.; Ebrahimi, M.	S401S2.05
11:45	Dislocation damping and anisotropy of seismic-wave attenuation Farla, R.J.M.; <u>Jackson, I.</u> ; Fitz Gerald, J.D.; Skelton, R.; Faul, U.H.; Zimmerman, M.E.	S401S2.06

Session: **S401S402PS**
Type: Poster
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area
Chair: Maupin V., Furlong K.P.

Title	Abs No
Modeling stress field around the fault of the 1995 Kobe earthquake (M7.2) using focal mechanisms <u>Matsumoto, S.</u> ; Katao, H.; Iio, Y.	S401PS.01
Seismic unrest at Katla Volcano- southern Iceland, is the sleeping giant waking up? <u>Jeddi, Z.</u> ; Tryggvason, A.; Gudmundsson, O.; Bodvarsson, R.; Seismology-group, S.I.L.	S401PS.02
Along-strike topographic variation of the Longmen Shan and its significance for landscape evolution along the eastern Tibetan Plateau <u>Zhang, H.</u> ; Zhang, P.; Kirby, E.	S401PS.03
Update on CRUST1.0 - A 1-degree global model of Earth's crust <u>Laske, G.</u> ; Masters, G.; Ma, Z.; Pasyanos, M.E.	S401PS.04
Resolving details of the Icelandic upper crust using local earthquake and ambient seismic noise tomography <u>Wagner, F.</u> ; Tryggvason, A.; Gudmundsson, O.; Fehler, M.; Seismic Group, S.I.L.	S401PS.05
Automated determination of P-wave polarization at GRSN <u>Cristiano, L.</u> ; Meier, T.; Weidle, C.; Krueger, F.	S401PS.06
Lithosphere-asthenosphere model beneath the Northern Apennines: Insights from seismic anisotropy into the orogenic system <u>Munzarova, H.</u> ; Plomerova, J.; Babuska, V.; Vecsey, L.	S402PS.01
Pervasive Hercynian deformation vs. fossil olivine fabrics in rigid mantle-lithosphere domains of the Bohemian Massif <u>Babuska, V.</u> ; Plomerova, J.	S401PS.07
Structure of the lithosphere across the Trans-European Suture Zone obtained by teleseismic P-wave tomography Janutyte, I.; Majdanski, M.; Voss, P.; <u>Kozlovskaya, E.</u>	S401PS.08

On the geodynamics of western Greece deduced from massive seismological observations <u>Kassaras, I.</u> ; Karakostas, A.; Kapetanidis, V.; Kaviris, G.; Vlachou, K.; Papadimitriou, P.; Voulgaris, N.; Makropoulos, K.	S401PS.09
Illuminating upper mantle structures beneath Taiwan region by joint inversion of local- and tele-seismic data <u>Huang, H.H.</u> ; Wu, Y.M.; Song, X.; Chang, C.H.; Kuo-Chen, H.	S401PS.10
Gravity gradient for Greenland and its tectonic interpretation <u>Grushinsky, A.N.</u>	S401PS.11
Gravity gradient for Antarctica and its tectonic interpretation <u>Grushinsky, A.</u>	S401PS.12
Lithosphere: some negative effects of the increasing stress state of the medium Akhmadov, N.A.; <u>Kerimov, I.G.A.</u> ; Kerimov, S.I.; Rustamov, R.I.	S401PS.13
Lithospheric block model as test bench for plate reconstructions and plate-mantle coupling <u>Moder, C.</u> ; Clark, S.	S401PS.14

S501 Structures in the Mantle and Core

Session: **S501S1**
Type: Oral
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 08:30 - 10:00
Room: F5
Chair: Lay T.

Time	Title	Abs No
08:30	Mapping the Australian upper mantle with multi-mode surface waves: Radial anisotropy and the lithosphere-asthenosphere boundary <u>Yoshizawa, K.</u> ; Kennett, B.L.N.	S501S1.01
08:45	Subduction of oceanic asthenosphere: evidence from sub-slab seismic anisotropy Song, A.T.R.; <u>Kawakatsu, H.</u>	S501S1.02
09:00	Elastically accommodated grain-boundary sliding and its role in seismic wave attenuation <u>Jackson, J.</u> ; Faul, U.H.; Morris, S.J.S.; Skelton, R.	S501S1.03
09:15	Earth's inner core: Links to the outer core and mantle <u>Cormier, V.F.</u>	S501S1.04 <i>Invited</i>
09:45	The 100th anniversary seismic core phase identification and the Core-Mantle Boundary (CMB) definition by Beno Gutenberg <u>Schweitzer, J.</u>	S501S1.05

891

Session: **S501PS**
Type: Poster
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area

Title	Abs No
Measurements of inter-station phase speeds and attenuation of surface waves in North America with USArray Hamada, K.; <u>Yoshizawa, K.</u>	S501PS.01
Seismic images of the upper mantle velocities and structure of the European mantle lithosphere <u>Plomerova, J.</u> ; Babuska, V.; Vecsey, L.	S501PS.02
Lithospheric and upper mantle structure across the Trans-European Suture Zone from receiver functions Knapmeyer-Endrun, B.; <u>Krüger, F.</u> ; Legendre, C.P.; Geissler, W.H.	S501PS.03
Effect of compositional anomalies beneath the western United States <u>Ghosh, A.</u> ; Becker, T.W.	S501PS.04
A hole of stagnant slab: Implication for volcanism, back-arc opening and trench migration <u>Obayashi, M.</u> ; Niu, F.; Yoshimitsu, J.; Kawakatsu, H.; Tanaka, S.; Chen, Y.J.; Ning, J.; Grand, S.P.	S501PS.05
Investigating the nature of the 520-km discontinuity with P520s conversions: Case studies in South America <u>Julià, J.</u> ; Assumpção, M.	S501PS.06
Topography of the inner core boundary inferred from frequency dependent amplitude ratio of PKiKP/PcP <u>Tanaka, S.</u> ; Tkali, H.	S501PS.07
Anisotropic iron-based crystal building blocks for the solid Earth's inner core texture <u>Mattesini, M.</u>	S501PS.08

S502 Dynamical Processes in the Mantle and Core

Session: **S502S1**
Type: Oral
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 10:30 - 12:00
Room: F5
Chair: Steinberger B.

Time	Title	Abs No
10:30	A Bayesian approach to infer radial models of temperature and anisotropy in the transition zone from surface wave data <u>Drilleau, M.</u> ; Beucler, E.; Mocquet, A.; Verhoeven, O.; Moebs, G.; Burgos, G.; Montagner, J.-P.; Vacher, P.	S502S1.01
10:45	Significance of seismic radial anisotropy of the oceanic asthenosphere inferred from sub-slab shear-wave splitting observations <u>Kawakatsu, H.</u> ; Song, A.T.R.	S502S1.02
11:00	Is the puzzle of the Japan Sea opening resolved? <u>Ismail-Zadeh, A.</u> ; Honda, S.; Tsepelev, I.	S502S1.03
11:15	Stability of deep mantle structures <u>Torsvik, T.H.</u>	S502S1.04 <i>Invited</i>
11:45	Seismological observations of Earth's core <u>Irving, J.C.E.</u> ; Deuss, A.; Day, E.A.	S502S1.05 <i>Invited</i>

Session: **S502PS**
Type: Poster
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 15:00 - 16:30
Room: Poster Area

Title	Abs No
Thermal heterogeneity of the mantle under drifting deformable continents during the supercontinent cycle <u>Yoshida, M.</u>	S502PS.01
Temperature-dependence of thermal expansivity is more important than depth-dependence in mantle convection models Ghies, S.; <u>Jarvis, G.</u> ; Lowman, J.	S502PS.02
Possible links between subduction history, generation of mantle plumes, true polar wander, core-mantle-boundary heat flux and core processes <u>Steinberger, B.</u> ; Biggin, A.J.; Torsvik, T.H.	S502PS.03
Linking geodynamics and seismic observations in the lowermost mantle. <u>Wookey, J.</u> ; Walker, A.; Nowacki, A.; Walpole, J.; Kendall, J.M.	S502PS.04

S503 Plate boundary processes

Session: **S503S1**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 13:30 - 15:30
Room: F5
Chair: Blackman

Time	Title	Abs No
13:30	Hydrothermal seismicity beneath Lucky Strike volcano (37°N, Mid-Atlantic Ridge) <u>Crawford, W.C.</u> ; Fontaine, F.J.; Cannat, M.; Singh, S.C.; Escartin, J.	S503S1.01 <i>Invited</i>
14:00	Imaging the transition from asthenospheric to lithospheric structures beneath the endeavour segment, Juan de Fuca Ridge <u>Toomey, D.R.</u> ; Hooft, E.E.E.; Wilcock, W.S.D.; Weekly, R.T.; Soule, D.C.; Wells, A.E.	S503S1.02
14:15	Initial surface wave tomography of the upper mantle beneath the Juan de Fuca spreading center <u>Forsyth, D.</u> ; Toomey, D.; Bell, S.; Ruan, Y.	S503S1.03
14:30	Anisotropy beneath fast- and slow-spreading mid-ocean ridges caused by melt channels <u>Nowacki, A.</u> ; Weatherley, S.M.; Katz, R.F.; Wookey, J.	S503S1.04
14:45	Wide versus narrow rifts: insights from numerical models on the relative role of heat, strain rate, and crustal heterogeneities <u>Huerta, A.D.</u> ; Crane, J.	S503S1.05
15:00	Along-axis variations of the seismicity of ultraslow spreading ridges <u>Schindwein, V.</u> ; Demuth, A.	S503S1.06
15:15	Structure of Atlantis Massif, oceanic core complex from waveform inversion <u>Harding, A.</u> ; Arnulf, A.; Henig, A.; Blackman, D.	S503S1.07

Session: **S503S2**
Type: Oral
Date: Tuesday, July 23, 2013
Time: 16:00 - 18:00
Room: F5
Chair: Das

Time	Title	Abs No
16:00	Crustal formation along the Eastern Lau Spreading Center: influence of slab-derived water <u>Dunn, R.</u> ; Martinez, F.; Arai, R.; Conder, J.	S503S2.01
16:15	Imaging mantle melting beneath backarc spreading centers and island arcs <u>Wiens, D.A.</u> ; Wei, S.S.; Conder, J.A.; Blackman, D.K.; Webb, S.C.; Dunn, R.A.	S503S2.02

16:30	Back-arc extension along the Andaman Sea plate boundary: Spreading and transtensional processes imaged by earthquake swarms <u>Diehl, T.</u> ; Waldhauser, F.; Seeber, L.; Cochran, J.R.; Kamesh Raju, K.A.; Engdahl, E.R.; Schaff, D.	S503S2.03	893	Revisited block boundaries in South America - a study of intraplate deformation <u>Hippchen, S.</u> ; Ghorbal, B.; Moder, C.; Clark, S.	S503PS.10
16:45	The seismic cycle on subduction thrusts: a laboratory validation and implications from large-scale geodynamic simulations <u>van Dinther, Y.</u> ; Gerya, T.V.; Dalguer, L.A.; Mai, P.M.; Corbi, F.; Funicello, F.; Morra, G.	S503S2.04		Toward an overall understanding of Deep Low-Frequency Earthquakes <u>Aso, N.</u> ; Ohta, K.; Ide, S.; Tsai, V.C.	S503PS.11
17:00	Impact of subducting bathymetric features on earthquake and tsunami potential along the Sumatra subduction zone <u>Moeremans, R.E.</u> ; Singh, S.C.	S503S2.05		Analysis of detailed crustal strains due to the dense GPS array in the Tokai region, central Japan <u>Kato, T.</u> ; Satomura, M.; Ikuta, R.; Harada, Y.	S503PS.12
17:15	Structure downdip of deep low-frequency earthquakes in Shikoku, western Japan, revealed by later P and S arrivals with slow apparent velocities <u>Kuge, K.</u>	S503S2.06		Three-dimensional seismic structure in the Southwest Indian Ocean Ridge (37°S): Implication for active hydrothermal circulation <u>Zhao, M.H.</u> ; Qiu, X.L.; Li, J.B.; Zhang, J.Z.; Ruan, A.G.; Chen, Y.J.; Singh, S.	S503PS.13
17:30	Structural factors controlling slip in megathrust earthquakes <u>Kodaira, S.</u> ; Nakanishi, A.; No, T.; Nakamura, Y.	S503S2.07 <i>Invited</i>			

Session: **S503PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area
 Chair: Houseman

S601 Educational Seismology in Schools, Universities, and Informal Settings

Session: **S601S1**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 08:30 - 10:00
 Room: J2
 Chair: Taber J., Haslinger F., Denton P., Ohrnberger M.

Title	Abs No
Seismic images of the sedimented Andaman Sea Spreading Centre Jourdain, A.; Singh, S.C.; <u>Moeremans, R.</u>	S503PS.01
Seismic structure of a recently active volcanic complex at the ultraslow spreading Gakkel ridge <u>Korger, E.I.M.</u> ; Schlindwein, V.	S503PS.02
Crustal deformation and recent large earthquakes near Jan Mayen <u>Sørensen, M.B.</u> ; Kierulf, H.P.; Perez, Q.R.	S503PS.03
Anisotropic mantle flow at spreading centers— seismic and rheologic effects <u>Blackman, D.K.</u>	S503PS.04
Geophysical evidence for viscous decoupling between oceanic lithosphere and asthenosphere <u>Toomey, D.R.</u>	S503PS.05
Origin and evolution of the Iceland Plateau and Kolbeinsey Ridge, N-Atlantic <u>Brandsdóttir, B.</u> ; Hooft, E.E.E.; Mjelde, R.; Murai, Y.; Shimamura, H.	S503PS.06
Mantle instabilities developed at a lithospheric step Stern, T.A.; <u>Houseman, G.A.</u>	S503PS.07
Lithospheric instability beneath the Southeast Carpathians <u>Houseman, G.A.</u> ; Lorinczi, P.; Ren, Y.; Stuart, G.W.	S503PS.08
Mantle lithosphere around the TESZ – a diffuse paleoplate boundary between the East European Craton and the Variscan orogenic belt <u>Vecsey, L.</u> ; Plomerova, J.; Babuska, V.	S503PS.09

Time	Title	Abs No
08:30	The Australian Seismometers in Schools Network: A multipurpose network primarily aimed at promoting careers in geoscience <u>Balfour, N.</u> ; Sambridge, M.; Salmon, M.; O'Neill, C.	S601S1.01 <i>Invited</i>
09:00	Integrating European school seismology networks <u>Denton, P.</u> ; Berenguer, J.; Sauron, A.; Zollo, A.; Solarino, S.	S601S1.02
09:15	Increasing access to IRIS educational seismology resources and data <u>Taber, J.</u> ; Bravo, T.; Butler, R.; Hubenthal, M.; Johnson, J.; McQuillan, P.; Welti, R.	S601S1.03
09:30	Interactive educational software for accessing and exploring seismic waveform data <u>Kroeger, G.C.</u>	S601S1.04
09:45	An interactive earthquake experience at ETH Zurich, Switzerland Sauron, A.; <u>Haslinger, F.</u>	S601S1.05

Session: **S601PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Using school seismology resources as the focus of an open ended inquiry base science project <u>Denton, P.</u> ; Duckworth, E.; Nicholson, J.	S601PS.01
Seismo@School in Switzerland: high-school diploma work projects <u>Sauron, A.</u> ; Haslinger, F.	S601PS.02
Raising awareness towards seismology in Portugal <u>Carvalho, S.</u> ; Lima, V.; Gomes, C.; Lopes, F.C.; Silveira, G.; Matias, L.; Custodio, S.	S601PS.03
Building diverse seismology workforce: Role of historically black colleges and universities <u>Vlahovic, G.</u>	S601PS.04

S602 Seismo-Sociology

Session: **S602S1**
 Type: Oral
 Date: Tuesday, July 23, 2013
 Time: 10:30 - 11:30
 Room: J2
 Chair: Solarino Stefano

Time	Title	Abs No
10:30	The L'Aquila trial Amato, A.; Cocco, M.; <u>Cultrera, G.</u> ; Galadini, F.; Margheriti, L.; Nostro, C.; Pantosti, D.	S602S1.01
10:45	The 'internet intensity' of earthquakes? <u>Wu, Z.L.</u> ; Ma, T.F.	S602S1.02
11:00	How, how much and how well does the World Wide Web contribute to seismo-sociology? <u>Solarino, S.</u>	S602S1.03

Session: **S602PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Turning earthquake's eyewitnesses' into real time ground motion sensors! <u>Bossu, R.</u> ; Lefebvre, S.; Mazet-Roux, G.; Frobert, L.; Roussel, F.	S602PS.01

Civilian monitoring video records for earthquake intensity: A potentially unbiased on-line information source of macro-seismology Yang, X.L.; <u>Wu, Z.L.</u>	S602PS.02
Epidemiological trends in the face of hazards and natural disasters <u>Namujju, C.L.</u> ; Nakawesi, B.; Ssemambo, N.; Kamahanga, J.	S602PS.03
SeisMicroblog or Dizhen Weibo: One year experience <u>Hou, J.M.</u>	S602PS.04
Earthquake activity update in northeast India Himalaya for assessing and managing risk <u>Shanker, D.</u> ; Panthi, A.; Singh, H.N.	S602PS.05

S701 Mathematical problems in seismology

Session: **S701S1**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 13:30 - 15:30
 Room: R22-23
 Chair: Tkalcic Hrvoje

Time	Title	Abs No
13:30	Multi-scale full waveform inversion for crustal and upper-mantle structure <u>Fichtner, A.</u> ; Cupillard, P.; Capdeville, Y.; Saygin, E.; Villasenor, A.; Taymaz, T.; Trampert, J.	S701S1.01 <i>Invited</i>
14:00	Seismic tomography with sparsity penalties, at the global and the exploration scale <u>Simons, F.J.</u> ; Yuan, Y.; Charlety, J.; Voronin, S.; Loris, I.; Nolet, G.; Daubechies, I.	S701S1.02 <i>Invited</i>
14:30	Probabilistic seismic source location through the time reversal method <u>Debski, W.</u>	S701S1.03

Session: **S701S2**
 Type: Oral
 Date: Thursday, July 25, 2013
 Time: 16:00 - 18:00
 Room: R22-23
 Chair: Simons Frederik

Time	Title	Abs No
16:00	Quantifying model resolution in non-linear inverse problems <u>Al-Attar, D.</u>	S701S2.01 <i>Invited</i>
16:30	Beyond conventional geophysical inversion and new observations from the crust to the core <u>Tkalcic, H.</u> ; Young, M.; Sambridge, M.; Stipcevic, J.; Bodin, T.; Pachhai, S.; Dettmer, J.	S701S2.02
17:00	Potential resolution of earthquake rupture processes with a block-by-block low-cost strong motion network <u>Somala, S.N.</u> ; Ampuero, J.-P.; Lapusta, N.	S701S2.03

Session: **S701PS**
 Type: Poster
 Date: Friday, July 26, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Enhanced velocity tomography: The method of combining velocity and attenuation parameters <u>Debski, W.</u>	S701PS.01
Two qualitatively different fault slip behaviors generated by modified porosity evolution law <u>Suzuki, T.</u> ; Yamashita, T.	S701PS.02
Unified modeling of nearfield tsunami and seismic waves using a three-dimensional earth model <u>Takenaka, H.</u> ; Nakamura, T.; Fujioka, A.; Kuramoto, T.; Okamoto, T.; Toyokuni, G.	S701PS.03

S702 Advances in seismic data handling: from acquisition to data services, analysis and products

Session: **S702S1**
 Type: Oral
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 13:30 - 15:15
 Room: F5
 Chair: Clinton J.

Time	Title	Abs No
13:30	Virtual Earthquake and Seismology Research Community e-science environment in Europe (VERCE) <u>Shapiro, N.M.</u> ; Vilotte, J.P.; Atkinson, M.; Frank, A.; van Eck, T.; Michelini, A.	S702S1.01 <i>Invited</i>
14:00	The European Seismological Research Infrastructure and EPOS: status and developments <u>Haslinger, F.</u> ; EPOS, W.G.1.	S702S1.02
14:15	The EPOS architecture: Integrated core services for solid earth science Bailo, D.; Jeffery, K.G.; Michelini, A.; <u>van Eck, T.</u> ; Cocco, M.	S702S1.03
14:30	The European Integrated seismic waveform Data Archives (EIDA) <u>Sleeman, R.</u> ; Strollo, A.; Clinton, J.; Pedersen, H.; Mazza, S.; Stammer, K.; van Eck, T.; Hanka, W.; Trani, L.	S702S1.04
14:45	The Swedish National Seismic Network (SNSN) <u>Bodvarsson, R.</u> ; Lund, B.; Shomali, Z.H.	S702S1.05
15:00	A streaming processing model for efficient computations of large continuous data sets <u>Harvey, D.J.</u>	S702S1.06

Session: **S702PS**
 Type: Poster
 Date: Wednesday, July 24, 2013
 Time: 15:00 - 16:30
 Room: Poster Area

Title	Abs No
Ensuring waveform data integrity <u>Stammer, K.</u>	S702PS.01
Web service of seismic activity fields Gitis, V.; <u>Derendyaev, A.</u> ; Yurkov, J.; Smirnov, V.	S702PS.02
Automatic pickers performances in the case of the Emilia sequence of May-June 2012 <u>Tiberi, L.</u> ; Spallarossa, D.; Costa, G.; Bohm, G.	S702PS.03

Integration design and development of python based toolboxes for data download and analysis <u>Bernardi, F.</u> ; Michelini, A.	S702PS.04	896
Automatic event relocation using optimized SeisComp3 software settings in Central Alborz (Iran) <u>Alaamjadi, A.</u> ; Shomali, Z.H.; Hatami, M.R.	S702PS.05	
Fast automatic strong motion data analysis for Civil Protection purposes: the 2012 Ferrara earthquake example (Northern Italy) <u>Costa, G.</u> ; Ammirati, A.; Filippi, L.; Gallo, A.; Lavecchia, G.; de Nardis, R.; Nicoletti, M.; Suhadolc, P.; Tiberi, L.; Zambonelli, E.; Zoppè, G.	S702PS.06	
Strong motion network in Greece: Current status and contribution <u>Theodoulidis, N.</u> ; Margaritis, B.; Papaioannou, C.; Savvaidis, A.; Savvaidis, A.; Konstantinidou, K.; Zacharopoulos, S.	S702PS.07	
Curvature attributes to delineate faults in offshore Iran <u>Mirkamali, M.S.</u> ; Keshavarz.F.K, N.; Bakhtiari, M.R.	S702PS.08	
Analyze of full waveform acoustic logs when there is borehole instability in order to obtain reliable formation properties <u>Ashtari, A.</u> ; Nabi-Bidhendi, M.; Tadayoni, M.	S702PS.09	

Session: **S702S2**
Type: Oral
Date: Wednesday, July 24, 2013
Time: 16:30 - 18:00
Room: F5
Chair: van Eck T.

Time	Title	Abs No
16:30	Recalibrating the Global Seismographic Network <u>Davis, P.</u>	S702S2.01
16:45	SeisComp 3 - Where are we now? <u>Saul, J.</u> ; Becker, J.; Hanka, W.; Heinloo, A.; Weber, B.	S702S2.02
17:00	Observations for large scale networks based on operations of the NSF USArray Transportable Array <u>Vernon, F.L.</u> ; Davis, G.A.; Eakins, J.A.; Reyes, J.C.	S702S2.03
17:15	Reconstruction of the Icelandic SIL seismic data base to facilitate fast access to quality checked seismic data and products <u>Vogfjörð, K.S.</u> ; Sverrisson, S.P.; FUTUREVOLC WP2 team, .	S702S2.04
17:30	ODC: developments to meet the future data challenges <u>Trani, L.</u> ; Spinuso, A.; Sleeman, R.; Ramos Garcia, C.; Galanis, O.; Van Eck, T.	S702S2.05

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/240330305>

Water Balance and nutrient delivery in a densely populated delta for a future sustainable environment.

Book · January 2013

CITATIONS

0

READS

116

9 authors, including:



[Didier Orange](#)

Institute of Research for Development

164 PUBLICATIONS 1,313 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Thi Phuong Quynh Le](#)

Vietnam Academy of Science and Technology

42 PUBLICATIONS 421 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Lan Anh Le](#)

Vietnam Academy of Science and Technology

15 PUBLICATIONS 240 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Josette A. Garnier](#)

French National Centre for Scientific Research

271 PUBLICATIONS 6,989 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



3rd International Conference on the Hydrology of African Large river Basins [View project](#)



Past and future freshwater nitrous oxide budgets in the Anthropocene: impact of multiple global changes [View project](#)

Water balance and nutrient delivery in a densely populated delta for a future sustainable environment

DIDIER ORANGE¹, THI NGUYET MINH LUU², THI PHUONG QUYNH LE³,
HONG THAI TRAN⁴, JULIEN NEMERY⁵, LAN ANH LE², GILLES BILLEN⁶,
JOSETTE GARNIER⁶ & GEORGES VACHAUD⁵

¹ IRD, UMR211-BIOEMCO, University Paris 6, France
didier.orange@ird.fr

² Institute of Chemistry, VAST, Hanoi, Vietnam

³ Institute of Natural Products Chemistry, VAST, Hanoi, Vietnam

⁴ Institute of Meteorology Hydrology Environment, MONRE, Hanoi, Vietnam

⁵ UMR-LTHE, University of Grenoble, Grenoble, France

⁶ CNRS, UMR7619-SISYPHE, University of Paris 6, Paris, France

Abstract Besides the inputs of material from land-based sources and the in-stream processes leading to transformation, retention and elimination of nutrients during their downstream travel, the nutrient flux transported by river systems depends on a number of factors, including the influence of hydrological fluctuations due to tidal movement. We monitored the daily water discharges and the corresponding nutrient loads within the Day-Nhue River System, and chose the right bank of the Red River Delta, where Hanoi City and its conurbation are located, to further understand the biogeochemical functioning of the delta system. We underline the large impact of the tide on nutrient balance up to more than 150 km from the coastline. The integration of positive and negative fluxes due to the daily tidal cycle allowed calculation of the real nutrients fluxes, which appeared to be underestimated by between 50% to 80% if the calculation is based on daily mean discharge.

Key words Red River Delta; discharge; tidal influence; nutrient export; Vietnam

INTRODUCTION

For a region such as the Red River Delta where river water quality has dramatically deteriorated due to rapid population growth, industrialization and economic development in recent years, a comprehensive model must be built to assess the significance of the complex and inter-related processes and to understand how river water quality and ecological functioning reflect the land-use and human activities in the watershed (Le *et al.*, 2005; Billen & Garnier, 2007; Luu *et al.*, 2012).

Nutrient and contaminant transport via inland waters in populated deltas have been receiving increasing attention as their role in linking land and sea waters, and in wastewater mitigation. Long regarded as a passive conduit between land and ocean, inland water systems are significantly more complex and influential than previously believed. They do not only transport materials from land to sea, but also they store sediments and nutrients internally, and they support the food web of aquatic environment and the water cleaning regulation for the human uses. The aim of this study is to characterize the nutrient fluxes being associated with the hydrological fluctuations due to the tidal influence. Given the lack of observed discharge data in the numerous distributaries of the Red River Delta, the main concern of this study was to determine the hourly impact of the tidal movement on the water river flux by direct discharge calculation through ADCP measurements over a daily cycle. For that, we considered a median scale river, the Day-Nhue River System, approximately 250 km long, emerging from the Red River right side, a few kilometres upstream of Hanoi and flowing towards China Sea. In its mid stream, the Day-Nhue River System receives very heavy sources of pollution from the metropolis area of Hanoi. Then we conclude on the calculation of an effective daily nutrient balance in regards of biogeochemical functioning.

MATERIALS AND METHODS

Delta environment

The Red River Delta is a flat triangular region of 14 300 km², smaller but more intensely exploited and more densely populated than the Mekong River Delta. The principal land use throughout the

delta is rice cultivation. To facilitate rice production, some 1080 km of embankments, 34 400 km of canals, 1310 drains, 217 reservoirs and 1300 pumping stations were constructed. The entire delta region is no more than 10 m above sea level, and much of it is 1 m or less (Le, 1997). On the basis of the 1960–2008 record period, the Red River, about 1200 km long, contributes to flood the delta with a yearly average discharge of 3600 m³/s, but it may increase by more than 60 times at the peak of the rainy season. Some 74% of the river discharge occurs during the rainy season, from June to October. During the 1960–2008 observed period, the Red River discharges 30 000 m³/s at peak flow during the rainy season, compared with only 430 m³/s in the dry season. The average annual sediment concentration of the Red River is approximately 0.8 g/L, varying between 0.2 g/L in the dry season and 1.5 g/L in the wet season (Dang *et al.*, 2010); peaks up to 7 g/L were observed during floods (Dang, 2011).

Meteorological data

The Red River Delta is situated in the sub-tropical monsoon zone. Meteorological data (daily rainfall and daily potential evapotranspiration) were obtained from five national meteorological stations located throughout the delta (MONRE–IMHEN, 1996–2006) and were computed by Luu (2010). The average annual rainfall (from 1986 to 2006) for the entire delta was 1667 mm, 85% of which fell from May to October (rainy season). In general, there has been less rain in recent years, but it has occurred with higher intensity, which results in an imbalance in rainfall distribution throughout the year. For example, yearly rainfall in 1996 was 1725 mm/year, with a monthly peak of 360 mm/month, while those in 2006 were 1345 mm/year and 450 mm/month. The mean annual of the potential evapotranspiration (ETP) was distributed rather homogeneously over the entire delta, varying only from 1006 to 1030 mm/year. The ETP represents 60–70% of the rainfall, providing a low surplus.

Determination of direct river discharge in the Day–Nhue River System

The Day-Nhue River System is one of the main three branches of the nine distributaries of the Red River Delta (Fig. 1). Around 20% of the total Red river delta discharge flows through the Day

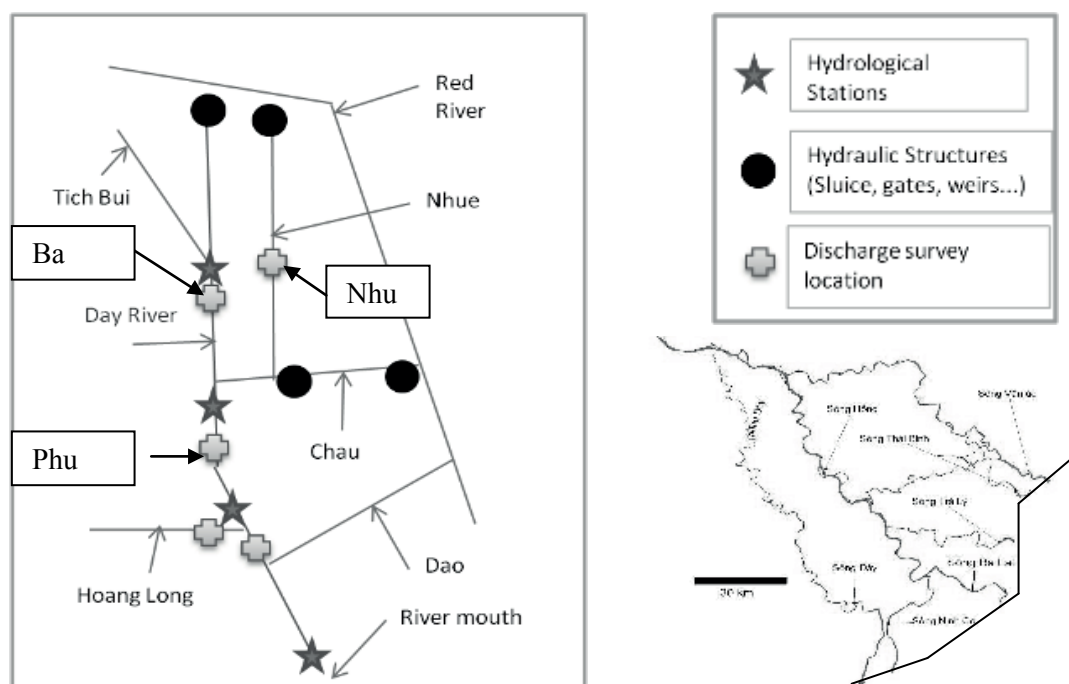


Fig. 1 The Day River system, with the hydrological stations and the discharge survey locations.

River. Four hydrological campaigns were conducted in June, July and August 2007 and in June 2008 at Ba Tha, Phu Ly, Nhue, Que Bridge and Do Bridge stations (Fig. 1). During each of these campaigns, the water flow over an entire cross-section of the river was monitored during a 24 h cycle using an ADCP current meter, after which the data were integrated and used to calculate the instantaneous discharge. In addition, the water levels at these river stations and the sea water levels at Hon Dau station near the coastline were also monitored. When plotted against the corresponding daily mean water levels, these measurements were found to be in reasonable agreement with the discharge vs. water level relationships derived from MIKE11 hydraulic modelling (Luu *et al.*, 2010). These findings validate the approach we used to obtain calibration curves for reconstruction of the discharge from the daily mean water level data available at the National Institute of Meteorology, Hydrology and Environment (IMHEN) (Luu *et al.*, 2010).

Geochemical data

The survey of water quality variables such as pH, temperature, conductivity, dissolved oxygen, nutrients and turbidity were synchronized with the gauging discharge measurements from the three stations chosen on the 4–5 June 2008 (Nhue, upstream of the Nhue River; Ba Tha on the Day River, upstream from the confluence with the Nhue River and the Day River; Phu Ly, downstream from the confluence with the Nhue River) (Fig. 1). The purpose of these surveys was to determine the daily variations of water quality on the Day-Nhue River System. The monitoring was carried out with a Hydrolab 4a multi-parameters probe and an automatic water quality monitoring fixed station was set up at Phu Ly station, equipped with an ISCO 6700 automatic sampler. The automatic sampler attached to the multi-probe sensor can automatically sample and store water samples in standard condition before transfer to laboratories for analysis. The experimental protocols to determine suspended matter (SM) and nutrients (NO_3 , NH_4 , Ptotal) were described in Luu (2010).

RESULTS AND DISCUSSION

Water level and tidal regime

On 4 June 2007, the tide range was high, 2.50 m in Hon Nieu station on the coastline. We decided to gauge on that particular day to get the highest variation of water level and discharge. The water level of the rivers follows the sea water level (Fig. 2). However, we see that the tide signal is distorted compared to the initial signal recorded on the coast in Hon Nieu station. This is due to the distortion of the propagation wave along the way to enter the Day River. Moreover the records of water level until Ba Tha station, which is the furthest station from the sea (at 150 km from the coast line) revealed that there were substantial daily flow variations according to the tide, with flow inversions occurring until at least Ba Tha (Fig. 3). Then the integration of the measurements over the entire tidal daily cycle allowed calculation of the daily residual discharge.

The four hydrological campaigns of hourly hydrological survey recorded during 2007 and 2008 have confirmed that the water level of the Day-Nhue River System is strongly affected by tidal movement over the whole basin, up to >150 km from the coast line. At 100 km distance inland (near Phu Ly town), the daily water level variation can be up to 1 m in dry season and 0.6 m during the flood season. However, the measurements of salinity underlined that salinity intrusion length is weak for the Day River, since the maximum salinity intrusion length is <20 km from the coastline.

Hydrology and tidal regime

The hydrological hourly monitoring proves that the water level within the Day-Nhue River System varies according to the tide (Fig. 4). Because the flood period is shorter than the ebb period, the tidal inflow velocities are higher than tidal outflow velocities, resulting in flood-tide asymmetry. However, this flood-tide asymmetry can be compensated by the river outflow, which is in the same direction of the ebb currents. On average, the propagation times from the coastline to Phu Ly

(100 km from the sea) and to Ba Tha (150 km from the sea) are about 6 h and 11 h in the dry season, and 8 h and 13 h in the flood season, respectively. At Phu Ly, which is the middle point of the Day-Nhue River System, the water current becomes inverse each day. It is less important in the upstream part; however, it was measured until Ba Tha station on the upper river part was studied. At Phu Ly, it was observed that the instantaneous discharges could vary from $+150 \text{ m}^3/\text{s}$ to $-250 \text{ m}^3/\text{s}$. The consequence of this inversion of the river current means the same water mass goes three times across the same river section. A second consequence is that the discharge values describe a daily circle with one daily maximum, and one daily minimum with a short period of stream current at value zero. These two things could imply a significant impact on the sediment transport and water quality behaviour. Then it becomes impossible to calculate the river discharge by a classical calibration equation linking water level (WL in cm) and discharge (Q in m^3/s), since there is no univocal relationship.

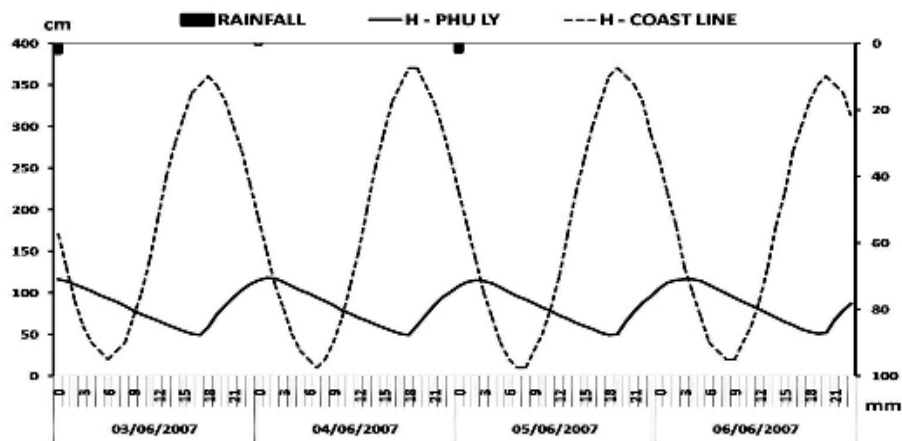


Fig 2 Comparison of the tidal signal at Hon Nieu station on the coastline and the water level recorded at Phu Ly station on the Day River, from 3 to 6 June 2007.

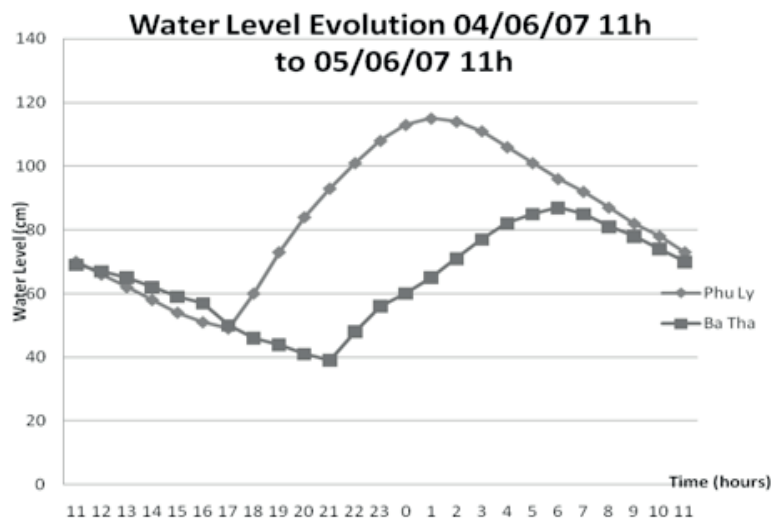
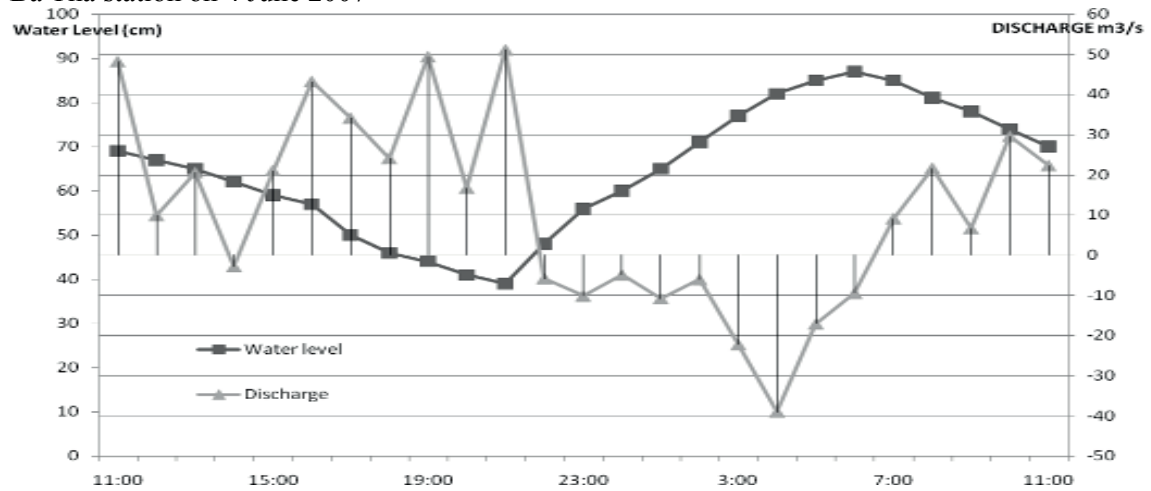


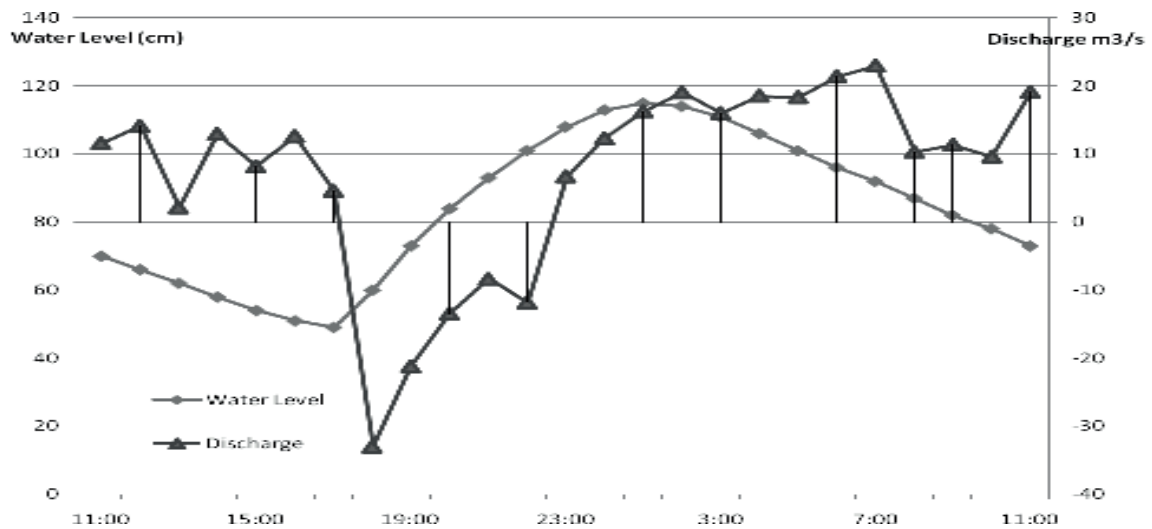
Fig. 3 Influence of the tide on the hourly water level in Ba Tha and Phu Ly stations on the Day River.

For example, at Phu Ly about 60% of the flow goes downstream for 15 h and 40% goes upstream for the rest of the day. The real effective flow is about 25% of the total water volume that goes through a cross-section during 24 h (Fig. 5).

Ba Tha station on 4 June 2007



Nhue station on 4 June 2007



Phu Ly station on 4 June 2007

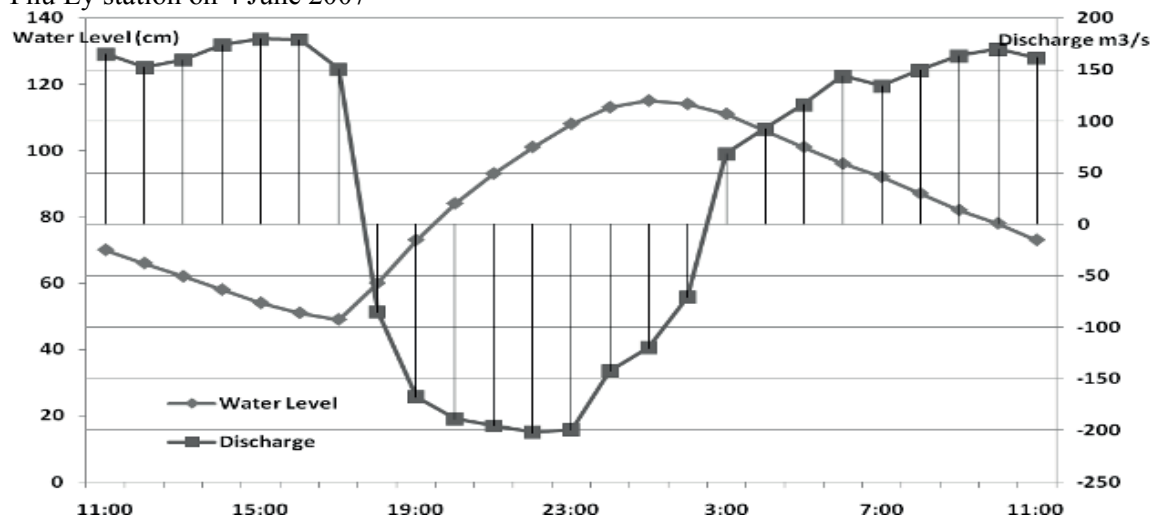


Fig. 4 Continuous river discharge measurements and water level records over a daily period.

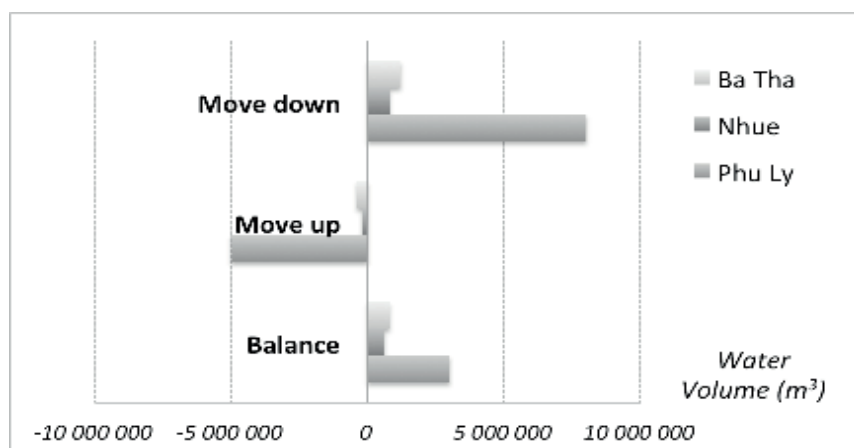


Fig. 5 Daily water volume in direction (positive when the discharge moves downward, negative when the discharge moves upward) in the Day-Nhue River System at three stations (Ba Tha, Nhue and Phu Ly).

Table 1 Concentrations of nutrients (in mg/L), conductivity (Cond in S/cm) and suspended matter (SM in mg/L) in the Day-Nhue River System (upstream and downstream the confluence with the Day and Nhue Rivers) over a daily tidal motion from 4 to 5 June 2008 (PDD: Positive Daily Discharge; NDD: Negative Daily Discharge; PDD+1: Positive Daily Discharge of day + 1).

	Day upstream			Day downstream			Nhue upstream		
	PDD	NDD	PDD+1	PDD	NDD	PDD+1	PDD	NDD	PDD+1
N-NO ₃ mgN/L	0.65	0.70	0.50	0.45	0.45	0.50	0.08	0.07	0.15
N-NH ₄ mgN/L	0.40	0.45	0.45	0.10	0.10	0.10	5.8	5.8	4.2
Ptot mgP/L	0.20	0.15	0.15	0.25	0.20	0.20	0.9	0.8	0.1
Cond (μS/cm)	215	215	250	320	320	320	440	440	360
SM (mg/L)	18	20	18	20	18	20	22	26	21

Water quality and tidal regime

The survey of water quality variables (pH, temperature, conductivity, nutrients and suspended matter) synchronized with the gauging discharge measurements showed that it is really the same water mass, which moves up and down: very few variation of concentration in nitrate, ammonium, phosphorus, conductivity and turbidity were observed (Table 1).

Consequences of tidal regime on the effective nutrient fluxes

Based on the hourly hydrological measurements, we underlined that the same water mass move three times in each section of the river system. It means that the real flux of nutrients transported by river waters is a sum of the flux transported down and up. For example, at Phu Ly station on the 4 June 2007, a water volume of 8 million m³ moves down, then a water volume of 5 million m³ moves up, resulting a balance of 3 million m³ down (Fig. 5). Based on this daily balance, the exportation of nitrate would amount to 1.4 tN-NO₃/day. However, the reality is that 3.6 t of N-NO₃ move down then 2.3 t of N-NO₃ move up, meaning that a total of 5.9 t of nitrate have passed the Phu Ly station in a day. It is nearly four times more than the daily balance of 1.4 t/day previously calculated. The same reasoning can be done for the ammonium and phosphorus.

Our calculation of nutrients fluxes at the three stations, Ba Tha in the upper part of the Day River, Nhue on the upper part of the Nhue River, and Phu Ly downstream of the Day River, indicated that the daily flux of nutrients in the sector influenced by tide cycles are underestimated if the calculation is based on the daily water movement. Indeed, in terms of biogeochemical processes, the fluxes of nutrients should be multiplied by 77% at Phu Ly in the Day River, 36% in

Nhue River and 53% in the upper Day River. Such a behaviour of nutrient fluxes in this sector of the river should locally modify the intensity and spatial pattern of biogeochemical processes.

CONCLUSION

Due to the use of daily averaged water levels, the tidal influence on daily variations in water level and discharge were not often taken into account. This study based on the hourly discharge measurements revealed that there were substantial flow variations according to the tide, with flow inversions occurring up to the upper part of the Day-Nhue River System, i.e. up to 150 km away from the coastline. The integration of the measurements over the daily tidal cycle allowed calculation of the daily volume of waters going down and the daily volume of waters going up, i.e. with a negative discharge. The sum of these two daily volumes results in a daily residual discharge, currently used for hydrological balance and calculation of biogeochemical fluxes. However, this study showed that the consequence of the tidal move on the calculation of the real daily nutrients fluxes is very significant. Indeed, it appeared that the nutrient fluxes effectively transported by waters could be underestimated between 50% to 80% in comparison with calculation based on daily discharge.

Moreover, the biogeochemical modelling based on the mean daily nutrient fluxes highlighted that the Red River Delta is already at the threshold limit of its capacity to be able to accept the least increase of nitrogen (nitrate or ammonium) and phosphorus, mainly the Day-Nhue River System (Luu *et al.*, 2011, 2012). We assume in this study that the risk on the cleaning capacity of the water-soil compartment of the Red River Delta is more weakened than expected.

The tidal movements add more pressure on the natural delta system and increase the contaminant water risks due to the wastewater fluxes provided by agricultural and urban intensification.

Acknowledgements This research was funded by the ANR-DayRiver (coordinated by G. Vachaud from UMR-LTHE, Grenoble, 2005–2008, ANR programme Blanc) from the French Ministry of Research, added within a PhD scholarship from the French Ministry of Research, in cooperation between the UMR-Sisyphé from the University of Paris 6, the Institute of Chemistry of the Vietnam Academy for Science and technology, and the UMR-BIOEMCO from IRD.

REFERENCES

- Billen, G. & Garnier, J. (2007) River basin nutrient delivery to the coastal sea: assessing its potential to sustain new production of non siliceous algae. *Mar. Chem.* 106, 148–160.
- Dang Thi Ha, Coynel, A., Orange, D., Blanc, G., Etcheber, H. & Le Lan Anh (2010) Long-term monitoring (1960–2008) of the river-sediment transport in the Red River Watershed (Vietnam): temporal variability and dam-reservoir impact. *Sci. Total Environ.* 408(20), 4654–4664. ISSN 0048-9697.
- Dang Thi Ha (2011) Erosion et transferts de matières, carbone et métaux dans le bassin versant du Fleuve Rouge depuis la frontière sino-vietnamienne jusqu'à l'entrée du Delta. INSU-RELIEF/RiverSong; PhD defence for Sciences, Univ. Bordeaux, UMR EPOC, 18 March 2011, dir sc.: H. Etcheber, A. Coynel, D. Orange, Le Lan Anh ; VAST, Hanoi, 344 p.
- Le Ba Thao (1997) *Vietnam the Country and its Geographical Regions*. The Gioi Publ., Hanoi, 617p.
- Le, T. P. Q., Billen, G., Garnier, J., Théry, S., Fézard, C. & Chau, V. M. (2005) Nutrient (N, P) budgets for the Red River basin (Vietnam and China). *Global Biogeochemical Cycles* 19(2), 1–16.
- Luu, Thi Nguyet Minh (2010) Water quality and nutrient transfers in the continuum from the upstream Red River basin to the Delta: budget and modelling. ANR-DayRiver; PhD defence for Sciences, Univ. Paris 6 UMPC, UMR Sysiphe, 29 September 2010, dir sc.: J. Garnier, G. Billen, D. Orange, Le Lan Anh; VAST, Hanoi, 201 p.
- Luu, T. N. M., Garnier, J., Billen, G., Orange, D., Nemery, J., Le Thi Phuong Quynh, Tran Hong Thai & Le Lan Anh (2010) Hydrological regime and water budget of the Red River delta (Northern Vietnam). *Asian Earth Science J.* 37, 219–228.
- Luu, T. N. M., Garnier, J., Billen, G., Le Thi Phuong Quynh, Le Lan Anh & Orange, D. (2011) A prospective scenario for the Red River Delta at 2050 horizon. In: *Meeting the Challenges Facing Asian Agriculture and Agricultural Economics Toward a Sustainable World* (7th International Symposium ASAE, Hanoi, 13–16 October 2011). IPSARD, Hanoi: 10p.
- Luu, T. N. M., Garnier, J., Billen, G., Le, T. P. Q., Némery, J., Orange, D. & Le, L. A. (2012) N, P, Si budgets for the Red River Delta (Northern Vietnam): How the delta affects river nutrient deliveries to the sea. *Biogeochemistry* 107, 241–259. doi: 10.1007/s10533-010-9549-8.
- Van Drecht, G., Bouwman, A. F., Harrison, J. & Knoop, J. M. (2009) Global nitrogen and phosphate in urban wastewater for the period 1970–2050. *Global Biogeochemical Cycles* 23, GB0A03, doi:10.1029/2009GB003458.

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



* * *Viễn về kinh tế hóa - Thương mại hóa ngành Khí tượng Thủy văn*

* *Nghiên cứu phân vùng khí hậu tỉnh Phú Thọ*

* *Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao chào mừng Ngày 30/4 - 1/5*

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Kiên Dũng
TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khảm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Viết Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tấn | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711
tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao
chào mừng Ngày 30/4 - 1/5

Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Số 604 * Tháng 4 năm 2011

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Trần Thực, TS. Trần Hồng Thái: Bàn về kinh tế hóa - Thương mại hóa ngành Khí tượng Thủy văn
- 5 TS. Nguyễn Văn Thắng: Biến đổi của tần số xoáy thuận nhiệt đới trên Biển Đông và ảnh hưởng đến Việt Nam
- 9 TS. Hoàng Đức Cường: Nghiên cứu phân vùng khí hậu tỉnh Phú Thọ
- 16 TS. Trần Hồng Thái: Tính toán cân bằng nước hệ thống vùng kinh tế trọng điểm phía Nam
- 24 TS. Hoàng Minh Tuyền: Một số vấn đề liên quan đến xây dựng quy trình vận hành hệ thống liên hồ chứa trên sông Ba cắt giảm lũ hạ du
- 29 TS. Lương Tuấn Anh: Nghiên cứu áp dụng mô hình thủy động một và hai chiều kết hợp xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt vùng hạ lưu sông La Ngà
- 34 TS. Trần Hồng Thái: Nghiên cứu xây dựng phương pháp đánh giá ngưỡng chịu tải nước sông, bước đầu tính toán ngưỡng chịu tải nước sông Nhuệ - sông Đáy
- 43 TS. Dương Văn Khảm, TS. Trần Hồng Thái: Nghiên cứu đặc điểm diễn biến của hiện tượng rét hại khu vực Tây Bắc và khả năng dự báo
- 49 TS. Trần Hồng Thái, CN. Nguyễn Anh Ngọc: Tính toán trường sóng trong bão bằng mô hình MIKE 21

Sự kiện & Hoạt động

- 57 Ngọc Hà: Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao chào mừng Ngày 30/4 - 1/5
- 58 Hoàng Long: Hội thảo về Phát triển kinh tế và Biến đổi khí hậu cho các nước châu Á, châu Âu (21/4 - 3/5/2011) tại Bắc Kinh, Trung Quốc

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 3 - 2011
- Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 70 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 3-2011 (Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường)

TÍNH TOÁN CÂN BẰNG NƯỚC HỆ THỐNG VÙNG KINH TẾ TRỌNG ĐIỂM PHÍA NAM

TS. Trần Hồng Thái

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Vùng kinh tế trọng điểm phía Nam (KTĐPN) là một trong 3 vùng kinh tế trọng điểm lớn của nước ta và có tầm quan trọng đặc biệt đối với sự phát triển kinh tế - xã hội (KTXH) của cả nước. Trong những năm gần đây, nhu cầu sử dụng nước tăng nhanh do sự phát triển mạnh mẽ của KTXH dẫn đến tình trạng khan hiếm nguồn nước và sự xung đột giữa các ngành sử dụng nước. Vì vậy một vấn đề cấp thiết đặt ra là phải xây dựng quy hoạch tài nguyên nước cho vùng. Nghiên cứu đã sử dụng mô hình MIKE BASIN tính toán cân bằng nước cho vùng KTĐPN với mục đích đưa ra bức tranh tổng thể về tình hình khai thác, sử dụng và nhận dạng ra những khu vực thiếu nước trong vùng.

Bài báo trình bày tóm tắt một số kết quả tính toán cân bằng nước hệ thống theo các phương án cho vùng KTĐPN. Các phương án được xây dựng trên cơ sở kết hợp giữa nhu cầu sử dụng nước trong tương lai được tính dựa trên các quy hoạch phát triển KTXH đến năm 2020 và điều kiện dòng chảy đến khác nhau.

1. Tổng quan

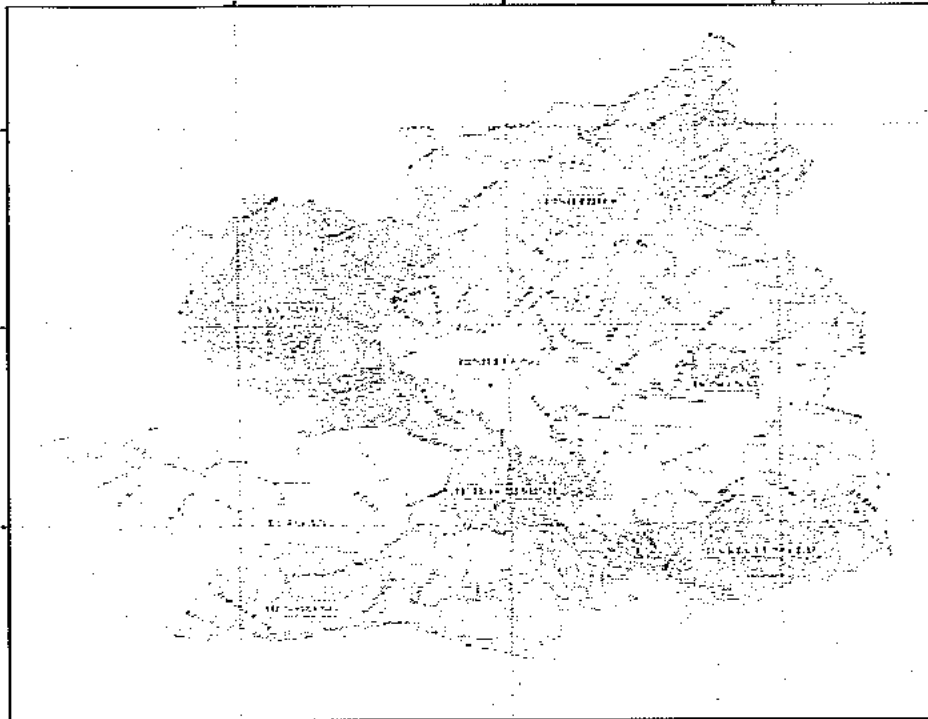
Vùng KTĐPN nằm trong lưu vực sông Đồng Nai, là lưu vực lớn thứ 3 ở Việt Nam. Đây là khu vực tập trung nhiều khu công nghiệp và khu đô thị lớn, tại đây các hoạt động phát triển kinh tế xã hội diễn ra rất mạnh mẽ. Do đó, yêu cầu về nước cho các ngành dùng nước trong khu vực là rất lớn. Những năm gần đây, do nhu cầu dùng nước ngày càng gia tăng dẫn đến những mâu thuẫn giữa các ngành sử dụng nước, đặc biệt là giữa nước dùng cho tưới và phát điện... đã và đang xảy ra. Trong tương lai, với tốc độ phát triển KTXH như hiện nay nếu không có một giải pháp sử dụng và bảo vệ TNN hiệu quả thì những mâu thuẫn này sẽ ngày càng trở nên gay gắt hơn và dẫn đến nguy cơ suy thoái và cạn kiệt nguồn nước. Trước yêu cầu thực tiễn trên, cần thiết phải có những nghiên cứu cụ thể nhằm đưa ra những giải pháp hiệu quả trong quản lý tổng hợp TNN. Trong nghiên cứu này chúng tôi đã lựa chọn và sử dụng

phương pháp mô hình toán cụ thể là mô hình MIKE BASIN để tính cân bằng nước hệ thống cho khu vực nghiên cứu.

2. Giới thiệu về khu vực nghiên cứu

Vùng KTĐPN gồm 8 tỉnh, thành (TP. Hồ Chí Minh, Bình Dương, Bình Phước, Tây Ninh, Đồng Nai, Long An, Tiền Giang và Bà Rịa - Vũng Tàu) với diện tích tự nhiên khoảng 30.400 km². Đây là vùng có địa hình đa dạng, bao gồm địa hình đồng bằng, trung du và miền núi. Vùng KTĐPN có khí hậu nhiệt đới gió mùa, thuận lợi cho việc phát triển nông nghiệp. Độ ẩm trung bình hàng năm của khu vực là 75%, lượng mưa trung bình 1.800 mm, khoảng 1.200mm ở vùng đất thấp tới 2.800 mm ở vùng cao và 700 -1.000mm ở vùng ven biển. Vùng KTĐPN có mạng lưới sông suối dày đặc. Mô đun dòng chảy của vùng biến đổi từ 15 - 43 l/s/km² với Tổng lượng dòng chảy năm trung bình toàn vùng khoảng 37 tỷ m³. [8]

BẢN ĐỒ TỰ NHIÊN VÙNG KINH TẾ TRONG ĐIỂM PHÍA NAM



Hình 1. Bản đồ tự nhiên vùng KTTĐPN vùng

3. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng 2 phương pháp:

(i) Phương pháp tổng hợp, phân tích tài liệu, số liệu

(ii) Phương pháp mô hình toán

Mô hình cân bằng nước MIKE-BASIN [10]: Được sử dụng để tính toán cân bằng nước (CBN) hệ

thống giữa nhu cầu dùng nước và lượng nước đến.

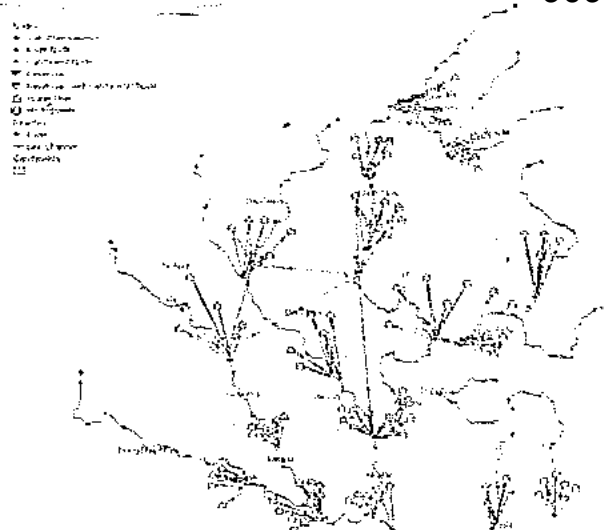
4. Áp dụng mô hình MIKE-BASIN tính toán cân bằng nước cho vùng KTTĐPN

a. Sơ đồ tính toán

Sơ đồ tính toán CBN hệ thống cho vùng KTTĐPN gồm toàn bộ hệ thống sông Vàm Cỏ, sông Sài Gòn, sông Bé, sông Xoài, Ray và sông Đồng Nai (từ Trị An trở xuống) với 8 vùng CBN, tương ứng với 19 khu (Bảng 1, Hình 2).

Bảng 1. Phân khu cân bằng nước vùng KTTĐPN

TT	Khu cân bằng nước	Diện tích (km ²)	TT	Khu cân bằng nước	Diện tích (km ²)
1	Cần Đơn	351	11	Sài Gòn	765
2	Thác Mơ	1.377	12	Hạ Trị An	305
3	Srok Phu Miêng	583	13	Trị An	1.609
4	Phước Hòa	911	14	Tổng Nai	23.19
5	Bé	2.589	15	Nhà Bè	1.152
6	Thượng Dấu Tiếng	2.116	16	Đồng Tháp Mười	2.504
7	Hạ Dấu Tiếng	1.643	17	Vàm Cỏ Tây	478
8	Tây Ninh	2.100	18	Xoài	452
9	Gò Dầu Hạ	347	19	Ray	1.149
10	Bến Lức	849		Tổng	27.156



Hình 2. Sơ đồ tính toán CBN

b. Số liệu đầu vào

1) Tính toán lượng nước đến

Lượng nước đến vùng KTTĐPN bao gồm lượng nước từ sông Đồng Nai, sông La Ngà, sông Bé, sông Sài Gòn, hệ thống sông Vàm Cỏ và các sông ven biển. Do số liệu quan trắc khí tượng thủy văn trên lưu vực không đầy đủ, nghiên cứu đã sử dụng mô hình MIKE-NAM để mô phỏng quá trình hình thành dòng chảy từ mưa của lưu vực có số liệu quan trắc. Qua việc hiệu chỉnh và kiểm định sẽ tìm ra bộ thông số phù hợp của lưu vực có số liệu. Sử dụng bộ thông số này để khôi phục lại số liệu dòng chảy những năm thiếu số liệu. Đối với những lưu vực không có trạm thủy văn, có thể sử dụng phương pháp tương tự thủy văn để sử dụng bộ thông số của lưu vực lân cận có chung nguyên nhân hình thành dòng chảy.

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE-NAM được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE-NAM

TT	Trạm	Hiệu chỉnh		Kiểm định	
		Thời đoạn	NASH(%)	Thời đoạn	NASH(%)
1	Phước Long	1987-1989	82,7	1989-1991	81,5
2	Tà Lài	1989-1991	88,5	1992-1994	79,3
3	Tà Pao	1981-1984	82,5	1985-1987	77,3

Từ bảng 2, có thể thấy được giữa số liệu thực đo và tính toán có độ phù hợp khá cao. Chỉ số Nash cao nhất đạt 88,5%. Như vậy có thể kết luận: bộ thông số của mô hình có thể sử dụng để khôi phục lại số liệu tại cửa ra của lưu vực cần nghiên cứu.

Xây dựng các phương án nước đến

Với mục đích xem xét được toàn diện nhất về cân bằng nước trong tương lai báo cáo đã nghiên cứu xây dựng các phương án tính toán cân bằng nước trong điều kiện dòng chảy đến khác nhau (năm nhiều nước, nước trung bình và năm ít nước).

Trong thực tế, dữ liệu về mưa và dòng chảy của vùng KTTĐPN khá hạn chế. Sau khi thu thập tài liệu mưa trên toàn bộ khu vực từ nhiều nguồn khác nhau, nhóm nghiên cứu nhận thấy bộ số liệu trong khoảng thời gian 1981-2007 đảm bảo đáp ứng được yêu cầu cho tính toán. Trên cơ sở giả thiết tần suất mưa trùng với tần suất dòng chảy, nghiên cứu tiến

hành phân tích và chọn ra được năm tính toán ứng với các trường hợp đại biểu: năm nước nhiều, năm nước trung bình và năm nước ít lần lượt là: 2000, 1997 và 1995. Chi tiết các bước chọn năm đại biểu có thể tham khảo trong [3].

2) Tính toán nhu cầu sử dụng nước

Dựa vào các số liệu niên giám thống kê các tỉnh và các chỉ tiêu cấp nước cho từng ngành [5] nghiên cứu đã tính toán nhu cầu nước của vùng KTTĐPN cho 6 đối tượng dùng nước chính, bao gồm: sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi), thủy sản, công nghiệp và các nhu cầu khác (du lịch và dịch vụ, giao thông thủy và môi trường).

Theo kết quả tính toán tổng nhu cầu khai thác, sử dụng nước của vùng KTTĐPN năm 2005 là 4.912 tỷ m³. Trong đó nhu cầu nước cho cây trồng chiếm tỷ trọng nhiều nhất (51,37%), sau đó đến ngành công nghiệp (16,43%), thủy sản (13,10%),

sinh hoạt (10%), các nhu cầu khác (8,52%) và nhu cầu nước cho ngành chăn nuôi chiếm tỉ trọng ít nhất (0,56%). Bên cạnh đó, nhu cầu nước dùng có sự phân bố rõ rệt giữa các khu dùng nước với nhau, điển hình là khu Sài Gòn chiếm tỉ lệ lớn nhất

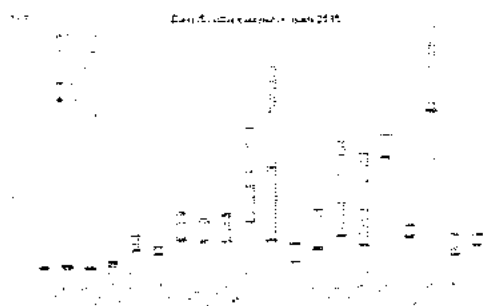
(14,03%), tiếp theo là khu Đồng Tháp Mười chiếm 13,51%, Bến Lức 11,49%, Đồng Nai 10,82%.... Các khu Cần Đơn, Srok Phu Miêng, Thác Mơ và Phước Hòa có tổng nhu cầu ít nhất (nhỏ hơn 1%).

Bảng 3. Nhu cầu nước theo khu cân bằng nước - vùng KTTĐPN

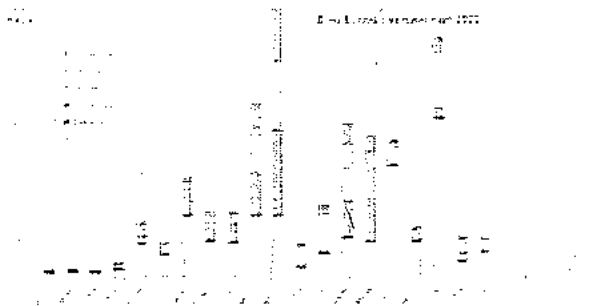
STT	Phân khu	2005	2015	2020	STT	Phân khu	2005	2015	2020
		10 ⁶ m ³	10 ⁶ m ³	10 ⁶ m ³			10 ⁶ m ³	10 ⁶ m ³	10 ⁶ m ³
1	Cần Đơn	23,7	33,3	39,5	11	Sài Gòn	689,1	1078,5	1424,6
2	Thác Mơ	29,3	40,5	46,2	12	Thượng Trĩ An	133,4	155,7	174,7
3	Srok Phu Miêng	22,6	31,4	36,6	13	Tạ An	290,1	334,6	376,0
4	Phước Hòa	39,1	64,5	77,9	14	Đồng Nai	531,5	685,0	796,1
5	Sông Bé	106,6	200,6	289,5	15	Nhà Bè	451,2	625,4	742,0
6	Thượng Dầu Tiếng	103,7	140,1	183,5	16	Đồng Tháp Mười	663,8	716,5	716,9
7	Hạ Dầu Tiếng	176,1	323,6	520,7	17	Vàm Cỏ Tây	207,9	248,3	262,6
8	Tây Ninh	279,4	287,5	346,4	18	Xoài	169,8	198,2	212,9
9	Gò Dầu Hạ	243,8	309,2	338,5	19	Ray	136,7	199,7	207,4
10	Bến Lức	564,3	759,1	910,2		Tổng	4.912	6.430	7.704

Trên cơ sở các chỉ tiêu và định hướng phát triển kinh tế của vùng KTTĐPN nói chung; quy hoạch, định hướng phát triển kinh tế của từng tỉnh trong vùng nói riêng và qua phân tích nhận định xu thế của việc khai thác, sử dụng tài nguyên nước của từng ngành kinh tế quốc dân, nhóm nghiên cứu đã tiến hành tính toán dự báo nhu cầu dùng nước của vùng đến năm 2015 và 2020 cho các ngành dùng nước chính.

Đến năm 2015, tổng nhu cầu dùng nước của vùng KTTĐPN là 6,430 tỷ m³ (tăng 30,92% so với năm 2005). Đến năm 2020, con số này được dự kiến đạt 7,704 tỷ m³ (tăng 19,80% so với năm 2015 và tăng gần 56,82% so với năm 2005). Điều này đã tạo ra một áp lực rất lớn tới tài nguyên nước của vùng trong điều kiện ngày càng suy giảm về chất và lượng đòi hỏi phải có các phương án phát triển nguồn nước phù hợp để tránh tình trạng khủng hoảng thiếu nước trong mùa khô.



Hình 4. Nhu cầu nước năm 2015



Hình 5. Nhu cầu nước năm 2020

3) Số liệu các công trình thủy lợi

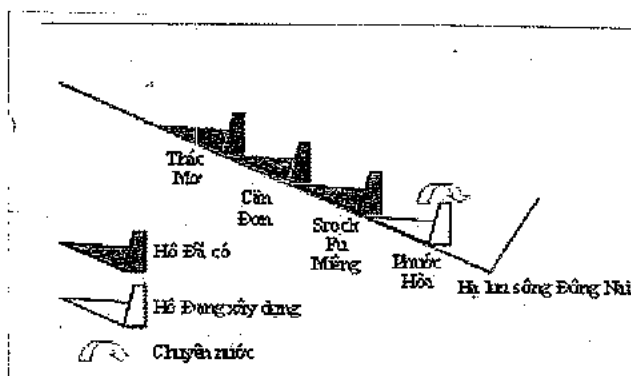
Công trình thủy lợi đưa vào trong mô hình MIKE-BASIN chủ yếu là các hồ chứa và nhà máy thủy điện. Các công trình này được mô phỏng với các thông số kỹ thuật gồm: số liệu đặc trưng hồ chứa (Z~V~F); các mực nước hồ (MNC, MNDBT,...); công

suất của nhà máy thủy điện; diễn biến mực nước ở hạ lưu nhà máy thủy điện.vv.

Năm 2005: Có 4 hồ chứa được mô phỏng trong mô hình là: Hồ Trị An, Dầu Tiếng, Thác Mơ, Cần Đơn.

Năm 2015 và 2020: theo quy hoạch phát triển kinh tế xã hội đến năm 2020 một số hồ đã được hoàn thành và đi vào sử dụng: hồ Phước Hòa, hồ Đồng Nai 8, hồ Thác Mơ mở rộng thêm công suất lắp máy là 75MW. Bên cạnh đó còn có dự án chuyển

nước từ hồ Phước Hòa sang hồ Dầu Tiếng (chuyển 50m³/s) để tham gia cấp nước tưới cho một số khu vực thuộc Tây Ninh, Bình Dương và TP.Hồ Chí Minh.



Hình 6. Hệ thống hồ chứa bậc thang trên sông Bé

c. Xây dựng phương án tính toán cân bằng nước

Để đưa ra các giải pháp quản lý bảo vệ và phát triển hợp lý TNN, nghiên cứu đã xây dựng một số các phương án tính toán CBN hệ thống cho vùng trên cơ sở: (i) các quy hoạch, chiến lược phát triển KTXH của vùng, lưu vực, của từng địa phương và

từng ngành; (ii) các văn bản, nghị quyết của Nhà nước; (iii) xu thế phát triển của các ngành có liên quan trong thời gian gần đây. Các tiêu chí chính được xem xét trong việc xây dựng phương án bao gồm: (i) Dòng chảy đến; (ii) Nhu cầu sử dụng nước; (iii) Hệ thống công trình cấp nước. Các phương án tính toán CBN cho vùng KTTĐPN được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Các phương án tính toán cân bằng nước

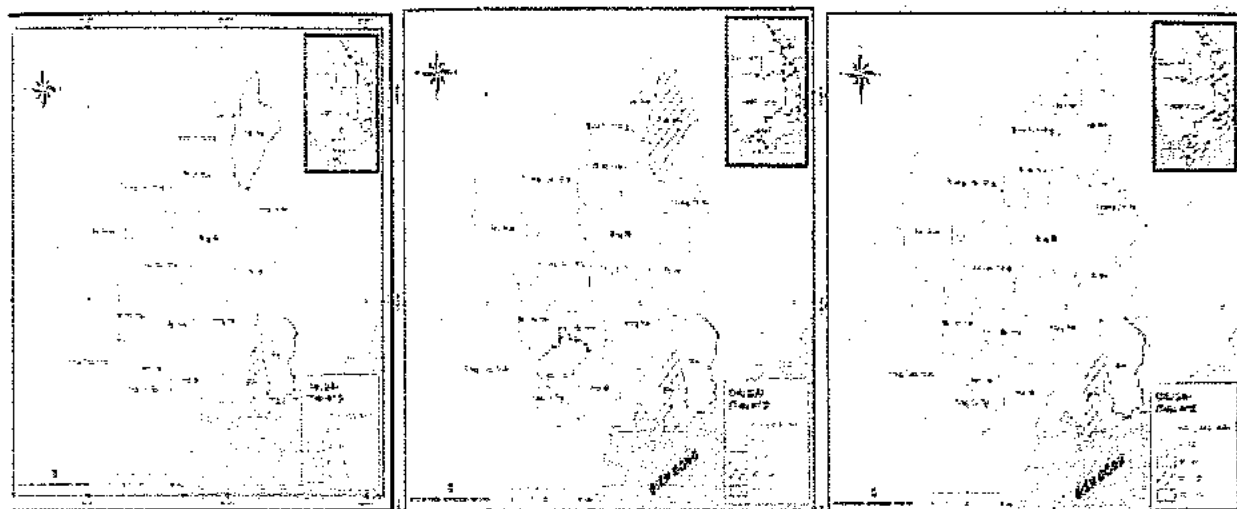
TT	Phương án	Trường hợp	Hệ thống công trình thủy lợi	Nhu cầu nước	Đồng chảy đến
1	Phương án hiện trạng (năm 2005)		2005	2005	2005
2	Phương án năm 2015	1	Hệ thống thủy lợi Phước Hòa đi vào hoạt động	2015	Thấp
		2			Trung bình
		3			Cao
3	Phương án năm 2020	1	Hệ thống thủy lợi Phước Hòa và Nhà máy thủy điện Đồng Nai 8 đi vào hoạt động; Nhà máy thủy điện Thác Mơ nâng cấp công suất phát điện lên 75 MW.	2020	Thấp
		2			Trung bình
		3			Cao

5. Kết quả tính toán

Kết quả mô phỏng tương ứng với các phương án được mô tả từ hình 7 đến hình 13 và bảng 5.

Theo kết quả tính toán, năm 2005 tình trạng thiếu nước thường xuyên xảy ra ở vùng ven biển. Đây là

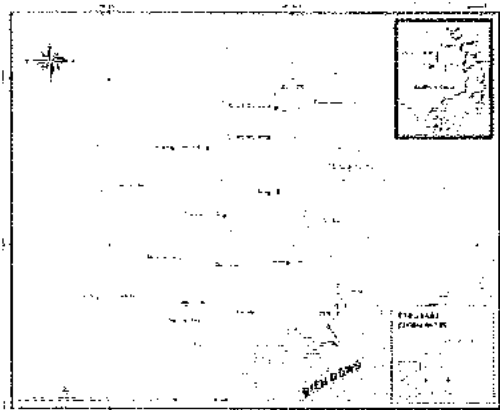
khu vực có nhiều sông suối nhỏ với lượng mưa trong mùa kiệt nhỏ. Tổng lượng nước thiếu trong mùa khô khoảng 188 triệu m³ đặc biệt khi cây trồng vụ đông xuân bước vào giai đoạn sinh trưởng cao nhất và đòi hỏi lượng nước tưới lớn trong khi lượng mưa vào mùa khô của toàn vùng thấp.



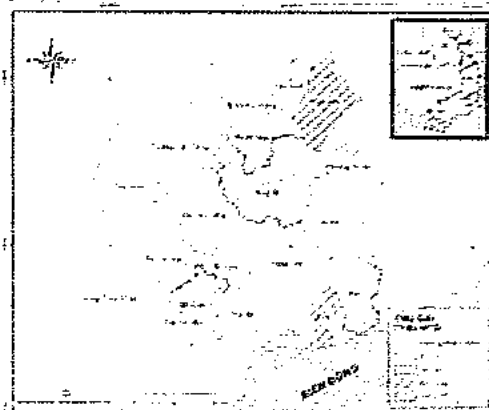
Hình 7. Bản đồ thiếu nước vùng KTTĐPN phương án hiện trạng 2005

Hình 8. Bản đồ thiếu nước vùng KTTĐPN phương án năm 2015 – trường hợp 1

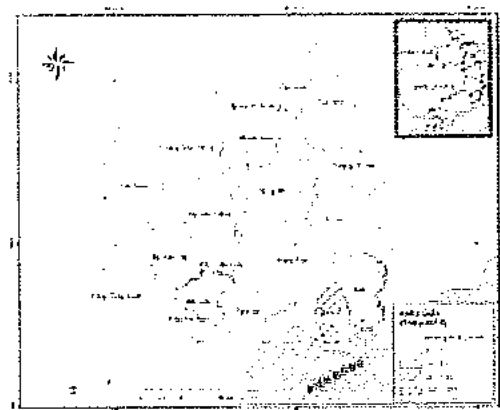
Hình 9. Bản đồ thiếu nước vùng KTTĐPN phương án năm 2015 – trường hợp 2



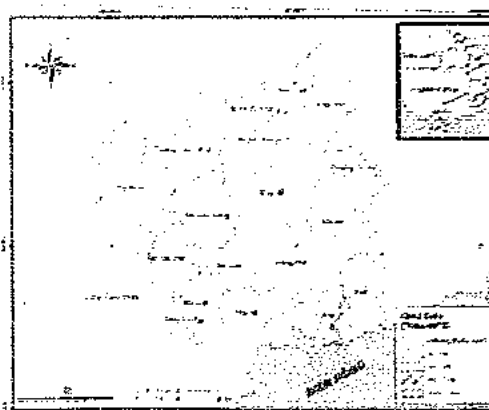
Hình 10. Bản đồ thiếu nước vùng KTTĐPN phương án năm 2015 – trường hợp 3



Hình 11. Bản đồ thiếu nước vùng KTTĐPN phương án năm 2020 – trường hợp 1



Hình 12. Bản đồ thiếu nước vùng KTTĐPN phương án năm 2020 – trường hợp 2



Hình 13. Bản đồ thiếu nước vùng KTTĐPN phương án năm 2020 – trường hợp 3

Bảng 5. Bảng kết quả thiếu nước tại các khu cân bằng nước

Phương án	Các trường hợp	Khu thiếu nước	Lượng nước thiếu (triệu m ³)	Phương án	Các trường hợp	Khu thiếu nước	Lượng nước thiếu (triệu m ³)
Phương án năm hiện tại	2005	Ray	105	Phương án năm 2020	TH 1: năm ít nước	Bến Lức	145
		Xoài	71			Xoài	75
		Thác Mơ	11			Thác Mơ	65
Phương án năm 2015	TH 1: năm ít nước	Xoài	69			Ray	49
		Thác Mơ	62			Sông Bé	19
		Ray	46			Sài Gòn	10
		Bến Lức	26		TH 2: năm nước trung bình	Xoài	70
		Đồng Nai	4			Bến Lức	48
		Sông Bé	3			Ray	42
						Sông Bé	7
	TH 2: năm nước trung bình	Xoài	63		TH 3: năm nhiều nước	Xoài	37
		Ray	39			Ray	10
	TH 3: năm nhiều nước	Xoài	32				
		Ray	8				

Năm 2015, lượng nước thiếu của toàn vùng KTTĐPN là 210 triệu m³ và xảy ra ở nhiều khu CBN hơn so với năm 2005. Trong phương án 2015 - TH 2 và 3, do lượng nước đến trong mùa kiệt tăng nên mức độ thiếu nước đã giảm hẳn. Lượng nước thiếu trong mùa kiệt chỉ còn 102 triệu m³ (2015 - TH 2) và 40 triệu m³ (2015 - TH 3). Các khu thiếu nước là Bến Lức, sông Bé, Ray và Xoài. Thời gian thiếu nước nhất tập trung vào các tháng I, II và III.

Kết quả mô phỏng từ phương án 2015 cho thấy khả năng đáp ứng của nguồn nước trên lưu vực có giảm sút trong các tháng mùa khô nguyên nhân là do lượng nước sử dụng cho các đối tượng dùng nước tăng mạnh so với năm 2005 nhưng lại chưa có quy trình điều tiết hệ thống hồ chứa cấp nước trong mùa kiệt.

Đến năm 2020, dự kiến sẽ xây dựng thêm các hồ chứa và nhà máy thủy điện Đồng Nai 8, nâng cấp

Thủy điện Thác Mơ thêm 75MW. Tuy nhiên, do nhu cầu nước tăng lên khá nhiều (tổng nhu cầu hơn 9 tỷ m³) nên lượng nước thiếu trong mùa kiệt lớn hơn các phương án giai đoạn 2015. Ước tính lượng nước thiếu tăng từ 47-167 và 361 triệu m³ tương ứng với các trường hợp lượng nước đến cao, trung bình và thấp.

6. Nhận xét

Các kết quả tính toán cân bằng nước hệ thống vùng KTTĐPN theo các phương án cho thấy trong tương lai do sự phát triển kinh tế nhanh của các tỉnh trong vùng dẫn đến áp lực rất lớn đối với tài nguyên nước của vùng đặc biệt ở những vùng ven biển như các khu: Bến Lức, Ray, Xoài. Vì vậy, cần thiết phải có các biện pháp công trình và phi công trình phù hợp để giảm thiểu tối đa những thiệt hại có thể có do thiếu nước.

7. Đề xuất giải pháp

Từ các kết quả tính toán CBN hệ thống vùng KTTĐPN, nghiên cứu đã nhận dạng một số khu vực có nguy cơ thiếu nước cao trong vùng và đề xuất một số các giải pháp đảm bảo nhu cầu sử dụng nước cho các ngành trong tương lai như sau:

(i) Giải pháp phi công trình: Quản lý nhu cầu; Lập kế hoạch và quy hoạch khai thác và sử dụng hợp lý nguồn nước ngầm dồi dào trong vùng; Điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất và cơ cấu cây trồng phù hợp để sử dụng nước hiệu quả và kinh tế; Rà soát và điều chỉnh hệ thống tổ chức quản lý lưu vực sông.

(ii) Giải pháp công trình:

- Xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa trên hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai.
- Tăng năng lực trữ và tạo nguồn nước.
- Xây dựng cống ngăn mặn Vàm Cỏ để cung cấp nước tưới và nước cho các khu công nghiệp thuộc hai tỉnh Long An và Tiền Giang.
- Tăng khả năng tiêu thoát nước mưa, nước thải

bằng cách cải tạo kênh rạch, cải thiện thoát nước bằng bơm, xây dựng mương và cống thoát nước. Đồng thời, xây dựng các ao, mương thấm lọc thực vật, hồ điều hòa...

8. Kết luận

Nghiên cứu đã thành công trong việc ứng dụng mô hình MIKE-BASIN tính toán mô phỏng cân bằng nước hệ thống cho vùng KTTĐPN năm hiện trạng và trong các kỳ quy hoạch tương ứng với các phương án nước đến và nhu cầu sử dụng nước khác nhau. Các kết quả tính toán đã đưa ra được bức tranh tổng quan về tình hình khai thác sử dụng nước và nhận dạng được các vùng có nguy cơ thiếu nước trong tương lai dựa trên cơ sở các quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của vùng. Qua các kết quả tính toán nghiên cứu cũng đề xuất một số giải pháp để giảm thiểu tối đa những thiệt hại có thể có do thiếu nước. Kết quả của nghiên cứu sẽ giúp cho nhà quản lý đưa ra những quyết định, chính sách hiệu quả nhằm hướng tới phát triển bền vững TNN vùng KTTĐPN.

Tài liệu tham khảo

- [1] Viện quy hoạch thủy lợi miền Nam 2008 - Quy hoạch tài nguyên nước lưu vực sông Đồng Nai.
- [2] Đào Xuân Học: Water resources and sustainable use of water resources in Dong Nai river basin.
- [3] Viện khoa học khí tượng thủy văn và môi trường, Hà Nội, 2008 - Dự án quy hoạch tài nguyên nước vùng kinh tế trọng điểm phía Nam.
- [4] Viện quy hoạch thủy lợi miền Nam - Rà soát quy hoạch thủy lợi phục vụ phát triển kinh tế xã hội và đảm bảo quốc phòng an ninh vùng Kinh tế trọng điểm phía Nam.
- [5] Bộ xây dựng. 1998. Định hướng phát triển cấp nước đô thị đến năm 2020. Nhà xuất bản xây dựng.
- [6] Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. 1998. Luật Tài nguyên nước được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa X, kỳ họp thứ 3 thông qua ngày 20 tháng 5 năm 1998 và có hiệu lực kể từ ngày 01 tháng 01 năm 1999.
- [7] Thủ tướng Chính phủ. 2006. Quyết định số 81/2006/QĐ-TTg ngày 14 tháng 4 năm 2006 về phê duyệt "Chiến lược quốc gia về tài nguyên nước đến năm 2020".
- [8] Viện Khí tượng Thủy văn. 1985. Đặc trưng hình thái lưu vực sông Việt Nam.
- [9] Ủy ban nhân dân tỉnh/tp Hồ Chí Minh, Bà Rịa Vũng Tàu, Đồng Nai, Bình Phước, Bình Dương, Tây Ninh, Long An, Tiền Giang. 2006 Báo cáo tổng hợp Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội thời kỳ 2006 - 2015 với tầm nhìn đến năm 2020.
- [10] DHI, Inc - MIKE BASIN User's Guide.
- [11] DHI. DHI software 2007. MIKE BASIN Reference Manual

Tạp chí

ISSN 0866 - 8744

Số 605 * Tháng 5-2011

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
TÔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TÔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Kiên Dũng
TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngủ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khảm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Việt Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tân | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711
tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Lễ tổng kết Dự án ODA Italia

Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Số 605 * Tháng 5 năm 2011

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Trần Thực, TS. Trần Hồng Thái: Thích ứng với biến đổi khí hậu
- 6 TS. Nguyễn Văn Thắng: Nghiên cứu ứng dụng thông tin khí hậu phục vụ y tế và du lịch
- 11 TS. Hoàng Minh Tuyển: Phân kỳ lũ phục vụ xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang trong mùa lũ hàng năm
- 16 PGS. TS. Trần Thực: Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc cập nhật kịch bản nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam
- 23 TS. Trần Hồng Thái: Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến cân bằng nước hệ thống lưu vực sông Đồng Nai
- 28 TS. Nguyễn Văn Thắng, PGS.TS. Trần Thực: Phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam
- 32 CN. Đỗ Đình Chiến, TS. Trần Hồng Thái: Mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn biển với chiến lược phát triển kinh tế biển hiện nay
- 40 TS. Lương Tuấn Anh: Nguyên nhân của xu thế hạ thấp mực nước tại Trạm thủy văn Hà Nội trong những năm gần đây
- 45 TS. Trần Hồng Thái: Ứng dụng mô hình toán đánh giá một số tác động của biến đổi khí hậu lên chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ Đáy
- 52 TS. Dương Văn Khảm, TS. Trần Hồng Thái: Đánh giá nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê vùng Tây Bắc

Sự kiện & Hoạt động

- 58 Ngọc Hà: Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia tổng kết giai đoạn I Dự án Tăng cường hệ thống dự báo và cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam
- 59 Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV và Môi trường khai giảng lớp tiếng anh trình độ B

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 4 - 2011
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 68 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 4-2011 (**Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**)

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN CÂN BẰNG NƯỚC HỆ THỐNG LƯU VỰC SÔNG ĐỒNG NAI

TS. Trần Hồng Thái

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Việt Nam là một trong năm nước sẽ chịu ảnh hưởng nghiêm trọng của biến đổi khí hậu (BĐKH). Bên cạnh đó, sự phát triển kinh tế xã hội mạnh mẽ cũng góp phần làm nhu cầu sử dụng nước tăng nhanh dẫn đến tình trạng khan hiếm nguồn nước và sự xung đột sử dụng nước giữa các ngành. Vì vậy việc đánh giá tác động của BĐKH lên cân bằng nước là một vấn đề hết sức cấp thiết. Hiện nay, việc đánh giá tác động của BĐKH lên cân bằng nước đã được thực hiện tại nhiều nước trên thế giới. Tại Việt Nam các kịch bản A2, B1 và B2 đã được phân tích lựa chọn là những kịch bản phù hợp nhất. Trong phạm vi bài báo này, các kết quả cân bằng nước được tính toán trên cơ sở sử dụng kết hợp giữa nhu cầu sử dụng nước và dòng chảy đến theo 3 kịch bản BĐKH trên.

Nghiên cứu đã tính toán cân bằng nước cho lưu vực sông Đồng Nai. Vùng nghiên cứu bao gồm 1 trong hai khu vực phát triển kinh tế lớn nhất Việt Nam: vùng kinh tế trọng điểm phía Nam. Điều này khiến cho tình hình phát triển kinh tế xã hội trong khu vực nghiên cứu hết sức phức tạp. Trong phạm vi bài báo, mô hình MIKE BASIN được sử dụng tính toán cân bằng nước với mục đích đưa ra bức tranh tổng thể về tình hình khai thác, sử dụng và nhận dạng ra những khu vực thiếu nước trong vùng theo các kịch bản BĐKH.

1. Mở đầu

Lưu vực sông Đồng Nai là lưu vực lớn thứ 3 ở Việt Nam. Đây là khu vực tập trung nhiều khu công nghiệp và khu đô thị lớn, tại đây các hoạt động phát triển kinh tế xã hội diễn ra rất mạnh mẽ. Do đó, yêu cầu về nước cho các ngành dùng nước trong khu vực là rất lớn. Những năm gần đây, do nhu cầu dùng nước ngày càng gia tăng dẫn đến những mâu thuẫn giữa các ngành sử dụng nước, đặc biệt là giữa nước dùng cho tưới và phát điện... đã và đang xảy ra. Trong tương lai, với tốc độ phát triển KTXH như hiện nay nếu không có một giải pháp sử dụng và bảo vệ TNN hiệu quả thì những mâu thuẫn này sẽ ngày càng trở nên gay gắt hơn và dẫn đến nguy cơ suy thoái và cạn kiệt nguồn nước. Đặc biệt là dưới tác động của BĐKH thì vấn đề thiếu nước sẽ diễn ra vô cùng phức tạp. Trước yêu cầu thực tiễn trên, cần thiết phải có những nghiên cứu cụ thể nhằm đưa ra những giải pháp hiệu quả trong quản lý tổng hợp TNN. Trong nghiên cứu này chúng tôi đã lựa chọn

và sử dụng phương pháp mô hình toán cụ thể là mô hình MIKE BASIN để tính cân bằng nước hệ thống cho khu vực nghiên cứu, qua đó đánh giá được tác động của BĐKH tới cân bằng nước trên lưu vực sông Đồng Nai.

2. Giới thiệu về khu vực nghiên cứu

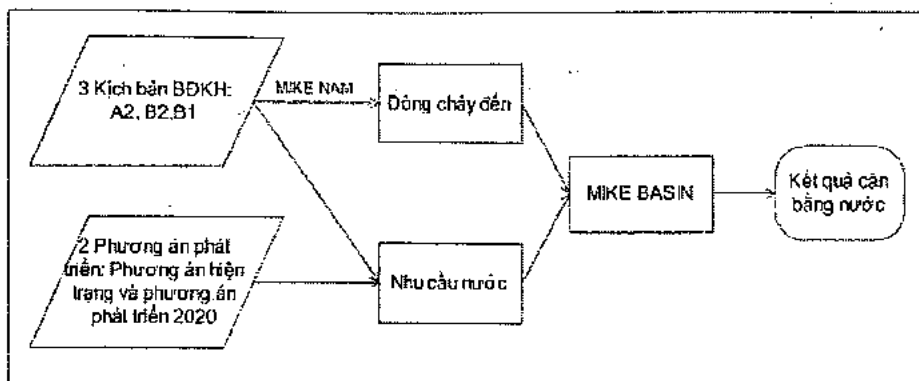
Lưu vực sông Đồng Nai nằm ở miền Nam Việt Nam với diện tích 37.400 km², gồm 8 tỉnh Lâm Đồng, Bình Phước, Bình Dương, Tây Ninh, Đồng Nai, TP. Hồ Chí Minh và một phần tỉnh Dak Nông, Long An. Sông Đồng Nai trải dài trên 550 km từ cao nguyên Langbian khí hậu ôn đới đến cửa Soài Rạp, có tổng lượng nước hàng năm là 35 tỷ m³ nước. Hiện trên lưu vực sông Đồng Nai có 7 nhà máy thủy điện đang hoạt động với tổng công suất lắp máy là 1300MW.

3. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, bài báo sử dụng 2 phương pháp:

- (i) Phương pháp tổng hợp, phân tích tài liệu, số liệu
(ii) Phương pháp mô hình toán

Mô hình cân bằng nước MIKE BASIN được sử dụng để tính toán cân bằng nước và sản lượng điện cho khu vực nghiên cứu.

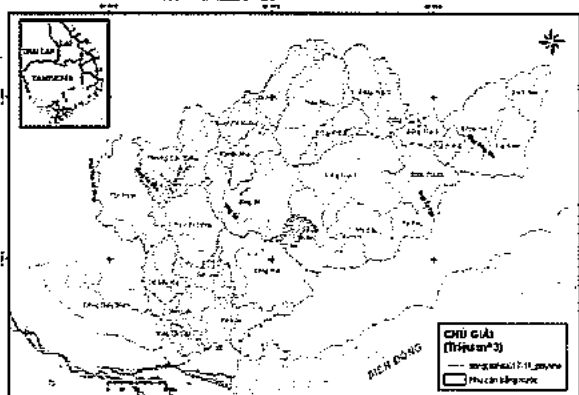


Hình 1. Sơ đồ hóa quá trình tính CBN

4. Áp dụng mô hình MIKE BASIN tính toán cân bằng nước cho lưu vực sông Đồng Nai

a. Sơ đồ tính toán

Dựa trên sự tổng hợp các yếu tố: các công trình, địa giới hành chính, bản đồ địa hình, lưu vực sông Đồng Nai được chia làm 28 khu cân bằng nước.



Hình 2. Phân vùng cân bằng nước

b. Số liệu đầu vào

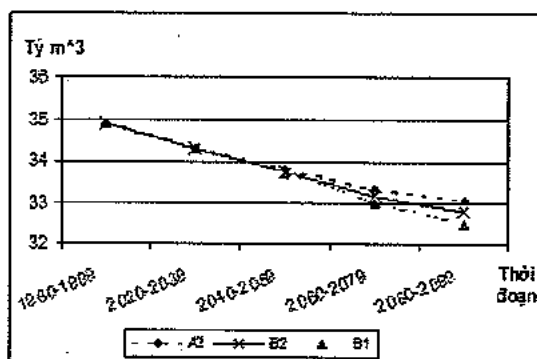
1) Lượng nước đến

Lượng nước đến trên lưu vực sông Đồng Nai được tính toán, tổng hợp và mô phỏng từ năm 1980 đến năm 2100, trong đó chia làm 5 giai đoạn: Giai đoạn 1980 – 2000 (hiện trạng); Giai đoạn 2020 – 2039; Giai đoạn 2040 – 2059; Giai đoạn 2060 – 2079; Giai đoạn 2080 – 2099

Báo cáo đã sử dụng mô hình MIKE NAM để tính

toán dòng chảy đến lưu vực nghiên cứu theo 3 kịch bản biến đổi khí hậu A2, B1, B2 [1].

Kết quả tính toán cho thấy dòng chảy đến theo cả 3 kịch bản đều giảm đi. Nguyên nhân là do theo 3 kịch bản thì đến năm 2100 nhiệt độ trong vùng tăng khoảng 2°C . Điều này dẫn đến việc lượng bốc hơi tăng nhanh. Tuy nhiên lượng mưa mùa kiệt lại giảm, lượng mưa mùa mưa lại tăng rất ít (1%) [1]. Điều này là nguyên nhân gây ra việc dòng chảy trên lưu vực theo các kịch bản BĐKH bị giảm



Hình 3. Tổng lượng nước đến theo kịch bản BĐKH

2) Nhu cầu nước

Số liệu về nhu cầu nước trong mô hình bao gồm số liệu về nhu cầu nước cho công nghiệp, nông nghiệp, chăn nuôi, thủy sản, sinh hoạt, và nhu cầu khác (công cộng, du lịch và dịch vụ).

Số liệu nhu cầu nước được chia ra tính làm 2 phương án: phương án phát triển hiện trạng, được tính theo năm hiện trạng (200); và phương án phát triển, phương án này được tính theo quy hoạch phát triển kinh tế xã hội đến năm 2020.

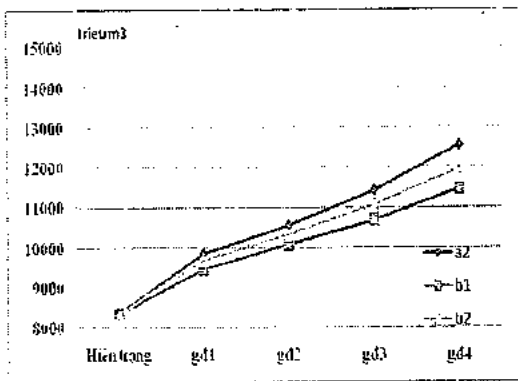
- Phương án phát triển hiện trạng: theo phương án này nhu cầu nước cho các ngành được tính theo tình hình phát triển kinh tế xã hội năm 2000.

- Phương án phát triển: với phương án này thì nhu cầu nước cho các ngành được tính theo quy hoạch phát triển kinh tế xã hội đến năm 2020.

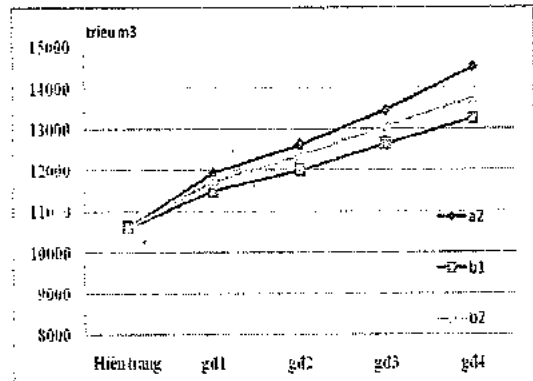
- Mỗi phương án trong hai phương án trên được

tính cho giai đoạn hiện trạng và giai đoạn 2020 – 2100 theo 3 kịch bản B1, B2 và A2 với giả thiết là nhu cầu nước cho công nghiệp, sinh hoạt, thủy sản, nhu cầu khác và diện tích đất nông nghiệp, cơ cấu cây trồng không đổi.

Với mỗi phương án phát triển hiện trạng và phương án phát triển, nhu cầu nước cho nông nghiệp được tính cho 20 năm hiện trạng từ năm 1980 đến năm 2000 và cho chuỗi 80 năm từ năm 2020 đến năm 2100 với giả thiết diện tích nông nghiệp và cơ cấu cây trồng không đổi, chỉ có lượng mưa và bốc hơi là thay đổi.



(a) Hiện trạng



(b) 2020

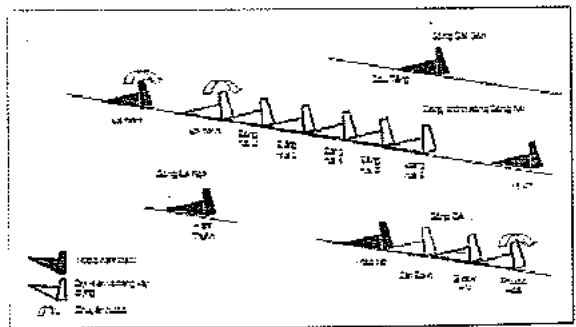
Hình 4. Xu thế biến động nhu cầu nước theo từng giai đoạn

3) Các công trình thủy lợi

Các công trình được mô phỏng trong mô hình MIKE BASIN chủ yếu là các hồ chứa và các công trình thủy điện. Các công trình được mô phỏng với các thông số kỹ thuật gồm: số liệu đặc trưng hồ (Z~F~V); mực nước hồ; công suất của nhà máy thủy điện; diễn biến mực nước hồ; các quy trình vận hành hồ v.v.

Năm hiện trạng có 5 hồ được mô phỏng trong mô hình là: Hồ Trị An, Dầu Tiếng, Thác Mơ, Hàm Thuận, Đa Nhím. Trong đó có 4 hồ là hồ thủy điện

Trong giai đoạn tương lai có thêm 9 hồ nữa được đưa vào hoạt động: 6 hồ trên hệ thống sông chính Đồng Nai, 3 hồ trên hệ thống sông Bé. Từ công trình thủy lợi phục vụ hòa thì 8 hồ chứa còn lại đều là hồ thủy điện.



Hình 5. Các hồ chứa trên lưu vực sông Đồng Nai
c. Xây dựng phương án tính toán cân bằng nước

Để đưa ra các giải pháp quản lý bảo vệ và phát triển hợp lý tài nguyên nước, nghiên cứu đã xây dựng các phương án tính toán CBN hệ thống cho vùng trên cơ sở (i) các quy hoạch, chiến lược phát triển KTXH của vùng, của từng địa phương và từng ngành; (ii) các kịch bản BĐKH. Các tiêu chí chính

được xem xét trong việc xây dựng phương án bao gồm: (i) dòng chảy đến; (ii) nhu cầu sử dụng nước; (iii) hệ thống công trình. Các phương án tính toán

CBN cho lưu vực sông Đồng Nai được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Các phương án tính toán cân bằng nước

Phương án phát triển	Kịch bản BĐKH	Hệ thống công trình thủy lợi	Nhu cầu nước	Dòng chảy đến
Phương án phát triển hiện trạng	A2	- Hiện trạng: 5 hồ chứa hoạt động - Tổng Lại: thêm 9 hồ ôi vào vận hành	Hiện trạng - A2	A2
	B2		Hiện trạng - B2	B2
	B1		Hiện trạng - B1	B1
Phương án phát triển 2020	A2		PT 2020 - A2	A2
	B2		PT 2020 - B2	B2
	B1		PT 2020 - B1	B1

5. Kết quả tính toán

a. Kết quả cân bằng nước

Kết quả tính toán cho thấy lượng nước thiếu trên toàn vùng ngày càng tăng mạnh. Theo cả 3 kịch bản

BĐKH và 2 phương án phát triển. Lượng nước thiếu tăng lên từ khoảng 13 triệu m³/năm đến khoảng 220 triệu m³/năm. Lượng nước thiếu tính theo kịch bản A2 là nhiều nhất, tiếp đó là B2 và ít nhất là B1.

Bảng 2. Tổng lượng nước thiếu trung bình các giai đoạn- phương án hiện trạng (đơn vị: 106 m³/năm)

Thời đoạn	B2	B1	A2
1980 - 1999	13.2	13.2	13.2
2020 - 2039	42.4	41.0	44.6
2040 - 2059	65.3	63.3	67.7
2060 - 2079	105.3	101.6	107.9
2080 - 2099	165.1	160.3	173.5

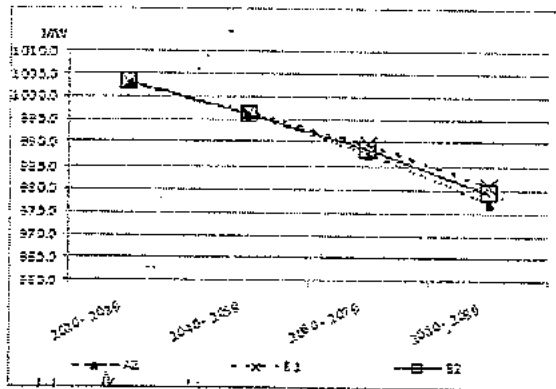
Bảng 3. Tổng lượng nước thiếu trung bình các giai đoạn- phương án phát triển 2020 (đơn vị: 106 m³/năm)

Thời đoạn	B2	B1	A2
1980 - 1999	19.9	19.9	19.9
2020 - 2039	48.5	43.9	53.3
2040 - 2059	75.2	67.2	81.1
2060 - 2079	124.0	106.3	136.9
2080 - 2099	197.1	170.7	220.0

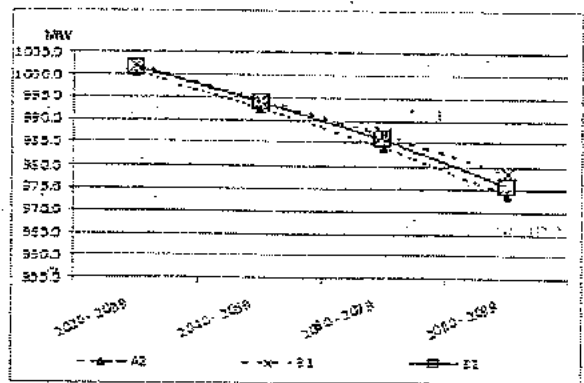
b. Sản lượng điện

Kết quả từ mô hình cho thấy sản lượng điện của các công trình thủy điện đều giảm xuống theo cả ba

kịch bản BĐKH. Trong đó sản lượng điện tính theo kịch bản A2 là giảm nhiều nhất, kế tiếp là B2 và giảm ít nhất là B1.



(a) Hiện trạng



(a) Phương án phát triển 2020

Hình 6. Tổng sản lượng điện trung bình năm các giai đoạn theo kịch bản BĐKH.

Hiện tượng sản lượng điện bị thiếu diễn ra trên tất cả các công trình thủy điện trên lưu vực. Nguyên nhân dẫn đến việc sản lượng điện giảm là do lượng nước đến trong cả mùa mưa lẫn mùa khô đều bị giảm. Thêm vào đó nhu cầu nước lại ngày một gia tăng, do đó mặc dù đã tích đủ nước nhưng lượng nước trong hồ vẫn không đủ cung cấp cho tất cả các ngành dùng nước, việc này đã dẫn đến tình trạng lượng nước thiếu hụt gia tăng, và sản lượng điện bị giảm. Tuy nhiên sản lượng điện bị giảm không đáng kể.

6. Kết luận

1. Dưới tác động của BĐKH dẫn đến tình trạng lượng nước đến trên lưu vực sông Đồng Nai bị giảm trong cả mùa mưa lẫn mùa khô, điều này dẫn đến tình trạng thiếu nước trên lưu vực ngày càng gia gia tăng. Nhiệt độ tăng cao, lượng mưa tăng rất ít (1%) khiến cho nhu cầu nước ngày càng lớn hơn.
2. Lượng nước thiếu hụt ngày càng gia tăng

So với giai đoạn hiện trạng thì lượng nước thiếu hụt tại giai đoạn 2080-2099 tăng thêm khoảng 150 – 200 triệu m³/năm, đặc biệt là vào cuối mùa khô. Bên cạnh nguyên nhân khách quan là do BĐKH thì vẫn còn nguyên nhân chủ quan: Nông nghiệp là ngành dùng nước lớn nhất nhưng vẫn duy trì kỹ thuật lạc hậu với các biện pháp công trình và mức tưới rất tốn kém nước. Do đó việc thay đổi kỹ thuật, nâng cao ý thức tiết kiệm nước của người dân sẽ hạn chế được rất nhiều tình trạng thiếu nước.

3. Sản lượng điện bị giảm do 2 nguyên nhân chính: (1) dưới tác động của BĐKH dẫn tới sự suy giảm nguồn nước trên lưu vực; (2) Mô hình mô phỏng CBN cho 100 năm, những các quá trình vận hành hồ là của năm đại biểu, do đó việc vận hành hồ chưa được thật sự tối ưu. Tuy nhiên hiện tượng sản lượng điện bị giảm sút là hoàn toàn có thể xảy ra. Do đó cần phải có các quy trình vận hành hồ và phân phối nguồn nước giữa các ngành thật hợp lý.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội, 2009 – Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
2. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Hà Nội, 2008, Báo cáo tổng kết Dự án quy hoạch tài nguyên nước vùng kinh tế trọng điểm phía Nam.
3. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam, 2008, Báo cáo tổng kết Quy hoạch tài nguyên nước lưu vực sông Đồng Nai.
4. Báo cáo ngành điện 2006.
5. Viện Khí tượng Thủy văn, 1985, Đặc trưng hình thái lưu vực sông Việt Nam.
6. Đào Xuân Học, Water resources and sustainable use of water resources in Dong Nai river basin.

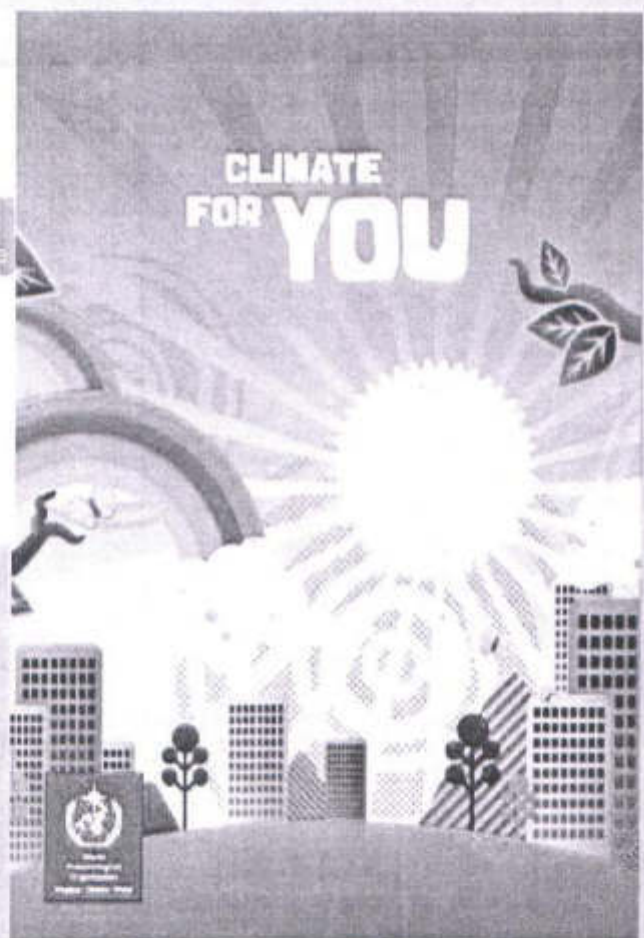
Tạp chí

ISSN 0866 - 8744

Số 683 - Tháng 3-2011

KHI TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Journal of Hydro-Meteorology



- * KỶ NIỆM NGÀY NƯỚC THẾ GIỚI 22/3/2011: NƯỚC CHO CÁC THÀNH PHỐ
- * KỶ NIỆM NGÀY KHÍ TƯỢNG THẾ GIỚI 23/3/2011: KHÍ HẬU CỦA CHÚNG TA
- * ĐẠI KTTV KHU VỰC TRUNG TRUNG BỘ ĐÓN NHẬN HUÂN CHƯƠNG LAO ĐỘNG HẠNG NHÌ

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khâm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Viết Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tân | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Ngày nước & ngày khí tượng thế giới

Giá bán: 17.000đồng

- 1 **Thông điệp của ông Ban- Ki - Moon, Tổng Thư ký Liên Hiệp Quốc nhân kỷ niệm Ngày Nước thế giới năm 2011**
- 2 **Thông điệp của Ngài Michel Jarraud, Tổng thư ký WMO nhân dịp Ngày Khí tượng Thế giới 2011**
- 4 **Văn phòng Ban quản lý dự án: Dự án tăng cường năng lực quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu tại Việt Nam, nhằm giảm thiểu tác động và kiểm soát phát thải khí nhà kính**
- 8 **PGS.TS. Trần Thực: Biến đổi khí hậu và thương mại trong bối cảnh nền "kinh tế xanh"**
- 13 **TS. Trần Hồng Thái: Đề xuất quy trình xác định dòng chảy tối thiểu và hướng tiếp cận dòng chảy sinh thái ở Việt Nam**
- 20 **PGS. TS. Lê Bắc Huỳnh, KS. Bùi Đức Long: Bước đầu đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến thiên tai lũ, lụt, lũ quét và hạn hán ở Việt Nam (phần II)**
- 26 **TS. Hoàng Đức Cường, CN. Trần Thị Thảo và nnk: Xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho các lưu vực sông của Việt Nam**
- 31 **PGS.TS. Trần Thực: Nghiên cứu lợi ích giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của thủy điện vừa và nhỏ ở Lào Cai**
- 37 **NCS. Nguyễn Thị Thái Hòa, PGS.TSKH. Bùi Tá Long: Kết hợp phần mềm MIKE và mô hình kinh tế môi trường đánh giá thiệt hại do dầu tràn trên vùng biển Việt Nam**
- 47 **TS. Trần Hồng Thái, ThS. Nguyễn Thị Hồng Hạnh: Xác định và đánh giá nguy cơ ô nhiễm nước ngầm do các loại chất thải khác nhau và bước đầu đề xuất khả năng tái sử dụng của chất thải**
- 52 **Trần Văn Sáp, Phạm Ngọc Hà: Tìm hiểu về hoạt động khí tượng thủy văn dưới các triều đại phong kiến Việt Nam**

Sự kiện & Hoạt động

- 57 **Phạm Ngọc Hà: Hội nghị quốc tế lần thứ II khu vực Châu Á - Thái Bình Dương về công viên địa chất**
- 59 **Trần Văn Sáp: Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ đón nhận Huân chương lao động hàng Nhì**
- 61 **Trao giải báo chí viết về Tài nguyên và môi trường năm 2010**

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 63 **Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 2 - 2011**
- Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)**
- 70 **Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 2-2011 (Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường)**

ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH XÁC ĐỊNH DÒNG CHẢY TỐI THIỂU VÀ HƯỚNG TIẾP CẬN DÒNG CHẢY SINH THÁI Ở VIỆT NAM

TS. Trần Hồng Thái

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Nghiên cứu về dòng chảy môi trường đã được thực hiện ở Việt Nam từ khoảng 10 năm trở lại đây, tuy nhiên, việc nghiên cứu dòng chảy môi trường hiện nay vẫn bị giới hạn về mặt lý thuyết và vẫn chưa được đưa vào áp dụng trong thực tiễn quản lý. Nhiều viện nghiên cứu và các cơ quan liên quan đã nghiên cứu về dòng chảy môi trường nhưng những kết quả đó vẫn chưa được ứng dụng rộng rãi để quản lý việc sử dụng tài nguyên nước và điều tiết hồ chứa.

Gần đây, vấn đề này đã thu hút sự chú ý đặc biệt của cộng đồng cũng như chính phủ. Vào cuối năm 2008, Việt Nam đã thực hiện một bước đi quan trọng hướng tới mục tiêu phát triển bền vững tài nguyên nước bằng việc ban hành hai Nghị định liên quan đến dòng chảy môi trường. Sau khi Nghị định 112/2008/NĐ-CP và nghị định 120/2008/NĐ-CP được ban hành, một thuật ngữ mới là "dòng chảy tối thiểu" được sử dụng thay cho "dòng chảy môi trường" trước đây. Những nghị định đó đã đánh dấu một mốc quan trọng trong quản lý môi trường ở Việt Nam nhưng chúng cũng đặt ra một thách thức lớn cho những nhà quản lý tài nguyên nước trong thời gian tới. Do những văn bản pháp lý liên quan đến dòng chảy tối thiểu là rất mới nên cho đến nay, chưa có một quy định nào về việc xác định dòng chảy tối thiểu ở nước ta. Bài báo này đề xuất một quy trình xác định dòng chảy tối thiểu như một gợi ý cho công tác quản lý tài nguyên nước ở Việt Nam.

1. Giới thiệu

Nước là nguồn sống cho thế giới tự nhiên và đặc biệt là loài người. Tuy nhiên, việc phân bố không đều của tài nguyên nước theo cả không gian và thời gian. Với những nỗ lực nhằm khai thác hiệu quả tài nguyên nước để thỏa mãn nhu cầu sử dụng nước trong cả mùa mưa lẫn mùa khô, con người đã xây dựng một lượng lớn các hồ chứa và các công trình điều tiết. Hệ thống đập lớn của Việt Nam, với 460 đập lớn, đứng thứ nhất ở Đông Nam Á và xếp hạng thứ 16 trên thế giới (Hội Đập lớn và Phát triển nguồn nước Việt Nam, 2001). Việt Nam có 2.360 con sông, trong đó có 13 sông lớn, với 9 hệ thống sông lớn (diện tích lưu vực là trên 10.000km²). Tuy nhiên, theo Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn, năm 1995, có 750 hồ chứa loại lớn và vừa, 10.000 hồ chứa loại nhỏ và hơn 2.000 trạm bơm.

Do các hoạt động phát triển quá mức như vậy, sự biến đổi của dòng chảy hiện tại so với các dòng tự nhiên ngày càng trở nên đáng chú ý. Sự điều tiết

chặt chẽ đã khiến cho dòng chảy trở nên cân bằng hơn; lưu lượng nước trong các con sông hiện tại cao hơn so với trước đây trong mùa cạn và thấp hơn trong mùa mưa. Điều này chỉ có lợi cho việc sử dụng nước của con người; đối với môi trường, mực nước giữa hai mùa càng cân bằng, thì những thiệt hại gây ra cho hệ sinh thái càng lớn.

Nếu con người không tái điều chỉnh dòng chảy để đáp ứng các nhu cầu của môi trường, trong tương lai chi phí để khôi phục lại những dòng sông đó sẽ lớn hơn rất nhiều so với những lợi ích mà việc điều tiết dòng chảy mang lại cho chúng ta ngày nay.

2. Các định nghĩa về dòng chảy môi trường trên thế giới

Thuật ngữ dòng chảy môi trường được sử dụng rộng rãi trên thế giới từ những thập kỷ đầu của thế kỷ 20. Có rất nhiều định nghĩa về dòng chảy môi trường được sử dụng trên thế giới. Trong đó, các định nghĩa sau đây được nhắc tới nhiều ở Việt Nam:

Dyson (Dyson, M. và cs, 2003): Dòng chảy môi trường là chế độ nước cung cấp cho con sông, vùng đất ngập nước, vùng ven biển để duy trì hệ sinh thái và lợi ích ở những nơi có sự cạnh tranh về việc sử dụng nước và dòng chảy được điều tiết.

Tharme (Tharme và King, 1998): Dòng chảy môi trường có thể được định nghĩa một cách đơn giản là chế độ dòng chảy đảm bảo duy trì được các đặc điểm, giá trị của hệ sinh thái.

3. Dòng chảy tối thiểu ở Việt Nam

Thuật ngữ dòng chảy môi trường được sử dụng ở Việt Nam cho tới những năm gần đây khi mà nghị định 112/2008/NĐ-CP về quản lý, bảo vệ, khai thác tổng hợp tài nguyên và môi trường các hồ chứa thủy điện, thủy lợi; cùng với nghị định 120/2008/NĐ-CP về quản lý lưu vực sông được ban hành và đưa vào thực hiện (vào ngày 20 tháng 10 năm 2008 và ngày 01 tháng 12 năm 2008). Trong các nghị định ở trên, một thuật ngữ mới "Dòng chảy tối thiểu" được dùng thay thế cho "Dòng chảy môi trường". Dòng chảy tối thiểu là dòng chảy ở mức thấp nhất cần thiết để duy trì dòng sông hoặc đoạn sông, bảo đảm sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh và bảo đảm mức tối thiểu cho hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước của các đối tượng sử dụng nước theo thứ tự ưu tiên đã được xác định trong quy hoạch lưu vực sông.

Theo đó, dòng chảy tối thiểu bao gồm 3 dòng chảy thành phần i) Dòng chảy duy trì sông (DCDT), ii) Dòng chảy sinh thái (DCST), và iii) Dòng chảy đảm bảo nhu cầu tối thiểu của các ngành khai thác sử dụng nước (DCSD). Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất định nghĩa các thành phần dòng chảy này như sau:

- Dòng chảy duy trì sông là dòng chảy đảm bảo ở mức thấp nhất về lượng để duy trì sự liên tục của dòng chảy trong sông, mức dòng chảy phải đảm bảo không được thấp hơn mức dòng chảy nhỏ nhất đã xảy ra trong chuỗi số liệu quan trắc trong điều kiện dòng sông/đoạn sông chưa có công trình điều tiết trên sông.

- Dòng chảy sinh thái được xác định là dòng chảy

cần thiết để đảm bảo sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh trên lưu vực sông hay trên một hệ thống sông, bao gồm hệ thống dòng chảy, vùng đất ngập nước, vùng cửa sông và ven biển; đồng thời để đảm bảo nhu cầu sinh kế cho cộng đồng phụ thuộc vào những hệ sinh thái này.

- Dòng chảy cho nhu cầu nước của các ngành là chế độ dòng chảy đảm bảo ở mức thấp nhất về lượng và thời gian cho các hoạt động sử dụng nước của các ngành như tưới tiêu, thủy điện, hoạt động cung cấp nước, kiểm soát lũ lụt, v.v theo thứ tự ưu tiên đã được xác định trong quy hoạch lưu vực sông.

4. Các điều cần thiết để xác định dòng chảy tối thiểu và nghiên cứu

Việc xác định dòng chảy tối thiểu (hay dòng chảy môi trường) trên các lưu vực sông ở Việt Nam trở nên cần thiết không chỉ sau khi 2 nghị định được ban hành, công việc này đóng một vai trò quyết định trong việc sử dụng và phát triển bền vững tài nguyên nước. Khi dòng chảy tối thiểu được tính toán và áp dụng trong việc quản lý tài nguyên nước ở các lưu vực sông tại Việt Nam, chúng có thể giúp ích cho:

- Hỗ trợ cấp phép khai thác và sử dụng nước theo nghị định 149/2004/NĐ-CP;

- Hỗ trợ cho việc quản lý, bảo vệ và sử dụng các nguồn tài nguyên nước và môi trường trong thủy điện, tưới tiêu theo nghị định 112/2008/NĐ-CP;

- Hỗ trợ cho việc quản lý tổng hợp lưu vực sông theo nghị định 120/2008/NĐ-CP;

- Duy trì dòng chảy trong sông;

- Đảm bảo sự phát triển bình thường của hệ sinh thái và duy trì các giá trị môi trường của dòng sông;

- Đảm bảo đáp ứng nhu cầu tối thiểu cho khai thác và sử dụng tài nguyên nước của các hộ sử dụng khác nhau theo thứ tự ưu tiên đã được xác định trong quy hoạch lưu vực sông

Thêm vào đó, do dòng chảy tối thiểu mới được quy định từ cuối năm 2008, nên chưa có một văn bản pháp quy nào dùng để quản lý quá trình xác

định dòng chảy tối thiểu. Do đó, cần thiết phải xây dựng một quyển sổ tay để hỗ trợ các nhà quản lý tài nguyên nước cũng như những đơn vị thực hiện trong công tác đánh giá dòng chảy tối thiểu trên các lưu vực sông ở Việt Nam. Bài báo này sẽ đưa ra quy trình xác định dòng chảy tối thiểu và tập trung chủ yếu vào xác định dòng chảy sinh thái.

5. Các bước xác định dòng chảy tối thiểu

Bước 1: Thu thập các thông tin cho việc xác định các điểm kiểm soát.

Để xác định các điểm kiểm soát trên lưu vực sông, cần thu thập các thông tin chung như sau:

- Chế độ dòng chảy trên hệ thống sông nghiên cứu, bao gồm các đặc trưng của chế độ lưu lượng cũng như mực nước trên các sông và đoạn sông trên hệ thống;
- Bản đồ mạng lưới sông suối của hệ thống sông tính toán, trong đó bao gồm các thông tin sau:
 - Mạng lưới sông suối;
 - Mạng lưới quan trắc khí tượng, thủy văn;
 - Hệ thống các công trình điều tiết nước trên sông;
 - Vị trí các khu bảo tồn và khu đất ngập nước quan trọng.
- Các ghi chép về các đoạn sông đã từng xảy ra hiện tượng đứt dòng trong mùa kiệt. Vị trí của các đoạn sông nơi mực nước đã xuống thấp hơn lịch sử, và/hoặc nơi đã từng xảy ra hiện tượng đứt dòng;
- Đặc điểm địa hình, địa mạo của hệ thống sông tính toán;
- Thông tin về môi trường sống và khu vực sinh sản của các loài sinh vật thủy sinh trên hệ thống sông tính toán;
- Vị trí của các đoạn sông đóng vai trò quan trọng cho sinh kế của các cộng đồng hai bên sông.

Những thông tin này chỉ là thông tin cơ bản, cần thiết cho các bước xác định điểm kiểm soát. Các thông tin chi tiết hơn cần được thu thập thêm khi tiến hành các bước tính toán DCTT.

Bước 2: Sơ bộ lựa chọn các điểm kiểm soát

Việc lựa chọn danh sách các điểm kiểm soát tuân theo các tiêu chí sau đây:

1. Hạ lưu của các công trình điều tiết dòng chảy để kiểm soát được sự thay đổi của dòng chảy do sự điều tiết của đập hoặc do dẫn nước vào trong các kênh dẫn;
2. Thượng lưu của đoạn sông mà ở đó dòng chảy có nguy cơ xuống dưới mức lịch sử.
3. Thượng lưu của các đoạn sông có ý nghĩa quan trọng với thời gian sinh sản, trưởng thành, nuôi trồng hay sự di trú của các loại sinh vật sống dưới nước.
4. Thượng lưu của khu vực đặc hữu với những đặc điểm địa chất, hình thái học, thủy văn, thảm thực vật, hay các đặc tính hóa học của nguồn nước.
5. Thượng lưu của các khu bảo tồn và khu đất ngập nước.
6. Vùng thượng lưu của đoạn sông có ý nghĩa quan trọng đối với nhu cầu sinh kế.

Không phải tất cả các điểm kiểm soát đều đáp ứng được tất cả các tiêu chí đề ra. Mỗi điểm kiểm soát có thể thỏa mãn nhiều hơn một tiêu chí, và mỗi tiêu chí cũng có thể có nhiều hơn một điểm kiểm soát thỏa mãn nó. Hệ thống các điểm kiểm soát được chọn phải là đại diện cho các tiêu chí đã đề ra và là giải pháp tối ưu nhất.

Bước 3: Tổ chức Hội thảo tham vấn về vị trí các điểm kiểm soát

Sau khi có một danh sách các điểm kiểm soát, một hội thảo cần được tổ chức để thu nhận các ý kiến từ các đơn vị liên quan và các chuyên gia.

Sau khi kết thúc hội thảo, các ý kiến đóng góp phải được tổng hợp, phân tích và đánh giá. Danh sách các điểm kiểm soát phải được cân nhắc, điều chỉnh cho phù hợp với tình hình thực tế.

Kết quả của bước này phải là danh sách các điểm kiểm soát đã được hoàn thiện.

Bước 4: Thu thập số liệu tại các điểm kiểm soát

Sau khi hoàn thành danh sách các điểm kiểm soát, việc cần thiết là phải thu thập các số liệu cụ thể tại chính các điểm kiểm soát đó cho các bước tiếp theo của việc tính toán DCTT. Các số liệu phải thu thập gồm:

- Số liệu khí tượng bao gồm lượng mưa, nhiệt độ thuộc phạm vi lưu vực sông nghiên cứu;

- Số liệu thủy văn bao gồm mực nước, lưu lượng tại các trạm thủy văn gần với các điểm kiểm soát. Tối thiểu cần thu thập số liệu trong 20 năm;

- Số liệu sinh thái: Cần thu thập thông tin sau về các loài cá và sinh vật thủy sinh trên hệ thống sông tính toán: Loài/loại, số lượng, nhu cầu nước của các loài, địa điểm cư trú của các loài, giá trị sinh thái và kinh tế của các loài;

- Tình hình kinh tế xã hội của khu vực trong những năm gần đây (thường là 5 năm)

- Số liệu, tài liệu, các bài báo cáo và bản đồ của khu vực sử dụng nước bao gồm sử dụng đất, ngành nông nghiệp, rừng, thủy sản, công nghiệp, năng lượng, hàng hải, du lịch, dịch vụ, sinh hoạt, nước ngọt và các hệ thống xử lý nước thải, v.v;

- Các tài liệu, bản đồ về các công trình thủy lợi, các công trình khai thác và sử dụng nước thuộc phạm vi lưu vực sông nghiên cứu;

- Kế hoạch phát triển kinh tế xã hội trong tương lai (trong thời gian 5, 10 hoặc 15 năm);

- Các dự án phát triển dân số, diện tích đất sử dụng, số liệu của ngành chăn nuôi, ngành nuôi trồng thủy sản, v.v;

- Các bản báo cáo, bản đồ của dự án phát triển kinh tế xã hội bao gồm: diện tích đất sử dụng, ngành nuôi trồng thủy sản, ngành công nghiệp, năng lượng, hàng hải, du lịch, dịch vụ, sinh hoạt, nước ngọt và các hệ thống xử lý nước thải, v.v.

- Các tài liệu về chính sách, giải pháp của các ngành kinh tế, các vùng địa phương: các tỉnh, các quận, các xã, v.v thuộc phạm vi lưu vực sông nghiên cứu;

- Các tài liệu, bản báo cáo nghiên cứu về việc

tính toán nhu cầu sử dụng nước thuộc phạm vi lưu vực sông nghiên cứu.

Bước 5, 6, 7: Xác định 3 dòng chảy thành phần của dòng chảy tối thiểu

Bước 8: Sơ bộ xác định dòng chảy tối thiểu

Sau khi xác định 3 thành phần dòng chảy của DCTT (dòng chảy duy trì sông, dòng chảy sinh thái, dòng chảy cho nhu cầu các ngành), DCTT sẽ được tính toán dựa trên tầm quan trọng của 3 dòng chảy thành phần tại từng điểm kiểm soát.

- Với đoạn sông mà tại đó 3 dòng chảy thành phần được xem là có tầm quan trọng như nhau, DCTT sẽ là giá trị nhỏ nhất đảm bảo cả 3 dòng chảy thành phần;

- Với đoạn sông mà một thành phần dòng chảy được xem là đặc biệt quan trọng, thì thành phần dòng chảy đó sẽ được ưu tiên đảm bảo trước.

Kết quả của bước này là phải đưa ra được các giá trị DCTT tại tất cả các điểm kiểm soát

Bước 9: Tổ chức hội thảo về dòng chảy tối thiểu

Sau khi có được danh sách các giá trị DCTT tại các điểm kiểm soát, một cuộc hội thảo cần được tổ chức để thu nhận các ý kiến từ các bên có liên quan, các nhà quản lý và các chuyên gia. Kết quả của bước này là phải hoàn thiện được giá trị DCTT.

Bước 10: Trình các giá trị của dòng chảy tối thiểu để phê duyệt

Sau khi hoàn thiện các giá trị DCTT, cần phải lập một bản báo cáo và gửi cho một đơn vị có thẩm quyền để phê duyệt.

- Lập một bản báo cáo về việc xác định DCTT cần phải bao gồm các nội dung như sau:

- Vị trí các điểm kiểm soát;

- Xác định 3 thành phần dòng chảy;

- Phương pháp đã sử dụng để tổng hợp 3 thành phần dòng chảy và tính toán DCTT;

- Các giá trị DCTT đã được hoàn thiện tại tất cả các điểm kiểm soát.

- Trình bày bản báo cáo cho các đơn vị có thẩm quyền phù hợp: Bản báo cáo này cần được gửi tới cho đơn vị có thẩm quyền trách nhiệm về việc phê duyệt các giá trị DCTT. Theo như trong mục 2 điều 6, nghị định 120/2008/NĐ-CP, các đơn vị có thẩm quyền phải là:

- Bộ Tài nguyên Môi trường nếu lưu vực sông hay đoạn sông thuộc danh mục sông lớn hay danh mục sông liên tỉnh; hoặc là

- Ủy ban nhân dân tỉnh hoặc Sở Tài nguyên Môi trường các tỉnh nếu lưu vực sông hay đoạn sông nằm trong danh mục sông nội tỉnh.

Bước 11: Công bố công khai các giá trị dòng chảy tối thiểu trên lưu vực sông nghiên cứu

Sau khi DCTT đã được thông qua, các đơn vị chịu trách nhiệm về việc xác định DCTT cần công bố, công khai các giá trị DCTT tại tất cả các điểm kiểm soát để tạo điều kiện cho các bên liên quan và các đơn vị thực hiện việc đảm bảo các giá trị DCTT đó.

Bước 12: Quản lý quá trình thực hiện DCTT

6. Xác định dòng chảy sinh thái

Trong mục này, bài báo sẽ tập trung vào quá trình và phương pháp xác định dòng chảy sinh thái. Chúng tôi đã nghiên cứu, áp dụng các phương pháp do Hội Bảo tồn Thiên nhiên xây dựng, đó là phương pháp Xác định DCTT tại vị trí cụ thể và Giới hạn Sinh thái của Sự biến đổi Thủy văn trong điều kiện của Việt Nam. Các kết quả của quá trình nghiên cứu, điều chỉnh và áp dụng này là 2 phương pháp xác định DCTT cho lưu vực sông ở Việt Nam, đó là phương pháp khu vực cụ thể và phương pháp sử dụng Khung Quốc gia. Phương pháp tiếp cận khung Quốc gia là một phương pháp hữu hiệu để xác định dòng chảy sinh thái, đặc biệt là trong những vùng bị giới hạn về dữ liệu. Tuy nhiên, phương pháp khung Quốc gia đòi hỏi một lượng lớn cơ sở dữ liệu về thủy văn và sinh thái đã được lập sẵn; vì thế, cơ sở dữ liệu hiện tại không thể đáp ứng yêu cầu này. Do đó, phương pháp xác định DCST tại khu vực cụ thể sẽ được sử dụng cho đến khi các dữ liệu về thủy văn

và sinh thái được trang bị một cách đầy đủ.

a. Phương pháp 1: Xác định DCST tại khu vực cụ thể.

Trong phương pháp tiếp cận này, DCST được xác định cho mỗi lưu vực sông hay cho mỗi đoạn sông cụ thể. Phương pháp này được chia thành hai trường hợp như sau:

- Trường hợp 1: Dữ liệu sinh thái có thể thu thập được trong lưu vực sông nghiên cứu;

- Trường hợp 2: Dữ liệu sinh thái không thu thập được trong lưu vực sông nghiên cứu.

1) Trường hợp 1: Dữ liệu sinh thái có thể thu thập được trong lưu vực sông nghiên cứu:

Trong trường hợp này, dữ liệu sinh thái, dữ liệu thủy văn và các chuyên gia sẽ được sử dụng để xác định DCST, và việc xác định này cần phải thực hiện theo các bước sau đây:

- Bước 1: Tổ chức một cuộc hội thảo khởi động để xác định các thông tin cần thiết cho việc xác định DCST, các dữ liệu đã có và các chuyên gia, phân công công việc cho bước 2.

- Bước 2: Biên soạn tài liệu một cách tổng quan và tóm tắt các kiến thức hiện có về các hệ sinh thái phụ thuộc vào dòng chảy, và các quá trình sinh thái trên lưu vực sông hay trên một đoạn sông. Tập hợp các dữ liệu và kiến thức đã có để xác định các yếu tố quan trọng của chế độ dòng chảy; chế độ dòng chảy này rất quan trọng trong việc duy trì sự ổn định của các hệ sinh thái dòng sông - vùng đồng bằng ngập nước - vùng cửa sông và các loài thủy sinh vật.

- Bước 3: Sắp xếp một cuộc hội thảo nhằm phát triển các mục tiêu sinh thái cho mỗi điểm kiểm soát, để xác định những đề xuất ban đầu cho DCST và để bổ sung các tài liệu quan trọng.

- Bước 4: Triển khai thực hiện các mục tiêu sinh thái và giám sát kết quả để đánh giá giả thiết đề ra

- Bước 5: Điều chỉnh các mục tiêu theo điều kiện thực tế dựa trên các kết quả giám sát công việc của bước 4.

Kết thúc bước 5 mà chưa đạt được mục tiêu đề ra thì quy trình thực hiện trở lại từ bước 3.

2) *Trường hợp 2:* Dữ liệu sinh thái không thu thập được trong lưu vực sông nghiên cứu:

Trong trường hợp này, các dữ liệu thủy văn sẽ được sử dụng để đảm bảo rằng dòng chảy trong sông sẽ gần với dòng chảy tự nhiên nhất có thể. Quá trình xác định DCST cần phải tuân theo những bước sau:

- Bước 1: Phân tích các dữ liệu thủy văn thu thập được trước khi xây dựng công trình thủy lợi để tính toán các thành phần dòng chảy liên quan đến sinh thái như danh sách dưới đây tại mỗi điểm kiểm soát:

- Số giữa của chuỗi dòng chảy 7 ngày nhỏ nhất qua các năm;
- Số giữa của chuỗi Dòng chảy nhỏ trung bình tháng;
- Số giữa của chuỗi Dòng chảy lớn trung bình qua các năm;
- Các trận lũ nhỏ: trận lũ với tần suất xuất hiện khoảng 2 năm 1 lần;
- Các trận lũ lớn: trận lũ với tần suất xuất hiện khoảng hơn 10 năm 1 lần.

Cường độ, tần số, khoảng thời gian, thời gian tính toán và tốc độ biến thiên của các dòng chảy thành phần sẽ được tính toán và xem xét đến trong quá trình xác định DCST.

- Bước 2: Phân tích các dữ liệu thu thập được sau khi xây dựng công trình thủy lợi để tính toán 5 thông số đã được đề cập ở trên trong thời kỳ sau khi xây dựng;

- Bước 3: So sánh 5 thông số của hai thời đoạn để tính toán sự khác biệt giữa các thời kỳ trước và sau khi tác động;

- Bước 4: Các thông số trước khi tác động được sử dụng như là mục tiêu cho DCST. Các dòng sông cần được quản lý để trở về gần với dòng chảy tự nhiên nhất có thể. Do vậy, các thông số sau khi tác động phải bằng hoặc sai khác nhỏ hơn 10% so với

các thông số trước khi tác động.

b. Phương pháp 2: Xác định DCST bằng cách sử dụng phương pháp khung Quốc gia

DCST của mỗi lưu vực sông và mỗi đoạn sông có thể được xác định bằng việc sử dụng khung Quốc gia. Khung Quốc gia sắp xếp, tổ chức hợp lý hơn các quá trình xác định DCST cho mỗi lưu vực sông riêng biệt và mỗi đoạn sông. Khung Quốc gia đòi hỏi phải làm theo các bước sau:

- Bước 1: Xây dựng cơ sở thủy văn gồm các đường quá trình dòng chảy ngày trong cả 2 giai đoạn (trước và sau khi xây dựng công trình điều tiết dòng) tại các điểm kiểm soát, sử dụng chuỗi số liệu dài ít nhất 20 năm.

- Bước 2: Phân loại các đoạn sông dựa trên sự tương đồng về chế độ dòng chảy, sử dụng các thông số dòng chảy ảnh hưởng đến sinh thái và được tính toán dựa trên số liệu của giai đoạn trước khi xây dựng như trong bước 1.

Cường độ, tần số, khoảng thời gian, thời gian tính toán và tốc độ biến thiên của các dòng chảy thành phần sẽ được tính toán và xem xét đến trong quá trình xác định DCST

- Bước 3: Tính toán sự thay đổi thủy văn cho từng điểm kiểm soát, được thể hiện qua % sai khác của điều kiện dòng chảy sau khi đã có tác động so với điều kiện ban đầu, sử dụng các thành phần dòng chảy được nêu ở trên;

- Bước 4: Xây dựng mối quan hệ giữa thay đổi thủy văn và phản ứng của hệ sinh thái bằng cách liên kết các thay đổi thủy văn tính toán được với những thay đổi hệ quả của điều kiện sinh thái. Xây dựng mối quan hệ giữa thay đổi thủy văn và phản ứng của hệ sinh thái cho từng loại sông theo sự phân loại ở bước 2;

- Bước 5: Xây dựng ma trận chỉ rõ % thay đổi thủy văn liên hệ với từng loại sông theo từng loại Điều kiện tự nhiên không bị biến đổi, Điều kiện gần như tự nhiên, Điều kiện đã bị biến đổi, Điều kiện bị biến đổi lớn, Điều kiện bị biến đổi nghiêm trọng, Điều kiện bị biến đổi hoàn toàn.

Bảng 1. Ma trận giữa các kiểu sông và các điều kiện của sông

Lớp sông	Kiểu 1	Kiểu 2	Kiểu 3	Kiểu 4	...
A: điều kiện tự nhiên không bị biến đổi	Vd: 90-100%				
B: điều kiện gần như tự nhiên		Vd: 80-90%			
C: điều kiện đã bị biến đổi					
D: điều kiện bị biến đổi lớn		Biến đổi thủy văn (% giống điều kiện tự nhiên)			
E: điều kiện bị biến đổi nghiêm trọng					
F: điều kiện bị biến đổi hoàn toàn					

- Bước 6: Các bên liên quan xác định các điều kiện sinh thái có thể chấp nhận được (Điều kiện tự nhiên không bị biến đổi, Điều kiện gần như tự nhiên, Điều kiện đã bị biến đổi, Điều kiện bị biến đổi lớn, Điều kiện bị biến đổi nghiêm trọng, Điều kiện bị biến đổi hoàn toàn) tại thượng lưu và hạ lưu của các điểm kiểm soát;

- Bước 7: Xác định DCST cho từng điểm kiểm soát sử dụng ma trận và các điều kiện sinh thái mục tiêu.

7. Kết luận

Trên đây là những đề xuất về một quy trình có hệ thống để xác định dòng chảy tối thiểu, đặc biệt là

dòng chảy sinh thái. Do vấn đề về dòng chảy tối thiểu mới được đề cập đến từ cuối năm 2008 nên rất cần những nghiên cứu sâu hơn nữa để sửa đổi và điều chỉnh quy trình đánh giá dòng chảy tối thiểu cho phù hợp với điều kiện ở Việt Nam.

Dòng chảy tối thiểu là sự kết hợp của 3 thành phần dòng chảy không thể thiếu, đó là dòng chảy duy trì sông, dòng chảy sinh thái và dòng chảy cho nhu cầu sử dụng của các ngành. Các thành phần đó cần được nghiên cứu và đưa vào trong cùng một quy trình tính toán dòng chảy tối thiểu. Do vậy, chúng tôi vẫn đang trong tiến trình xây dựng phương pháp và sổ tay hướng dẫn việc xác định dòng chảy tối thiểu ở Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

1. Brian D.Ritcher, et al. 2006. *A Collaborative and Adaptive Process for Developing Environmental Flow Recommendations*.
2. Brian D.Richter, et al. 1996. *How Much Water Does a River Need?*
3. Brian D.Richter, Gregory A. Thomas. 2007. *Restoring Environmental Flows by Modifying Dam Operations*.
4. Đào Xuân Học. 2008. 63 năm phát triển ngành thủy lợi Việt Nam.
5. The Nature Conservancy. 2007. *Indicators of Hydrologic Alteration Version 7. User's Manual*.
6. Trần Hồng Thái và nnk, 2008, *Nghiên cứu cơ sở khoa học trong việc đánh giá dòng chảy môi trường*

Tạp chí

ISSN 0866 - 8744

Số 605 * Tháng 5-2011

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
TÔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TÔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng
TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngủ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khảm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Việt Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tân | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711
tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Lễ tổng kết Dự án ODA Italia

Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Số 605 * Tháng 5 năm 2011

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Trần Thực, TS. Trần Hồng Thái: Thích ứng với biến đổi khí hậu
- 6 TS. Nguyễn Văn Thắng: Nghiên cứu ứng dụng thông tin khí hậu phục vụ y tế và du lịch
- 11 TS. Hoàng Minh Tuyển: Phân kỳ lũ phục vụ xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang trong mùa lũ hàng năm
- 16 PGS. TS. Trần Thực: Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc cập nhật kịch bản nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam
- 23 TS. Trần Hồng Thái: Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến cân bằng nước hệ thống lưu vực sông Đồng Nai
- 28 TS. Nguyễn Văn Thắng, PGS.TS. Trần Thực: Phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam
- 32 CN. Đỗ Đình Chiến, TS. Trần Hồng Thái: Mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn biển với chiến lược phát triển kinh tế biển hiện nay
- 40 TS. Lương Tuấn Anh: Nguyên nhân của xu thế hạ thấp mực nước tại Trạm thủy văn Hà Nội trong những năm gần đây
- 45 TS. Trần Hồng Thái: Ứng dụng mô hình toán đánh giá một số tác động của biến đổi khí hậu lên chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ Đáy
- 52 TS. Dương Văn Khảm, TS. Trần Hồng Thái: Đánh giá nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê vùng Tây Bắc

Sự kiện & Hoạt động

- 58 Ngọc Hà: Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia tổng kết giai đoạn I Dự án Tăng cường hệ thống dự báo và cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam
- 59 Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV và Môi trường khai giảng lớp tiếng anh trình độ B

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 4 - 2011
- Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 68 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 4-2011 (Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường)

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU LÊN CHẤT LƯỢNG NƯỚC LƯU VỰC SÔNG NHUỆ - SÔNG ĐÁY

TS. Trần Hồng Thái

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trong những năm gần đây, chất lượng nước đang là chủ đề rất được quan tâm bởi tầm ảnh hưởng của nó đến xã hội. Hơn nữa, biến đổi khí hậu (BĐKH) là một vấn đề toàn cầu không những ảnh hưởng đến các quốc gia phát triển mà còn có cả những nước đang phát triển như Việt Nam. Việc dự báo và nắm bắt xu thế diễn biến chất lượng nước có ý nghĩa quan trọng trong hỗ trợ quản lý, quy hoạch sử dụng, bảo vệ tài nguyên - môi trường nước nói riêng, cũng như quy hoạch kinh tế xã hội nói chung. Báo cáo này được xây dựng dựa trên các kết quả phân tích, đánh giá, tính toán mô phỏng chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ - Đáy có xét đến các ảnh hưởng của BĐKH.

Trong bài báo này, nhóm tác giả đưa ra những kết quả dự báo chất lượng nước trên lưu vực này đến năm 2015, và 2020 trên cơ sở những biến động của các yếu tố phát triển kinh tế xã hội, và mức độ xâm nhập mặn trên lưu vực ứng với 3 kịch bản BĐKH A2, B1 và B2 cho các năm điển hình 2030, 2050 và 2100

1. Mở đầu

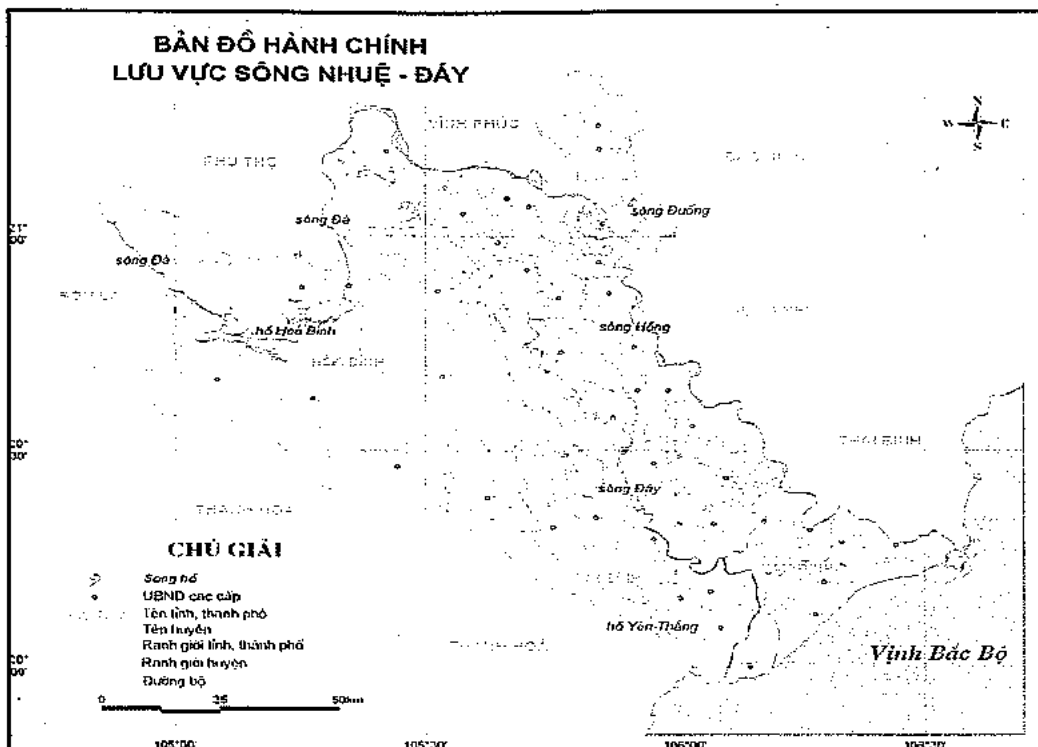
Là một trong những lưu vực sông lớn của Việt Nam với tổng diện tích lưu vực 7.665 km², và phạm vi trải dài qua nhiều tỉnh, thành phố: Ninh Bình, Nam Định, Hà Nam, Hòa Bình, đặc biệt là qua thủ đô Hà Nội, lưu vực sông Nhuệ - Đáy có ý nghĩa quan trọng không chỉ cho phát triển kinh tế - xã hội mà còn đóng vai trò to lớn trong việc duy trì và điều hòa môi trường sinh thái.

Tuy nhiên, theo kết quả phân tích chất lượng nước mới nhất từ Trung Tâm Tư vấn Khí tượng Thủy văn và Môi trường - Viện Khoa học Khí tượng, Thủy văn và Môi trường năm 2009 và 2010 [2] cho thấy rằng, chất lượng nước tại các sông chính đã bị ô nhiễm, đặc biệt là khu vực sông Nhuệ. Tại hầu hết các vị trí quan trắc, nồng độ oxy hòa tan là khá thấp và không đạt quy chuẩn loại B1, nồng độ COD và BOD₅ vượt quy chuẩn tới 37,1 lần và 54,1 lần vào mùa khô, các hợp chất chứa Nitơ (NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻) là khá cao, ở hầu hết các điểm đều vượt quy chuẩn B1. So với sông Nhuệ, các kết quả phân tích chất lượng nước tại sông Đáy cũng cho thấy, sông Đáy đang bị ô nhiễm cục bộ tại một số điểm, đặc

biệt là nơi tiếp nhận nước thải của dân cư sống dọc 2 bờ sông.

Hiện nay lưu vực sông Nhuệ - Đáy đang phải chịu những áp lực lớn từ cả thiên nhiên và con người, trong đó yếu tố biến đổi khí hậu cũng đặc biệt được xét đến. Một báo cáo đã chỉ ra rằng nồng độ COD ở một số hồ và suối ở một số vùng ở Châu Âu và Bắc Mỹ đã tăng nhanh trong suốt 30 năm qua. Một trong những nguyên nhân tiềm tàng dẫn đến hiện tượng này là do nồng độ CO₂ trong khí quyển tăng, bầu không khí ẩm hơn, chế độ thủy văn thay đổi do lượng mưa tăng, do hạn hán, mục đích sử dụng đất thay đổi...

Như vậy, BĐKH đã, đang và sẽ đặt lên lưu vực những thách thức to lớn, ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng môi trường sinh thái cũng như sự phát triển kinh tế - xã hội ở Việt Nam nói chung và lưu vực sông Nhuệ - Đáy nói riêng. Vì vậy, đánh giá một số tác động chính của BĐKH và NBD lên chất lượng môi trường nước lưu vực sông Nhuệ - Đáy, và đưa ra một số biện pháp nhằm khắc phục là rất quan trọng và cấp thiết.



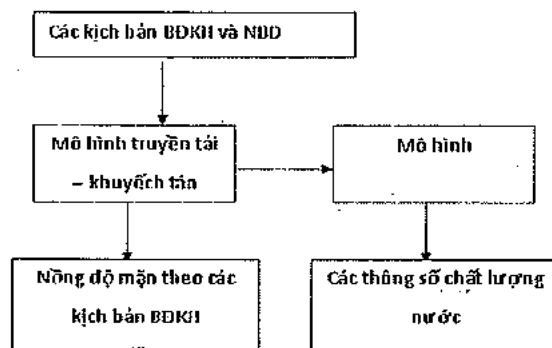
Hình 1. Bản đồ lưu vực sông nghiên cứu

2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp luận

Đã có nhiều nghiên cứu được tiến hành để tìm hiểu quá trình xâm nhập vào đất liền, tuy vậy ở Việt Nam các phương pháp nghiên cứu chưa được

phong phú, chủ yếu gồm phương pháp thống kê và phương pháp mô hình toán. Bài báo đưa ra một số kết quả dự báo quá trình xâm nhập mặn dưới tác động của BĐKH bằng phương pháp mô hình toán. Cụ thể sơ đồ tính toán được trình bày trong Hình 2.



Hình 2. Sơ đồ tính toán xâm nhập mặn và ô nhiễm hữu cơ

b. Công cụ ứng dụng

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã sử dụng hai mô đun của mô hình Mike 11 để tính toán dự báo xâm nhập mặn và diễn biến chất lượng nước theo các kịch bản BĐKH. Các bước cụ thể được tiến hành như sau:

- Xây dựng mạng lưới thủy lực cho lưu vực tính

toán (Hình 3).

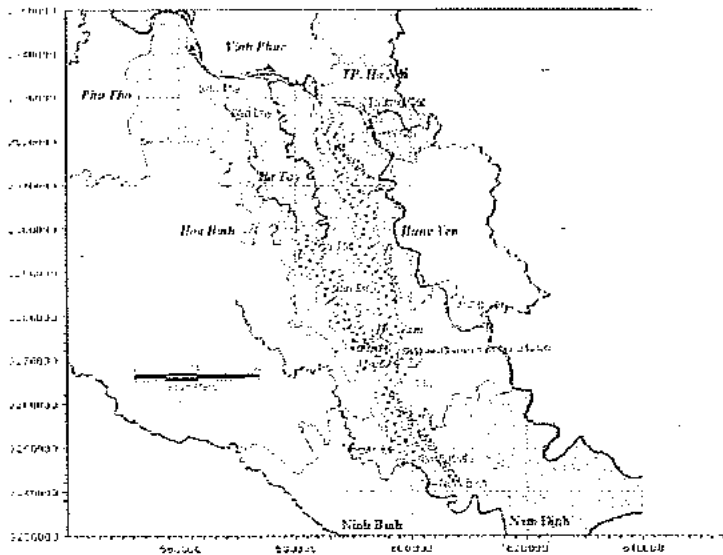
- Kiểm định và hiệu chỉnh mô hình thủy lực [3]

- Kiểm định và hiệu chỉnh mô hình xâm nhập mặn (Hình 4)

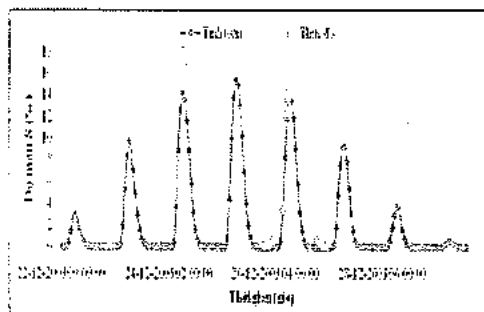
- Kiểm định và hiệu chỉnh mô hình chất lượng nước (Hình 5, Hình 6)

ú'ng" [3].

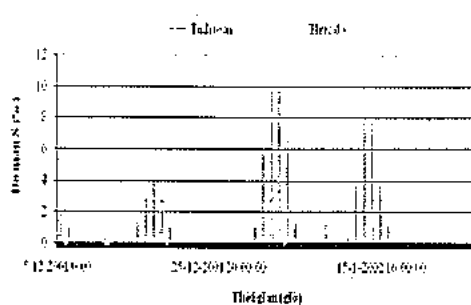
Các biên nguồn thải cho mô hình CLN được tính toán dựa trên quy hoạch phát triển các tỉnh thuộc lưu vực tính đến năm 2015 và 2020, lấy từ dự án "Quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - Đáy" [2].



Hình 3. Sơ đồ mô phỏng mạng thủy lực hệ thống sông Nhuệ - Đáy

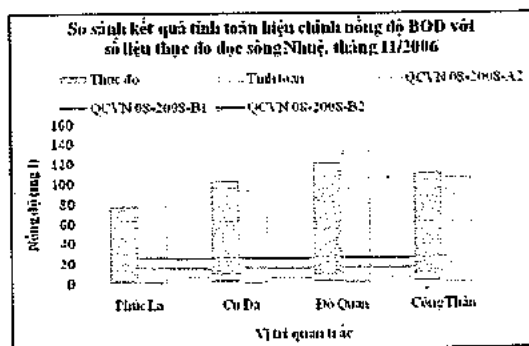
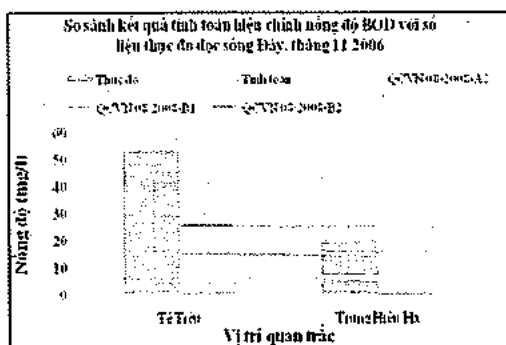


Kết quả hiệu chỉnh

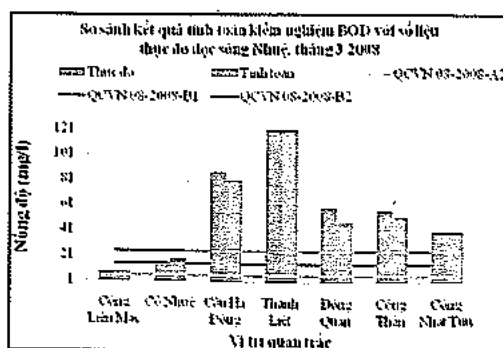
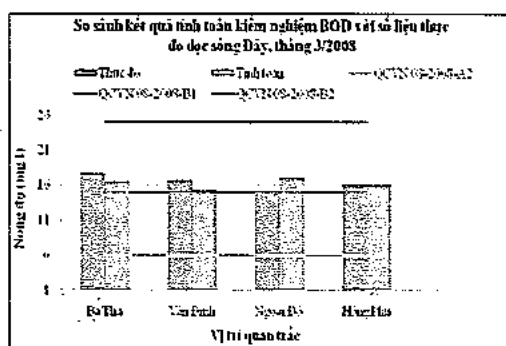


Kết quả kiểm định

Hình 4. So sánh nồng độ mặn tính toán và thực đo tại trạm Như Tân (sông Đáy)



Hình 5. Kết quả tính toán hiệu chỉnh nồng độ BOD với số liệu thực đo, tháng 11/2006



Hình 6. So sánh kết quả tính toán kiểm nghiệm BOD với số liệu thực đo, tháng 3/2008

b. Các kịch bản tính toán

1) Kịch bản dự báo ô nhiễm hữu cơ

Khác với tính toán dự báo xâm nhập mặn, ngoài việc tính toán biên trên và biên dưới theo các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng, trong tính toán dự báo chất lượng nước, cần tính toán dự báo tải lượng ô nhiễm hữu cơ dựa trên các quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của các tỉnh thành đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020. Do đó trong nghiên cứu này, ngoài việc áp dụng kịch bản phát thải trung bình B2 (theo khuyến cáo của Bộ TNMT-áp dụng BĐKH cho Việt Nam) và kịch bản nước biển dâng, chúng tôi đưa ra hai kịch bản biến đổi chất

lượng nước tính đến năm 2015 và định hướng cho năm 2020:

- Kịch bản 1: Quy hoạch phát triển KT-XH năm 2015, không xử lý

- Kịch bản 2: Quy hoạch phát triển KT-XH năm 2020, không xử lý

2) Kịch bản dự báo xâm nhập mặn

Đã dự báo xâm nhập mặn cho lưu vực theo 3 kịch bản BĐKH là B1, B2, A2 để phân tích, đánh giá tác động của BĐKH lên xâm nhập mặn tại lưu vực cho ba năm đại diện của chuỗi năm 2020-2100, là các năm: 2030, 2050, 2100. (Bảng 1)

Bảng 1. Mức tăng của một số yếu tố so với thời kỳ 1980 – 1999 [1]

Kịch bản	Mức tăng theo các năm của								
	Nhiệt độ (°C)			Lượng mưa (%)			Mức nước biển (cm)		
	2030	2050	2100	2030	2050	2100	2030	2050	2100
B1	0.7	1.2	1.7	2.1	3.9	5.2	17	28	65
B2	0.7	1.2	2.5	2.3	4.1	7.9	17	30	75
A2	0.7	1.3	3.2	2.3	3.8	10.1	17	33	100

Để có thể tính toán về tình trạng xâm nhập mặn trong tương lai chúng ta cần phải xác định các biên trên theo các kịch bản biến đổi khí hậu tương ứng. Trong nghiên cứu này, đã tiến hành tính toán biên trên cho mô hình xâm nhập mặn theo các kịch bản biến đổi khí hậu với nhu cầu nước của các ngành theo quy hoạch phát triển kinh tế xã hội năm 2020.

3. Kết quả

a. Về xâm nhập mặn

Kết quả tính toán cho thấy ranh giới mặn 1‰ và 4‰ không lên tới sông Nhuệ, mà chỉ xâm nhập vào sông Đáy cách cửa Đáy khoảng 25km, kết quả trong Bảng 2

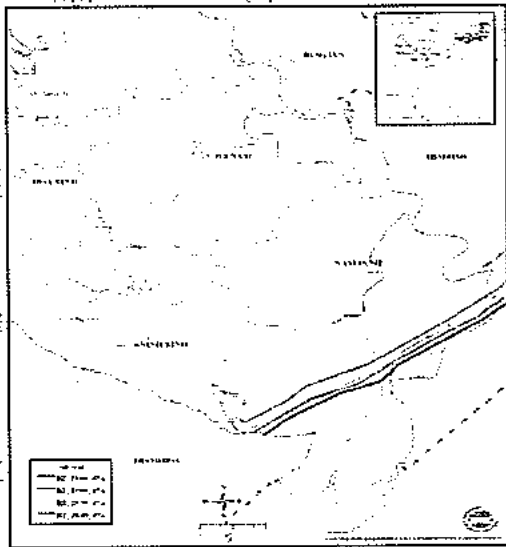
Bảng 2. Kết quả mức độ xâm nhập mặn tại một số cửa sông theo các kịch bản (km)

Năm	Hiện trạng		2030		2050		2100	
Nồng độ	1‰	4‰	1‰	4‰	1‰	4‰	1‰	4‰
Kịch bản B1	24.1	19.2	25.2	20.4	25.7	20.9	27.4	22.5
Kịch bản B2			25.4	20.6	26.3	21.5	27.4	23.5
Kịch bản A2			25.4	20.7	26.4	21.9	28.6	23.8

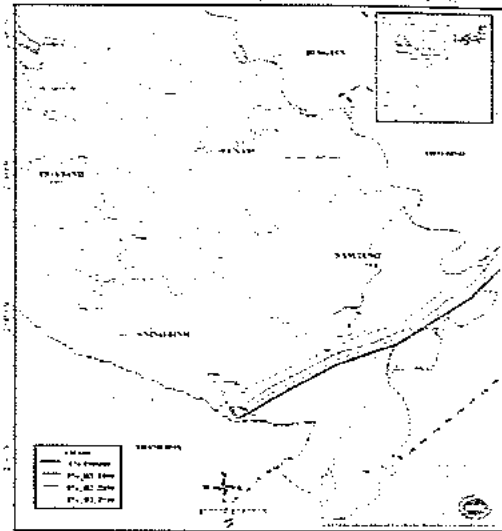
1) Theo kịch bản BĐKH B2

Kịch bản phát thải trung bình tương ứng với sự tăng dân số liên tục nhưng với tốc độ thấp hơn A2; chú trọng đến các giải pháp địa phương thay vì toàn

cầu về ổn định kinh tế, xã hội và môi trường; mức độ phát triển kinh tế trung bình; thay đổi công nghệ chậm hơn so với B1 và A1.



(a) 1%

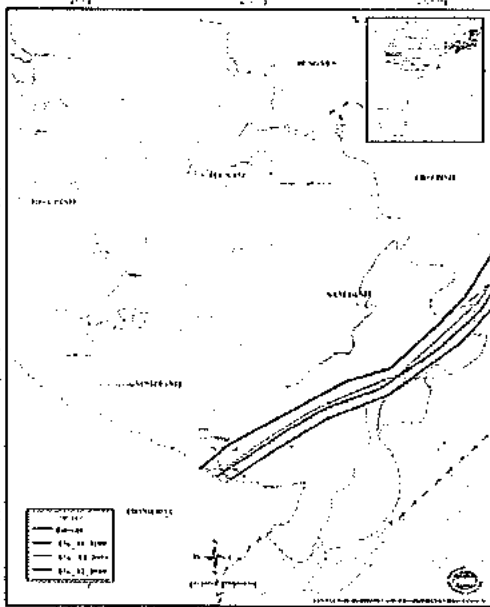


(b) 4%

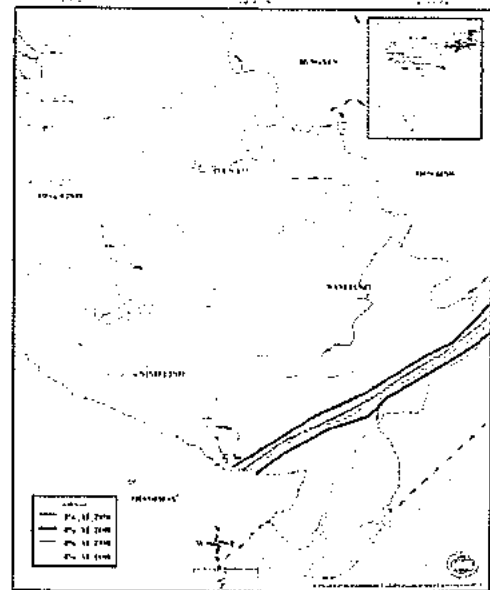
Hình 7. Mô phỏng diễn biến XNM lưu vực Nhuệ - Đá theo KB B2 cho các năm 2030, 2050, 2100

2) Theo kịch bản BĐKH A2

Kịch bản phát thải cao A2 mô tả một thế giới không đồng nhất ở quy mô toàn cầu, có tốc độ tăng dân số rất cao, sử dụng tối đa năng lượng hóa thạch. Đây là kịch bản xấu nhất mà nhân loại cần phải nghĩ đến.



a) 1‰



(b) 4‰

Hình 8. Mô phỏng diễn biến XNM lưu vực Nhuệ - Đá theo KB A2 cho các năm 2030, 2050, 2100

3) Nhận xét chung về kết quả dự báo xâm nhập mặn

Qua một số bảng kết quả tính toán dự báo mức độ xâm nhập mặn trên lưu vực sông Nhuệ - Đáy ứng với các kịch bản BĐKH tính theo các năm điển hình 2030, 2050, 2100, có thể rút ra một số nhận xét sau:

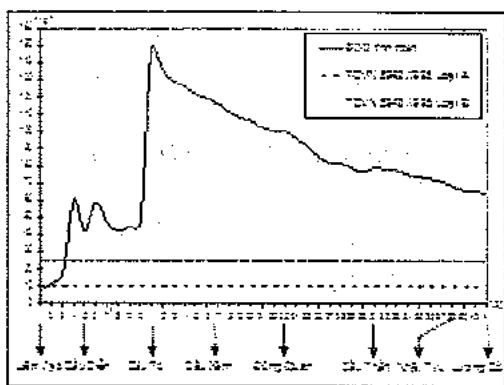
- Mức độ xâm nhập mặn sâu nhất xảy ra trong kịch bản phát thải cao A2 và mức xâm nhập mặn thấp nhất xảy ra trong kịch bản phát thải thấp B1. Tuy nhiên sự chênh lệch về mức độ giữa các kịch bản là không lớn.

- Diễn biến xâm nhập mặn trên lưu vực sông Nhuệ - Đáy thay đổi tương đối đều theo các năm. Cụ thể, trong kịch bản B1 đối với ranh mặn 1‰ mức xâm lấn hàng năm trên sông Đáy là 28m/năm; trên sông Ninh Cơ là 23m/năm. Trong kịch bản B2: mức

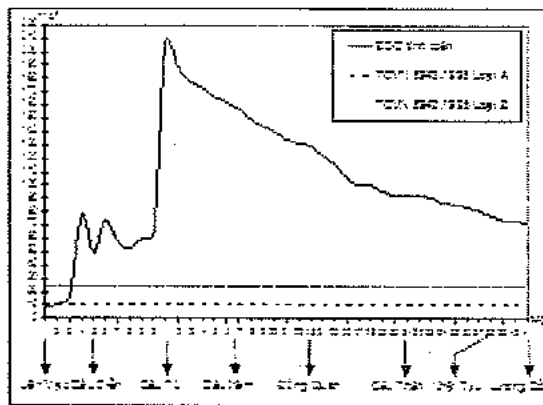
độ xâm nhập trung bình trên sông Đáy là 32m/năm; trên sông Ninh Cơ là khoảng 25m/năm. Trong kịch bản A2: trên sông Đáy trung bình hàng năm mức độ xâm nhập mặn tăng khoảng 33m/năm; trên sông Ninh Cơ là khoảng 26m/năm. Sở dĩ có sự ổn định trong diễn biến xâm nhập mặn là vì có hệ thống hồ chứa ở thượng nguồn, với sự điều tiết của các hồ Hòa Bình, Sơn La nên chế độ tưới, xả nước ngăn mặn được bảo đảm.

- Tuy nhiên, với xu thế của BĐKH và tầm quan trọng của lưu vực sông Nhuệ - Đáy trong vai trò của sự phát triển kinh tế các tỉnh thành mà nó đi qua, đặc biệt là thành phố Hà Nội thì trong tương lai chúng ta cần chú trọng hơn nữa đến công tác giữ gìn môi trường chất lượng nước nói chung và có các chế độ điều tiết hợp lý để ngăn chặn sự xâm nhập mặn.

b. Kết quả dự báo ô nhiễm hữu cơ



a) Kịch bản 1



(b) Kịch bản 2

Hình 9. Mô phỏng diễn biến ô nhiễm hữu cơ (BOD) trên sông Nhuệ

- Tại vị trí từ đập Thanh Liệt đến cầu Tó : hàm lượng BOD đạt giá trị cực đại, do nguồn thải từ Hà Nội vào sông Nhuệ qua Đập Thanh Liệt trong tương lai vẫn là lớn nhất. Năm 2015 hàm lượng BOD biến đổi trong khoảng 151,2- 138,5 mg/l, tăng so với hiện nay khoảng 38,2 % và vượt tiêu chuẩn loại B là 5.1 lần. Đến năm 2020 mức độ ô nhiễm tiếp tục tăng, và nếu không có biện pháp khắc phục thì đến năm 2020, hàm lượng BOD tăng lên cực đại 219,5 mg/l, trong khi đó sông Nhuệ chỉ còn nhiệm vụ tiêu nước thải cho toàn bộ lưu vực, không có khả năng đáp ứng bất kỳ nhu cầu dùng nước nào phục vụ đời

sống, không những thế còn ảnh hưởng đến nguồn nước ngầm, đến môi trường đất, thảm phủ thực vật và tất cả các giá trị môi trường trong lưu vực.

- Đoạn sông bắt đầu từ cầu Tó đến Đồng Quan: hàm lượng BOD đã có chiều hướng giảm dần, từ 128 mg/l xuống 108 mg/l (năm 2015) và từ 181 mg/l xuống còn 148 mg/l (năm 2020). Chất lượng nước tuy có được cải thiện nhưng vẫn vượt quá tất cả các tiêu chuẩn về nước nhiều lần.

Qua nhận xét và phân tích trên có thể thấy rằng, song song với sự phát triển KT - XH là việc gia tăng

về hàm lượng chất ô nhiễm trong sông Nhuệ. Rõ ràng là vào năm 2015 và 2020 thì CLN sông Nhuệ không còn đủ điều kiện để cấp nước phục vụ cho nông nghiệp. Bởi thế, để đảm bảo chất lượng nước của sông Nhuệ trong tương lai còn đủ điều kiện để phục vụ cho sinh hoạt và sản xuất thì ngay từ bây giờ cần phải có những giải pháp kịp thời để giải quyết vấn đề này.

4. Kết luận

1) Hiện nay, chất lượng nước trên lưu vực sông Nhuệ-Đáy đang xuống cấp nghiêm trọng do chịu nhiều áp lực từ các hoạt động dân sinh kinh tế. Nghiên cứu này đã bước đầu thành công trong việc ứng dụng mô hình toán thủy văn, thủy lực và chất lượng nước tính toán, dự báo xu thế chất lượng

nước trong lưu vực theo các quy hoạch phát triển kinh tế xã hội và tác động của BĐKH.

2) Các kết quả tính toán đưa ra một số nhận định ban đầu tương đối tổng thể về xu thế biến động chất lượng tài nguyên nước mặt trên lưu vực sông Nhuệ-Đáy. Theo kết quả đó, đến năm 2020 thì ô nhiễm hữu cơ trên lưu vực trở nên khá nghiêm trọng do có tác động của phát triển công nghiệp hóa và BĐKH. Xâm nhập mặn cũng có xu hướng xấu đi nhưng không rõ rệt và nghiêm trọng như ô nhiễm hữu cơ.

3) Các kết quả nghiên cứu cho thấy rằng công tác kiểm soát và xử lý nước thải là rất quan trọng và hiệu quả trong việc bảo vệ tài nguyên nước. Qua đây, nên tăng cường các biện pháp này phục vụ công tác gìn giữ môi trường lưu vực trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài Nguyên và Môi trường (2009). Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
2. Trung tâm Tư vấn Khí tượng Thủy Văn Môi trường (2009). Quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ Đáy.
3. Trung tâm Tư vấn Khí tượng Thủy Văn Môi trường (2009). Tác động của biến đổi khí hậu lên tài nguyên nước lưu vực sông Hồng – Thái Bình và các biện pháp thích ứng.
4. Trung tâm Tư vấn Khí tượng Thủy Văn Môi trường (2009). Đánh giá ngưỡng chịu tải và đề xuất các giải pháp quản lý, khắc phục tình trạng ô nhiễm môi trường nước sông Nhuệ - Đáy
5. Trung tâm Nghiên cứu Thủy văn và Tài nguyên nước (2007). Tính toán lan truyền và lập phương án dự báo xâm nhập mặn tỉnh Nam Định.

Tạp chí

ISSN 0866 - 8744

Số 604 * Tháng 4-2011

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



*** Hoàn về kinh tế hóa - Thương mại hóa ngành Khí tượng Thủy văn*

** Nghiên cứu phân vùng khí hậu tỉnh Phú Thọ*

** Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao chào mừng Ngày 30/4 - 1/5*

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Kiên Dũng
TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khảm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Viết Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tấn | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711
tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao
chào mừng Ngày 30/4 - 1/5

Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Số 604 * Tháng 4 năm 2011

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Trần Thực, TS. Trần Hồng Thái: Bàn về kinh tế hóa - Thương mại hóa ngành Khí tượng Thủy văn
- 5 TS. Nguyễn Văn Thắng: Biến đổi của tần số xoáy thuận nhiệt đới trên Biển Đông và ảnh hưởng đến Việt Nam
- 9 TS. Hoàng Đức Cường: Nghiên cứu phân vùng khí hậu tỉnh Phú Thọ
- 16 TS. Trần Hồng Thái: Tính toán cân bằng nước hệ thống vùng kinh tế trọng điểm phía Nam
- 24 TS. Hoàng Minh Tuyền: Một số vấn đề liên quan đến xây dựng quy trình vận hành hệ thống liên hồ chứa trên sông Ba cắt giảm lũ hạ du
- 29 TS. Lương Tuấn Anh: Nghiên cứu áp dụng mô hình thủy động một và hai chiều kết hợp xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt vùng hạ lưu sông La Ngà
- 34 TS. Trần Hồng Thái: Nghiên cứu xây dựng phương pháp đánh giá ngưỡng chịu tải nước sông, bước đầu tính toán ngưỡng chịu tải nước sông Nhuệ - sông Đáy
- 43 TS. Dương Văn Khảm, TS. Trần Hồng Thái: Nghiên cứu đặc điểm diễn biến của hiện tượng rét hại khu vực Tây Bắc và khả năng dự báo
- 49 TS. Trần Hồng Thái, CN. Nguyễn Anh Ngọc: Tính toán trường sóng trong bão bằng mô hình MIKE 21

Sự kiện & Hoạt động

- 57 Ngọc Hà: Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao chào mừng Ngày 30/4 - 1/5
- 58 Hoàng Long: Hội thảo về Phát triển kinh tế và Biến đổi khí hậu cho các nước châu Á, châu Âu (21/4 - 3/5/2011) tại Bắc Kinh, Trung Quốc

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 3 - 2011
- Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 70 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 3-2011 (Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường)

TÍNH TOÁN TRƯỜNG SÓNG TRONG BÃO BẰNG MÔ HÌNH MIKE 21

TS. Trần Hồng Thái, CN. Nguyễn Anh Ngọc
Viện Khí Tượng Thủy Văn Và Môi Trường

Sử dụng mô hình số trị tính toán trường sóng trong bão để mô phỏng và dự báo diễn biến của sóng do bão gây ra là một phương pháp rất hiệu quả nhằm cảnh báo kịp thời phục vụ công tác dự báo sóng và giúp các nhà quản lý có được cái nhìn tổng thể, từ đó đưa ra các giải pháp phòng ngừa và hạn chế tác động của sóng. Bài báo này trình bày kết quả ứng dụng mô hình MIKE 21 (module Spectral Wave) trong việc tính toán trường sóng cho khu vực vịnh Bắc Bộ trong hai cơn bão DAMREY và KAITAK năm 2005. Kết quả tính toán cho thấy trong điều kiện có bão trường sóng biến đổi rất mạnh, độ cao sóng trung bình gần tâm bão đạt từ 6-8m, rất nguy hiểm cho các tàu thuyền hoạt động ngoài khơi và các công trình ven biển.

1. Giới thiệu

Sóng biển là một trong các yếu tố hết sức quan trọng đối với các hoạt động trên đại dương, sóng tác động lên tàu thuyền, công trình và các phương tiện trên biển. Đối với vùng ven bờ, sóng lại càng trở nên quan trọng. Sóng tạo ra các dòng vận chuyển trầm tích dọc bờ và ngang bờ làm thay đổi địa hình đáy.

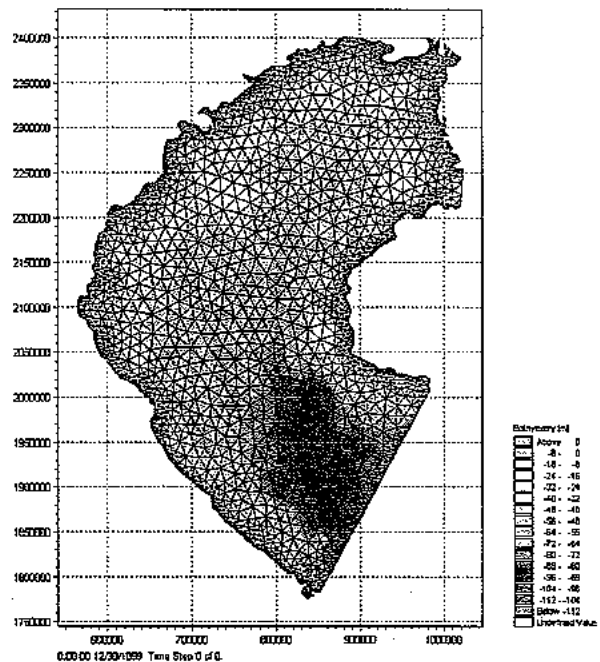
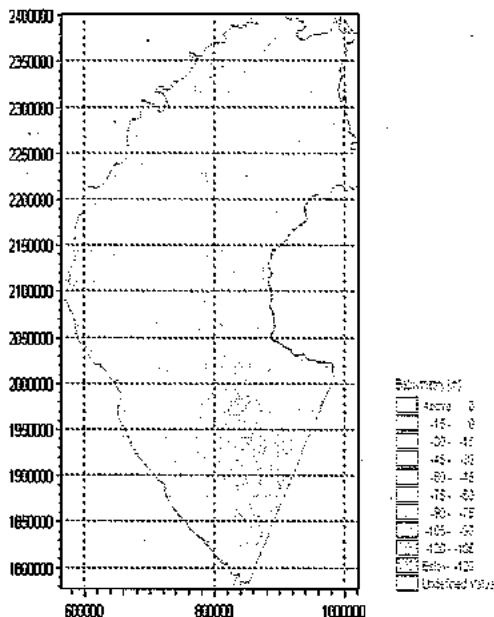
Do nhu cầu phát triển kinh tế biển và ven bờ trong thời kỳ đổi mới ở nước ta, vấn đề tính toán trường sóng ven bờ để phục vụ cho việc thiết kế các công trình ven bờ, các công trình bảo vệ bờ cũng như công tác nghiên cứu và quản lý ven bờ là rất quan trọng. Một mô hình số trị tính toán trường sóng ven bờ phải thỏa mãn được các yêu cầu là có thể tính toán được trường sóng cho vùng ven bờ với địa hình đáy rất phức tạp có sự hiện diện của các công trình biển với độ chính xác cho phép nhưng đòi hỏi một thời gian tính toán đủ ngắn và một dung lượng bộ nhớ đủ nhỏ để có thể áp dụng được cho điều kiện nước ta. Mặc dù có những đòi hỏi thực tế, nhưng ở nước ta vẫn còn thiếu một mô hình đáp ứng được các yêu cầu trên.

Các mô hình số trị tính toán trường sóng ven bờ hiện đang được sử dụng ở nước ta có thể phân chia thành hai loại: loại thứ nhất là các mô hình sóng tuyến tính cho phép tính được trường sóng ven bờ có tính đến các hiệu ứng khúc xạ, nước nông, sóng

vỡ và nhiễu xạ yếu (như mô hình RCPWAVE, Ebersole, 1985), hoặc là không tính đến nhiễu xạ nhưng lại tính đến sự phát sinh năng lượng sóng do gió (như mô hình phổ năng lượng sóng). Vì không tính được sự nhiễu xạ và phản xạ sóng một cách đầy đủ, loại mô hình này chỉ có thể được áp dụng cho những vùng nước ven bờ với những đường đẳng sâu rất đơn giản và không có sự hiện diện của các công trình biển. Vì vậy không thể áp dụng những mô hình loại này để tính toán sóng phục vụ cho việc tính toán dự báo sự thay đổi của địa hình đáy biển và đường bờ hay thiết kế các công trình biển và ven bờ. Loại mô hình thứ hai là các mô hình sóng phi tuyến giải các phương trình truyền sóng phi tuyến cho vùng nước nông (như loại mô hình truyền sóng dài) hay nước tương đối nông (như mô hình xấp xỉ Boussinesq). Một thí dụ điển hình của mô hình loại này là mô hình MIKE21. Loại mô hình này có thể tính đầy đủ sóng nhiễu xạ, khúc xạ, phản xạ, nước nông sóng vỡ, thậm chí sóng leo nhưng đòi hỏi thời gian tính toán dài và bộ nhớ máy tính lớn. Hơn nữa các mô hình loại này chỉ có thể được áp dụng cho một vùng nước nông hay rất nông ở ven bờ (có độ sâu nhỏ hơn 0,15 bước sóng với mô hình nước nông hay nhỏ hơn 0,35 bước sóng đối với mô hình xấp xỉ Boussinesq do Madsen và Sorensen đề xuất) [6]. Như vậy, giới hạn áp dụng của loại mô hình này rất hẹp và rất khó được áp dụng để tính toán sự lan

truyền sóng cho những vùng bờ sâu. Xuất phát từ những lý do trên xây dựng một mô hình số trị cho phép tính toán tất cả các hiện tượng sóng ven bờ như nhiễu xạ, khúc xạ, phản xạ, nước nông, sóng vỡ với độ chính xác cao trong mọi điều kiện địa hình đáy biển và có sự hiện diện rất phức tạp của các công trình biển nhưng lại đòi hỏi thời gian tính toán đủ ngắn và bộ nhớ máy tính đủ nhỏ để có thể áp dụng tiện lợi cho công tác tư vấn là rất khó.

Bài báo này trình bày một số kết quả tính toán trường sóng trong khu vực vịnh Bắc Bộ bằng mô đun Spectral Wave của bộ mô hình Mike21 trong hai cơn bão DAMREY và KAITAK năm 2005.



Hình 1. Địa hình (a) và lưới tính (b) khu vực Vịnh Bắc Bộ

Vịnh Bắc Bộ có vị trí chiến lược quan trọng đối với nước ta cả về kinh tế lẫn quốc phòng. Vịnh là nơi có nhiều tiềm năng về hải sản và dầu khí. Tuy nhiên khu vực này cũng đang đối mặt với những thách thức không nhỏ về phát triển kinh tế, quản lý bền vững tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường.

Miền tính Vịnh Bắc Bộ thiết lập bằng lưới tính phi cấu trúc với 4295 ô lưới và 2510 nút ở đường bờ (hình 1b).

2. Khu vực nghiên cứu

Vịnh Bắc Bộ là một trong các vịnh lớn ở Đông Nam Á, là một vịnh nửa kín, nước nông. Vịnh được bao bọc bởi lục địa Việt Nam và Trung Quốc ở phía tây, phía bắc và đảo Hải Nam ở phía đông. Vịnh nằm trong khoảng kinh độ từ 105040'-1100 Đông, vĩ độ từ 170-21030' Bắc. Diện tích vịnh Bắc Bộ khoảng 126.250 km², chiều ngang của vịnh nơi rộng nhất khoảng 310 km, nơi hẹp nhất ở cửa vịnh rộng khoảng 220 km. Chiều dài bờ biển phía Việt Nam khoảng 763 km, phía Trung Quốc khoảng 695 km. Độ sâu trung bình của vịnh dưới 100m, đặc điểm địa hình đặc trưng của vịnh là có đường đẳng sâu song song với đường bờ [1].

3. Cơ sở lý thuyết

Trong nghiên cứu này lựa chọn ứng dụng module Spectral Wave (M21SW) trong bộ mô hình MIKE21 để tính toán trường sóng. M21SW là mô đun phổ năng lượng sóng tính toán các đặc trưng của trường sóng trong vùng ven bờ, trong các hồ và cửa sông từ các điều kiện gió, địa hình đáy và dòng chảy. Mô đun dựa trên phương trình cân bằng tác động sóng (hoặc phương trình cân bằng năng lượng trong trường hợp không có dòng chảy) với các nguồn cung cấp và tiêu tán năng lượng.

Trong trường hợp quy mô tính toán nhỏ sử dụng hệ tọa độ Đề Các, với quy mô lớn sử dụng hệ tọa độ cầu.

Phương trình cân bằng tác động phổ trong hệ tọa độ Đề Các:

$$\frac{\partial}{\partial t} N + \frac{\partial}{\partial x} c_x N + \frac{\partial}{\partial y} c_y N + \frac{\partial}{\partial \sigma} c_\sigma N + \frac{\partial}{\partial \theta} c_\theta N = \frac{S}{\sigma} \quad (1)$$

Trong đó: t là thời gian; c_x, c_y , và c_σ , c_θ là vận tốc truyền nhóm sóng theo các hướng x, y và theo σ (tần số góc), θ (hướng sóng); N là mật độ tác động sóng; S là hàm nguồn.

$$\frac{\partial}{\partial t} N + \frac{\partial}{\partial \lambda} c_\lambda N + (\cos \varphi)^{-1} \frac{\partial}{\partial \varphi} c_\varphi \cos \varphi N + \frac{\partial}{\partial \sigma} c_\sigma N + \frac{\partial}{\partial \theta} c_\theta N = \frac{S}{\sigma} \quad (2)$$

Trong đó: t là thời gian; c_λ, c_φ , và c_σ , c_θ là vận tốc truyền nhóm sóng theo các hướng (tính tuyến), φ (vĩ tuyến) và theo σ (tần số góc), θ (hướng sóng); N là mật độ tác động sóng; S là hàm nguồn.

Trong phương trình (1) và (2), thành phần đầu tiên trong vế trái biểu thị lượng thay đổi địa phương của mật độ tác động theo thời gian, thành phần thứ hai và ba biểu thị sự truyền tác động trong không gian địa lý. Thành phần thứ tư biểu thị thay đổi của tần số tương đối do thay đổi độ sâu và dòng chảy. Thành phần thứ năm đưa ra sự khúc xạ do độ sâu và dòng chảy. Các biểu thức đối với các tốc độ truyền sóng được rút ra từ lý thuyết sóng tuyến tính. Giá trị S trong vế phải của phương trình là giá trị hàm nguồn năng lượng tổng cộng tạo ra từ các hiệu ứng tạo sóng, ma sát, tiêu tán sóng và tương tác giữa các sóng.

Năng lượng cung cấp bởi gió (Sin):

Sự tăng trưởng của sóng do gió được mô tả bởi:

$$S_{in}(\sigma, \theta) = A + BE(\sigma, \theta) \quad (3)$$

với: A - hệ số tăng tuyến tính,

BE - hệ số tăng theo hàm mũ.

Tốc độ gió quan trắc lấy tốc độ gió tại độ cao 10 m (U_{10}), trong khi tính toán sử dụng tốc độ ma sát U^* , công thức chuyển từ U_{10} sang U^* nhận được như sau:

$$U_*^2 = C_D U_{10}^2 \quad (4)$$

$$C_D(U_{10}) = \begin{cases} 1.2875 \cdot 10^{-3} & U_{10} < 7.5 \text{ m/s} \\ (0.8 + 0.065 U_{10}^{-1} \text{ m} \cdot U_{10}^{-1}) \cdot 10^{-3} & U_{10} \geq 7.5 \text{ m/s} \end{cases} \quad (5)$$

Tiêu tán năng lượng sóng (Sds):

Sóng bạc đầu gây ra do độ dốc của sóng vượt quá giới hạn sóng vỡ. Quá trình sóng bạc đầu được mô tả bằng mô hình mạch động của Hasselmann (1974). Các giá trị của số sóng được sử dụng trong vùng có độ sâu nước giới hạn.

$$S_{ds}(\sigma, \theta) = -\Gamma \frac{k}{\sigma} E(\sigma, \theta) \quad (6)$$

ở đây σ là tần số và số sóng trung bình và Γ là hệ số phụ thuộc vào độ dốc sóng tổng hợp.

Ma sát đáy:

Mô hình ma sát đáy trong mô hình phổ năng lượng sóng là mô hình thực nghiệm của JONSWAP, mô hình sức kéo của Collin và mô hình nhót xoáy của Madsen (1988). Công thức của các mô hình trên như sau:

$$S_{bs}(\sigma, \theta) = -C_{bottom} \frac{\sigma^2}{g^2 \sinh^2(kd)} E(\sigma, \theta) \quad (7)$$

ở đây C_{bottom} là hệ số ma sát, thường phụ thuộc vào tốc độ quỹ đạo chuyển động tại đáy Urms.

$$U_{rms}^2 = \iint \frac{\sigma^2}{g^2 \sinh^2(kd)} E(\sigma, \theta) d\sigma d\theta$$

Sóng vỡ do độ sâu:

Năng lượng tiêu tán của trường sóng ngẫu nhiên do hiện tượng sóng vỡ, trong mô hình phổ năng lượng sóng sử dụng mô hình Bore của Battjes và Jansen. Tỷ lệ tiêu tán năng lượng trung bình trên một đơn vị bề ngang phụ thuộc vào độ vỡ của sóng D_{tot} .

$$D_{tot} = -\frac{1}{4} \alpha_{BJ} Q_3 \left(\frac{\bar{\sigma}}{2\pi} \right) H_m^2 \quad (5)$$

ở đây $\bar{\sigma}$ và \bar{k} là phân số sóng vỡ được xác định bằng phương trình:

$$\frac{1-Q_3}{\ln Q_3} = -8 \frac{E_{tot}}{H_m^2} \quad (6)$$

Ma sát đáy:

Mô hình ma sát đáy trong mô hình phổ năng lượng sóng là mô hình thực nghiệm của JONSWAP, mô hình sức kéo của Collin và mô hình nhớt xoáy của Madsen(1988). Công thức của các mô hình trên như sau:

$$S_{abs}(\sigma, \theta) = -C_{bottom} \frac{\sigma^2}{g^2 \sinh^2(ka)} E(\sigma, \theta) \quad (7)$$

Ở đây C_{bottom} là hệ số ma sát, thường phụ thuộc vào tốc độ quỹ đạo chuyển động tại đáy Urms.

$$U_{rms}^2 = \iint \frac{\sigma^2}{\sinh^2(ka)} E(\sigma, \theta) d\sigma d\theta \quad (8)$$

Sóng vỡ do độ sâu:

Năng lượng tiêu tán của trường sóng ngẫu nhiên do hiện tượng sóng vỡ, trong mô hình phổ năng lượng sóng sử dụng mô hình Bore của Battjes và Jansen. Tỷ lệ tiêu tán năng lượng trung bình trên một đơn vị bề ngang phụ thuộc vào độ vỡ của sóng D_{tot} .

$$D_{tot} = -\frac{1}{4} \alpha_{BJ} Q_3 \left(\frac{\bar{\sigma}}{2\pi} \right) H_m^2 \quad (9)$$

ở đây α_{BJ} và Q_3 là phân số sóng vỡ được xác định bằng phương trình:

$$\frac{1-Q_3}{\ln Q_3} = -8 \frac{E_{tot}}{H_m^2} \quad (10)$$

Ở đây H_m là độ cao sóng cực đại có thể tồn tại trong độ sâu đó và là tần số sóng trung bình.

$$\bar{\sigma} = E_{tot}^{-1} \iint \sigma E(\sigma, \theta) d\sigma d\theta \quad (11)$$

Trường gió trong bão:

Trong nghiên cứu này sử dụng module Mike 21 Toolbox trong bộ mô hình MIKE21 để tính toán trường gió đầu vào từ các tham số của bão: tọa độ (x,y) của tâm bão, bán kính gió cực đại, vận tốc gió cực đại, tốc độ di chuyển của bão.



Hình 2. Quỹ đạo bão DAMREY



Hình 3. Quỹ đạo bão KAITAK

Trường gió trong bão được tính thông qua các công thức:

$$V_r = V_{rm} (R/R_m)^{-\exp(7(1-R/R_m))} \quad \text{với } R < R_m \quad (12)$$

$$V_r = V_{rm} \exp((0.0025R_m + 0.05)(1-R/R_m)) \quad \text{với } R > R_m \quad (13)$$

$$V_t = -0.5 V_r (-\cos \sigma) \quad (14)$$

$$V = V_r + V_t \quad (15)$$

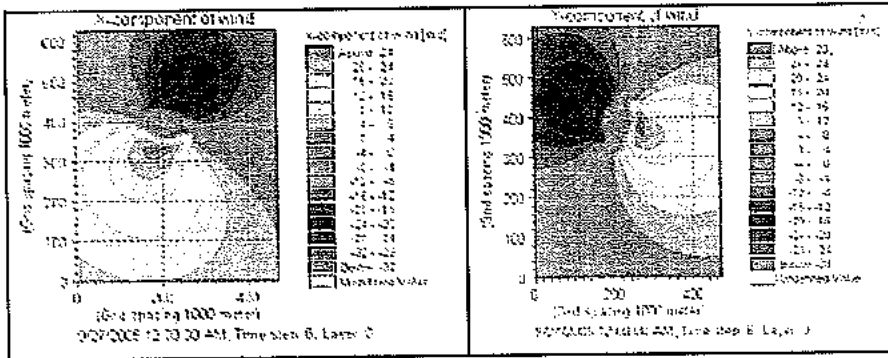
Trong đó: V là vận tốc gió tại điểm cách tâm bão một khoảng R , R_m là bán kính gió cực đại, V_{max} là vận tốc gió cực đại, V_r là vận tốc xoáy của bão, V_t là vận tốc tịnh tiến của bão, V_f là tốc độ di chuyển của bão, φ là hướng di chuyển của bão so với hướng tây.

4. Kết quả ứng dụng mô hình tính sóng trong điều kiện có bão

Số liệu đầu vào là trường gió áp hai cơn bão Damrey và Kaitak như sau:

Bảng 1. Số liệu cơn bão Damrey tương ứng các khoảng thời gian

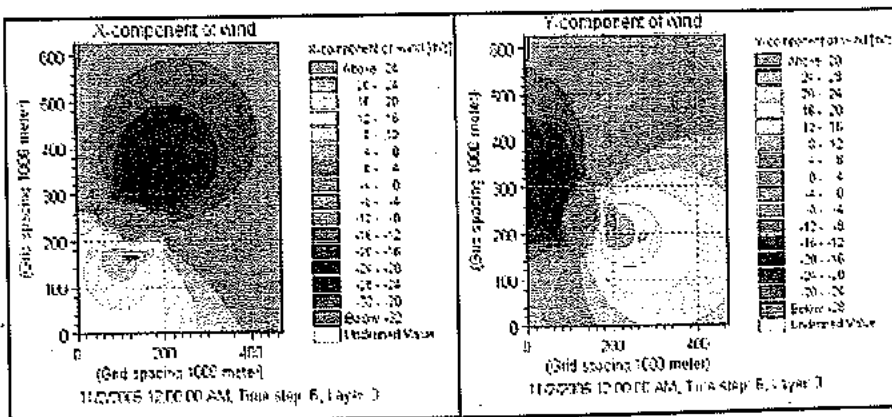
T(h)	X(km)	Y(km)	Rmax(km)	Vmax(m/s)	Pc(hPa)	Pn(hPa)
0	475	275	96	39	973	1003
12	276	324	64	28	973	1003
18	210	388	64	28	973	1003
30	-31	386	64	23	973	1003



Hình 4. Trường gió áp ngày 27/9/2005

Bảng 2. Số liệu cơn bão Kaitak tương ứng các khoảng thời gian

T(h)	X(km)	Y(km)	Rmax(km)	Vmax(m/s)	Pc(hPa)	Pn(hPa)
0	368	-5	96	33	973	1005
6	328	58	96	33	973	1005
18	298	323	64	23	973	1005
30	-12	450	64	18	973	1005



Hình 5. Trường gió áp ngày 2/11/2005

Đầu ra của mô hình chỉ tính đến ba yếu tố cơ bản của sóng đó là độ cao, chu kỳ và hướng sóng (các hình từ 6- 11)

a. Tính toán trường sóng trong bão DAMREY

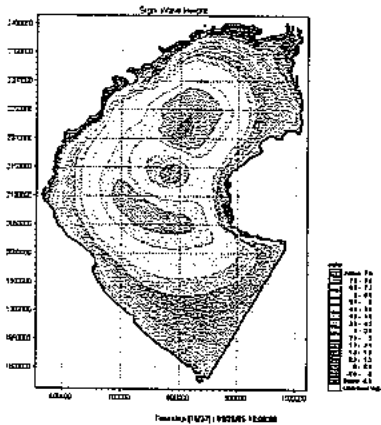
Bão Damrey di chuyển từ phía Tây Thái Bình Dương qua đảo Hải Nam vào Vịnh Bắc Bộ rồi đổ bộ vào khu vực tỉnh Thanh Hóa, bão Damrey là cơn bão mạnh di chuyển chủ yếu theo hướng Tây từ ngày 21 đến ngày 27 tháng 9 năm 2005.

Kết quả tính toán trường sóng trong bão Damrey cho thấy, trong vùng ảnh hưởng của bão, trường sóng có sự phân hóa mạnh. Khi bão ở ngoài khơi, sóng có độ cao lớn nhất trong khu vực gió bão mạnh nhất ở hai bên đường đi của bão (hình 6). Hướng sóng phân hóa đều theo các hướng, ở khu vực bán kính gió cực đại, hướng sóng phân bố tạo thành xoáy tương ứng với xoáy bão (hình 7). Lúc 12h ngày 26/9/2005 độ cao sóng cực đại đạt 7.8(m) ở phía bên phải tâm bão, phía trái tâm bão độ cao sóng khoảng 7.2(m), ở vùng biển Thanh Hóa sóng chỉ cao

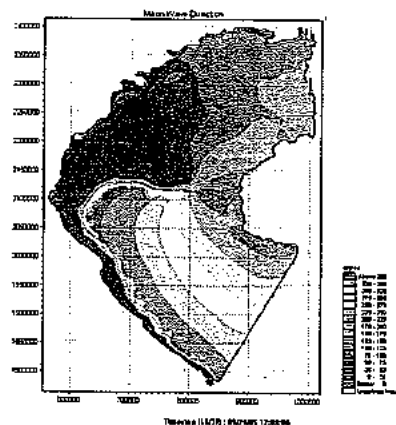
0.8 -1.2(m), chu kỳ sóng lớn nhất là 11.2(s), hướng sóng phân hóa đều theo hướng gió. Lúc 6h ngày 27/9/2005, khi bão di chuyển vào vùng nước nông, độ cao sóng giảm do các hiệu ứng trong vùng nước nông làm suy giảm năng lượng của sóng, độ cao sóng cực đại đạt 5.2(m), hướng sóng phân bố chủ yếu theo các đường đẳng sâu.

Khi bão đổ bộ, tỉnh Nam Định nằm trong khu vực chịu tác động mạnh nhất của bão và các quá trình nước dâng và sóng trong bão. Độ cao sóng lớn nhất tại khu vực tỉnh Nam Định vào khoảng 4(m), mặt khác bão Damrey đổ bộ vào đúng thời kỳ triều cường, do đó sự kết hợp giữa quá trình nước dâng và sóng tạo ra sức phá hoại rất lớn đối với khu vực ven biển Nam Định. Đây là nguyên nhân chính gây vỡ đê biển và xói lở một số đoạn bờ biển khu vực Hải Hậu năm 2005.

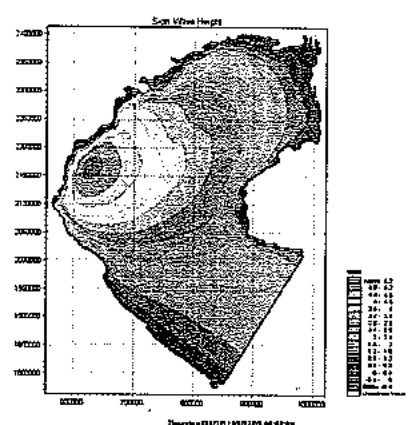
Từ hình 6 đến 11 dưới đây trình bày kết quả tính toán về độ cao, hướng và chu kỳ sóng trong bão Damrey tại một số thời điểm.



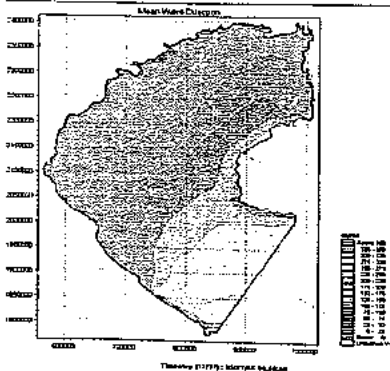
Hình 6. Độ cao sóng lúc 12h ngày 26/9



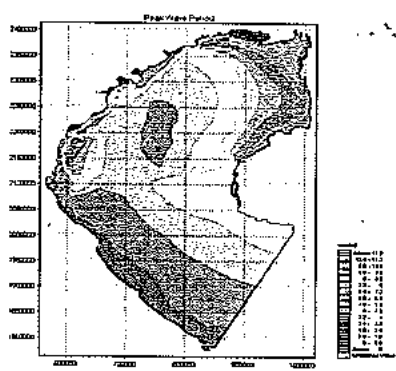
Hình 7. Hướng sóng lúc 12h ngày 26/9



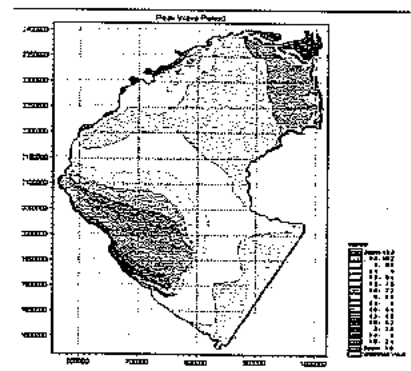
Hình 8. Độ cao sóng lúc 6h ngày 27/9



Hình 9. Hướng sóng lúc 6h ngày 27/9



Hình 10. Chu kỳ sóng lúc 12h ngày 26/9



Hình 11. Chu kỳ sóng lúc 6h ngày 27/9

b. Tính toán trường sóng trong bão KAITAK

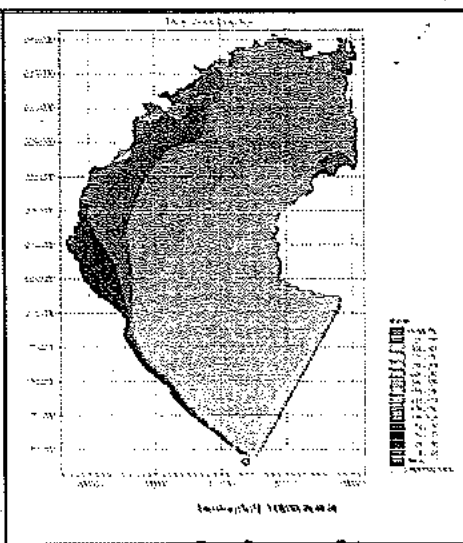
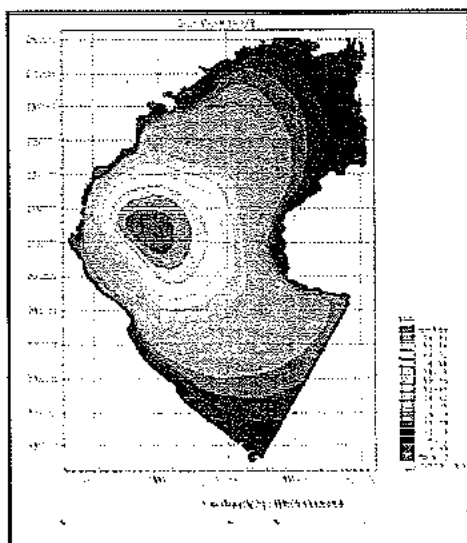
Bão Kaitak di chuyển từ phía Tây Thái Bình Dương đi dọc bờ biển Việt Nam từ biển Đà Nẵng vào vùng biển Thanh Hóa từ ngày 28 tháng 10 đến ngày 2 tháng 11 năm 2005.

Dựa vào kết quả tính toán sóng trong bão Kaitak ta thấy trong vùng ảnh hưởng của bão độ cao sóng lớn nhất lên tới 9(m), cụ thể vào lúc 12h ngày 01/11/2005 phía bên phải gần tâm bão độ cao sóng đạt cực đại xấp xỉ 9(m); vùng ven bờ do ảnh hưởng của yếu tố địa hình nên độ cao sóng chỉ khoảng 1.2-

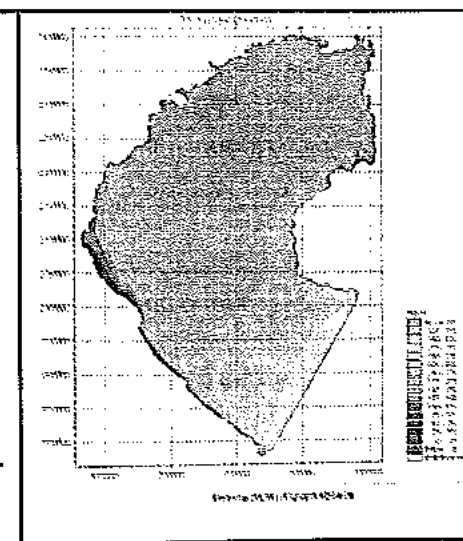
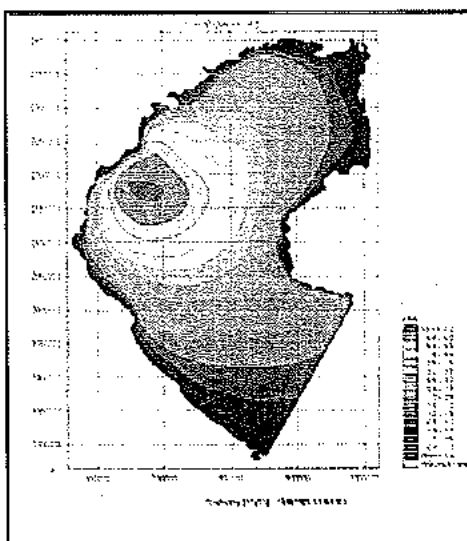
1.8(m). Chu kỳ sóng đạt cực đại là 10.8(s) ở vùng ngoài khơi biển Đà Nẵng. Sóng di chuyển theo hướng 50o – 70o là chủ yếu.

Lúc 6h ngày 02/11/2005 bão đã di chuyển lên phía Tây Bắc và tiến sát vùng biển Nam Định-Hà Tĩnh. Độ cao sóng lớn nhất ở khu vực này là 8.4(m), chu kỳ lớn nhất là 12.8(s), hướng sóng phân bố tương đối đều so với các hướng.

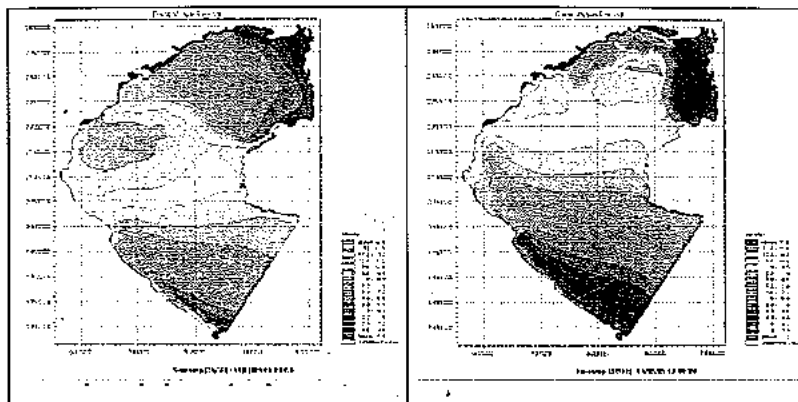
Từ hình 12 đến hình 17 dưới đây trình bày các kết quả tính toán về độ cao, chu kỳ và hướng sóng trong bão Kaitak tại một số thời điểm.



Hình 12. Độ cao sóng lúc 6h ngày 02/11 **Hình 13. Hướng sóng lúc 6h ngày 02/11**



Hình 14. Độ cao sóng lúc 12h ngày 02/11 **Hình 15. Hướng sóng lúc 12h ngày 02/11**



Hình 16. Chu kỳ sóng lúc 6h **Hình 17. Chu kỳ sóng lúc 12h**
ngày 02/11 **ngày 02/11**

Kết quả tính toán của hai cơn bão cho ta thấy tại khu vực vùng biển Nam Định độ cao sóng luôn ở mức khá cao. Đồng thời theo thống kê của Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia tính từ năm 1961 đến nay có khoảng 10 cơn bão đổ bộ vào khu vực Nam Định, đây là một con số khá cao khiến bờ biển khu vực này bị phá hủy nghiêm trọng.

5. Kết luận

Nhìn chung dựa vào kết quả tính toán bằng mô hình số trị qua hai cơn bão này rút ra một số nhận xét cơ bản: Độ cao sóng ở phía bên phải gần tâm bão bao giờ cũng cao hơn độ cao sóng ở phía trái hướng di chuyển của bão, ở vùng ven bờ độ cao sóng thường giảm nguyên nhân là do địa hình đáy

ở những khu vực này thường nông. Vùng biển Hải Hậu- Nam Định thường xuyên bị sóng tác động rất mạnh (do độ cao sóng lớn). Hiện nay vùng biển này đang bị sạt lở nghiêm trọng tại một số đoạn bờ, vì vậy cần phải có những biện pháp kịp thời để ngăn chặn khả năng phá hủy của sóng. Qua tính toán cũng đã bước đầu nhận thấy những ảnh hưởng đáng kể của sóng tới các vùng biển ven bờ Việt Nam mà đặc biệt là tới các công trình biển như cảng, đê chắn sóng... Vì vậy hiện nay việc nghiên cứu các tác động của sóng làm ảnh hưởng tới đời sống dân cư vùng biển và nền kinh tế nước nhà nói chung là vô cùng quan trọng.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ GD&ĐT. 2007. Địa lý tự nhiên Việt Nam
2. DHI Software. 2007. DHI-Water & Environment, MIKE 21- Spectral Wave Module, Scientific Documentation.
3. DHI Software. 2007. DHI-Water & Environment, MIKE 21 SW- Spectral Wave Module, User Guide.
4. N. LEGOROV. 1981. Hải dương học vật lý. Nhà xuất bản ĐHQGHN.
5. Dương Văn Phúc. 2007. Luận văn thạc sĩ khoa học với chủ đề "Xây dựng mô hình lưới lồng hạc chiều tính toán dòng chảy tổng hợp trong Vịnh Bắc Bộ".
6. Nguyễn Thọ Sáo, Nguyễn Mạnh Hùng. 2005. Giáo trình mô hình tính sóng vùng ven bờ. Nhà xuất bản ĐHQGHN.
7. Đỗ Thiển. 1998. Động lực sóng biển. Nhà xuất bản ĐHQGHN.

Tạp chí

ISSN 0866 - 8744

Số 605 * Tháng 5-2011

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Kiên Dũng
TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngủ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khảm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Việt Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tân | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711
tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Lễ tổng kết Dự án ODA Italia

Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Số 605 * Tháng 5 năm 2011

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Trần Thực, TS. Trần Hồng Thái: Thích ứng với biến đổi khí hậu
- 6 TS. Nguyễn Văn Thắng: Nghiên cứu ứng dụng thông tin khí hậu phục vụ y tế và du lịch
- 11 TS. Hoàng Minh Tuyển: Phân kỳ lũ phục vụ xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang trong mùa lũ hàng năm
- 16 PGS. TS. Trần Thực: Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc cập nhật kịch bản nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam
- 23 TS. Trần Hồng Thái: Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến cân bằng nước hệ thống lưu vực sông Đồng Nai
- 28 TS. Nguyễn Văn Thắng, PGS.TS. Trần Thực: Phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam
- 32 CN. Đỗ Đình Chiến, TS. Trần Hồng Thái: Mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn biển với chiến lược phát triển kinh tế biển hiện nay
- 40 TS. Lương Tuấn Anh: Nguyên nhân của xu thế hạ thấp mực nước tại Trạm thủy văn Hà Nội trong những năm gần đây
- 45 TS. Trần Hồng Thái: Ứng dụng mô hình toán đánh giá một số tác động của biến đổi khí hậu lên chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ Đáy
- 52 TS. Dương Văn Khảm, TS. Trần Hồng Thái: Đánh giá nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê vùng Tây Bắc

Sự kiện & Hoạt động

- 58 Ngọc Hà: Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia tổng kết giai đoạn I Dự án Tăng cường hệ thống dự báo và cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam
- 59 Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV và Môi trường khai giảng lớp tiếng anh trình độ B

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 4 - 2011
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 68 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 4-2011 (**Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**)

THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

TS. Trần Thực, TS. Trần Hồng Thái

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Biến đổi khí hậu (BĐKH) tác động đến nhiều mặt của đời sống con người trên phạm vi toàn cầu: như nước, lương thực, năng lượng, sức khỏe, và môi trường. Việc thích ứng với BĐKH ngày càng trở thành một yếu cầu quan trọng. Nghiên cứu này sẽ trình bày những khái niệm về thích ứng với BĐKH, các biện pháp thích ứng chủ yếu trên thế giới và vấn đề thích ứng với BĐKH tại Việt Nam.

1. Đặt vấn đề

Rõ ràng khí hậu đã và đang biến đổi và có những tác động tiềm tàng, bất lợi đến phát triển. Biến đổi khí hậu (BĐKH) không chỉ là vấn đề môi trường, không còn là vấn đề của một ngành riêng lẻ mà chính là vấn đề của phát triển bền vững. BĐKH tác động đến những yếu tố cơ bản của đời sống con người trên phạm vi toàn cầu: như nước, lương thực, năng lượng, sức khỏe, và môi trường. Hàng trăm triệu người có thể phải lâm vào nạn đói, thiếu nước và lụt lội tại vùng ven biển do trái đất nóng lên và nước biển dâng. Vì thế sự thích ứng trở nên ngày càng quan trọng, ngày càng được quan tâm nhiều hơn trong các nghiên cứu và trong cả tiến trình thương lượng của Công ước về Biến đổi khí hậu.

2. Khái niệm về thích ứng với biến đổi khí hậu

Thích ứng là một khái niệm rất rộng, và khi áp dụng vào lĩnh vực biến đổi khí hậu (BĐKH) nó được dùng trong rất nhiều trường hợp.

Sự thích ứng với khí hậu là một quá trình qua đó con người làm giảm những tác động bất lợi của khí hậu đến sức khỏe và đời sống và sử dụng những cơ hội thuận lợi mà môi trường khí hậu mang lại (Burton, 1992).

Thuật ngữ thích ứng có nghĩa là điều chỉnh, hoặc thụ động, hoặc phản ứng tích cực, hoặc có phòng bị trước, được đưa ra với ý nghĩa là giảm thiểu và cải thiện những hậu quả có hại của BĐKH (Stakhiv, 1993).

Khả năng thích ứng đề cập đến mức độ điều chỉnh có thể trong hành động, xử lý, cấu trúc của hệ thống đối với những biến đổi dự kiến có thể xảy ra hay thực sự đã và đang xảy ra của khí hậu. Sự thích ứng có thể là tự phát hay được chuẩn bị trước, và có thể được thực hiện để đối phó với những biến đổi trong nhiều điều kiện khác nhau (IPCC, 2001).

Sự thích ứng còn có nghĩa là tất cả những phản ứng đối với BĐKH nhằm làm giảm tính dễ bị tổn thương (Tính dễ bị tổn thương là sự nhạy cảm với những tổn thương hay thiệt hại, nó thể hiện khả năng đối phó hay tiếp nhận những tác động hay sức ép qua cơ chế phản hồi hoặc phục hồi). Sự thích ứng cũng còn có nghĩa là các hành động tận dụng những cơ hội thuận lợi mới nảy sinh do BĐKH. Trong việc đánh giá những tác động của BĐKH, nhất thiết phải kể đến sự thích ứng. Cây cối, động vật, và con người không thể tiếp tục tồn tại một cách đơn giản như trước khi có BĐKH nhưng hoàn toàn có thể thay đổi các hành vi của mình. Cây cối, động vật, và các hệ sinh thái có thể di cư sang một khu vực mới. Con người cũng có thể thay đổi hành vi để đối phó với những điều kiện khí hậu khác nhau (ví dụ như nóng hay lạnh hơn, thay đổi cơ cấu cây trồng) nếu như cần thiết thì cũng có thể di cư. Để giải thích đầy đủ về tính dễ bị tổn thương do BĐKH, sự đánh giá tác động cần phải tính đến quá trình tất yếu sẽ xảy ra: sự thích ứng của các đối tượng tác động. Không có đánh giá về những quá trình thích ứng, nghiên cứu tác động sẽ không thể đánh giá chính xác và đầy đủ những ảnh hưởng tiêu cực của

BĐKH. Một lý do nữa cho việc đánh giá thích ứng là điều đó sẽ giúp cho những nhà lập chính sách biết họ có thể làm gì để giảm thiểu các rủi ro của BĐKH.

Để thích ứng với BĐKH cần hiểu biết rõ về khái niệm thích ứng đã được đề cập ở trên. Ngoài ra điều đó còn đòi hỏi sự đánh giá về các công nghệ và biện pháp khác nhau nhằm phòng tránh những hậu quả bất lợi của BĐKH bằng cách ngăn chặn hoặc hạn chế chúng, nhanh chóng tạo ra một sự thích ứng với BĐKH và phục hồi một cách có hiệu quả sau những tác động của chúng, hay là bằng cách lợi dụng những tác động tích cực.

Đôi khi cũng có ích nếu xem xét các khái niệm phức hợp như sự thích ứng từ quan điểm trái ngược, đối kháng hoặc nói cách khác - không có thích ứng. Không có thích ứng có nghĩa là không làm gì để phản ứng lại hoặc phục hồi, bù đắp cho các tác động bất lợi. Ví dụ, có thể cân nhắc những mối đe dọa cùng với giá phải trả cho những hành động thích ứng, và như vậy có thể việc không làm gì và chấp nhận rủi ro sẽ có lợi hơn là chịu những chi phí thích ứng (phân tích giá-lợi ích).

3. Các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu

Có rất nhiều biện pháp thích ứng có khả năng được thực hiện trong việc đối phó với BĐKH. Bản báo cáo đánh giá thứ 2 của Nhóm công tác II của IPCC đã đề cập và miêu tả 228 phương pháp thích ứng khác nhau (IPCC, 1996). Vì thế cần phân loại các biện pháp thích ứng theo khung tổng quát. Cách phân loại phổ biến là chia các phương pháp thích ứng ra làm 8 nhóm (Burton et al., 1993):

a. Chấp nhận tổn thất. Tất cả các phương pháp thích ứng khác có thể được so sánh với cách phản ứng cơ bản: "không làm gì cả", ngoại trừ chịu đựng hay chấp nhận những tổn thất. Trên lý thuyết, chấp nhận tổn thất xảy ra khi bên chịu tác động không có khả năng chống lại bằng bất kỳ cách nào (ví dụ như ở những cộng đồng rất nghèo khó) hay ở nơi mà giá phải trả cho các hoạt động thích ứng là cao so với sự rủi ro hay là các thiệt hại có thể.

b. Chia sẻ tổn thất. Loại phản ứng thích ứng này liên quan đến việc chia sẻ những tổn thất giữa một

cộng đồng dân cư lớn. Cách thích ứng này thường xảy ra trong một cộng đồng truyền thống và trong xã hội công nghệ cao, phức tạp. Trong xã hội truyền thống, nhiều cơ chế tồn tại để chia sẻ những tổn thất giữa cộng đồng mở rộng, như là giữa các hộ gia đình, họ hàng, làng mạc hay là các cộng đồng nhỏ tương tự. Mặt khác, các cộng đồng lớn phát triển cao chia sẻ những tổn thất thông qua cứu trợ cộng đồng, phục hồi và tái thiết bằng các quỹ công cộng. Chia sẻ tổn thất cũng có thể được thực hiện thông qua bảo hiểm cá nhân.

c. Làm thay đổi nguy cơ. Ở một mức độ nào đó người ta có thể kiểm soát được những mối nguy hiểm từ môi trường. Đối với một số hiện tượng "tự nhiên" như là lũ lụt hay hạn hán, những biện pháp thích hợp là công tác kiểm soát lũ lụt (đắp đập, đào mương, đắp đê). Đối với BĐKH, có thể điều chỉnh thích hợp làm chậm tốc độ BĐKH bằng cách giảm phát thải khí nhà kính và cuối cùng là ổn định nồng độ khí nhà kính trong khí quyển. Theo hệ thống của UNFCCC, những phương pháp được đề cập đó được coi là sự giảm nhẹ BĐKH và là phạm trù khác với các biện pháp thích ứng.

d. Ngăn ngừa các tác động. Là một hệ thống các phương pháp thường dùng để thích ứng từng bước và ngăn chặn các tác động của biến đổi và bất ổn của khí hậu. Ví dụ trong lĩnh vực nông nghiệp, thay đổi trong việc thực hiện quản lý mùa vụ như là tăng việc tưới tiêu, chăm bón thêm, kiểm soát côn trùng và sâu bệnh gây hại.

e. Thay đổi cách sử dụng. Khi những rủi ro của BĐKH làm cho sự tiếp tục các hoạt động kinh tế là không thể được hoặc rất mạo hiểm, người ta có thể thay đổi cách sử dụng. Ví dụ, một người nông dân có thể chọn việc thay thế sang những cây chịu hạn tốt hoặc chuyển sang các giống chịu được độ ẩm thấp hơn. Tương tự, đất trồng trọt có thể trở thành đồng cỏ hay rừng, hoặc có những cách sử dụng khác như làm khu giải trí, làm nơi trú ẩn của động vật hoang dã, hay công viên quốc gia.

f. Thay đổi/chuyển địa điểm. Một sự đối phó mạnh mẽ hơn là thay đổi/chuyển địa điểm của các hoạt động kinh tế. Có thể tính toán thiệt hại, ví dụ,

về việc di chuyển các cây trồng chủ chốt và vùng canh tác ra khỏi khu vực khô hạn đến một khu vực mát mẻ thuận lợi hơn và có thể sẽ thích hợp hơn cho các cây trồng trong tương lai (Rosenzweig and Parry, 1994).

g. Nghiên cứu. Quá trình thích ứng có thể được phát triển bằng cách nghiên cứu trong lĩnh vực công nghệ mới và phương pháp mới về thích ứng.

h. Giáo dục, thông tin và khuyến khích thay đổi hành vi. Một kiểu hoạt động thích ứng khác là sự phổ biến kiến thức thông qua các chiến dịch thông tin công cộng và giáo dục, dẫn đến việc thay đổi hành vi. Những hoạt động đó trước đây ít được đề ý đến và ít được ưu tiên, nhưng tầm quan trọng của chúng tăng lên do cần có sự hợp tác của nhiều cộng đồng, lĩnh vực, khu vực trong việc thích ứng với BĐKH.

Hiểu biết về sự thích ứng với BĐKH có thể được nâng cao bằng cách nghiên cứu kỹ sự thích ứng với khí hậu hiện tại cũng như với khí hậu trong tương lai. Thích ứng với khí hậu hiện tại không giống như thích ứng với khí hậu trong tương lai, và điều đó cũng ảnh hưởng đến quyết định lựa chọn phương thức thích ứng. Nghiên cứu về thích ứng với khí hậu hiện tại chỉ rõ rằng các hoạt động thích ứng hiện nay của con người không mang lại kết quả tốt như đáng lẽ phải có. Những thiệt hại nặng nề ngày càng gia tăng do các thiên tai lớn, các thảm họa thiên nhiên luôn đi kèm với các hiện tượng bất thường của khí quyển. Tuy nhiên, (theo Burton et al., 1993) không thể qui kết những thiệt hại này chỉ do các hiện tượng đó mà còn do sự thiếu sót trong chính sách thích ứng (cũng có thể gọi là sự điều chỉnh) của con người, trong vài trường hợp sự thiếu sót đó còn gia tăng thiệt hại.

Sự thích ứng diễn ra ở cả trong tự nhiên và hệ thống kinh tế - xã hội. Sự sống của tất cả các loài động thực vật đều đã và đang thích ứng với khí hậu. Cũng tương tự như vậy trong các hệ thống kinh tế - xã hội. Tất cả các lĩnh vực kinh tế - xã hội (ví dụ: nông nghiệp, lâm nghiệp, tài nguyên nước...) đều thích ứng ở một mức độ nhất định với BĐKH, và ngay cả sự thích ứng này cũng thay đổi để phù hợp

với các điều kiện mới của BĐKH. Ví dụ, có sự thích ứng của các nông dân, của những người phục vụ nông dân và những người tiêu thụ nông sản, những nhà lập chính sách nông nghiệp, tóm lại là của tất cả các thành viên liên quan trong hệ thống nông nghiệp. Điều tương tự cũng diễn ra trong các lĩnh vực kinh tế - xã hội khác. Mỗi lĩnh vực thích ứng trong tổng thể và cả trong từng phần cục bộ, đồng thời cũng thích ứng trong sự liên kết với các lĩnh vực khác. Thích ứng trong lĩnh vực kinh tế - xã hội nói chung được coi là dễ thực hiện hơn khi các hoạt động đầu tư có một chu trình sản phẩm ngắn. Ví dụ, vụ mùa ngũ cốc khác nhau có thể được gieo trồng hàng năm, trong khi các cây lấy gỗ lại đòi hỏi sự thay thế lâu dài hơn, còn rừng thì có một chu trình sống từ hàng thập kỷ đến hàng thế kỷ. Những sự đầu tư tập trung dài hạn và quy mô lớn (như đắp đập, các dự án tưới tiêu, bảo vệ vùng ven biển, cầu, và hệ thống thoát nước mùa bão) có thể đòi hỏi chi phí thích ứng sau khi xây dựng tốn kém hơn nhiều so với nếu được quan tâm tính đến trong giai đoạn đầu khi mới quyết định đầu tư. Vì thế thích ứng dài hạn là một quá trình liên tục liên quan tới hệ sinh thái và các hệ thống kinh tế - xã hội ở mức độ tổng quát. Sự thích ứng, về bản chất tác động, là quá trình dẫn tới tiến bộ hoặc tiến hoá. Vì thế các nghiên cứu về sự thích ứng với BĐKH trong tương lai cũng phải tính đến những biến đổi khác. Cũng do đó, cần phải hiểu tại sao những kịch bản về khí hậu trong tương lai cần được dự đoán kèm với những kịch bản kinh tế - xã hội, mặc dù biết rằng điều đó sẽ làm tăng đáng kể sự thiếu chính xác của dự đoán. Về lý thuyết, mọi vật và mọi người đều có khả năng thích ứng.

4. Vấn đề thích ứng với biến đổi khí hậu ở Việt Nam

Việt Nam nằm trong số những nước chịu tác động nặng nề của BĐKH. Trung bình, có từ 4 đến 6 cơn bão qua Việt Nam mỗi năm. Những vùng chịu ảnh hưởng nhiều nhất các thiên tai liên quan tới nguồn nước và nước biển dâng là châu thổ sông Hồng và sông Cửu Long - hai vùng nông nghiệp chủ yếu. Phần lớn các khu vực của hai vùng đồng bằng này chỉ cao hơn 1m so với mực nước biển; một vài

nơi thậm chí thấp hơn mực nước biển. Đó là lý do mà chúng ta càng cần phải quan tâm để có các dự án chương trình thích ứng với BĐKH. Bên cạnh những chương trình đầu tư và trợ giúp trực tiếp của nước ngoài, chúng ta cũng cần xây dựng các chương trình với sự đầu tư cần thiết trong nước nhằm làm giảm tác động của BĐKH và có thể trợ giúp làm giảm tính dễ bị tổn thương do những tác động của BĐKH.

Một số nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đã được tiến hành ở một số vùng ven biển Việt Nam, nhưng cho tới nay chưa có nghiên cứu toàn diện trên cả nước nào ứng dụng những phương pháp tổng hợp, đa ngành để nghiên cứu, đánh giá tác động của khí hậu và các phương án thích ứng cho các lĩnh vực kinh tế xã hội và hệ sinh thái dễ bị tổn thương nhất. Mặc dù mục tiêu ưu tiên của đất nước là đạt được sự tăng trưởng kinh tế nhanh, nhưng Chính phủ cũng thừa nhận rằng, kiểm soát và giảm hậu quả của thiên tai cũng là một vấn đề then chốt và đã phát triển một kế hoạch hành động cho việc giảm thiên tai và chương trình nghị sự quốc gia Agenda 21 của Việt Nam. Tiếc rằng kế hoạch hoạt động đó chỉ tập trung vào những điều kiện khắc nghiệt của khí hậu ngắn ngày hơn là phản ứng với BĐKH tương lai, kể cả những thiên tai và sự bất ổn có thể làm tổn hại đến sự phát triển bền vững lâu dài của đất nước.

Nghiên cứu về thích ứng trong Thông báo quốc gia đầu tiên là nghiên cứu toàn diện nhất cho tới giờ về khả năng thích ứng của quốc gia đối với BĐKH toàn cầu. Mặc dầu vậy, những chiến lược thích ứng được đề xuất cho những vùng và lĩnh vực kinh tế dễ bị tổn thương nhất mới chỉ ở mức định tính và còn rất chung chung do sự giới hạn đáng kể trong hiểu biết về những ảnh hưởng tiềm ẩn lâu dài của BĐKH đối với quốc gia. Những nghiên cứu sau này sẽ phải trả lời những câu hỏi:

- Những khu vực nào sẽ phải chịu ảnh hưởng nhiều nhất của BĐKH?
- Những ngành kinh tế nào sẽ chịu ảnh hưởng xấu? Có những hoạt động nào thu được lợi ích từ những hậu quả tiềm tàng của BĐKH?

- Những biện pháp nào có thể giảm được nhiều nhất tính dễ bị tổn thương?

- Làm thế nào để tổng hợp sự thích ứng vào những chiến lược phát triển ưu tiên khác?

Chúng ta đã có truyền thống hàng nghìn năm đương đầu và chống chọi với thiên tai. Vận dụng những phương pháp thích ứng mới đối với BĐKH lâu dài do con người gây ra là một khái niệm mới, nhưng không phải là một quá trình quá phức tạp. Những biện pháp truyền thống đối phó với BĐKH như là xây dựng hệ thống đê, mương, các công trình làm chậm và chuyển hướng lũ, dự báo thời tiết... vẫn sẽ được khai thác tích cực.

Tuy nhiên, BĐKH do con người gây ra trong tương lai sẽ ảnh hưởng mạnh mẽ không chỉ trong sự gia tăng tính bất ổn của khí hậu mà còn trong cường độ và tần suất của những hiện tượng thời tiết khắc nghiệt, có thể sẽ gây thiệt hại to lớn cho sự phát triển bền vững lâu dài của đất nước. Những chiến lược thích ứng về BĐKH trong nước sẽ thay đổi khái niệm về sự thích ứng từ bị động đối phó thành chủ động phòng ngừa, đưa những ảnh hưởng tiềm ẩn của BĐKH như là một chỉ dẫn quan trọng cho việc hoạch định chính sách, khác với kiểu thích ứng "trông và chờ" truyền thống. Trọng tâm nhất của những phương án thích ứng được nhằm vào những lĩnh vực dễ bị ảnh hưởng nhất của đất nước do BĐKH trong tương lai, bao gồm cả tài nguyên nước, nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản, vùng ven biển, năng lượng, giao thông vận tải, và y tế.

Những chọn lựa thích ứng cho các khu vực và lĩnh vực dễ bị thiên tai sẽ được phát triển dựa trên những đánh giá về BĐKH ở Việt Nam và những kế hoạch phát triển ở cấp tỉnh, cấp quốc gia và ở cấp ngành. Bởi vậy những chọn lựa thích ứng cụ thể có thể là rất đa dạng ở những lĩnh vực và cấp độ khác nhau và phụ thuộc rất nhiều vào những chính sách ưu tiên cũng như nguồn tài nguyên thiên nhiên và nguồn nhân lực hiện có. Nhìn chung, một "chính sách đưa việc thích ứng vào trong kế hoạch phát triển quốc gia" ở cấp trung ương có thể dẫn đến sự thành công trong xây dựng những chiến lược thích ứng mức địa phương/khu vực nhằm củng cố khả

năng thích ứng của đất nước trong mối liên kết với những ưu tiên khác.

Do đường bờ biển nước ta dài và tập trung đông dân cư cũng như vai trò thiết yếu của miền duyên hải trong việc phát triển kinh tế đất nước, những chiến lược thích ứng cho vùng ven biển vì thế sẽ là

một trong những ưu tiên hàng đầu để giảm những ảnh hưởng tiềm ẩn của BĐKH ở nước ta. Một chương trình mục tiêu thích ứng với BĐKH là một bước đi quan trọng cho quá trình hoạch định các chính sách phát triển kinh tế xã hội có tính toán đến tác động của biến đổi khí hậu.

Tài liệu tham khảo

1. Thông báo đầu tiên của Việt Nam cho Công ước Khung của Liên hiệp quốc về Biến đổi khí hậu. Hà Nội 2003;
2. *Adaptation to climate change: Theory and Assessment*, Cambridge University Press;
3. *Climate Change: 2001 IPCC Synthesis Report*;
4. IPCC, "Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: WGI: "The Physical Science of Climate Change", WGII: "Impacts, Adaptation & Vulnerability", WGIII: "Mitigation of Climate Change", 2007;
5. World Bank climate change workshop: *What managers need to know about climate change and variability for: Water Resources Management: Adapting to uncertainty*;
6. Eugene Z. Stakhiv, Institute for water resources US Army Corps of Engineers: *Water related Aspects of Adaptation to variability and climate change perspectives from South Asia*, Sanjay Pahuja, SASSD;
7. Jan F Feenstra, Ian Borton, Joel B. Smith, Richard S.J. Tol: *Handbook on Methods for climate change impact assessment and adaptation strategies*, UNEP/IVM, Version 2.0, October 1998;
8. Ian Burton, Joel B. Smith, Stephanie Lenhart: *Adaptation to climate change: Theory and assessment*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
9. Martin L., Cynthia Rosenzweig, Ana Iglesias: *Adaptation to climate change: Agriculture*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
10. Jay R Malcolm: *Adaptation to climate change: Biodiversity: Species, Communities and Ecosystems*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
11. Richard J.T Klein, Robert J. Nicholls: *Adaptation to climate change: Coastal Zones*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
12. Michael Brody, Ihor Hlohowskyj: *Adaptation to climate change: Fisheries*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
13. Frank Stern: *Adaptation to climate change: Energy*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
14. Joni M. Balbus: *Adaptation to climate change: Human Health*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
15. Max Campos, Zdzislaw Kaczmarek, Arturo Sanchez, David N. Yates: *Adaptation to climate change: Water Resources*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998;
16. Stewart J. Cohen, Richard S.J. Tol: *Adaptation to climate change: Intergration*, UNEP/IVM Handbook, Version 2.0, October 1998.

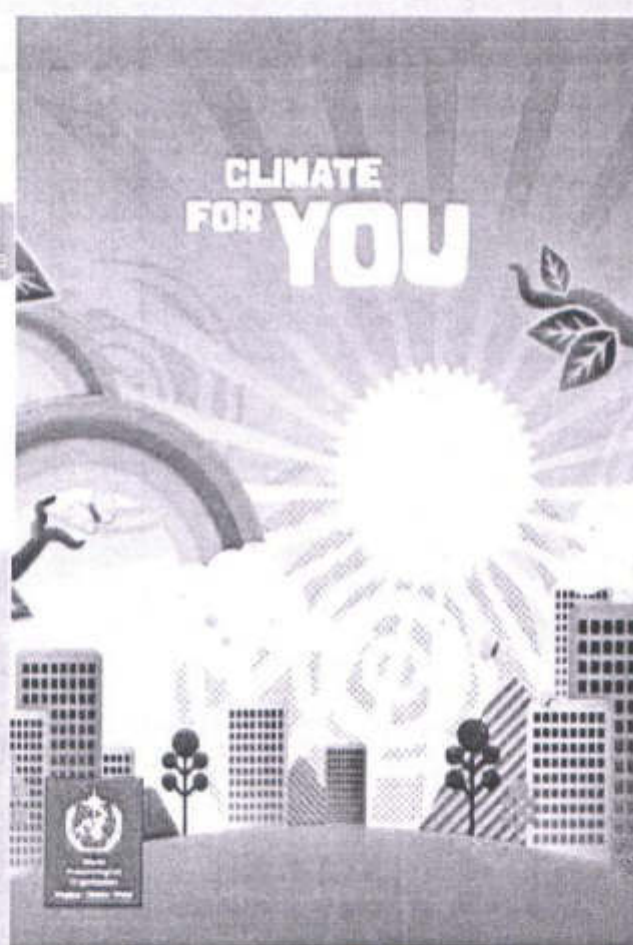
Tạp chí

ISSN 0866 - 8744

Số 683 - Tháng 3-2011

KHI TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Journal of Hydro-Meteorology



- * KỶ NIỆM NGÀY NƯỚC THẾ GIỚI 22/3/2011: NƯỚC CHO CÁC THÀNH PHỐ
- * KỶ NIỆM NGÀY KHÍ TƯỢNG THẾ GIỚI 23/3/2011: KHÍ HẬU CỦA CHÚNG TA
- * ĐẠI KTTV KHU VỰC TRUNG TRUNG BỘ ĐÓN NHẬN HUÂN CHƯƠNG LAO ĐỘNG HẠNG NHÌ

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khâm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Viết Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phụng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tân | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Ngày nước & ngày khí tượng thế giới

Giá bán: 17.000đồng

- 1 Thông điệp của ông Ban- Ki - Moon, Tổng Thư ký Liên Hiệp Quốc nhân kỷ niệm Ngày Nước thế giới năm 2011
- 2 Thông điệp của Ngài Michel Jarraud, Tổng thư ký WMO nhân dịp Ngày Khí tượng Thế giới 2011
- 4 Văn phòng Ban quản lý dự án: Dự án tăng cường năng lực quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu tại Việt Nam, nhằm giảm thiểu tác động và kiểm soát phát thải khí nhà kính
- 8 PGS.TS. Trần Thực: Biến đổi khí hậu và thương mại trong bối cảnh nền "kinh tế xanh"
- 13 TS. Trần Hồng Thái: Đề xuất quy trình xác định dòng chảy tối thiểu và hướng tiếp cận dòng chảy sinh thái ở Việt Nam
- 20 PGS. TS. Lê Bắc Huỳnh, KS. Bùi Đức Long: Bước đầu đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến thiên tai lũ, lụt, lũ quét và hạn hán ở Việt Nam (phần II)
- 26 TS. Hoàng Đức Cường, CN. Trần Thị Thảo và nnk: Xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho các lưu vực sông của Việt Nam
- 31 PGS.TS. Trần Thực: Nghiên cứu lợi ích giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của thủy điện vừa và nhỏ ở Lào Cai
- 37 NCS. Nguyễn Thị Thái Hòa, PGS.TSKH. Bùi Tá Long: Kết hợp phần mềm MIKE và mô hình kinh tế môi trường đánh giá thiệt hại do dầu tràn trên vùng biển Việt Nam
- 47 TS. Trần Hồng Thái, ThS. Nguyễn Thị Hồng Hạnh: Xác định và đánh giá nguy cơ ô nhiễm nước ngầm do các loại chất thải khác nhau và bước đầu đề xuất khả năng tái sử dụng của chất thải
- 52 Trần Văn Sáp, Phạm Ngọc Hà: Tìm hiểu về hoạt động khí tượng thủy văn dưới các triều đại phong kiến Việt Nam

Sự kiện & Hoạt động

- 57 Phạm Ngọc Hà: Hội nghị quốc tế lần thứ II khu vực Châu Á - Thái Bình Dương về công viên địa chất
- 59 Trần Văn Sáp: Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ đón nhận Huân chương lao động hàng Nhì
- 61 Trao giải báo chí viết về Tài nguyên và môi trường năm 2010

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 63 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 2 - 2011
- Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 70 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 2-2011 (Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường)

XÁC ĐỊNH VÀ ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ Ô NHIỄM NƯỚC NGẦM DO CÁC LOẠI CHẤT THẢI KHÁC NHAU VÀ BƯỚC ĐẦU ĐỀ XUẤT KHẢ NĂNG TÁI SỬ DỤNG CỦA CHẤT THẢI

TS. Trần Hồng Thái, ThS. Nguyễn Thị Hồng Hạnh
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bài báo trình bày kết quả tiến hành xác định và đánh giá nguy cơ ô nhiễm đối với đất và nước ngầm do các chất thải khác nhau. Nghiên cứu đã tiến hành theo phương pháp thí nghiệm cột của bản dự thảo DIN E 19528 (2007) cho các mẫu (1) chất thải xây dựng, (2) tro thải của lò đốt rác thải sinh hoạt, (3) xỉ thải nhà máy sản xuất thép, và (4) đất nhiễm bẩn. Kết quả thí nghiệm cho thấy, nồng độ các chất vô cơ trong nước rỉ rác phân tích giảm nhanh khi tỉ lệ pha lỏng/rắn đạt 2/1. Ngược lại, nồng độ các hợp chất hữu cơ đa mạch vòng giảm rất chậm, gần như giữ nguyên trong thời gian thí nghiệm. Từ kết quả nghiên cứu cũng cho thấy phương pháp thí nghiệm cột thích hợp cho nghiên cứu dự báo nguy cơ ô nhiễm nước ngầm và bước đầu đánh giá và đề xuất khả năng tái sử dụng của chất thải rắn.

1. Mở đầu

Vấn đề ô nhiễm môi trường được quan tâm ngày càng nhiều của cộng đồng kể từ những năm tám mươi của thế kỷ trước, đặc biệt là xử lý ô nhiễm tại các khu vực có nguy cơ ô nhiễm cao như các khu công nghiệp, cụm công nghiệp, các bãi chôn lấp rác thải... Nếu các nguồn ô nhiễm này nằm trên vùng nước ngầm thì có thể gây ô nhiễm nước ngầm do các chất ô nhiễm bị nước mưa hòa tan, rửa trôi và vận chuyển hoặc thẩm thấu tới các tầng nước ngầm. Nhiều nghiên cứu về phương pháp thí nghiệm, đánh giá mức độ gây ô nhiễm của chất thải đến đất và nước ngầm đã được triển khai trong khuôn khổ đề tài "Dự báo ô nhiễm nước ngầm" của Bộ Giáo dục và Nghiên cứu khoa học CHLB Đức. Với mục đích so sánh và phát triển các phương pháp nghiên cứu quy mô phòng thí nghiệm cũng như ngoài thực tế, Viện nghiên cứu và thử nghiệm vật liệu liên bang (BAM) đã chuẩn bị và cung cấp vật liệu mẫu cho 41 Viện khoa học tham gia. Các phương pháp phân tích thí nghiệm đánh giá khả năng giải phóng chất ô nhiễm từ nguồn chất thải rắn để dự báo nguy cơ ô nhiễm nước ngầm thường được sử dụng như phương pháp thí nghiệm "Schüttelversuch" theo DIN 38414_S4 (1984); phương pháp pHstat (2001) (thí nghiệm với các độ pH khác nhau) và phương pháp Ammoniuomnitrat (sử dụng NH_4NO_3 để thay đổi độ pH) theo DIN V 19730 (1997); và phương pháp lọc cột thẩm thấu theo DIN

V 19736 (1998). Nghiên cứu dưới đây tiến hành theo phương pháp thí nghiệm cột trong bản dự thảo DIN E 19528 (2007) cho chất thải xây dựng; tro, xỉ của lò đốt rác thải sinh hoạt; tro, xỉ thải từ sản xuất thép và đất nhiễm bẩn.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

a. Vật liệu nghiên cứu

Các mẫu tiến hành phân tích trong nghiên cứu này gồm tro xỉ từ lò đốt rác thải sinh hoạt (RM HMVA); tro xỉ thải ra từ nhà máy sản xuất thép (RM SWS); chất thải xây dựng (RM BS) và đất nhiễm bẩn (RM BO). Kích thước hạt mẫu cỡ 32 mm, mẫu có thể chứa chất ô nhiễm kim loại nặng, muối vô cơ và các chất hữu cơ đa mạch vòng.

b. Phương pháp nghiên cứu

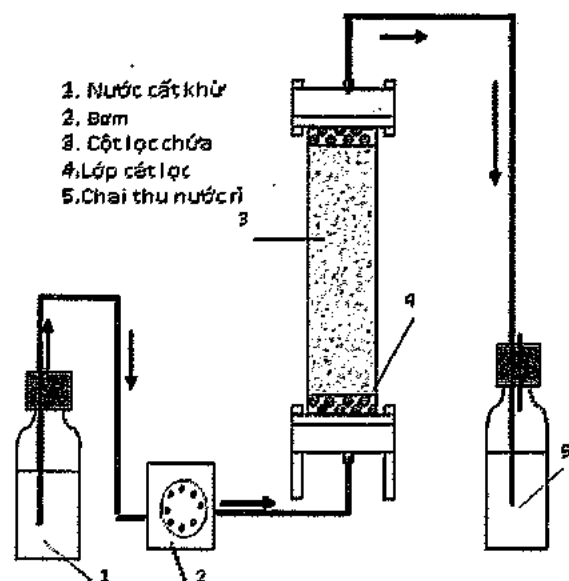
1) Mô hình thí nghiệm

Phương pháp thí nghiệm cột xây dựng theo hướng dẫn trong bản dự thảo DIN E 19528 (2007). Hình 1 mô tả sơ đồ nguyên lý và mô hình thực tế tiến hành trong phòng thí nghiệm. Nước cất khử ion (1) nhờ bơm (2), qua hai lớp cát lọc (4), đi từ dưới lên trên cột thí nghiệm chứa mẫu chất thải rắn (3). Mẫu nước rỉ rác thu được (5) tại các thời điểm khác nhau, khi tỉ lệ pha lỏng/rắn tính toán đạt 0,3/1; 1/1; 2/1 và 4/1 sẽ đem phân tích các chỉ số cần thiết.

2) Tiến hành thí nghiệm

Cột thí nghiệm có đường kính 7,5 cm, chiều cao 50 cm bằng thép không gỉ. Vật liệu nghiên cứu được đổ vào trong cột, cứ khoảng 5 cm chiều cao mẫu nén nhẹ và làm phẳng bề mặt mẫu. Lớp lọc phía trên và phía dưới mẫu dày 2 cm bằng cát quartz, đường kính nhỏ hơn 2 mm. Nước cất khử ion cho chạy từ phía dưới cột lên phía trên trong 2 giờ liên tục. Sau đó bắt đầu tiến hành chạy mô hình với vận tốc chảy được tính thông qua kích thước cột thí nghiệm, hệ số rỗng của mẫu (Porenanteil) và với thời gian tiếp xúc pha lỏng/rắn trong 5 giờ. Quá trình thí nghiệm này được lặp lại 2 lần đối với mỗi mẫu vật liệu (Paralleversuch) nhằm mục đích kiểm tra tính chính xác của phương pháp thí nghiệm khi áp dụng trong thực tế. Nước rỉ rác thu được từ các mẫu thí nghiệm trên sẽ tiến hành phân tích tiếp nhằm xác định chất ô nhiễm kim loại nặng; các muối vô cơ Cl^- ,

SO_4^{2-} ; và các hợp chất hữu cơ đa mạch vòng.



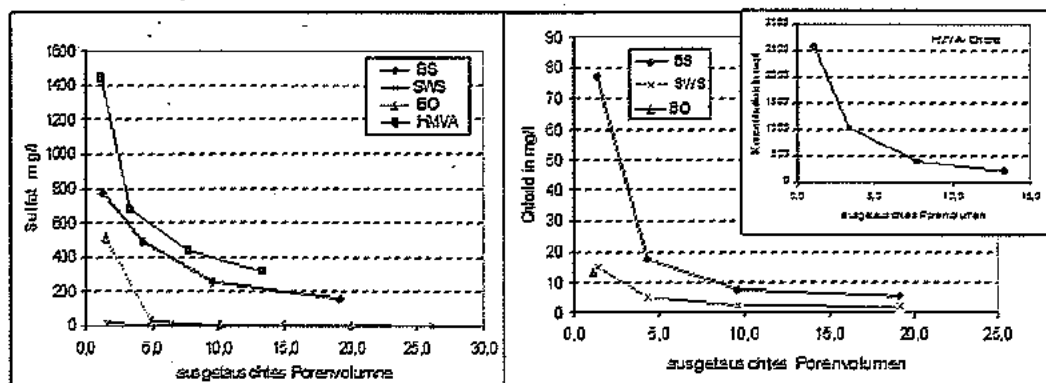
Hình 1. Sơ đồ thí nghiệm và mô hình xây dựng trong phòng thí nghiệm [DIN E 19528 (2007)]

3. Kết quả phân tích trong phòng thí nghiệm

a. Nồng độ các anion

Hình 2 biểu diễn nồng độ hai muối sulphat và chlorid biến thiên theo thời gian. Nồng độ này giảm rõ rệt khi quá trình tách rửa tăng. Tro xỉ của lò đốt rác thải gia đình (HMVA) có hàm lượng hai muối này cao hơn hẳn ba mẫu chất thải nghiên cứu còn lại. Đặc biệt là muối chlorid được đo thấy trên 2500 mg/l, trong khi tiêu chuẩn của Luật liên bang Đức về bảo vệ đất là 30 mg/l. Nguyên nhân chính là do thành phần nhựa thải trong rác gia đình cao (vỏ hộp, túi

PVC). Muối chlorid và sulphat tìm thấy trong mẫu tro xỉ từ nhà máy sản xuất thép (SWS) thấp, dưới 15 mg/l. Phế thải vật liệu xây dựng (BS) có nồng độ sulphat tại thời điểm kết thúc thí nghiệm đo được vẫn rất cao, 153 mg/l. Ngược lại nồng độ chlorid thấp, khoảng 5 mg/l. Đối với đất (BO), muối sulphat có nồng độ ban đầu cũng khá cao, giảm nhanh trong quá trình tách rửa và đến cuối thí nghiệm chỉ còn 7 mg/l, nhỏ hơn nồng độ cho phép trong Luật liên bang về bảo vệ đất.

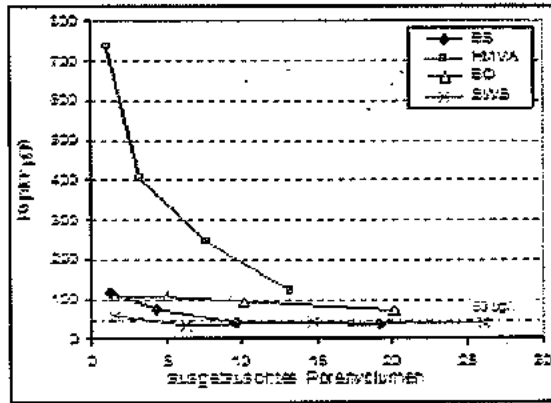
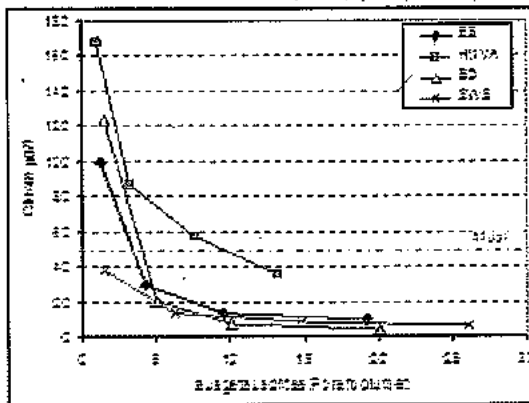


Hình 2. Biến thiên nồng độ của muối sulfat và chlorid trong nước rỉ rác nghiên cứu phương pháp cột DIN E 19528 (2007)

b. Nồng độ kim loại nặng cation

Hình 3 biểu diễn nồng độ kim loại đồng và chrom biến thiên theo thời gian. Nồng độ kim loại đồng đo được trong tro xỉ lò đốt rác cao nhất, nồng độ ban đầu phân tích được trên 700 $\mu\text{g/l}$ và sau quá trình tách rửa, khi tỉ lệ pha lỏng/rắn đạt 4:1 (sau khoảng 15 lần trao đổi thể tích) vẫn còn 126 $\mu\text{g/l}$, vượt quá ngưỡng giới hạn 50 $\mu\text{g/l}$ của Luật liên bang Đức về bảo vệ đất BBodSchV. Nồng độ đồng trong ba mẫu phân tích còn lại khá thấp, do liên kết chặt chẽ của

kim loại đồng với các hợp chất hữu cơ hoặc anion vô cơ khác trong vùng pH kiềm mạnh. Chất thải xây dựng có nồng độ đồng ban đầu là 89 $\mu\text{g/l}$ giảm xuống còn 38,5 $\mu\text{g/l}$ khi kết thúc thí nghiệm, nhỏ hơn giá trị cho phép trong Luật BBodSchV. Đối với mẫu đất giá trị ban đầu phân tích được của đồng là 100 $\mu\text{g/l}$, khi dừng thí nghiệm còn 69 $\mu\text{g/l}$. Nồng độ kim loại đồng trong tro xỉ của nhà máy sản xuất thép gần như không thay đổi, xấp xỉ 50 $\mu\text{g/l}$, giới hạn cho phép của Luật liên bang về bảo vệ đất.

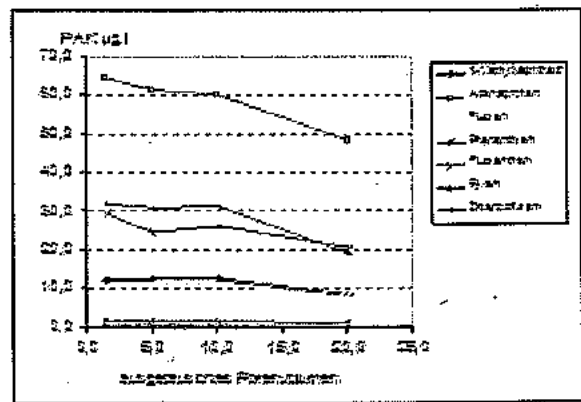


Hình 3. Biến thiên nồng độ kim loại chrom (trái) và đồng (phải) trong nước rỉ rác từ chất thải nghiên cứu (giá trị nồng độ cho phép 50 $\mu\text{g/l}$)

c. Nồng độ chất hữu cơ đa mạch vòng

Trong nghiên cứu này, chất hữu cơ đa mạch vòng chỉ tiến hành phân tích đối với mẫu đất và mẫu chất thải xây dựng. Hình 4 biểu diễn giá trị từng nguyên tố hợp chất hữu cơ đa mạch vòng trong mẫu nước thẩm thấu phân tích. Chất thải xây dựng nghiên cứu có nồng độ chất hữu cơ rất thấp. Đối với mẫu đất, các hợp chất 3,4 mạch vòng tìm thấy như acenaphthen, fluoren, phenanthren, fluoranthen và pyren; các hợp chất 2 mạch vòng tìm thấy như methyl-naphthalin. Trong đó, acenaphthen có nồng độ phân tích được cao nhất. Mạch vòng pyren và fluoranthen trong suốt quá trình thí nghiệm nồng độ hầu như không giảm, giá trị dưới 2 $\mu\text{g/l}$. Tóm lại, nồng độ của các chất ô nhiễm hữu cơ giảm chậm đến khi tỉ lệ lỏng/rắn đạt 2:1 (sau 10 trao đổi thể tích), sau đó giảm nhanh hơn đến khi thí nghiệm kết thúc (sau 20 trao đổi thể tích). Nồng độ tổng các chất hữu cơ mạch vòng này giảm từ 151 $\mu\text{g/l}$ xuống còn 100 $\mu\text{g/l}$ (tại thời điểm dừng thí nghiệm). Tuy

nhien, giá trị này đã vượt tiêu chuẩn cho phép đến 54 lần. Vì vậy, khi muốn tái sử dụng đất này cần tiến hành phân tích thêm quá trình vận chuyển chất ô nhiễm tới nước ngầm.



Hình 4. Biến thiên nồng độ các hợp chất hữu cơ đa mạch vòng trong nước rỉ rác từ các chất thải nghiên cứu (giá trị cho phép theo luật liên bang BBodSchV 0,2 $\mu\text{g/l}$)

4. Khả năng tái sử dụng của các chất thải rắn

Mục tiêu hàng đầu của quản lý chất thải rắn là ngăn ngừa, giảm thiểu và tái sử dụng chúng. Chu trình tái sử dụng gồm cả thu gom chất thải với hai mục đích cụ thể: giảm thiểu khối lượng chất thải phát sinh và giảm thiểu những nguy cơ ô nhiễm môi trường. Hội nhập với xu thế phát triển chung của thế giới cũng như để bảo vệ nguồn tài nguyên thiên nhiên khá phong phú của Việt Nam đã bắt đầu bị suy thoái và cạn kiệt, nhiều chương trình nghiên cứu quốc gia về môi trường, các văn bản pháp luật liên quan đến bảo vệ môi trường đã được ban hành. Dưới đây là những khả năng tái sử dụng của bốn loại chất thải sau khi tiến hành nghiên cứu mức độ ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm cho nước ngầm cùng thực trạng tái sử dụng ở Việt Nam cho hai loại chất thải rắn điển hình: chất thải xây dựng và tro xỉ nhà máy sản xuất thép.

a. Chất thải xây dựng

Mẫu chất thải xây dựng phân tích có nồng độ muối sulphat cao hơn thang giá trị Z2 quy định trong LAGA (2004). Nồng độ kim loại đồng và chrom tập trung trong nước rỉ rác khi tỉ lệ pha lỏng/rắn đạt 2:1 chỉ vượt quá thang giá trị Z1.1. Do đó với những tiêu chuẩn kỹ thuật nhất định áp dụng theo thang Z1.1, chất thải xây dựng sẽ được tái sử dụng vào các mục đích xây hệ thống đường phố, đường tàu hỏa hoặc cho các công trình ngầm. Ở Việt Nam, phần lớn chất thải vật liệu xây dựng được tập trung cùng với các loại rác khác như chất thải sinh hoạt gia đình, hoặc được sử dụng để san lấp mặt bằng. Một số hộ gia đình, các xưởng sản xuất nhỏ sử dụng vôi vữa thải làm phụ gia để đóng gạch ba banh và các vật liệu xây dựng đúc sẵn. Tuy nhiên, khối lượng chất thải xây dựng được tái sử dụng còn nhỏ, đa số chúng được tập kết thành các bãi rác chất thải vật liệu xây dựng. Để quá trình tái chế, tái sử dụng có quy mô rộng hơn thì nhất thiết chất thải này phải được phân loại sơ bộ. Chất thải xây dựng như vôi vữa, bê tông, cốt pha, thủy tinh, pha lê, đất đá đào đắp, bùn đất nạo vét sẽ là nguyên liệu thứ cấp phong phú, làm phụ gia cho các quá trình sản xuất khác hay dùng làm đất san lấp mặt bằng các công trình.

b. Tro, xỉ nhà máy sản xuất thép

Mẫu tro xỉ từ sản xuất thép phân tích cho thấy trong khi các thông số pH, độ dẫn điện và nồng độ nickel vượt quá thang giá trị Z2, thì các thông số khác như chlor, sulphat, cadmium và chì lại nằm ở thang giá trị Z0. Do vậy, mẫu chất thải này được xếp thang giá trị trung bình Z1.2 [LAGA (2004)]. Tro xỉ này có thể được tái sử dụng làm phụ gia trong sản xuất xi măng, làm phốt xá, đường giao thông.

Một số nhà máy trong nước với mục đích biến chất thải rắn như tro xỉ thải lò cao, lò luyện gang thép thành nguồn lợi kinh tế, cũng như để tận dụng nguồn nguyên liệu thứ cấp này, đã đưa xỉ thải vào sản xuất thử xi măng. Sản phẩm xi măng ra đời có những đặc tính ưu việt như: toả nhiệt thấp, có khả năng chống ăn mòn của muối, chống lại phản ứng của Alkali... thích hợp với các công trình bê tông khối lớn như đập thủy điện, thủy lợi, công trình hạ tầng ven biển và công trình có tuổi thọ cao. Theo các chuyên gia kinh tế dự báo trong khoảng 10 năm tới nhu cầu sử dụng xi măng của nước ta sẽ tăng mạnh, ước tính nhu cầu về phụ gia sản xuất xi măng lên đến 6 triệu tấn/năm [Bà Rịa – Vũng Tàu (2009)]. Sử dụng xỉ thải có thể là một giải pháp tốt giúp tăng sản lượng xi măng. Tuy nhiên, nguồn xỉ thải được sử dụng vào sản xuất xi măng ở nước ta hiện nay mới chỉ có công ty gang thép Thái Nguyên cung cấp, một năm khoảng 50.000-60.000 tấn, còn đa số đem chôn lấp. Trước thực trạng như vậy, cũng như nhu cầu cấp thiết về sử dụng xỉ thải để sản xuất xi măng, Bộ TN&MT đã có Quyết định số 12/2006/QĐ-BTNMT ngày 08/09/2006 về việc ban hành danh mục phế liệu được phép nhập khẩu làm nguyên liệu sản xuất, trong đó cho phép nhập khẩu xỉ hạt từ công nghiệp luyện sắt hoặc thép trong danh sách 20 phế liệu được phép nhập khẩu.

c. Đất nhiễm bẩn

Đất nhiễm bẩn phân tích mặc dù có hàm lượng kim loại nặng như đồng, nickel, chrom tương đối thấp nhưng nồng độ chất hữu cơ mạch vòng lại rất cao (PAH vượt quá 50 lần tiêu chuẩn giới hạn cho phép của Luật liên bang BBodSchV). Vì vậy, mẫu đất được xếp thang giá trị Z2 theo Luật quốc gia

LAGA. Loại đất nhiễm bẩn này chỉ có thể được sử dụng làm đất bổ sung khi xây dựng khu vui chơi hoặc cảnh quan giải trí, bãi đậu xe ô tô với điều kiện áp dụng các biện pháp kỹ thuật đảm bảo sử dụng an toàn không gây ô nhiễm xung quanh và nước ngầm [LAGA (2004)].

d. Tro xỉ từ lò đốt rác thải sinh hoạt

Kết quả phân tích mẫu tro xỉ từ lò đốt rác thải sinh hoạt cho thấy hầu hết các thông số đều vượt thang giá trị Z2 của LAGA (2004). Nồng độ kim loại đồng, muối sulfat SO_4^{2-} , clorid Cl^- đặc biệt rất cao. Vì vậy việc tái sử dụng mẫu chất thải này có rất nhiều vấn đề nghiên cứu. Theo LAGA, khi các thông số vượt thang giá trị Z2 thì bắt buộc phải lưu giữ chất thải này theo tiêu chuẩn kỹ thuật chung cho xử lý rác thải đô thị (chôn lấp theo tiêu chuẩn loại I). Dưới những điều kiện cụ thể, tro xỉ này có thể tái sử dụng trong phụ gia làm vật liệu chống ồn, chống ẩm hoặc làm đường. Ở Việt Nam, biện pháp xử lý đối với rác thải sinh hoạt và đất nhiễm bẩn chủ yếu là chôn lấp, xử lý bằng phương pháp đốt chỉ mới được áp dụng cho rác thải y tế, chất thải rắn nguy hại.

5. Kết luận

Qua phân tích, mẫu tro xỉ từ lò đốt rác sinh hoạt chủ yếu chứa chất ô nhiễm vô cơ (kim loại nặng, muối anion); mẫu đất nhiễm bẩn chứa chất ô nhiễm hữu cơ đa mạch vòng. Phương pháp thí nghiệm cột hiện nay được đánh giá là phương pháp tiên tiến nhất mà có xét đến các điều kiện cấu trúc tự nhiên của đất, những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tạo nước rỉ rác. Tuy nhiên, phương pháp có nhược điểm khi áp dụng vào thực tiễn chính là thời gian tiến hành đòi hỏi lâu hơn các phương pháp tách lọc khác. Ở đây, thời gian thí nghiệm theo bản dự thảo DIN E 19528 (2007) đã rút ngắn trong một tuần (so với 13 - 14 ngày đến một tháng theo thí nghiệm thông thường) và thích hợp cho phân tích chất hữu cơ đa mạch vòng, là chất dễ bị phân hủy sinh học khi phân tích. Trong điều kiện Việt Nam, để có thể tăng cường sử dụng các nguyên liệu thứ cấp từ các chất thải rắn rất cần thiết những nghiên cứu cụ thể về nguồn chất thải rắn này, về nguy cơ ô nhiễm đất, nước ngầm và đặc biệt là việc xây dựng các quy định, cơ sở pháp lý, xây dựng bộ tiêu chuẩn đánh giá mức độ ô nhiễm khi tái sử dụng chất thải.

Tài liệu tham khảo

1. BBodSchV (1999) Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) Juli, 1999
2. BAM- Hinweise (2007) Hinweise zum Umgang mit den Referenzmaterialien für die Validierungsringversuche DIN E 19528 und DIN E 19529, 2007
3. Bililowski B.; Härdtle G.; Marek K. (1993) Abfallwirtschaft, 2. Auflage. Springer Verlag, Berlin
4. Berger W.; Kalbe U.; Eckardt J. (2005) Aufbereitung des Referenzmaterialien für die Ableitung des Verfahrens zur Sickerwasserprognose. BAM, 2005.
5. Enell A., Reichenberg F., Warfvinge P., Ewald G. (2004) A column method for determination of leaching of polycyclic aromatic hydrocarbons from aged contaminated soil Chemosphere 54, S 707-715.
6. LAGA (2004) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) <http://www.umwelt.schleswig-holstein.de>
9. TZW (2000) Technologiezentrum Wasser Karlsruhe: 5 Jahre Heinrich- Sontheimer Laboratorium (HSL): Praxisnahe Forschung und Projektmanagement, S 31-49
10. Zeisberger V. und Schmid T. (2001) Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfadef Boden → Grundwasser (Sickerwasserprognose). Merkblatt ALEX 13, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie S 60- 63, 2001
13. Quyết định số 12/2006/QĐ-BTNMT ngày 08/09/2006 Bộ TN&MT Quyết định về việc ban hành danh mục phế liệu được phép nhập khẩu làm nguyên liệu sản xuất.

Tạp chí

ISSN 0866 - 8744

Số 605 * Tháng 5-2011

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
TÔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TÔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Kiên Dũng
TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngủ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khảm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Việt Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tân | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711
tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Lễ tổng kết Dự án ODA Italia

Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Số 605 * Tháng 5 năm 2011

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Trần Thực, TS. Trần Hồng Thái: Thích ứng với biến đổi khí hậu
- 6 TS. Nguyễn Văn Thắng: Nghiên cứu ứng dụng thông tin khí hậu phục vụ y tế và du lịch
- 11 TS. Hoàng Minh Tuyển: Phân kỳ lũ phục vụ xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang trong mùa lũ hàng năm
- 16 PGS. TS. Trần Thực: Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc cập nhật kịch bản nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam
- 23 TS. Trần Hồng Thái: Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến cân bằng nước hệ thống lưu vực sông Đồng Nai
- 28 TS. Nguyễn Văn Thắng, PGS.TS. Trần Thực: Phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam
- 32 CN. Đỗ Đình Chiến, TS. Trần Hồng Thái: Mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn biển với chiến lược phát triển kinh tế biển hiện nay
- 40 TS. Lương Tuấn Anh: Nguyên nhân của xu thế hạ thấp mực nước tại Trạm thủy văn Hà Nội trong những năm gần đây
- 45 TS. Trần Hồng Thái: Ứng dụng mô hình toán đánh giá một số tác động của biến đổi khí hậu lên chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ Đáy
- 52 TS. Dương Văn Khảm, TS. Trần Hồng Thái: Đánh giá nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê vùng Tây Bắc

Sự kiện & Hoạt động

- 58 Ngọc Hà: Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia tổng kết giai đoạn I Dự án Tăng cường hệ thống dự báo và cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam
- 59 Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV và Môi trường khai giảng lớp tiếng anh trình độ B

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 4 - 2011
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 68 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 4-2011 (**Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**)

ĐÁNH GIÁ NHIỆT ĐỘ THẤP CÓ HẠI CHO CÂY CÀ PHÊ VÙNG TÂY BẮC

TS. Dương Văn Khâm, TS. Trần Hồng Thái

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Tây Bắc đang được đánh giá là vùng có nhiều lợi thế để phát triển diện tích trồng các cây lâu năm, nhất là các cây công nghiệp dài ngày (cao su, cà phê). Tuy nhiên, việc phát triển các loại cây này ở vùng Tây Bắc đã gặp không ít những khó khăn do ảnh hưởng của điều kiện thời tiết, đặc biệt là nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê. Để có cơ sở khoa học cho việc phát triển cà phê chè ở khu vực Tây Bắc chúng tôi đặt vấn đề nghiên cứu: "Đánh giá nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê vùng Tây Bắc" với các nội dung:

- Khả năng xuất hiện nhiệt độ thấp với các ngưỡng có hại cho cây cà phê chè
- Ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ các ngưỡng theo các suất bảo đảm
- Đánh giá khả năng an toàn trồng cà phê chè vùng Tây Bắc.

1. Đặt vấn đề

Cà phê là một loại thức uống được nhiều người trên thế giới cũng như ở Việt Nam ưa chuộng. Ở Việt Nam cây cà phê được đưa vào trồng từ năm 1857. Cho đến nay cây cà phê đã được phát triển ở nhiều khu vực trong đó vùng Tây Bắc đang được đánh giá là vùng có nhiều lợi thế để phát triển diện tích trồng các cây lâu năm, nhất là các cây công nghiệp dài ngày (cao su, cà phê) và các cây ăn quả. Tuy nhiên, việc phát triển các loại cây này ở vùng Tây Bắc đã gặp không ít những khó khăn do ảnh hưởng của điều kiện thời tiết, đặc biệt là nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê. Để có cơ sở khoa học cho việc phát triển cà phê chè ở khu vực Tây Bắc chúng tôi đặt vấn đề nghiên cứu: "Đánh giá nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê vùng Tây Bắc"

2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với cây cà phê vùng Tây Bắc

Cây cà phê được trồng phổ biến vùng Tây Bắc là giống cà phê chè. Đây là giống cà phê được trồng lâu đời nhất và chiếm 70% sản lượng cà phê trên thế giới. Giống cà phê này có nguồn gốc ở cao nguyên Êtiôpi, thường được trồng ở độ cao 1500-2000m. Quá trình sinh trưởng và phát triển của cây cà phê gồm 3 giai đoạn: giai đoạn sinh trưởng từ khi hạt nảy mầm đến khi cây trưởng thành, giai đoạn sản xuất suốt cả thời kỳ cho quả và giai đoạn tàn lụi, khi cây già cỗi, hoạt động giảm sút.

Nhiệt độ thích hợp cho cây cà phê nảy mầm là

30-32°C, nếu gặp nhiệt độ thấp cà phê nảy mầm kéo dài, xuống dưới 10°C cà phê khó nảy mầm. Cà phê chè ra hoa khi cây được 24-30 tháng tuổi tính từ khi gieo hạt. Hoa cà phê nở về khuya hoặc sáng sớm trong điều kiện nhiệt độ 24-25°C, độ ẩm 94-97%. Trong quá trình nở hoa, thụ phấn nếu gặp thời tiết bất thuận như nhiệt độ thấp, sương muối, trảng hoa bị chết khô sẽ làm giảm tỷ lệ quả đậu hạt, giảm năng suất và sản lượng. Sau khi thụ phấn, noãn bào cà phê phát triển thành quả. Từ khi thụ phấn cho đến khi quả chín mất khoảng thời gian 6-8 tháng.

Các loại cà phê thích hợp với những vùng có nhiệt độ trung bình năm khoảng 22-26°C, riêng cà phê chè giới hạn đó là 19-26°C. Khi nhiệt độ hạ thấp xuống dưới 5°C cây sẽ phát triển kém, nhiệt độ xuống dưới 2°C trong 1 vài đêm thì cà phê chè đã bị hại và chết, và nhiệt độ xuống đến dưới 0°C nhiều vườn cà phê bị cháy cành lá tới 1/3 đến 1/2 tán cây, đặc biệt ở một số vùng trũng cà phê có thể bị chết tận gốc với ngưỡng nhiệt độ này.

3. Phân bố nhiệt độ thấp gây hại cây cà phê vùng Tây Bắc

Để đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ thấp đến sự sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất cây cà phê vùng Tây Bắc, bài viết tiến hành đánh giá sự phân bố của các ngưỡng nhiệt độ thấp (bảng 1) theo các đai cao: dưới 300m; 300-700m; 700-1000m và trên 1000m tại các trạm khí tượng từ năm 1961 đến năm 2008.

Bảng 1. Các ngưỡng nhiệt độ tối thấp gây hại cho cây cà phê

STT	Ngưỡng nhiệt độ	Mức độ gây hại
1	$T \leq 7^{\circ}\text{C}$	Ngưỡng nhiệt độ có thể xuất hiện sương muối
2	$T \leq 5^{\circ}\text{C}$	Ngưỡng nhiệt độ bắt đầu gây hại cho cây cà phê
3	$T \leq 2^{\circ}\text{C}$	Ngưỡng nhiệt độ kéo dài trong vài đêm làm cho cây cà phê, chè bị chết
4	$T \leq 0^{\circ}\text{C}$	Cà phê bị cháy cành lá tới 1/3 đến 1/2 tán cây hoặc có thể bị chết tận gốc

Với các chỉ tiêu

- Khả năng xuất hiện nhiệt độ thấp các ngưỡng
- Ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ các ngưỡng theo các suất bảo đảm
- Đánh giá khả năng an toàn trồng cà phê chè vùng Tây Bắc.

a. Khả năng xuất hiện nhiệt độ các ngưỡng

Qua kết quả nghiên cứu có thể nhận thấy: nhiệt độ thấp ($<7^{\circ}\text{C}$) ở các khu vực Tây Bắc xuất hiện chủ yếu từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau trong đó tháng 12 và tháng 1 có tần suất xuất hiện nhiều nhất.

- Ở các thung lũng dưới 300m: khu vực Bắc Yên, Yên Châu, Phù Yên, Lai Châu, Mường Tè: nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê xuất hiện rất ít. Trong chuỗi số liệu quan trắc tại trạm Lai Châu từ năm 1961 đến năm 2008 thì không xảy ra nhiệt độ dưới 2°C , nhiệt độ dưới 5°C chỉ xuất hiện 0.16 ngày trong tháng 1 và 0.24 ngày trong tháng 12. Với ngưỡng nhiệt độ có thể xuất hiện sương muối cũng chỉ có 0.55 ngày trong tháng 1 và 0.63 ngày trong tháng 12.

- Ở độ cao 300-700m ở các khu vực như Điện Biên, Sơn La, Cò Nòi, Tuần Giáo: đã bắt đầu xuất hiện nhiệt độ dưới 0°C với tần suất xuất hiện rất ít chỉ từ 0.02-0.06 ngày trong chuỗi thời gian từ năm 1961 đến 2008 tập trung chủ yếu vào tháng 1 và tháng 12. Nhiệt độ dưới 2°C xuất hiện từ tháng 11 (0.05 ngày) đến tháng 1 năm sau (0.28-0.42 ngày). Ở ngưỡng nhiệt độ giới hạn tối thấp của cây cà phê chè (5°C) đã kéo dài đến tháng 3 (Sơn La) tuy nhiên tần suất xuất hiện rất thấp (0.05 ngày) chủ yếu vẫn

tập trung ở các tháng chính đông (0.9-1.8 ngày) và ngưỡng nhiệt độ có khả năng xuất hiện sương muối cũng kéo dài 5 tháng (từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau), trong các tháng chính đông số ngày xảy ra nhiệt độ dưới 7°C từ 2-3 ngày.

- Ở độ cao từ 700-1000m (khu vực Tam Đường, Mộc Châu, Quỳnh Nhai): nhiệt độ dưới 0°C cũng chỉ xuất hiện trong tháng 12 và tháng 1 với tần suất ít 0.02-0.04 ngày và nhiệt độ dưới ngưỡng 2°C kéo dài từ tháng 12 đến tháng 2 năm sau. Ở ngưỡng nhiệt độ dưới 5°C kéo dài từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau. So với vành đai 500-700m thì ở vành đai này số ngày xuất hiện nhiệt độ thấp hại cà phê cũng không nhiều hơn. Tuy nhiên tần suất xuất hiện nhiệt độ có khả năng xảy ra sương muối ở các khu vực đai cao từ 700-1000m khá nhiều, trên 6 ngày trong tháng 12 và trên 9 trong tháng 1.

- Ở vành đai trên 1000m thì tần suất xuất hiện nhiệt độ thấp hại cà phê chè tương đối lớn. Trong đó, số ngày có nhiệt độ dưới 0°C kéo dài từ tháng 11 năm trước đến tháng 3 năm sau, trong các tháng chính đông thì gần như năm nào cũng xảy ra nhiệt độ dưới 0°C (xác suất từ 0.81-0.98 ngày). Đối với ngưỡng nhiệt độ 2°C kéo dài từ tháng 10 năm trước đến tháng 3 năm sau. Trong các tháng chuyển tiếp thì xác suất xảy ra không cao (0.09-0.15 ngày) còn trong các tháng chính đông xác suất là 1.73 - 2.62 ngày. Ngưỡng nhiệt độ không an toàn cho cà phê chè kéo dài từ tháng 9 năm trước đến tháng 4 năm sau (8 tháng) tuy nhiên xác suất xảy ra tập trung chủ yếu từ tháng 11 đến tháng 2 (2-8 ngày). Và khả năng xuất hiện sương muối có thể xảy ra từ tháng 8 năm trước đến tháng 4 năm sau trong đó một nửa thời gian tháng 12 và tháng 1 có thể xảy ra sương muối.

Bảng 2. Xác suất xuất hiện nhiệt độ các cấp tại một số khu vực thuộc Tây Bắc

Trạm	Ngưỡng nhiệt độ	1	2	3	4	8	9	10	11	12
Lai Châu	≤0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	≤2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	≤5	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
	≤7	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
Mường Tè	≤0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	≤2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	≤5	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
	≤7	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
Điện Biên	≤0	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	≤2	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
	≤5	0.90	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	1.18
	≤7	2.00	0.50	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	2.53
Sơn La	≤0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02
	≤2	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.42
	≤5	1.18	0.07	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	1.71
	≤7	2.69	1.04	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	3.88
Tuần Giáo	≤0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
	≤2	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42
	≤5	1.18	0.13	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	1.16
	≤7	2.31	0.58	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	2.94
Mộc Châu	≤0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
	≤2	0.36	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51
	≤5	3.88	2.45	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	3.11
	≤7	9.05	5.43	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	6.70
Sìn Hồ	≤0	0.81	0.02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.98
	≤2	1.73	0.62	0.15	0.00	0.00	0.00	0.09	0.51	2.62
	≤5	8.00	3.63	0.87	0.04	0.00	0.02	0.25	2.02	8.85
	≤7	16.00	9.15	2.43	0.17	0.02	0.09	0.84	5.26	15.54

b. Ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ thấp các ngưỡng

Để đánh giá mức độ an toàn đối với các ngưỡng nhiệt độ thấp hại cà phê chè ở vùng Tây Bắc chúng tôi đã xác định ngày bắt đầu và kết thúc các ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra ở các khu vực theo các đai cao. Theo kết quả phân tích ở trên cho thấy xác suất xuất hiện các cấp nhiệt độ ở các khu vực theo các đai cao rất khác nhau. Do vậy, để xác định ngày bắt đầu và kết thúc các ngưỡng chúng tôi chỉ xác định ngày bắt đầu và kết thúc đối với các ngưỡng nhiệt độ xảy ra từ 50% trở lên trong chuỗi thời gian quan trắc. Kết quả tính toán cho thấy:

- Ở các khu vực thung lũng dưới 300m (trạm Lai Châu): ngày bắt đầu xảy ra nhiệt độ dưới 7°C với suất bảo đảm 20% là 31/12, nghĩa là trong 10 năm quan trắc thì có 2 năm có nhiệt độ dưới 7°C xảy ra trước 31/12 và 8 năm xảy ra sau 31/12. Với suất bảo

đảm 50% thì ngày bắt đầu là 8/1 và ngày bắt đầu 12/1 ứng với suất bảo đảm 80%. Cũng tương tự ngày kết thúc của ngưỡng nhiệt độ dưới 7°C với suất bảo đảm 20%, 50% và 80% tương ứng là 14/1; 20/1 và 21/1.

- Ở độ cao từ 300-700m (trạm Điện Biên): Ngày bắt đầu của ngưỡng nhiệt độ dưới 2°C với suất bảo đảm 20% xảy ra vào 8/12, với suất bảo đảm 50% xảy ra vào ngày 15/12 và suất bảo đảm 80% xảy ra vào ngày 22/12. Tương tự ngày kết thúc với suất bảo đảm 20%, 50% và 80% tương ứng là 2/1; 13/1 và 25/1. Đối với cấp nhiệt độ giới hạn của cây cà phê, để đảm bảo số năm trồng an toàn (8 năm an toàn trong chu kỳ 10 năm) nên gieo trồng trong khoảng thời gian từ sau 6/2 đến trước 6/12. Đối với ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra sương muối thì thời gian an toàn cho cây cà phê chè với suất bảo đảm 80% là từ 23/2 đến 1/12 năm sau.

- Ở độ cao từ 700-1000m (Mộc Châu): cũng tương tự như các khu vực khác. Kết quả tính toán ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ các ngưỡng ở trạm Mộc Châu được thể hiện trên bảng 3 cho thấy: ngày bắt đầu xảy ra nhiệt độ dưới 0°C với suất bảo đảm 20% là 14/12, suất bảo đảm 50% là 20/12 và suất bảo đảm 80% là 25/12, kết thúc ngưỡng nhiệt độ 0°C trong tháng 1, với mức độ an toàn 80% là ngày 21/1. Cũng tương tự chúng ta có thể xác định thời gian bắt đầu, kết thúc ngưỡng nhiệt độ giới hạn thấp của cây cà phê chè ở độ cao này với suất bảo đảm 80% là từ 7/12 đến 27/2. Và ngày bắt đầu ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra sương muối với suất

bảo đảm 20% là ngày 24/11, kết thúc với suất bảo đảm 80% là ngày 12/3.

- Ở độ cao trên 1000m (trạm Sơn Hồ): So với các vành đai khác, vành đai trên 1000m biên độ an toàn khi gieo trồng cây cà phê chè bị kéo hẹp dần. Với ngưỡng nhiệt độ dưới 0°C kéo dài từ 5/12 (ngày bắt đầu với suất bảo đảm 20%) đến 3/2 (ngày kết thúc với suất bảo đảm 80%), ngưỡng nhiệt độ dưới 2°C kéo dài từ 30/11 đến 15/2, ngưỡng nhiệt độ giới hạn thấp sinh học của cây cà phê chè là từ 14/11 đến 7/3 và thời gian ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra sương muối từ 14/10 đến 15/3.

Bảng 3. Ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ các cấp

Tên trạm	Cấp nhiệt độ	Bắt đầu - Kết thúc	5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
Lai Châu	7	BD	25/12	28/12	31/12	02/01	04/01	06/01	08/01	10/01	12/01	16/01	19/01
		KT	09/01	11/01	14/01	16/01	18/01	20/01	22/01	24/01	27/01	30/01	02/02
Điện Biên	2	BD	02/12	04/12	08/12	10/12	13/12	15/12	17/12	19/12	22/12	26/12	30/12
		KT	23/12	27/12	02/01	06/01	09/01	13/01	16/01	20/01	25/01	01/02	07/02
	5	BD	24/11	29/11	06/12	11/12	15/12	20/12	25/12	30/12	05/01	15/01	23/01
		KT	10/12	17/12	26/12	02/01	09/01	15/01	21/01	28/01	06/02	19/02	02/03
	7	BD	20/11	25/11	01/12	06/12	10/12	14/12	18/12	23/12	29/12	06/01	14/01
		KT	21/12	29/12	08/01	15/01	22/01	29/01	05/02	13/02	23/02	09/03	21/03
Tuần Giáo	2	BD	12/12	15/12	19/12	22/12	24/12	27/12	29/12	01/01	04/01	08/01	12/01
		KT	28/12	30/12	01/01	02/01	04/01	05/01	06/01	08/01	10/01	12/01	14/01
	5	BD	29/11	04/12	10/12	15/12	20/12	24/12	29/12	03/01	09/01	18/01	25/01
		KT	02/01	07/01	14/01	18/01	22/01	26/01	30/01	04/02	09/02	17/02	23/02
	7	BD	16/11	21/11	28/11	04/12	09/12	14/12	19/12	25/12	02/01	13/01	22/01
		KT	29/12	05/01	13/01	20/01	26/01	01/02	06/02	13/02	21/02	04/03	14/03
Sơn La	2	BD	16/12	19/12	23/12	26/12	28/12	31/12	02/01	05/01	08/01	13/01	17/01
		KT	28/12	31/12	05/01	07/01	10/01	13/01	16/01	19/01	22/01	27/01	31/01
	5	BD	24/11	28/11	04/12	08/12	12/12	16/12	20/12	24/12	29/12	05/01	12/01
		KT	26/12	31/12	08/01	13/01	18/01	22/01	27/01	01/02	08/02	17/02	24/02
	7	BD	07/11	12/11	21/11	27/11	03/12	09/12	15/12	23/12	01/01	14/01	27/01
		KT	04/01	10/01	18/01	24/01	20/01	04/02	09/02	15/02	22/02	04/03	13/03
Mộc Châu	0	BD	10/12	12/12	14/12	16/12	18/12	20/12	21/12	23/12	25/12	28/12	31/12
		KT	24/12	28/12	01/01	05/01	08/01	11/01	13/01	17/01	21/01	26/01	31/01
	2	BD	14/12	17/12	21/12	24/12	27/12	30/12	01/01	04/01	07/01	12/01	16/01
		KT	21/12	26/12	01/01	06/01	10/01	14/01	18/01	22/01	27/01	04/02	10/02
	5	BD	26/11	02/12	07/12	11/12	14/12	18/12	21/12	25/12	30/12	05/01	11/01
		KT	04/01	11/01	19/01	26/01	01/02	07/02	12/02	19/02	27/02	10/03	19/03
Sơn Hồ	0	BD	14/11	19/11	24/11	29/11	03/12	07/12	11/12	15/12	21/12	29/12	05/01
		KT	31/01	05/02	12/02	17/02	21/02	25/02	02/03	06/03	12/03	20/03	26/03
	2	BD	24/11	29/11	05/12	09/12	13/12	17/12	21/12	25/12	31/12	08/01	15/01
		KT	02/12	09/12	19/12	27/12	03/01	09/01	16/01	24/01	03/02	18/02	03/03
	5	BD	18/11	23/11	30/11	05/12	10/12	15/12	19/12	25/12	01/01	11/01	20/01
		KT	27/12	03/01	11/01	17/01	22/01	28/01	02/02	08/02	15/02	25/02	06/03
	7	BD	02/11	07/11	14/11	19/11	24/11	29/11	04/12	10/12	17/12	28/12	07/01
		KT	22/01	28/01	04/02	09/02	14/02	19/02	23/02	28/02	07/03	15/03	23/03
	7	BD	07/10	09/10	14/10	19/10	25/10	01/11	10/11	22/11	08/12	05/01	02/02
		KT	09/02	14/02	20/02	24/02	27/02	03/03	06/03	10/03	15/03	21/03	27/03

c. Đánh giá khả năng an toàn khi gieo trồng cà phê vùng Tây Bắc

Thực tế đã khẳng định đối với cây lâu năm như cà phê, nhiệt độ sống qua đông là một chỉ tiêu quan trọng để xác định ranh giới phân bố của cây cà phê đối với độ an toàn cao nhất. Việc xác định nhiệt độ tối thấp ở một địa điểm nào đó kết hợp với nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê để bố trí gieo trồng là cực kỳ quan trọng.

Để giải quyết vấn đề này một cách đơn giản, các nhà nghiên cứu khí tượng nông nghiệp đã dùng nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm để đánh giá. Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm là giá

trị trung bình của chuỗi nhiệt độ tối thấp tuyệt đối năm đã quan trắc được.

Trên số liệu quan trắc từ năm 1961 đến 2008 ở các trạm khí tượng thuộc vùng Tây Bắc có thể phân ra các cấp (bảng 4):

+ $>8^{\circ}\text{C}$: mùa đông không có băng giá và sương muối: khu vực thung lũng có độ cao dưới 300m

+ $4-8^{\circ}\text{C}$: mùa đông có khả năng xảy ra sương muối và băng giá ít: độ cao từ 300-700m

+ $< 4^{\circ}\text{C}$: mùa đông có khả năng xảy ra sương muối và băng giá nhiều: độ cao trên 700m.

Bảng 4. Nhiệt độ tối thấp trung bình năm ở Tây Bắc

Trạm	Lai Châu	Điện Biên	Mộc Châu	Sìn Hồ	Sơn La	Tuần Giáo
Tmin	8.2	4.9	2.3	0	3.6	4.4

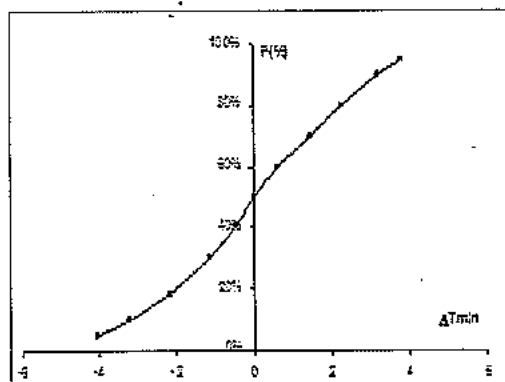
Để đánh giá độ an toàn khi trồng cà phê ở Tây Bắc, trên chuỗi số liệu về nhiệt độ tối thấp tuyệt đối năm từ 1961 - 2008 chúng tôi vẽ đường xác suất tính mức bảo đảm của cây cà phê chè (hình 1-6)

Trên bảng 4 chúng ta đã biết được nhiệt độ tối thấp trung bình năm ở các điểm thuộc vùng Tây Bắc và nhiệt độ bị hại hoặc bị chết của cây cà phê chè là 5°C qua đó có thể đánh giá được mức độ an toàn khi trồng cà phê ở các điểm quan trắc.

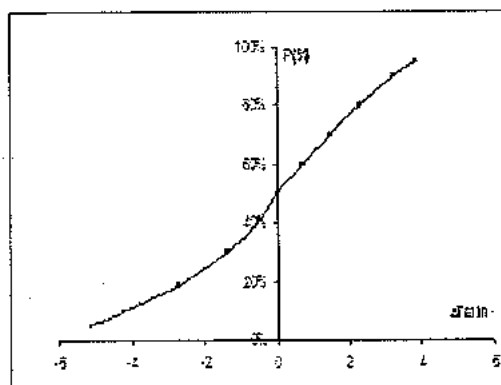
Tại Lai Châu: nhiệt độ tối thấp trung bình năm là 8.2°C , hiệu số giữa nhiệt độ tối thấp TB năm và nhiệt độ giới hạn thấp của cây cà phê chè là: $8.2^{\circ}\text{C} - 5.0^{\circ}\text{C}$

$= 3.2^{\circ}\text{C}$. Trên đường xác suất ở Lai Châu (hình 1), ứng với ngưỡng nhiệt độ 3.2°C là xác suất 92%. Như vậy, trồng cà phê tại Lai châu đảm bảo được 92% số năm, có nghĩa là trong 10 năm thì có 9.2 năm đảm bảo độ an toàn không bị ảnh hưởng của nhiệt độ thấp.

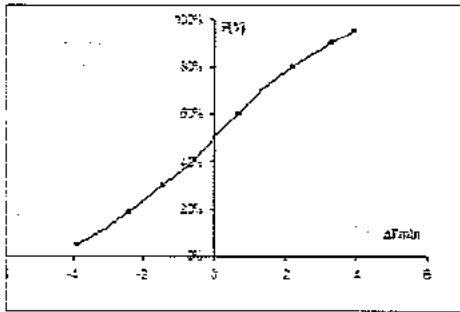
Tương tự như xác định cho Lai Châu thì mức bảo đảm trồng cà phê chè ở Điện Biên là gần 50%, ở Tuần Giáo là 42% và ở Sơn La là 20% còn ở Mộc Châu và Sìn Hồ không có khả năng gieo trồng cà phê chè.



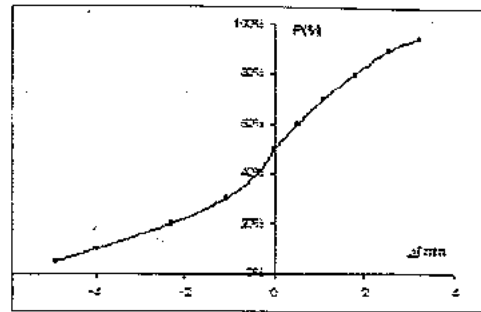
Hình 1. Đường xác suất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Lai Châu



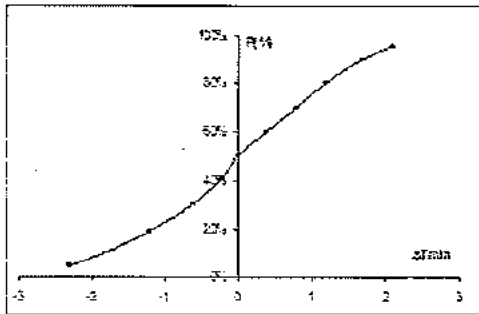
Hình 2. Đường xác suất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Điện Biên



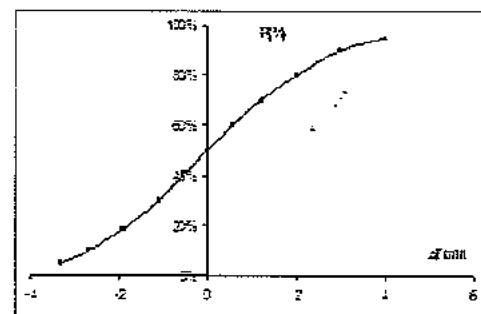
Hình 3. Đường xác xuất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Sơn La



Hình 4. Đường xác xuất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Tuần Giáo



Hình 5. Đường xác xuất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Mộc Châu



Hình 6. Đường xác xuất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Sìn Hồ

4. Kết luận và kiến nghị

Từ các kết quả nghiên cứu về nhiệt độ tối thấp ảnh hưởng đến cây cà phê chè ở khu vực Tây Bắc có thể đưa ra một số kết luận sau:

1. Càng lên cao khả năng xuất hiện số ngày có nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê chè càng nhiều và thời gian xảy ra nhiệt độ thấp càng dài. Ở các thung lũng thấp (độ cao dưới 300m) số ngày xảy ra nhiệt độ thấp hại cà phê không đáng kể. Ở độ cao trên 700m số ngày xuất hiện càng nhiều.

2. Ngày bắt đầu và kết thúc của các cấp nhiệt độ có thể gây hại cho cây cà phê tập trung chủ yếu vào các tháng mùa đông: từ tháng 11 đến tháng 2 năm

sau.

3. Các khu vực thung lũng có độ cao dưới 300m có thể trồng cà phê chè với độ an toàn trên 90%; ở các độ cao từ 300 - 700m khả năng an toàn chỉ đạt 50% số năm còn các khu vực trên 700m gần như không có khả năng gieo trồng cà phê chè.

Tuy nhiên việc gieo trồng cà phê chè ở khu vực Tây Bắc còn ảnh hưởng của nhiều yếu tố khí tượng nông nghiệp khác đặc biệt là ảnh hưởng của sương muối. Vì vậy để đánh giá khả năng gieo trồng cà phê chè một cách toàn diện cần có những nghiên cứu sâu hơn những yếu tố khí tượng nông nghiệp cũng như các yếu tố khí hậu cực đoan.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Quang Anh và nnk, Hệ sinh thái cà phê Đắc Lắc, Hà Nội, 1985
2. Lại Văn Chuyển, Vương Hải, Nguyễn Trọng Hiệu, Điều tra khoanh vùng sương muối gây hại cây cà phê tỉnh Sơn La, Sơn La, 1999
3. Nguyễn Sĩ Nghị, Trần An Phong, Cây cà phê Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội 1996
4. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu. Khí hậu và Tài nguyên Khí Hậu Việt Nam. Năm. Nhà xuất bản Nông nghiệp năm 2004.
5. Nguyễn Văn Viêt. Tài nguyên Khí tượng nông nghiệp Việt Nam. Nhà xuất bản nông nghiệp, năm 2009.

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



* * *Viễn về kinh tế hóa - Thương mại hóa ngành Khí tượng Thủy văn*

* *Nghiên cứu phân vùng khí hậu tỉnh Phú Thọ*

* *Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao chào mừng Ngày 30/4 - 1/5*

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Kiên Dũng
TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khảm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Viết Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tấn | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711
tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao
chào mừng Ngày 30/4 - 1/5

Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Số 604 * Tháng 4 năm 2011

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Trần Thực, TS. Trần Hồng Thái: Bàn về kinh tế hóa - Thương mại hóa ngành Khí tượng Thủy văn
- 5 TS. Nguyễn Văn Thắng: Biến đổi của tần số xoáy thuận nhiệt đới trên Biển Đông và ảnh hưởng đến Việt Nam
- 9 TS. Hoàng Đức Cường: Nghiên cứu phân vùng khí hậu tỉnh Phú Thọ
- 16 TS. Trần Hồng Thái: Tính toán cân bằng nước hệ thống vùng kinh tế trọng điểm phía Nam
- 24 TS. Hoàng Minh Tuyền: Một số vấn đề liên quan đến xây dựng quy trình vận hành hệ thống liên hồ chứa trên sông Ba cắt giảm lũ hạ du
- 29 TS. Lương Tuấn Anh: Nghiên cứu áp dụng mô hình thủy động một và hai chiều kết hợp xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt vùng hạ lưu sông La Ngà
- 34 TS. Trần Hồng Thái: Nghiên cứu xây dựng phương pháp đánh giá ngưỡng chịu tải nước sông, bước đầu tính toán ngưỡng chịu tải nước sông Nhuệ - sông Đáy
- 43 TS. Dương Văn Khảm, TS. Trần Hồng Thái: Nghiên cứu đặc điểm diễn biến của hiện tượng rét hại khu vực Tây Bắc và khả năng dự báo
- 49 TS. Trần Hồng Thái, CN. Nguyễn Anh Ngọc: Tính toán trường sóng trong bão bằng mô hình MIKE 21

Sự kiện & Hoạt động

- 57 Ngọc Hà: Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao chào mừng Ngày 30/4 - 1/5
- 58 Hoàng Long: Hội thảo về Phát triển kinh tế và Biến đổi khí hậu cho các nước châu Á, châu Âu (21/4 - 3/5/2011) tại Bắc Kinh, Trung Quốc

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 3 - 2011
- Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 70 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 3-2011 (Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường)

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ NGUỒN CHỊU TẢI NƯỚC SÔNG, BƯỚC ĐẦU TÍNH TOÁN NGUỒN CHỊU TẢI NƯỚC SÔNG NHUỆ - SÔNG ĐÁY

TS. Trần Hồng Thái

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Nguồn chịu tải môi trường nước sông là khái niệm khá mới mẻ ở Việt Nam, mới được đề cập và được các nhà quản lý môi trường Việt Nam quan tâm trong những năm gần đây. Trên thế giới, nhiều nghiên cứu về đánh giá nguồn chịu tải môi trường nước sông đã được thực hiện và ứng dụng, đặc biệt tại một số nước phát triển là khá phổ biến. Bài báo này đưa ra một cái nhìn tổng quan về khái niệm nguồn chịu tải, khả năng tự làm sạch và bước đầu tiếp cận phương pháp luận để tính toán nguồn chịu tải môi trường nước sông cũng như đưa ra một số kết quả tính toán đã được áp dụng trên sông Nhuệ, sông Đáy.

Phương pháp đánh giá nguồn chịu tải thông qua tính toán khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm kết hợp với đánh giá khả năng tự làm sạch dựa vào các quá trình truyền tải, khuếch tán và hệ sinh thái thủy sinh trong sông. Lần lượt tiến hành tính toán trên 9 thông số ô nhiễm thuộc các nhóm bao gồm ô nhiễm vật lý, hoá học, chất dinh dưỡng và kim loại nặng (TSS, BOD₅, COD, NH₄⁺, xianua CN⁻, asen (As), chì (Pb), thủy ngân (Hg) và Crom VI (Cr⁶⁺)), cho 2 mục đích sử dụng khác nhau (mục đích cấp nước sinh hoạt có áp dụng công nghệ xử lý phù hợp (A2) và mục đích tưới tiêu thủy lợi (B1)) trên từng đoạn sông cụ thể.

1. Mở đầu

Việc nghiên cứu xây dựng phương pháp tính toán nguồn chịu tải môi trường nước sông Nhuệ - Đáy là căn cứ quan trọng trong công tác quản lý, bảo vệ môi trường nước, bảo vệ tài nguyên nước, làm cơ sở cho việc hoạch định chiến lược phát triển môi trường bền vững ở trung ương và địa phương, giúp cho các nhà quản lý, quy hoạch có căn cứ xác định và phân phối hạn mức xả thải vào nguồn nước, điều chỉnh quy hoạch phát triển kinh tế xã hội phù hợp với nguồn chịu tải, sức tải của môi trường nước.

Có rất nhiều định nghĩa về nguồn chịu tải môi trường nước sông được sử dụng trên thế giới. Trong đó, các định nghĩa sau đây được nhắc tới nhiều ở Việt Nam:

- GESAMP (1986) đã định nghĩa: Năng lực môi trường là tính chất của môi trường và khả năng thích nghi của nó trong việc điều tiết một hoạt động nào đó mà không gây ra những tác động môi trường

không thể chấp nhận được.

- Điều 40 C.F.R Khoản 130.2 (f) của Hoa Kỳ định nghĩa: Nguồn chịu tải là lượng chất ô nhiễm lớn nhất môi trường nước có thể tiếp nhận được mà không làm ảnh hưởng đến tiêu chuẩn chất lượng nước.

- Luật bảo vệ môi trường của Việt Nam (2005) định nghĩa: Sức tải của môi trường là giới hạn cho phép mà môi trường có thể tiếp nhận và hấp thụ các chất gây ô nhiễm.

Như vậy có thể hiểu sức chịu tải của môi trường là khả năng đồng hóa vật chất tiếp nhận để duy trì trạng thái ổn định của môi trường, còn được gọi là khả năng tự làm sạch của môi trường. Nói cách khác, sức chịu tải môi trường chính là khả năng tự làm sạch cao nhất mà môi trường có thể đạt được.

Một trong những đặc điểm của quá trình tự làm sạch là kết quả vận động của cả một hệ thống sinh thái, chứ không thể là kết quả vận động của một nhân tố bất kỳ nào. Khi chịu một tác động ô nhiễm,

mối quan hệ tác động – phản ứng – phục hồi của hệ sinh thái với tác động ô nhiễm đó được thiết lập, trong đó, tác động có thể được coi là một tác nhân làm thay đổi tính chất, chức năng của hệ sinh thái so với bình thường. Quá trình tự làm sạch của sông là tổng hợp nhiều quá trình thủy động học, hóa học, vật lý, sinh học tự nhiên phức tạp, bao gồm 2 quá trình chính: Quá trình vật lý cơ học: khuấy tán, pha loãng và quá trình hóa sinh học: phân hủy, chuyển hoá chất ô nhiễm, trong đó có chịu ảnh hưởng và tham gia tích cực của các yếu tố như nồng độ oxy trong sông, các vi khuẩn, hệ động thực vật thủy sinh trong dòng sông đó.

Tóm lại, quá trình tự làm sạch của dòng sông là tổ hợp các quá trình tự nhiên như các quá trình thủy động lực, hóa học, vi sinh vật học, thủy sinh học diễn ra trong nguồn nước sông bị nhiễm bẩn nhằm phục hồi lại trạng thái gần với chất lượng nước ban đầu.

2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp luận tính toán ngưỡng chịu tải

Trình tự đánh giá ngưỡng chịu tải của môi trường nước sông sẽ thực hiện theo các bước sau:

Bước 1: Điều tra, đánh giá đặc điểm nguồn tiếp nhận; đặc điểm nguồn xả thải; các hoạt động khai thác, sử dụng nguồn nước. Từ đó tiến hành phân chia hệ thống sông thành các đoạn nhỏ;

Bước 2: Tính toán khả năng tiếp nhận các chất ô nhiễm của nguồn nước ;

Bước 3: Đánh giá khả năng tự làm sạch dựa vào hai quá trình chính bao gồm: quá trình truyền tải, khuấy tán và hệ sinh thái thủy sinh trong sông

Bước 4: Từ đó, đánh giá tổng hợp sức chịu tải của môi trường nước sông

b. Đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước [2]

Khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước là khả năng nguồn nước có thể tiếp nhận được thêm một tải lượng ô nhiễm nhất định mà vẫn bảo đảm nồng độ các chất ô nhiễm trong nguồn nước không vượt quá giá trị giới hạn được quy định trong các

quy chuẩn tiêu chuẩn chất lượng nước cho mục đích sử dụng của nguồn nước tiếp nhận [TT 02/2009/TT-BTNMT].

Đánh giá khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm được đánh giá đối với một nguồn xả thải trên đoạn sông với giả thiết là không có sự thay đổi về tốc độ dòng chảy lẫn chất : lượng nguồn nước tiếp nhận phía thượng lưu trong khoảng thời gian đánh giá; đoạn sông không bị ảnh hưởng triều; Khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm là đồng đều trên toàn đoạn sông; quá trình hòa tan, xáo trộn chất ô nhiễm trong nguồn nước tiếp nhận là hoàn toàn và xảy ra ngay sau khi xả thải; Mục đích sử dụng của nguồn nước tiếp nhận đã được xác định. Và được tính toán theo công thức:

$$L_{tn} = (L_{td} - L_n - L_t) \cdot F_s \quad (1)$$

Trong đó:

L_{tn} (kg/ngày): là khả năng tiếp nhận tải lượng chất ô nhiễm của nguồn nước;

L_{tn} ; L_n và L_t (kg/ngày): được tính theo công thức (2), (3) và (4).

F_s : là hệ số an toàn, có giá trị trong khoảng $0,3 < F_s < 0,7$.

Theo công thức (1), sẽ có kết quả là lượng chất ô nhiễm (kg/ngày) mà môi trường nước sông còn khả năng tiếp nhận so với lượng phát thải hiện nay tại khúc sông đang nghiên cứu. Có 3 khả năng xảy ra:

Nếu $L_{tn} > 0$ - đoạn sông còn khả năng tiếp nhận, chịu tải lớn hơn lượng xả thải chất ô nhiễm hiện nay;

Nếu $L_{tn} = 0$ - khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm của đoạn sông đến giới hạn hay ngưỡng chịu tải của khúc sông đã đến giới hạn;

Nếu $L_{tn} < 0$ - môi trường nước sông hiện đã quá tải đối với chất ô nhiễm, không còn khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm nữa.

1) Tính toán tải lượng ô nhiễm tối đa của chất ô nhiễm theo mục đích sử dụng

Tải lượng ô nhiễm tối đa là khối lượng lớn nhất

của các chất ô nhiễm có thể có trong nguồn nước tiếp nhận mà không làm ảnh hưởng đến khả năng đáp ứng mục tiêu chất lượng nước của nguồn tiếp nhận. Và được tính theo công thức:

$$L_{td} = (Q_s + Q_t) * C_{tc} * 86.4 \quad (2)$$

Trong đó:

L_{td} (kg/ngày): là tải lượng ô nhiễm tối đa của chất ô nhiễm

Q_s (m³/s): là lưu lượng dòng chảy tức thời nhỏ nhất ở đoạn sông cần đánh giá trước khi tiếp nhận nước thải

Q_t (m³/s): là lưu lượng nước thải lớn nhất đưa vào nguồn nước

C_{tc} (mg/l): là giá trị giới hạn nồng độ chất ô nhiễm được quy định theo QCVN 08/2008 để đảm bảo mục đích sử dụng của nguồn nước đang được đánh giá

86.4: là hệ số chuyển đổi đơn vị thứ nguyên từ (m³/s) * (mg/l) sang (kg/ngày)

Việc xác định tải lượng ô nhiễm tối đa của chất ô nhiễm (L_{td}) được tính toán theo lưu lượng dòng chảy tức thời nhỏ nhất đối với từng đoạn sông trước khi tiếp nhận nước thải (Q_s), tính theo lưu lượng nước thải lớn nhất (Q_t) và giá trị giới hạn nồng độ chất ô nhiễm được quy định theo quy chuẩn chất lượng nước mặt QCVN 08/2008-BTNMT (C_{tc}).

2) Tính toán tải lượng ô nhiễm có sẵn trong sông

Tải lượng ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận (L_n) được tính toán theo lưu lượng dòng chảy tức thời nhỏ nhất đối với từng đoạn sông trước khi tiếp nhận nước thải (Q_s), giá trị nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nguồn nước trước khi tiếp nhận nước thải (C_s).

$$L_n = Q_s * C_s * 86.4 \quad (3)$$

Trong đó:

L_n (kg/ngày): là tải lượng ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận

Q_s (m³/s): là lưu lượng dòng chảy tức thời nhỏ

nhất ở đoạn sông cần đánh giá trước khi tiếp nhận nước thải.

C_s (mg/l): là giá trị giới hạn nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nguồn nước

86.4: là hệ số chuyển đổi đơn vị thứ nguyên từ (m³/s) * (mg/l) sang (kg/ngày)

3) Tính toán tải lượng ô nhiễm đưa vào trong sông

Tải lượng ô nhiễm của chất ô nhiễm đưa vào nguồn nước tiếp nhận (L_t) được tính toán theo lưu lượng nước thải lớn nhất (Q_t), giá trị nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nước thải (C_t).

$$L_t = Q_t * C_t * 86.4 \quad (4)$$

Trong đó:

L_t (kg/ngày): là tải lượng chất ô nhiễm trong nguồn thải

Q_t (m³/s): là lưu lượng nước thải lớn nhất đưa vào nguồn nước

C_t (mg/l): là giá trị nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nước thải

86.4: là hệ số chuyển đổi đơn vị thứ nguyên từ (m³/s) * (mg/l) sang (kg/ngày)

c. Phương pháp luận đánh giá khả năng tự làm sạch của nước sông

Nguồn nước bị nhiễm bẩn có nghĩa là đã mất cân bằng sinh thái tự nhiên. Để có sự cân bằng như ban đầu, trong nguồn nước xảy ra một quá trình tái lập tự nhiên. Theo thời gian, qua nhiều biến đổi lý học, hóa học và sinh học xảy ra trong nguồn nước, chất bẩn do nước thải mang vào được giảm dần. Như vậy khả năng tự làm sạch của sông là khả năng loại bỏ, giảm thiểu các chất ô nhiễm thông qua các quá trình biến đổi vật lý, hóa học, sinh học xảy ra trong dòng lòng sông.

Khả năng tự làm sạch của sông phụ thuộc vào đặc điểm hình thái của dòng sông; chế độ thủy văn, đặc điểm của khí hậu trong lưu vực như diện tích bề mặt, độ nông sâu, các bon lớp trầm tích, vận tốc

dòng chảy, nhiệt độ, độ pH, độ nhớt, nồng độ các chất lơ lửng, thành phần hóa sinh trong sông...

Từ đó có thể chia khả năng tự làm sạch của nguồn nước xảy ra theo hai giai đoạn, hai giai đoạn này là không tách rời, cùng xảy ra và hỗ trợ lẫn nhau bao gồm:

+ Quá trình xáo trộn, hay pha loãng thuần túy lý học giữa nước sông và nước thải. Sự pha loãng nồng độ chất ô nhiễm thuần túy lý học gồm 2 quá trình cơ bản: Truyền tải (sự vận chuyển các chất do dòng chảy của nước) và khuếch tán (sự phân tán hay vận chuyển các chất do sự xáo trộn trong nước). Hai quá trình này làm cho chất ô nhiễm được vận chuyển xa nguồn thải và làm nồng độ chất ô nhiễm giảm đi.

+ Quá trình khoáng hóa các chất chứa trong nước sông. Các chất ô nhiễm có khả năng bị phân hủy sau vùng tiếp nhận nước thải do bị hấp thụ, thủy phân hoặc phân rã sinh học [2].

1) Đánh giá dựa vào các quá trình xáo trộn trong sông

Quá trình xáo trộn và pha loãng giữa nước thải và nước sông là một quá trình phức tạp nhưng đóng vai trò quan trọng trong quá trình tự làm sạch của sông. Bản chất của quá trình là động lực học của dòng chảy nên thích hợp để mô phỏng trên cơ sở hệ thống hóa các phương trình thủy động lực và được giải bằng phương pháp số. Đó là lý do đã có nhiều mô hình toán được xây dựng và xem xét ứng dụng trong nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước [1,4,6].

Trong bài báo này, mô hình MIKE11 được đề xuất sử dụng để đánh giá các quá trình động lực học trong sông bởi có nhiều các tính năng phù hợp. Mô hình được sử dụng nhằm mô phỏng và tính toán quá trình lan truyền, vận chuyển chất ô nhiễm. Module thủy lực trong MIKE 11 mô phỏng động lực cả ở trong sông và có thể áp dụng cho đoạn sông phân nhánh cũng như các mạng sông phức tạp, với các giả thiết rằng điều kiện dòng chảy trên toàn mạng sông là đồng nhất, tuy nhiên dòng chảy qua

các công trình (như đập) vẫn có thể được mô phỏng. Sự vận chuyển chất hòa tan trong mô hình cũng được giải quyết bằng phương trình cân bằng khối lượng như QUAL2K nhưng có thêm xem xét các yếu tố động lực qua phương trình thủy lực.

2) Đánh giá dựa vào hệ sinh thái thủy sinh

Sinh vật thủy sinh đóng một vai trò rất quan trọng trong quá trình tự làm sạch của nước sông. Trong môi trường nước, một số sinh vật có khả năng tự tổng hợp các chất từ các thành phần khoáng chất. Đó là các sinh vật tự dưỡng, chúng thu nhận những năng lượng cần thiết từ môi trường ngoài như năng lượng ánh sáng hoặc năng lượng hoá học để tổng hợp các chất cần thiết để phát triển và tạo nên năng lượng dự trữ. Ngược lại, các sinh vật dị dưỡng là không tự tổng hợp được các yếu tố cần thiết cho sự phát triển của nó, chúng lấy các chất dinh dưỡng có sẵn trong môi trường, qua quá trình oxy hoá tạo thành các hợp chất đơn giản hơn mà cơ thể có thể sử dụng được. Sự tổng hợp trong cơ thể sinh vật đồng thời sự phân hủy các chất trong môi trường là một chu trình khép kín, hay gọi là vòng tuần hoàn vật chất. Trong môi trường tồn tại rất nhiều các vòng tuần hoàn vật chất và chúng đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo được sự cân bằng vật chất trong môi trường.

Nhìn chung, khả năng tự làm sạch nước dựa vào hệ sinh thái thủy sinh là một quá trình khá phức tạp, có sự giao thoa giữa hai quá trình trong sông với hệ sinh thái thủy sinh tồn tại trong nó. Quá trình khảo sát sự phân bố đa dạng sinh học trên lưu vực sông Nhuệ - Đáy cho thấy thủy sinh vật trên lưu vực là khá đa dạng, trong đó có nhiều loài có khả năng thích nghi trong môi trường nước bị nhiễm bẩn và đặc biệt góp phần tham gia vào quá trình làm sạch của nước sông bao gồm các loài: thực vật thủy sinh (thực vật lá nổi; thực vật sống nổi; thực vật sống chìm dưới nước; thực vật sống ngoi trên mặt nước); thực vật nổi - Phytoplankton (nhóm tảo Lam dạng sợi và dạng tập đoàn; nhóm tảo Lục dạng sợi; nhóm tảo Silic dạng sợi); động vật nổi - Zooplankton

(nhóm Động vật Giáp xác râu ngành – Cladocera); động vật Đáy – Zoobenthos (có họ Ốc vặn *Angulys-gra polyzonata* và Ốc đá *Sinotaila aeruginosa*, họ Hến *Corbiculidae*); Các loài cá (cá mè trắng – *Hypophthalmichthys molitrix*, cá chép – *Cyprinus carpio*, cá giếc – *Carassius auratus*, Cá Mương – *Hemiculter leucisculus*, cá ngao, cá Ngạnh – *Cranoglanis sinensis*, cá Nheo – *Parasilurus asotus*, cá Thiều – *Erythroculter erythropterus* Bacil, cá Vền – *Megalobrama terminalis*, cá Lành canh – *Colia grayii*, cá Mòi cò – *Clupanodon thrissa*, cá Cháy – *Macrura reversii*).

Khả năng đồng hóa chất ô nhiễm của hệ sinh thái thủy sinh được đánh giá dựa trên tải lượng ô nhiễm tối đa của chất ô nhiễm thải ra sông, ngưỡng chịu tải của môi trường nước sông, cũng như các thông tin về điều tra cộng đồng, môi trường sinh thái dọc sông Nhuệ- sông Đáy. Tiến hành thực nghiệm đối với hệ động thực vật thủy sinh sông Nhuệ, sông Đáy bằng các thử nghiệm độc tố.

3. Kết quả và thảo luận

Các khu vực khác nhau sẽ có tiềm năng về trữ lượng, chất lượng nước và sức chịu tải khác nhau, do đó cũng đòi hỏi các yêu cầu riêng biệt trong quản lý và khai thác, bảo vệ môi trường nước. Tùy thuộc vào điều kiện thực tế của thủy vực (chức năng, vị trí, địa hình, đặc điểm khu vực lân cận, ảnh hưởng do các hoạt động phát triển kinh tế – xã hội...) mà nước của cùng một con sông có thể được sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau [5]... Vì vậy, phân loại chất lượng nguồn nước sẽ là cơ sở cần thiết để xác định và đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của đoạn sông, cũng như phục vụ việc đánh giá khả năng tự làm sạch của từng đoạn sông, từ đó đề ra các biện pháp quản lý phù hợp với mỗi khu vực nhằm duy trì chất lượng nguồn nước đáp ứng mục đích sử dụng. Phân chia đoạn sông là việc phân chia diện tích mặt nước thành những khu vực nhỏ hơn tương đối đồng nhất về chất lượng môi trường nước và đặc thù riêng của mỗi khu vực [3]. Và việc phân đoạn sông được thực hiện căn cứ các tiêu chí như sau: đặc điểm nguồn tiếp nhận; đặc điểm địa

hình; điều kiện tự nhiên, chế độ thủy văn, và chất lượng môi trường nước sông; đặc điểm nguồn xả thải; lưu lượng, chế độ xả thải và nồng độ các chất ô nhiễm; nhu cầu sử dụng và khai thác nguồn nước sông Nhuệ – sông Đáy. Căn cứ vào các tiêu chí trên, báo cáo phân chia toàn bộ hệ thống sông thành 6 đoạn trên sông Nhuệ (Cổng Liên Mạc- Cầu Hà Đông; Cầu Hà Đông – Cầu Tó; Cầu Tó- Cầu Chiềng; Cầu Đồng Quan-Cổng Thần; Cầu Chiềng- Cầu Đồng Quan; Cổng Thần- Hồng Phú) và 2 đoạn trên sông Đáy (Ba Thá – Cầu Quế; Cầu Quế – Cầu Hồng Phú).

Bài báo trình bày một số kết quả tính toán khả năng tự làm sạch dựa vào hai quá trình: sử dụng mô hình thủy lực MIKE11 tính toán khả năng tự làm sạch do quá trình truyền tải khuếch và khả năng phân hủy các hợp chất N và P của hệ sinh thái thủy sinh. Kết hợp tham khảo một số kết quả tính toán khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm của nguồn nước đối với 9 thông số theo các nhóm: ô nhiễm vật lý, ô nhiễm hoá học, ô nhiễm chất dinh dưỡng, ô nhiễm kim loại nặng: tổng chất rắn lơ lửng (TSS), nhu cầu oxy sinh hoá tiêu chuẩn (BOD₅), nhu cầu oxy hóa học (COD), amoni (NH₄⁺), xianua CN⁻, asen (As), chì (Pb), thủy ngân (Hg) và Crom VI (Cr⁶⁺); tính cho hai mục đích sử dụng A2 (mục đích cấp nước sinh hoạt có áp dụng công nghệ xử lý phù hợp); B1 (mục đích tưới tiêu thủy lợi) cho lần lượt từng đoạn sông. Từ đó đánh giá tổng hợp ngưỡng chịu tải môi trường nước sông Nhuệ, sông Đáy.

Số liệu về lưu lượng dòng chảy sông Nhuệ – sông Đáy được sử dụng là số liệu năm 2007 – 2008, mô hình Mike 11 mô phỏng hệ thống thủy lực với chỉ số Nash sau hiệu chỉnh, kiểm định >95%, có được chuỗi số liệu dòng chảy quan trắc tại từng đoạn sông phục vụ việc tính toán tải lượng ô nhiễm có sẵn trong đoạn sông đó. Nồng độ chất ô nhiễm là kết quả quan trắc thực hiện trong mùa kiệt tháng 11 năm 2009 của Trung tâm Tư vấn KTTV&MT.

a. Đánh giá khả năng tự làm sạch của sông

1) Khả năng tự làm sạch dựa vào quá trình chuyển tải, khuếch tán.

Bảng 1. Khả năng tự làm sạch chất ô nhiễm cho từng đoạn trên sông Nhuệ, sông Đáy

Đoạn sông	Chất ô nhiễm	Nồng độ tại vị trí đầu (mg/l)	Nồng độ tại vị trí cuối (mg/l)	Chênh lệch nồng độ giữa điểm đầu và điểm cuối
Sông Nhuệ				
Đoạn 1 (Cổng Liên Mạc - Cầu Hà Đông)	DO	6	0,5	-5,5
	BOD ₅	8	115	+ 107
	NH ₄ ⁺	4	12	+ 8
	NO ₃ ⁻	0,2	0,8	+ 0,6
Đoạn 2 (Cầu Hà Đông - Cầu Tô)	DO	0,5	0,3	-0,2
	BOD ₅	115	130	+ 15
	NH ₄ ⁺	12	17	+ 5
	NO ₃ ⁻	0,8	0,51	-0,29
Đoạn 3 (Cầu Tô - Cầu Chiếu)	DO	0,3	0,1	-0,2
	BOD ₅	130	70	-60
	NH ₄ ⁺	17	9	-8
	NO ₃ ⁻	0,51	0,3	-0,21
Đoạn 4 (Cầu Chiếu - Cầu Đồng Quan)	DO	0,1	0,1	0
	BOD ₅	70	42	-28
	NH ₄ ⁺	9	7	-2
	NO ₃ ⁻	0,3	0,19	-0,11
Đoạn 5 (Cầu Đồng Quan - Cổng Thần)	DO	0,1	5	+ 4,9
	BOD ₅	42	30	-12
	NH ₄ ⁺	7	3	-4
	NO ₃ ⁻	0,19	0,02	-0,17
Đoạn 6 (Cổng Thần - Hồng Phú)	DO	5	3,17	+ 3,17
	BOD ₅	30	9	-21
	NH ₄ ⁺	3	1,8	-1,2
	NO ₃ ⁻	0,02	1,1	+ 1,08
Sông Đáy				
Đoạn 7 (Bà Thá - Cầu Quế)	DO	6	3	-3
	BOD ₅	16	14	-2
	NH ₄ ⁺	4	1,2	-3,2
	NO ₃ ⁻	1,2	0,9	-0,3
Đoạn 8 (Cầu Quế - Cầu Hồng Phú)	DO	3	3,17	+ 3,17
	BOD ₅	14	9	-5
	NH ₄ ⁺	1,2	1,8	+ 0,6
	NO ₃ ⁻	0,9	1,1	+ 0,2

Trên sông Nhuệ: kết quả tính toán cho thấy, hàm lượng các chất ô nhiễm có xu thế giảm dần từ thượng lưu đến hạ lưu. Tuy nhiên, đoạn từ Cổng Liên Mạc đến Cầu Chiếu không còn khả năng tự làm sạch. Quá trình tự làm sạch của dòng sông còn ở mức độ nhẹ từ Cầu Chiếu và thể hiện rõ hơn từ cổng Thần xuôi về thị xã Phủ Lý. Cụ thể như sau:

DO trong nước có xu hướng giảm dần từ thượng lưu và tăng dần trở lại đến cuối sông. Trên các đoạn 1, đoạn 2 và đoạn 3, DO giảm mạnh tương ứng là 5,5 mg/l; 0,2 mg/l, đồng thời nồng độ BOD₅ tăng tương ứng là 107 mg/l, 15 mg/l. Trên các đoạn sông này, có thể nói không còn khả năng tự làm sạch chất ô nhiễm nữa. Nguyên nhân chính là do lượng nước thải đổ trực tiếp xuống sông, đặc biệt là của khu vực

nội thành Hà Nội, với khối lượng lớn, tập trung ở Đập Thanh Liệt làm cho nước sông Nhuệ bị ô nhiễm nặng, nhất là về mùa kiệt, khi cổng Liên Mạc đóng.

Khả năng tự làm sạch của sông bắt đầu được thể hiện từ Cầu Chiếu đến cầu Đồng Quan với nồng độ chất ô nhiễm giảm dần một lượng khoảng 0,1 mg/l đến 28 mg/l cho các chất NO₃⁻, NH₄⁺ và BOD₅. Đặc biệt, khả năng tự làm sạch của sông được thể hiện rõ trong chất lượng nước đoạn sông Nhuệ từ Cổng Thần đến điểm nhập lưu sông Đáy tại cầu Hồng Phú. Đoạn sông này dài khoảng 20,4 km lòng sông khá rộng, lượng thải đổ vào sông Nhuệ là đã giảm nên chất lượng nước có xu hướng được cải thiện. Riêng tại Cầu Hồng Phú (nơi nhập lưu của 3 sông: Nhuệ - Đáy - Châu Giang), nơi mà lượng

nước cung cấp dồi dào hơn, quá trình xáo trộn, truyền tải được đẩy mạnh, nước sông được pha loãng với nước sông Đáy nên mức độ ô nhiễm giảm đi đáng kể.

Trên sông Đáy: hàm lượng các chất ô nhiễm giảm dần dọc theo dòng sông. Đoạn Ba Thá – cầu Quế, hàm lượng BOD₅ giảm một lượng nhỏ 2 mg/l, NH₄⁺ giảm 3,2 mg/l, NO₃⁻ giảm 0,3 mg/l, chứng tỏ trong đoạn sông quá trình tự làm sạch diễn ra ở mức độ nhẹ. Tuy nhiên, hàm lượng oxy hòa tan DO trong đoạn này lại giảm tương ứng 3 mg/l vì thế nước sông vẫn còn bị ô nhiễm. Từ cầu Quế - cầu Hồng Phú, mặc dù sông tiếp nhận nước thải của khu dân cư dọc hai bên sông, thị trấn Tế Tiêu, thị trấn Quế nhưng với lòng sông rộng, khoảng cách giữa hai đê

biến đổi từ 300 m (ở Bốt Xuyên) đến 1500 m (tại Phù Lưu Tế Trung-Hoà Xá), lưu lượng mùa kiệt trung bình 42 m³/s, vận tốc 0,15 m/s, vì vậy sự xáo trộn vật chất trong quá trình lan truyền chất ô nhiễm tăng làm cho hàm lượng các chất ô nhiễm có xu hướng giảm dần. Số liệu trong Bảng 3-38 cho thấy, trên đoạn cầu Quế - cầu Hồng Phú hàm lượng DO tăng +5,17 mg/l, BOD₅ giảm một lượng là 5 mg/l, các chất ô nhiễm dinh dưỡng tăng nhẹ, NO₃⁻ và NH₄⁺ lần lượt khoảng 0,2 mg/l đến 0,6 mg/l, chứng tỏ trên từng đoạn sông diễn ra quá trình tự làm sạch của nước ở mức độ nhẹ.

2) Khả năng tự làm sạch dựa vào hệ sinh thái thủy sinh.

Bảng 2. Tổng lượng và tỷ lệ P bị tiêu hao do các nhóm sinh vật

Đoạn sông	$M_{\text{tổng P}}$		$M_{\text{tổng P}}$		$M_{\text{tổng P}}$		$M_{\text{tổng P}}$ (kg/ngày)
	Lượng tiêu hao (kg/ngày)	Tỷ lệ (%)	Lượng tiêu hao (kg/ngày)	Tỷ lệ (%)	Lượng tiêu hao (kg/ngày)	Tỷ lệ (%)	
Sông Nhuệ							
1	0,140	32,5	0,011	2,6	0,278	64,8	0,429
2	0,036	11,5	0,003	0,9	0,275	87,5	0,314
3	0,236	49,4	0,017	3,6	0,225	47,0	0,478
4	0,295	26,9	0,020	1,8	0,783	71,3	1,099
5	0,379	25,6	0,022	1,5	1,080	72,9	1,480
6	0,232	18,1	0,008	0,6	1,057	81,2	1,277
Sông Đáy							
7	2,040	4,4	0,260	0,6	44,291	95,1	46,590
8	0,182	2,3	0,044	0,5	7,811	97,2	8,037

Bảng 3. Tổng lượng và tỷ lệ N bị tiêu hao do các nhóm sinh vật

Đoạn sông	$M_{\text{tổng N}}$		$M_{\text{tổng N}}$		$M_{\text{tổng N}}$		$M_{\text{tổng N}}$ (kg/ngày)
	Lượng tiêu hao (kg/ngày)	Tỷ lệ (%)	Lượng tiêu hao (kg/ngày)	Tỷ lệ (%)	Lượng tiêu hao (kg/ngày)	Tỷ lệ (%)	
Sông Nhuệ							
1	0,132	45,5	0,012	4,1	0,140	49,3	0,284
2	0,034	19,5	0,003	1,7	0,138	78,8	0,175
3	0,224	63,1	0,017	4,9	0,113	31,9	0,354
4	0,279	40,2	0,021	3,0	0,394	56,8	0,694
5	0,338	38,8	0,023	2,4	0,543	58,8	0,924
6	0,219	29,2	0,008	1,1	0,522	69,6	0,749
Sông Đáy							
7	1,928	7,9	0,268	1,1	22,273	91,0	24,469
8	0,172	4,1	0,043	1,1	3,928	94,8	4,143

Bảng kết quả cho thấy, khả năng đồng hóa của các nhóm thủy sinh vật tại các đoạn sông rất khác nhau, phụ thuộc vào chiều dài đoạn sông, lượng nước và mật độ, số lượng cá thể của các nhóm sinh vật. Đường như, động vật đáy đóng vai trò ưu thế trong các nhóm thủy sinh vật được khảo sát trên sông Nhuệ Đáy trong quá trình đồng hóa các chất ô nhiễm.

Tóm lại, khả năng đồng hóa các chất ô nhiễm trên sông Nhuệ là thấp hơn trên sông Đáy cho cả hai thông số N và P. Nguyên nhân do nước sông Nhuệ ô nhiễm nặng hơn sông Đáy nên sự phân bố của thủy sinh vật trên sông Nhuệ kém phong phú hơn sông Đáy. Khả năng đồng hóa N và P của hầu hết các loài tập trung chủ yếu ở 3 đoạn cuối (Cầu Chiềng – Đồng Quan, Đồng Quan – Cống Thần, Cống Thần – Phú Lý), và cao nhất ở đoạn từ Đồng Quan đến Cống Thần. Kết quả này cho thấy hoàn toàn phù hợp với sự phân bố của thực vật thủy sinh trên lưu vực sông, tại các điểm có mức độ ô nhiễm trung bình khả năng đồng hóa các chất của thủy sinh vật diễn ra mạnh như Đồng Quan... Ngược lại tại các điểm ô nhiễm nặng như cầu Hà Đông thường xuyên chịu sự tác động của các nguồn thải từ khu dân cư, làng nghề... thủy sinh vật phân bố không nhiều khả năng đồng hóa các chất giảm. Đối với sông Đáy, khả năng đồng hóa các chất là khá cao và đồng đều trên cả hai đoạn sông (91% và 94.8% đối với N; 95.1% và 97.2% đối với P).

b. Đánh giá tổng hợp ngưỡng chịu tải nước sông Nhuệ - sông Đáy

Kế thừa kết quả tính toán khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm của môi trường nước sông Nhuệ - Đáy [2], nhóm nghiên cứu nhận thấy rằng: trên sông Nhuệ, do ảnh hưởng lớn từ các nguồn xả thải trực tiếp từ thành phố Hà Nội, và từ các sông tiêu thoát nước nội thành Hà Nội, nên khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm của sông Nhuệ trên hầu hết các đoạn (cống Liên Mạc đến thị xã Phú Lý – hợp lưu sông Đáy) đối với thông số ô nhiễm hữu cơ (BOD5, COD, NH4+) cho cả 2 mục đích sử dụng hầu như không còn. Tuy nhiên, các đoạn sông trên vẫn còn khả năng tiếp nhận các thông số kim loại Chi, Asen, Thủy ngân và Crom VI, muối Xianua. Kết quả tính toán trên trục chính sông Đáy khi đã nhập lưu với sông Nhuệ tại

Phù Lý có hàm lượng chất hữu cơ, NH4+, NO3- cao, DO thấp; không đạt tiêu chuẩn A và một số đoạn không đạt cả tiêu chuẩn B là nguyên nhân dẫn đến nước sông đoạn từ Ba Thá đến Hồng Phú không còn khả năng tiếp nhận đối với chất ô nhiễm hữu cơ BOD5, COD, NH4+ và còn khả năng tiếp nhận đối với các thông số TSS, muối Xianua, kim loại Chi, Thủy ngân, CromVI khi sử dụng cho mục đích nước cấp sinh hoạt có áp dụng công nghệ xử lý phù hợp (A2).

Đánh giá ngưỡng chịu tải nước sông là một quá trình phức tạp. Tuy nhiên, kết hợp kết quả tính toán khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm [2] và khả năng tự làm sạch do quá trình chuyển tải và khuếch tán và khả năng phân hủy của hệ sinh thái thủy sinh trong sông, bài báo mạnh dạn đưa ra một số nhận định bước đầu như sau:

Khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm, khả năng tự làm sạch do quá trình chuyển tải và khuếch tán các chất trong sông và khả năng phân hủy của hệ sinh thái thủy sinh là khác nhau trên sông Nhuệ, sông Đáy và rất khác nhau trên từng đoạn sông. Tuy nhiên, kết quả khảo sát và tính toán dọc theo sông đã mô phỏng được một phần diễn biến hiện trạng các hoạt động gây ô nhiễm và khả năng tồn tại và phát triển của hệ thống sông.

Với 6 đoạn trên sông Nhuệ, hầu hết khả năng tiếp nhận các chất ô nhiễm là không còn đối với các thông số hữu cơ và khả năng tiếp nhận là tăng dần về phía cuối nguồn. Khả năng tự làm sạch bắt đầu xuất hiện từ đoạn 3 và tăng dần, tuy nhiên mức độ là nhẹ hơn rất nhiều so với trên sông Đáy. Đáng lưu ý, đoạn sông từ Cống Thần (ra khỏi khu vực thành phố Hà Nội, chảy vào địa phận tỉnh Hà Nam) đến nhập lưu vào sông Đáy, khả năng tiếp nhận các chất ô nhiễm đã có sự tăng lên đáng kể, đặc biệt ở đoạn này, các quá trình diễn ra trong sông diễn ra cũng khá mạnh mẽ.

Trên sông Đáy, mức độ ô nhiễm là thấp hơn rất nhiều so với sông Nhuệ, kết quả tính toán khả năng tiếp nhận các chất ô nhiễm đã cho thấy điều đó: dòng sông chỉ bị ô nhiễm hữu cơ nhẹ, còn nồng độ các độc chất khác là rất thấp so với tiêu chuẩn môi trường. Khả năng tự làm sạch trên cả hai đoạn sông phân chia là khả quan hơn trên sông Nhuệ, tuy vẫn

diễn da ở mức độ nhẹ, bao gồm một lượng đáng kể hợp chất N và P được phân hủy bởi hệ sinh thái thủy sinh hàng ngày (46,59 kgP/ngày và 24,469 kgN/ngày đối với đoạn từ Ba Thá – Cầu Quế và 8,037 kgP/ngày và 4,145 kgN/ngày từ Cầu Quế - Cầu Hồng Phú và quá trình truyền tải khuếch tán cũng đóng góp một phần quan trọng vào việc lấy đi các chất bẩn trong sông.

Kết luận

Bài báo này đưa ra một cái nhìn tổng quan về khái niệm ngưỡng chịu tải, khả năng tự làm sạch và bước đầu tiếp cận phương pháp luận để tính toán ngưỡng chịu tải môi trường nước sông cũng như đưa ra một số kết quả tính toán đã được áp dụng trên sông Nhuệ, sông Đáy cụ thể như sau:

- Hệ thống sông được chia thành 8 đoạn nhỏ bao gồm 6 đoạn trên sông Nhuệ và 2 đoạn trên sông Đáy như sau: Đoạn 1 (Cổng Liên Mạc- Cầu Hà Đông); Đoạn 2 (Cầu Hà Đông – Cầu Tô); Đoạn 3 (Cầu Tô- Cầu Chiềng); Đoạn 5 (Cầu Đồng Quan- Cổng Thần); Đoạn 4 (Cầu Chiềng- Cầu Đồng Quan); Đoạn 6 (Cổng Thần- Hồng Phú); Đoạn 7 (Ba Thá – Cầu Quế); Đoạn 8 (Cầu Quế - Cầu Hồng Phú).

- Khả năng tiếp nhận các chất ô nhiễm trên sông Nhuệ là thấp hơn so với sông Đáy. Trên hầu hết các đoạn (cổng Liên Mạc đến thị xã Phú Lý – hợp lưu sông Đáy) đối với thông số ô nhiễm hữu cơ (BOD₅, COD, NH₄⁺) cho cả 2 mục đích sử dụng hầu như

không còn. Tuy nhiên, các đoạn sông trên vẫn còn khả năng tiếp nhận các thông số kim loại Chì, Asen, Thủy ngân và Crom VI, muối Xianua. Đối với sông Đáy, nước sông đoạn từ Ba Thá đến Hồng Phú không còn khả năng tiếp nhận đối với chất ô nhiễm hữu cơ BOD₅, COD, NH₄⁺ và còn khả năng tiếp nhận đối với các thông số TSS, muối Xianua, kim loại Chì, Thủy ngân, CromVI khi sử dụng cho mục đích nước cấp sinh hoạt có áp dụng công nghệ xử lý phù hợp (A2).

- Trên sông Nhuệ, khả năng tự làm sạch có xu hướng tăng thể hiện qua hàm lượng các chất ô nhiễm có xu thế giảm dần từ thượng lưu đến hạ lưu theo tính toán từ mô hình MIKE11 và khả năng phân hủy các chất ô nhiễm N và P của hệ sinh thái thủy sinh. Cụ thể, đoạn từ Cổng Liên Mạc đến Cầu Chiềng không còn khả năng tự làm sạch. Quá trình tự làm sạch của dòng sông còn ở mức độ nhẹ từ Cầu Chiềng và thể hiện rõ hơn từ cổng Thần xuôi về thị xã Phú Lý. Trên sông Đáy, khả năng tự làm sạch trên cả hai đoạn sông là khả quan hơn trên sông Nhuệ, tuy vẫn diễn ra ở mức độ nhẹ. Đặc biệt khả năng loại bỏ chất ô nhiễm của hệ sinh thái thủy sinh trên cả hai đoạn là cao hơn quá trình truyền tải khuếch tán và vượt trội so với sông Nhuệ (46,59 kgP/ngày và 24,469 kgN/ngày đối với đoạn từ Ba Thá – Cầu Quế và 8,037 kgP/ngày và 4,145 kgN/ngày từ Cầu Quế - Cầu Hồng Phú).

Tài liệu tham khảo

1. A.Salval, A.Bezdan, 2008. *Water Quality Model QUAL2K in TMDL Development. Conference BALWOIS 27-31/5/2008, Macedonia.*
2. Đỗ Thị Hương, Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Nguyễn Thị Phương Hoa, Trần Lan Anh, Trần Hồng Thái. *Cơ sở phương pháp luận tính toán khả năng chịu tải môi trường nước sông và một số kết quả tính toán thí điểm trên sông Nhuệ - Đáy. Tạp chí KTTV số 595, tháng 7 – 2010. tr.43-49.*
3. Manu Soto, Mikel Kortabitarte, Ionan Marigomes, 1995. *Bioavailable heavy metals in estuarine waters as assessed by metalshell-weight indices in sentinel mussels Mytilus galloprovincialis. Marine ecology progress series, 1995, vol. 125, tr. 127-136.*
4. Nguyễn Kỳ Phùng, Nguyễn Thị Bấy. *Đánh giá khả năng tự làm sạch các sông chính huyện Cần Giờ dưới ảnh hưởng của nước thải nuôi tôm. Tạp chí KTTV, số 569, 5.2008, tr. 40-46.*
5. Nguyễn Văn Cư và nnk, 2003 - *Báo cáo kết quả dự án KHCN cấp nhà nước: Môi trường lưu vực sông Nhuệ-Đáy, phần I, II Hà Nội.*
6. Trần Văn Quang và nnk, 2008. *Nghiên cứu khả năng tự làm sạch của hồ đô thị bằng hệ thực vật nước. Đại học Đà Nẵng.*

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



* * *Viễn về kinh tế hóa - Thương mại hóa ngành Khí tượng Thủy văn*

* *Nghiên cứu phân vùng khí hậu tỉnh Phú Thọ*

* *Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao chào mừng Ngày 30/4 - 1/5*

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Kiên Dũng
TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khảm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Viết Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tấn | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711
tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao
chào mừng Ngày 30/4 - 1/5

Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Số 604 * Tháng 4 năm 2011

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Trần Thực, TS. Trần Hồng Thái: Bàn về kinh tế hóa - Thương mại hóa ngành Khí tượng Thủy văn
- 5 TS. Nguyễn Văn Thắng: Biến đổi của tần số xoáy thuận nhiệt đới trên Biển Đông và ảnh hưởng đến Việt Nam
- 9 TS. Hoàng Đức Cường: Nghiên cứu phân vùng khí hậu tỉnh Phú Thọ
- 16 TS. Trần Hồng Thái: Tính toán cân bằng nước hệ thống vùng kinh tế trọng điểm phía Nam
- 24 TS. Hoàng Minh Tuyền: Một số vấn đề liên quan đến xây dựng quy trình vận hành hệ thống liên hồ chứa trên sông Ba cắt giảm lũ hạ du
- 29 TS. Lương Tuấn Anh: Nghiên cứu áp dụng mô hình thủy động một và hai chiều kết hợp xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt vùng hạ lưu sông La Ngà
- 34 TS. Trần Hồng Thái: Nghiên cứu xây dựng phương pháp đánh giá ngưỡng chịu tải nước sông, bước đầu tính toán ngưỡng chịu tải nước sông Nhuệ - sông Đáy
- 43 TS. Dương Văn Khảm, TS. Trần Hồng Thái: Nghiên cứu đặc điểm diễn biến của hiện tượng rét hại khu vực Tây Bắc và khả năng dự báo
- 49 TS. Trần Hồng Thái, CN. Nguyễn Anh Ngọc: Tính toán trường sóng trong bão bằng mô hình MIKE 21

Sự kiện & Hoạt động

- 57 Ngọc Hà: Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao chào mừng Ngày 30/4 - 1/5
- 58 Hoàng Long: Hội thảo về Phát triển kinh tế và Biến đổi khí hậu cho các nước châu Á, châu Âu (21/4 - 3/5/2011) tại Bắc Kinh, Trung Quốc

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 3 - 2011
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 70 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 3-2011 (Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường)

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM DIỄN BIẾN CỦA HIỆN TƯỢNG RÉT HẠI KHU VỰC TÂY BẮC VÀ KHẢ NĂNG DỰ BÁO

TS. Dương Văn Khảm, TS. Trần Hồng Thái
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trên cơ sở số liệu nhiệt độ không khí trung bình ngày khu vực Tây Bắc và các chỉ số khí hậu có liên quan đến sự kiện ENSO, bài viết đã nghiên cứu sự phân bố theo không gian, thời gian và mức độ biến động của hiện tượng rét hại vùng Tây Bắc. Ngoài ra bài viết đã xây dựng được các phương trình dự báo số ngày rét hại. Các kết quả nghiên cứu trong bài báo này rất có ý nghĩa trong việc tìm ra các giải pháp tối ưu giảm nhẹ thiệt hại do rét hại gây ra nhằm đẩy mạnh phát triển sản xuất nông nghiệp ở khu vực miền núi Tây Bắc.

1. Đặt vấn đề

Rét hại là một trong những thiên tai gây ảnh hưởng nghiêm trọng đối với sản xuất nông nghiệp. Vào những tháng chính đông, các đợt rét hại xảy ra liên tiếp ở các khu vực phía Bắc lãnh thổ Việt Nam nói chung và khu vực Tây Bắc nói riêng.

Theo chỉ tiêu hiện đang được áp dụng ở nước ta, hiện tượng rét hại được xác định dựa trên nhiệt độ trung bình ngày. Nếu nhiệt độ trung bình ngày $\leq 13^{\circ}\text{C}$, có rét hại xuất hiện.

Ở vùng Tây Bắc nước ta do đặc điểm địa hình nằm khuất ở phía Tây dãy Hoàng Liên Sơn, mùa đông không khí cực đới thâm nhập vào vùng Tây Bắc chủ yếu từ phía Đông bằng và trung du Bắc Bộ rộng lớn theo các lũng sông, lũng núi và bị biến tính mạnh mẽ gây nên chế độ lạnh khô rất khắc nghiệt, do vậy rét hại thường xuyên xảy ra ở khu vực này từ tháng 11 đến tháng 4, trong đó những đợt rét đậm và rét hại nặng thường xảy ra vào thời kỳ từ tháng 12 đến tháng 2, gây nên những thiệt hại lớn đối với

cây trồng, vật nuôi và tạo ra những trở ngại rất lớn đối với sản xuất nông nghiệp trong các vụ Đông và vụ Đông xuân.

Việc nghiên cứu và dự báo số ngày rét hại trong mùa đông ở khu vực này có ý nghĩa rất lớn đối với ngành nông nghiệp, từ những thông tin dự báo số ngày rét hại này các nhà chỉ đạo sản xuất nông nghiệp sẽ có những giải pháp tối ưu nhằm giảm nhẹ thiệt hại do rét hại gây ra.

2. Cơ sở số liệu và phương pháp nghiên cứu a. Cơ sở số liệu

Xuất phát từ chỉ tiêu rét hại nêu trên, số liệu được sử dụng trong báo cáo này là số liệu nhiệt độ không khí trung bình ngày được khai thác từ mạng lưới quan trắc khí tượng. Để đảm bảo tính đại diện, chúng tôi đã chọn 8 trạm đại diện cho vùng nghiên cứu với chuỗi thời gian từ 1961 - 2006. Danh sách các thông tin về 8 trạm đại diện này được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Danh sách các trạm đại diện vùng Tây Bắc

STT	Tên trạm	Tỉnh	Kinh độ ($^{\circ}$)	Vĩ độ ($^{\circ}$)	Độ cao (m)
1	Yên Châu	Sơn La	104.28	21.05	59
2	Lai Châu	Lai Châu	103.15	22.07	244
3	Nậm Tộc	Lai Châu	102.83	22.37	310
4	Điện Biên	Điện Biên	103.00	21.37	479
5	Tuần Giáo	Điện Biên	103.42	21.58	570
6	Sơn La	Sơn La	103.90	21.33	676
7	Mộc Châu	Sơn La	104.63	20.83	958
8	Sơn Hồ	Lai Châu	103.25	22.37	1529

Một trong những yếu tố quyết định sự thành công của bài toán dự báo thống kê là việc lựa chọn các nhân tố dự báo. Đây là vấn đề rất phức tạp, nó phụ thuộc không chỉ vào mối liên hệ vật lý giữa yếu tố cần dự báo và tập các nhân tố dự báo (những biến khí quyển hoặc dẫn xuất của chúng được sử dụng làm đầu vào) mà còn phụ thuộc vào kỹ năng của người thực hiện. Để chọn được tập các nhân tố dự báo hợp lý thông thường bắt đầu bằng việc phân tích, phán đoán mối liên hệ giữa yếu tố dự báo và các biến hoặc nhóm biến có thể được sử dụng, trên cơ sở đó xác định một danh mục các biến dự báo.

Ở Việt Nam đã có nhiều công trình nghiên cứu về

mối quan hệ giữa hiện tượng ENSO đến thời tiết khí hậu ở Việt Nam, theo [1] hiện tượng ENSO có quan hệ rõ nét với chế độ nhiệt ở nước ta. Do vậy để xây dựng phương trình dự báo hiện tượng rét hại, nhận thấy vai trò của các nhân tố liên quan đến ENSO có thể có đóng góp thông tin quan trọng. Vì vậy chúng tôi lựa chọn nhóm nhân tố này làm nhân tố dự tuyển để xây dựng phương trình dự báo.

Từ cách tiếp cận nêu trên chúng tôi đã chọn được danh mục các nhóm nhân tố dự báo được dẫn ra trong bảng 2. Trong đó ký hiệu "_T" chỉ các tháng trong năm (T = 01, 02,, 12).

Bảng 2. Các nhóm nhân tố dự báo

STT	Ký hiệu	Chú giải
1	Qbo_T	Dao động nửa chu kỳ 2 năm về tổ độ gió trung bình trên mực 30 mb ở vùng Xích Đạo (Quasi Biannual Oscillation)
2	Repac_T	Đị thường khí áp mực biển vùng phía đông xích đạo Thái Bình Dương (Sea level pressure anomalies over the eastern equatorial Pacific)
3	Rindo_T	Đị thường khí áp mực biển vùng Indonesia (sea level pressure anomalies in the Indonesia)
4	Wp_T	Chỉ số dị thường nhiệt độ bề mặt vùng Tây Thái Bình Dương (Western Pacific Index)
5	Repsoi_T	Chỉ số dao động Nam xích đạo (Equatorial Southern Oscillation Index (EQSOI), được đặc trưng bởi sự biến động khí áp theo chiều đông tây. Repsai được tính toán dựa vào các giá trị khí áp tại 2 vùng Tahiti và Darwin
6	MEI_T	Chỉ số ENSO tổng hợp (Multivariate ENSO Index)
7	Nino12_T	Cực trị nhiệt độ bề mặt biển khu vực Nino 12
8	Nino3_T	Cực trị nhiệt độ bề mặt biển khu vực Nino 3
9	Nino4_T	Cực trị nhiệt độ bề mặt biển khu vực Nino 4
10	Nino34_T	Cực trị nhiệt độ bề mặt biển khu vực Nino 34

b. Ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ thấp các ngưỡng

Để đánh giá mức độ an toàn đối với các ngưỡng nhiệt độ thấp hại cả phê chế ở vùng Tây Bắc chúng tôi đã xác định ngày bắt đầu và kết thúc các ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra ở các khu vực theo các đai cao. Theo kết quả phân tích ở trên cho thấy xác suất xuất hiện các cấp nhiệt độ ở các khu vực theo các

đai cao rất khác nhau. Do vậy, để xác định ngày bắt đầu và kết thúc các ngưỡng chúng tôi chỉ xác định ngày bắt đầu và kết thúc đối với các ngưỡng nhiệt độ xảy ra từ 50% trở lên trong chuỗi thời gian quan trắc. Kết quả tính toán cho thấy:

- Ở các khu vực thung lũng dưới 300m (trạm Lai Châu): ngày bắt đầu xảy ra nhiệt độ dưới 7oC với suất bão đảm 20% là 31/12, nghĩa là trong 10 năm

quan trắc thì có 2 năm có nhiệt độ dưới 7°C xảy ra trước 31/12 và 8 năm xảy ra sau 31/12. Với suất bão đảm 50% thì ngày bắt đầu là 8/1 và ngày bắt đầu 12/1 ứng với suất bão đảm 80%. Cũng tương tự ngày kết thúc của ngưỡng nhiệt độ dưới 7°C với suất bão đảm 20%, 50% và 80% tương ứng là 14/1; 20/1 và 21/1.

- Ở độ cao từ 300-700m (trạm Điện Biên): Ngày bắt đầu của ngưỡng nhiệt độ dưới 2°C với suất bão đảm 20% xảy ra vào 8/12, với suất bão đảm 50% xảy ra vào ngày 15/12 và suất bão đảm 80% xảy ra vào ngày 22/12. Tương tự ngày kết thúc với suất bão đảm 20%, 50% và 80% tương ứng là 2/1; 13/1 và 25/1. Đối với cấp nhiệt độ giới hạn của cây cà phê, để đảm bảo số năm trồng an toàn (8 năm an toàn trong chu kỳ 10 năm) nên gieo trồng trong khoảng thời gian từ sau 6/2 đến trước 6/12. Đối với ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra sương muối thì thời gian an toàn cho cây cà phê chè với suất bão đảm 80% là từ 23/2 đến 1/12 năm sau.

- Ở độ cao từ 700-1000m (Mộc Châu): cũng tương tự như các khu vực khác. Kết quả tính toán ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ các ngưỡng ở

trạm Mộc Châu được thể hiện trên bảng 3 cho thấy: ngày bắt đầu xảy ra nhiệt độ dưới 0°C với suất bão đảm 20% là 14/12, suất bão đảm 50% là 20/12 và suất bão đảm 80% là 25/12, kết thúc ngưỡng nhiệt độ 0°C trong tháng 1, với mức độ an toàn 80% là ngày 21/1. Cũng tương tự chúng ta có thể xác định thời gian bắt đầu, kết thúc ngưỡng nhiệt độ giới hạn thấp của cây cà phê chè ở độ cao này với suất bão đảm 80% là từ 7/12 đến 27/2. Và ngày bắt đầu ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra sương muối với suất bão đảm 20% là ngày 24/11, kết thúc với suất bão đảm 80% là ngày 12/3.

- Ở độ cao trên 1000m (trạm Sin Hồ): So với các vành đai khác, vành đai trên 1000m biên độ an toàn khi gieo trồng cây cà phê chè bị kéo hẹp dần. Với ngưỡng nhiệt độ dưới 0°C kéo dài từ 5/12 (ngày bắt đầu với suất bão đảm 20%) đến 3/2 (ngày kết thúc với suất bão đảm 80%), ngưỡng nhiệt độ dưới 2°C kéo dài từ 30/11 đến 15/2, ngưỡng nhiệt độ giới hạn thấp sinh học của cây cà phê chè là từ 14/11 đến 7/3 và thời gian ngưỡng nhiệt độ có thể xảy ra sương muối từ 14/10 đến 15/3.

Bảng 3. Ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ các cấp

Tên trạm	Cấp nhiệt độ	Bắt đầu - Kết thúc	5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
Lai Châu	7	BD	25/12	28/12	31/12	02/01	04/01	06/01	08/01	10/01	12/01	16/01	19/01
		KT	09/01	11/01	14/01	16/01	18/01	20/01	22/01	24/01	27/01	30/01	02/02
Điện Biên	2	BD	02/12	04/12	08/12	10/12	13/12	15/12	17/12	19/12	22/12	26/12	30/12
		KT	23/12	27/12	02/01	06/01	09/01	13/01	16/01	20/01	25/01	01/02	07/02
	5	BD	24/11	29/11	06/12	11/12	15/12	20/12	25/12	30/12	05/01	15/01	25/01
		KT	10/12	17/12	26/12	02/01	09/01	15/01	21/01	28/01	06/02	19/02	02/03
	7	BD	20/11	25/11	01/12	06/12	10/12	14/12	18/12	23/12	29/12	06/01	14/01
		KT	21/12	29/12	08/01	15/01	22/01	29/01	05/02	13/02	23/02	09/03	21/03
Tuần Giáo	2	BD	12/12	15/12	19/12	22/12	24/12	27/12	29/12	01/01	04/01	08/01	12/01
		KT	28/12	30/12	01/01	02/01	04/01	05/01	06/01	08/01	10/01	12/01	14/01
	5	BD	29/11	04/12	10/12	15/12	20/12	24/12	29/12	03/01	09/01	18/01	25/01
		KT	02/01	07/01	14/01	18/01	22/01	26/01	30/01	04/02	09/02	17/02	23/02
	7	BD	16/11	21/11	28/11	04/12	09/12	14/12	19/12	25/12	02/01	13/01	22/01
		KT	29/12	05/01	13/01	20/01	26/01	01/02	06/02	13/02	21/02	04/03	14/03

Tên trạm	Cấp nhiệt độ	Bắt đầu - Kết thúc	5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
Sơn La	2	BD	16/12	19/12	23/12	26/12	28/12	31/12	02/01	05/01	08/01	13/01	17/01
		KT	28/12	31/12	05/01	07/01	10/01	13/01	16/01	19/01	22/01	27/01	31/01
	5	BD	24/11	28/11	04/12	08/12	12/12	16/12	20/12	24/12	29/12	03/01	12/01
		KT	26/12	31/12	08/01	13/01	18/01	22/01	27/01	01/02	06/02	17/02	24/02
	7	BD	07/11	12/11	21/11	27/11	03/12	09/12	15/12	23/12	01/01	14/01	27/01
		KT	04/01	10/01	18/01	24/01	30/01	04/02	09/02	15/02	22/02	04/03	15/03
Mộc Châu	0	BD	10/12	12/12	14/12	16/12	18/12	20/12	21/12	23/12	25/12	28/12	31/12
		KT	24/12	28/12	01/01	05/01	08/01	11/01	13/01	17/01	21/01	26/01	31/01
	2	BD	14/12	17/12	21/12	24/12	27/12	30/12	01/01	04/01	07/01	12/01	16/01
		KT	21/12	26/12	01/01	06/01	10/01	14/01	18/01	22/01	27/01	04/02	10/02
	5	BD	28/11	02/12	07/12	11/12	14/12	18/12	21/12	25/12	30/12	05/01	11/01
		KT	04/01	11/01	19/01	26/01	01/02	07/02	12/02	19/02	27/02	10/03	19/03
	7	BD	14/11	19/11	24/11	29/11	03/12	07/12	11/12	15/12	21/12	29/12	05/01
		KT	31/01	05/02	12/02	17/02	21/02	25/02	02/03	06/03	12/03	20/03	26/03
Sơn Hồ	0	BD	24/11	29/11	05/12	09/12	13/12	17/12	21/12	25/12	31/12	06/01	13/01
		KT	02/12	09/12	19/12	27/12	03/01	09/01	16/01	24/01	03/02	18/02	03/03
	2	BD	18/11	23/11	30/11	05/12	10/12	15/12	19/12	25/12	01/01	11/01	20/01
		KT	27/12	03/01	11/01	17/01	22/01	28/01	02/02	08/02	15/02	23/02	06/03
	5	BD	02/11	07/11	14/11	19/11	24/11	29/11	04/12	10/12	17/12	28/12	07/01
		KT	22/01	28/01	04/02	09/02	14/02	19/02	23/02	28/02	07/03	15/03	23/03
	7	BD	07/10	09/10	14/10	19/10	25/10	01/11	10/11	22/11	08/12	03/01	02/02
		KT	09/02	14/02	20/02	24/02	27/02	03/03	06/03	10/03	15/03	21/03	27/03

c. Đánh giá khả năng an toàn khi gieo trồng cà phê vùng Tây Bắc

Thực tế đã khẳng định đối với cây lâu năm như cà phê, nhiệt độ sống qua đông là một chỉ tiêu quan trọng để xác định ranh giới phân bố của cây cà phê đối với độ an toàn cao nhất. Việc xác định nhiệt độ tối thấp ở một địa điểm nào đó kết hợp với nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê để bố trí gieo trồng là cực kỳ quan trọng.

Để giải quyết vấn đề này một cách đơn giản, các nhà nghiên cứu khí tượng nông nghiệp đã dùng nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm để đánh giá. Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm là giá

trị trung bình của chuỗi nhiệt độ tối thấp tuyệt đối năm đã quan trắc được.

Trên số liệu quan trắc từ năm 1961 đến 2008 ở các trạm khí tượng thuộc vùng Tây Bắc có thể phân ra các cấp (bảng 4):

+ >8°C: mùa đông không có băng giá và sương muối: khu vực thung lũng có độ cao dưới 300m

+ 4-8°C: mùa đông có khả năng xảy ra sương muối và băng giá ít: độ cao từ 300-700m

+ < 4°C: mùa đông có khả năng xảy ra sương muối và băng giá nhiều: độ cao trên 700m

Bảng 4. Nhiệt độ tối thấp trung bình năm ở Tây Bắc

Trạm	Lai Châu	Điện Biên	Mộc Châu	Sơn Hồ	Sơn La	Trần Giác
Trung	8.2	4.9	2.3	0	3.6	4.4

Để đánh giá độ an toàn khi trồng cà phê ở Tây Bắc, trên chuỗi số liệu về nhiệt độ tối thấp tuyệt đối năm từ 1961 - 2008 chúng tôi vẽ đường xác suất

tính mức bảo đảm của cây cà phê chè (hình 1-6).

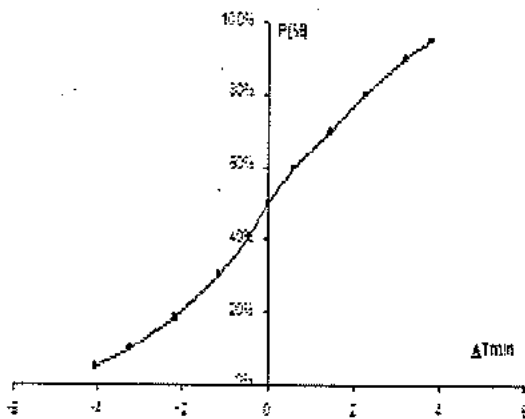
Trên bảng 4 chúng ta đã biết được nhiệt độ tối thấp trung bình năm ở các điểm thuộc vùng Tây Bắc

và nhiệt độ bị hại hoặc bị chết của cây cà phê chè là 5°C qua đó có thể đánh giá được mức độ an toàn khi trồng cà phê ở các điểm quan trắc.

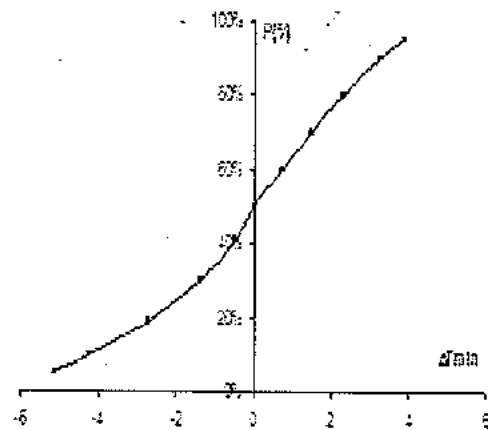
Tại Lai Châu: nhiệt độ tối thấp trung bình năm là 8.2°C , hiệu số giữa nhiệt độ tối thấp TB năm và nhiệt độ giới hạn thấp của cây cà phê chè là: $8.2^{\circ}\text{C} - 5.0^{\circ}\text{C} = 3.2^{\circ}\text{C}$. Trên đường xác suất ở Lai Châu (hình 1), ứng với ngưỡng nhiệt độ 3.2°C là xác suất 92%. Như vậy, trồng cà phê tại Lai châu đảm bảo được

92% số năm, có nghĩa là trong 10 năm thì có 9.2 năm đảm bảo độ an toàn không bị ảnh hưởng của nhiệt độ thấp.

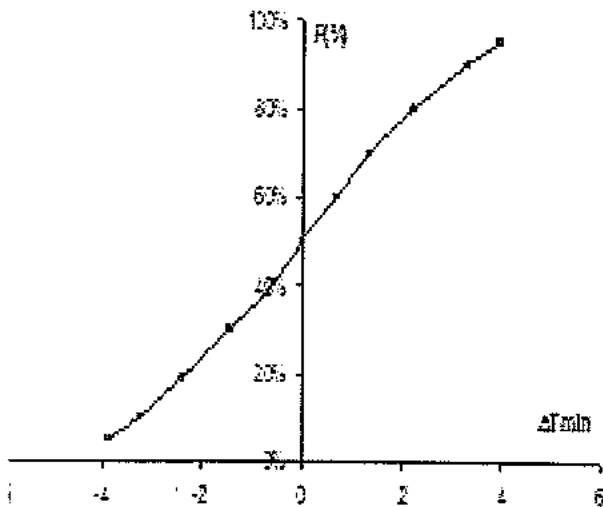
Tương tự như xác định cho Lai Châu thì mức bảo đảm trồng cà phê chè ở Điện Biên là gần 50%, ở Tuần Giáo là 42% và ở Sơn La là 20% còn ở Mộc Châu và Sìn Hồ không có khả năng gieo trồng cà phê chè.



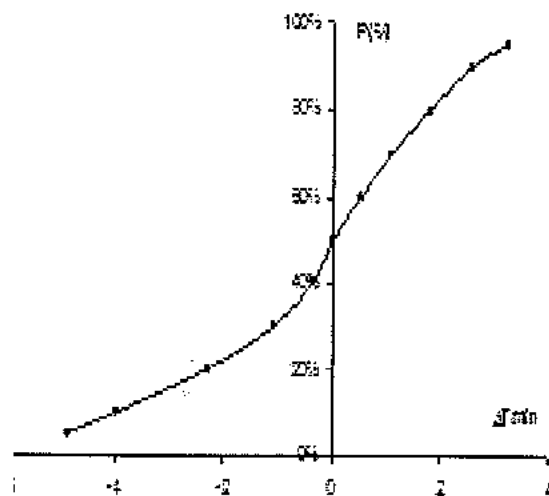
Hình 1. Đường xác suất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Lai Châu



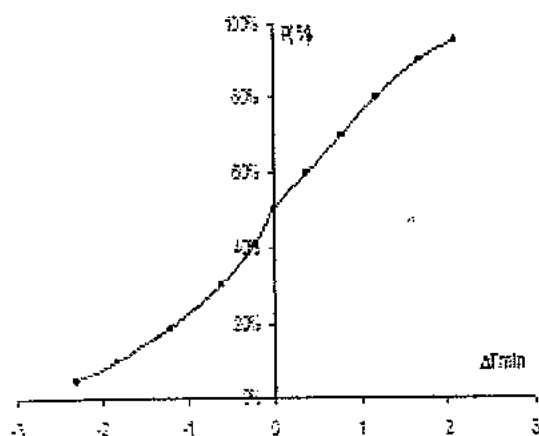
Hình 2. Đường xác suất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Điện Biên



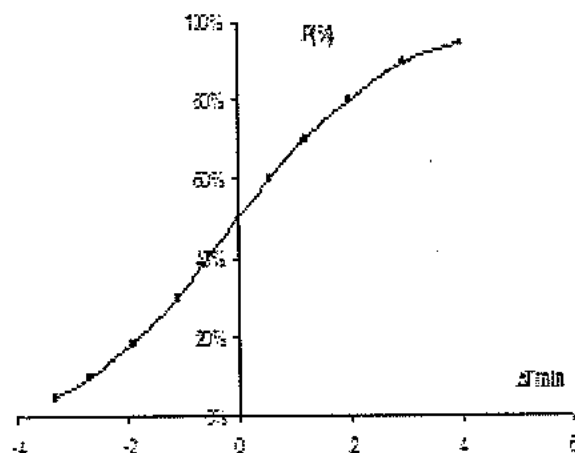
Hình 3. Đường xác suất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Sơn La



Hình 4. Đường xác suất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Tuần Giáo



Hình 5. Đường xác suất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Mộc Châu



Hình 6. Đường xác suất tính mức bảo đảm của cà phê chè ở Sơn Hồ

4. Kết luận và kiến nghị

Từ các kết quả nghiên cứu về nhiệt độ tối thấp ảnh hưởng đến cây cà phê chè ở khu vực Tây Bắc có thể đưa ra một số kết luận sau:

1. Càng lên cao khả năng xuất hiện số ngày có nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê chè càng nhiều và thời gian xảy ra nhiệt độ thấp càng dài. Ở các thung lũng thấp (độ cao dưới 300m) số ngày xảy ra nhiệt độ thấp hại cà phê không đáng kể. Ở độ cao trên 700m số ngày xuất hiện càng nhiều.

2. Ngày bắt đầu và kết thúc của các cấp nhiệt độ có thể gây hại cho cây cà phê tập trung chủ yếu vào các tháng mùa đông: từ tháng 11 đến tháng 2 năm

sau.

3. Các khu vực thung lũng có độ cao dưới 300m có thể trồng cà phê chè với độ an toàn trên 90%; ở các độ cao từ 300 - 700m khả năng an toàn chỉ đạt 50% số năm còn các khu vực trên 700m gần như không có khả năng gieo trồng cà phê chè.

Tuy nhiên việc gieo trồng cà phê chè ở khu vực Tây Bắc còn ảnh hưởng của nhiều yếu tố khí tượng nông nghiệp khác đặc biệt là ảnh hưởng của sương muối. Vì vậy, để đánh giá khả năng gieo trồng cà phê chè một cách toàn diện cần có những nghiên cứu sâu hơn những yếu tố khí tượng nông nghiệp cũng như các yếu tố khí hậu cực đoan.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Quang Anh và nnk, Hệ sinh thái cà phê Đắc Lắc, Hà Nội, 1985
2. Lại Văn Chuyển, Vương Hải, Nguyễn Trọng Hiệu, Điều tra khoanh vùng sương muối gây hại cây cà phê tỉnh Sơn La, Sơn La, 1999
3. Nguyễn Sĩ Nghi, Trần An Phong, Cây cà phê Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội 1996
4. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu. Khí hậu và Tài nguyên Khí Hậu Việt Nam. Năm. Nhà xuất bản Nông nghiệp năm 2004.
5. Nguyễn Văn Viết. Tài nguyên Khí tượng nông nghiệp Việt Nam. Nhà xuất bản nông nghiệp, năm 2009.

Tạp chí

ISSN 0866 - 8744

Số 605 * Tháng 5-2011

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
TÔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TÔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Kiên Dũng
TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngủ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khảm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Việt Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tân | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711
tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Lễ tổng kết Dự án ODA Italia

Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Số 605 * Tháng 5 năm 2011

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Trần Thực, TS. Trần Hồng Thái: Thích ứng với biến đổi khí hậu
- 6 TS. Nguyễn Văn Thắng: Nghiên cứu ứng dụng thông tin khí hậu phục vụ y tế và du lịch
- 11 TS. Hoàng Minh Tuyển: Phân kỳ lũ phục vụ xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang trong mùa lũ hàng năm
- 16 PGS. TS. Trần Thực: Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc cập nhật kịch bản nước biển dâng cho các khu vực ven biển Việt Nam
- 23 TS. Trần Hồng Thái: Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến cân bằng nước hệ thống lưu vực sông Đồng Nai
- 28 TS. Nguyễn Văn Thắng, PGS.TS. Trần Thực: Phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam
- 32 CN. Đỗ Đình Chiến, TS. Trần Hồng Thái: Mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn biển với chiến lược phát triển kinh tế biển hiện nay
- 40 TS. Lương Tuấn Anh: Nguyên nhân của xu thế hạ thấp mực nước tại Trạm thủy văn Hà Nội trong những năm gần đây
- 45 TS. Trần Hồng Thái: Ứng dụng mô hình toán đánh giá một số tác động của biến đổi khí hậu lên chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ Đáy
- 52 TS. Dương Văn Khảm, TS. Trần Hồng Thái: Đánh giá nhiệt độ thấp có hại cho cây cà phê vùng Tây Bắc

Sự kiện & Hoạt động

- 58 Ngọc Hà: Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia tổng kết giai đoạn I Dự án Tăng cường hệ thống dự báo và cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam
- 59 Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV và Môi trường khai giảng lớp tiếng anh trình độ B

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 4 - 2011
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 68 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 4-2011 (**Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**)

MẠNG LƯỚI QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN BIỂN VỚI CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN KINH TẾ BIỂN HIỆN NAY

CN. Đỗ Đình Chiến, TS. Trần Hồng Thái
Viện Khoa học Khí tượng và Môi trường

Cũng như các dạng quan trắc KTTV khác, một số trạm quan trắc KTTV biển Việt Nam đã được xây dựng và bắt đầu hoạt động từ cuối thế kỷ XIX. Tuy vậy mạng lưới trạm chỉ chính thức hoạt động đồng bộ từ sau năm 1954. Trong suốt thời gian vừa qua với 17 trạm quan trắc ven bờ và hải đảo mạng lưới quan trắc KTTVB đã thực hiện tốt nhiệm vụ đặt ra là thu thập thông tin số liệu KTTV vùng biển phục vụ các yêu cầu nghiên cứu khoa học và phát triển kinh tế.

Trong xu thế chung của thế giới "Thế kỷ XXI là thế kỷ của đại dương", Hội nghị lần thứ IV, Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa X đã thông qua Nghị quyết về chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020: "phần đầu đưa nước ta trở thành quốc gia mạnh về biển; làm giàu từ biển, phát triển toàn diện các ngành, nghề biển gắn với cơ cấu phong phú, hiện đại, tạo ra tốc độ phát triển nhanh, bền vững, hiệu quả cao với tầm nhìn dài hạn".

Để phục vụ sự nghiệp xây dựng và phát triển trong tình hình mới, đặc biệt là mục tiêu chiến lược phát triển kinh tế biển hiện nay, vấn đề đặt ra là cần tăng cường năng lực cho mạng lưới trạm quan trắc KTTVB

Sau khi đánh giá hiện trạng, bài báo trình bày các yêu cầu phát triển cũng như kết quả nghiên cứu đề xuất tăng cường mạng lưới trạm quan trắc KTTV biển Việt Nam nhằm đáp ứng yêu cầu ngày càng cao trong tình hình mới.

1. Mở đầu

Nước ta có bờ biển dài 3260km, diện tích vùng biển rộng gấp nhiều lần đất liền, có nhiều đảo và quần đảo. Biển có vai trò đặc biệt quan trọng đối với sự nghiệp phát triển của nước ta. Vai trò của biển thể hiện trước hết ở tiềm năng kinh tế to lớn của các loại tài nguyên biển như: dầu khí, hải sản, khoáng sản, muối biển, các hoá phẩm từ biển, được phẩm biển, năng lượng biển, môi trường thuận lợi cho phát triển du lịch, giao thông vận tải biển để liên kết kinh tế giữa các vùng, các miền trong nước và là cửa ngõ thông thương của nước ta với nhiều khu vực khác trên thế giới. Chính vì vậy, với quyền lợi nước ta được mở rộng ra biển Đông, thì nhiệm vụ phát triển kinh tế biển, bảo đảm an ninh, quốc phòng, tăng cường quản lý biển, bảo vệ chủ quyền và các quyền lợi quốc gia trên biển đối với nước ta vô cùng nặng nề và cấp bách. Đây là mục tiêu chiến

lược và cũng là đòi hỏi xuất phát từ yêu cầu và điều kiện khách quan của sự nghiệp xây dựng Tổ quốc.

Vùng lãnh thổ và lãnh hải biển nước ta nằm trong khu vực thường xuyên xảy ra thiên tai, đặc biệt là thiên tai có nguồn gốc khí tượng thủy văn ảnh hưởng đến các hoạt động trên biển và đất liền như bão và áp thấp nhiệt đới, sóng mạnh, xoáy, lốc, vòi rồng, dông, mưa lớn...

Từ đầu thế kỷ hai mươi, một số trạm quan trắc Khí tượng thủy văn biển (KTTVB) đã được xây dựng, song mạng lưới quan trắc chính thức chỉ được hình thành và hoạt động đồng bộ từ sau năm 1954. Tuy với số lượng trạm chưa nhiều, máy móc phương tiện quan trắc còn khiêm tốn song số liệu thu được đã góp phần to lớn vào công cuộc phát triển kinh tế, bảo vệ chủ quyền biên giới, an ninh quốc phòng trên biển.

Năm 2007, Thủ tướng đã ký Quyết định phê duyệt "Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020" (gọi tắt là QH16), theo đó mật độ trạm KTTVB sẽ được tăng lên cả dọc ven bờ biển lẫn trên các đảo ngoài khơi [7]. Hiện nay Bộ Tài nguyên và môi trường (TNMT) mà trực tiếp là Trung tâm Khí tượng thủy văn quốc gia (KTTVQG) đang tích cực đầu tư thực hiện các nội dung của QH16.

Để nâng cao hơn nữa công tác điều tra cơ bản về tài nguyên môi trường vùng biển đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế biển nói riêng, kinh tế xã hội bền vững của đất nước nói chung cũng như thu thập thông tin phục vụ báo thời tiết và cảnh báo thiên tai trong tình hình mới cần nghiên cứu tăng cường năng lực về mọi mặt cho mạng lưới trạm quan trắc KTTVB.

2. Hiện trạng mạng lưới trạm KTTVB và yêu cầu phát triển trong tình hình mới

a. Mạng lưới trạm quan trắc KTTVB hiện nay

Về mật độ trạm: Tuy một vài trạm quan trắc KTTVB đã được xây dựng và đi và hoạt động từ những thập kỷ đầu của thế kỷ hai mươi (Vũng Tàu 1918, Bãi Cháy 1927, Hòn Dấu 1928) nhưng mạng lưới trạm thực sự được phát triển cả về số lượng lẫn chất lượng từ sau năm 1954 trên phần lãnh thổ phía Bắc và sau năm 1975 tại các tỉnh phía Nam. Trong thời gian qua, số lượng trạm đã xây dựng là 27 trạm, tuy vậy đã có 10 trạm ngừng hoạt động nên hiện tại trên mạng lưới chỉ còn 17 trạm (được ký hiệu (▲) trên Hình 2). Theo QH16 từ nay đến năm 2020 mạng lưới KTTVB sẽ tăng thêm 18 trạm (được ký hiệu (●) trên Hình 2) đưa tổng số trạm thành 35. Tuy vậy, cho đến thời điểm hiện tại mới chỉ có 3 trong số 18 trạm mới theo QH16 đang được xây dựng là Hoàng Sơn, Lý Sơn và Song Tử Tây.

Nếu QH16 được thực hiện, mạng trạm sẽ được hoàn thiện thêm một bước quan trọng. Tuy vậy vẫn còn một số vấn đề cần thảo luận thêm, đặc biệt là dọc tuyến bờ biển từ Bắc Trung Bộ đến vùng cực

nam Trung Bộ nơi có tần suất hoạt động của bão cao nhất cả nước. Ngoài ra, các khu vực giữa Biển Đông và xung quanh các quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa là khu vực "rốn" phát sinh bão Biển Đông và là nơi hoạt động nhiều của các cơn bão Tây Thái Bình Dương.

Về yếu tố đo: Ngoài các yếu tố KTTVB cơ bản như: khí áp, nhiệt độ không khí, độ ẩm, gió, mây, mưa, mực nước, sóng, nhiệt độ nước, độ muối, hàng ngày trên mạng lưới trạm KTTVB còn thu thập thông tin về lân quang biển (sáng biển), trạng thái mặt biển, tầm nhìn xa phía biển và các hiện tượng KTTV biển nguy hiểm khác. Tất cả các yếu tố được quan trắc 4 lần/ngày vào các giờ 1, 7, 13, 19. Riêng các yếu tố sóng (độ cao và hướng) quan trắc 3 lần/ngày trừ obs 1 giờ sáng. Trong 17 trạm có 6 trạm quan trắc mực nước liên tục 24/24h bằng máy tự ghi.

Trong thời gian qua để thu thập thông tin KTTVB trên các khu vực ngoài khơi Biển Đông đã tổ chức được nhiều đợt khảo sát bằng tàu Nghiên Cứu Biển (NCB). Đó là các đợt khảo sát biển thực hiện theo các chương trình hợp tác quốc tế hoặc do tàu NCB của Việt Nam thực hiện. Các đợt khảo sát biển được thực hiện theo chương trình kế hoạch đã được xây dựng dựa trên mục đích của các dự án hợp tác quốc tế hoặc dự án nghiên cứu biển trong nước. Các đợt khảo sát chỉ thực hiện trong một khoảng thời gian ngắn và theo tuyến định sẵn. Ngoài ra, theo dự án hợp tác với Na Uy, Tổng cục KTTV (cũ) đã xây dựng được 4 trạm phao để quan trắc số liệu KTTVB trên vùng Biển Đông. Do các lý do khác nhau, số trạm phao này chỉ tồn tại và quan trắc trong một khoảng thời gian ngắn và đến nay đã kết thúc hoạt động.

Có thể thấy rằng tuy theo QH16 mạng trạm KTTVB sẽ có mật độ cao hơn hiện tại, song kể cả khi QH16 được thực hiện xong thì vẫn sẽ tồn tại bất cập, nhiều khu vực xung yếu vẫn chưa đủ mật độ trạm cần thiết phục vụ quan trắc theo dõi các hiện tượng thời tiết cực đoan và nguy hiểm như bão, tố, lốc, vòi rồng cũng như quan trắc theo dõi được đầy

đủ về sự phân hoá cao theo không gian của các hiện tượng thủy triều, nước dâng thay đổi nhanh từ bắc đến nam [2].

b. Yêu cầu phát triển trong tình hình mới

Yêu cầu phát triển bền vững: "Phát triển bền vững là sự phát triển đáp ứng các nhu cầu hiện tại mà không làm tổn hại khả năng của các thế hệ tương lai đáp ứng các nhu cầu của họ". Muốn có phát triển bền vững cần sử dụng các công nghệ hiện đại, công nghệ sạch, công nghệ có hiệu quả nhằm tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường. Xây dựng, quản lý và vận hành tốt Hệ thống quan trắc KTTVB đáp ứng yêu cầu nghiên cứu khai thác hợp lý nguồn tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường vùng biển phục vụ phát triển kinh tế biển nói riêng và phát triển bền vững nói chung.

Phục vụ chiến lược kinh tế biển: Hội nghị lần thứ IV, Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa X đã thông qua Nghị quyết về chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020: "Phấn đấu đưa nước ta trở thành quốc gia mạnh về biển; làm giàu từ biển, phát triển toàn diện các ngành, nghề biển gắn với cơ cấu phong phú, hiện đại, tạo ra tốc độ phát triển nhanh, bền vững, hiệu quả cao với tầm nhìn dài hạn. Phấn đấu đến năm 2020, kinh tế biển đóng góp khoảng 53 - 55% GDP, 55 - 60% kim ngạch xuất khẩu của cả nước, giải quyết tốt các vấn đề xã hội, cải thiện một bước đáng kể đời sống của nhân dân vùng biển và ven biển" [1].

Để thực hiện mục tiêu chiến lược đó, cần phát triển các lĩnh vực công tác: Giao thông vận tải biển; Du lịch đảo và ven biển; Khai thác các nguồn năng lượng từ biển, khoáng sản, thủy hải sản; Phát triển kết cấu hạ tầng biển; Đào tạo nguồn nhân lực phục vụ phát triển các ngành kinh tế biển.

Tham gia bảo vệ chủ quyền an ninh trên biển: Một hệ thống quan trắc KTTVB được xây dựng và quản lý tốt sẽ vừa quan trắc theo dõi trạng thái khí quyển và đại dương, thu thập số liệu KTTVB phục vụ nghiên cứu đánh giá tài nguyên môi trường biển

vừa tham gia các công tác bảo vệ an ninh, chủ quyền quốc gia trên biển. Thực tế cho thấy các loại tài liệu, số liệu lịch sử về KTTVB cũng là những bằng chứng lịch sử về sự hiện diện và chủ quyền của một quốc gia trên các vùng biển và hải đảo cách xa đất liền, đặc biệt khi các số liệu đó đã được phát báo quốc tế và được các nước trên thế giới sử dụng và ghi nhận.

Phục vụ quản lý, bảo vệ, khai thác tài nguyên môi trường biển: Sản phẩm của hệ thống quan trắc KTTVB là số liệu về trạng thái vật lý, hóa học từ bề mặt cho tới các tầng cao của khí quyển cũng như các độ sâu của đại dương. Các số liệu về môi trường khí quyển và đại dương trên vùng biển này được xử lý lưu trữ và nghiên cứu nhằm giúp cho việc điều tra theo dõi, đánh giá và bảo vệ tài nguyên khí hậu thủy văn biển phục vụ công tác quản lý và khai thác đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế biển nói riêng và phát triển bền vững nói chung.

Phục vụ phát triển các ngành kinh tế liên quan: Nghiên cứu về điều kiện KTTVB, về tài nguyên môi trường biển, về các điều kiện thuận lợi và thiên tai có nguồn gốc KTTV góp phần thúc đẩy phát triển các ngành kinh tế biển như GTVT biển, khai thác thủy hải sản, khai thác tài nguyên năng lượng biển, khoáng sản, dầu khí, du lịch biển....

Đáp ứng yêu cầu nghiệp vụ dự báo KTTVB: Biển và đại dương là nơi tích tụ nguồn năng lượng vô tận để cung cấp cho các hệ thống nhiều động khí quyển phát triển gây nên sự thay đổi thời tiết, trong đó có cả các hiện tượng KTTV nguy hiểm như bão và áp thấp nhiệt đới, sóng mạnh, sóng thần, nước dâng, tố, lốc, vóir rồng v.v... Vì vậy, để dự báo tốt thời tiết hàng ngày cũng như cảnh báo các loại thiên tai có nguồn gốc KTTV, đặc biệt là các thiên tai có nguồn gốc từ biển, rất cần số liệu KTTV từ các vùng biển và đại dương rộng lớn.

Đáp ứng yêu cầu nghiên cứu phát triển phương pháp dự báo KTTVB:

- Để nâng cao chất lượng dự báo, đặc biệt là dự

báo cảnh báo các hiện tượng thiên tai KTTV từ biển, cần nghiên cứu phát triển các công nghệ mới, chủ yếu là các mô hình số trị thủy động. Các mô hình dự báo số trị yêu cầu sử dụng thông tin và số liệu từ một khu vực địa lý rộng lớn bao gồm cả trên đất liền và trên biển. Để xây dựng và sử dụng được các công nghệ dự báo cảnh hiện đại càng chặt chẽ về mặt khoa học càng đòi hỏi cao cả về số lượng và chất lượng của các nguồn thông tin về trạng thái khí quyển và đại dương.

Qua xem xét hiện trạng (kể cả QH16) và yêu cầu phát triển thấy rằng trong bối cảnh nền kinh tế xã hội đang trên đà phát triển mạnh như hiện nay, yêu cầu phục vụ thông tin số liệu KTTVB cũng như các vấn đề liên quan là rất lớn. Điều đó đòi hỏi mạng lưới trạm quan trắc KTTVB cần được tăng cường về mọi phương diện nhằm đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ trong tình hình mới.

3. Cơ sở phương pháp luận quy hoạch tối ưu mạng lưới quan trắc KTTVB

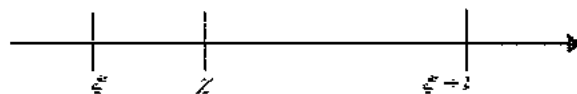
Xét tổng thể bài toán quy hoạch mạng trạm quan trắc được giải trên quan điểm kinh tế là hợp lý nhất, theo đó, khi mạng trạm quá thưa thớt được tăng cường một lượng trạm hợp lý sẽ làm tăng chất lượng số liệu dẫn đến tăng hiệu quả kinh tế. Ngược lại, khi mạng trạm quá dày được giảm bớt một lượng trạm nhất định mà chất lượng phục vụ kinh tế vẫn

không thay đổi, tức là đã tiết kiệm được chi phí có lợi cho nền kinh tế. Như vậy có thể nói rằng mạng trạm quan trắc tối ưu khi tăng thêm hoặc giảm đi một số lượng trạm nhất định đều không làm thay đổi chất lượng phục vụ. Tuy vậy việc giải bài toán quy hoạch mạng trạm quan trắc trên quan điểm kinh tế là hết sức khó khăn. Do vậy cho đến nay bài toán này vẫn chỉ được xây dựng và giải quyết trên cơ sở lập luận thuần túy chuyên môn. Cụ thể ta cần tìm mật độ trạm tối ưu (hay là khoảng cách tối ưu giữa các trạm) để trên cơ sở số liệu các yếu tố quan trắc được có thể tính toán được giá trị của chúng tại bất kỳ một điểm nào trong khu vực với độ chính xác cho trước chấp nhận được. Cho đến nay đang tồn tại hai phương pháp lý thuyết, đó là phương pháp Drozdov-Shepelevsky xây dựng trên cơ sở phép nội suy tuyến tính và phương pháp tổng quát do Gandin đề xuất dựa trên phép nội suy tối ưu [6,10].

a. Phương pháp Drozdov-Shepelevsky:

Phương pháp Drozdov-Shepelevsky dựa trên ý tưởng tìm khoảng cách (l) tối ưu giữa hai trạm sao cho kết quả nội suy tuyến tính số liệu quan trắc tại bất kỳ một điểm nào trên đoạn thẳng nối hai trạm có sai số không lớn hơn một giá trị cho trước chấp nhận được.

Giả sử có hai trạm quan trắc nằm cách nhau một khoảng cách l (Hình 1). Đặt trục tọa độ đi qua hai trạm. Lúc đó tọa độ của các trạm sẽ là ξ và $\xi + l$.



Hình 1: Tọa độ của 2 trạm và điểm cần nội suy

Công thức nội suy tuyến tính đại lượng ($-$ là độ lệch khỏi giá trị trung bình nhiều năm) tại điểm bất kỳ có tọa độ ($+$) nằm trên đoạn thẳng đó sẽ là:

$$f(\xi + z) = \left(1 - \frac{z}{l}\right)f(\xi) + \frac{z}{l}f(\xi + l) \quad (1)$$

Nếu $\delta(\xi)$ ($\delta(\xi + l)$) là sai số quan trắc của các đại lượng $f(\xi)$ và $f(\xi + l)$, có công thức tính sai số chuẩn của phép nội suy nêu trên như sau:

$$E = \sqrt{\left[1 - \frac{z}{l}\right]^2 \delta(\xi)^2 + \left[\frac{z}{l}\right]^2 \delta(\xi + l)^2 - f(\xi + z)} \quad (2)$$

Giả sử sai số quan trắc là ngẫu nhiên và không thay đổi theo không gian, đồng thời các hàm hợp biến là đồng nhất và đẳng hướng. Ứng dụng công thức quan hệ giữa hàm hợp biến (mf) và hàm cấu trúc (bf), ta có:

$$m(x) = m_f(0) - \frac{1}{2} b_f(x)$$

$$\text{Từ đó ta có: } E = (1 - \frac{Z}{l}) b_f(x) + \frac{Z}{l} b_f(1 - x) - \frac{Z}{l} (1 - \frac{Z}{l}) b_f(l) + \left[1 - 2 \frac{Z}{l} + 2 \left(\frac{Z}{l} \right)^2 \right] \sigma^2 \quad (3)$$

Biết rằng $E = \sigma^2$; các điểm đầu và điểm cuối của đoạn thẳng (tức là tại các trạm) và xu thế biến thiên của hàm cấu trúc dẫn tới sai số E tại điểm giữa của đoạn thẳng là lớn nhất. Vì vậy, công thức tính E sẽ là:

$$E = b_f\left(\frac{1}{2}\right) - \frac{1}{4} b_f(l) + \frac{1}{2} \sigma^2 \quad (4)$$

Công thức (4) khác với công thức tính E trong trường hợp quan trắc không có sai số bởi sự hiện diện của số hạng cuối cùng. Trong phần lớn các công trình ứng dụng, các tác giả đều yêu cầu tính khoảng cách (l) sao cho:

$$E = b_f\left(\frac{1}{2}\right) - \frac{1}{4} b_f(l) \leq \sigma^2$$

Tương ứng là: $E \leq 1,5 \sigma^2$; tức là cho phép sai số nội suy nhỏ hơn hoặc bằng 1,5 lần sai số quan trắc của chính yếu tố cần nội suy.

Công thức (4) là công thức cơ sở để tính toán chỉ tiêu mật độ trạm quan trắc tối ưu do Drozdov-Shepelevsky đề xuất trên cơ sở phương pháp nội

suy tuyến tính.

b. Phương pháp tổng quát

Trên cơ sở số liệu quan trắc tại các trạm lân cận, giá trị độ lệch tại điểm cần nội suy (0) được tính theo công thức như sau:

$$f_o = \sum_{i=1}^n p_i f_i \quad (5)$$

$$E = \left[\sum_{i=1}^n p_i (f_i' + \delta_i) - f_o' \right]^2 \quad \text{trong đó, } p_i - \text{là hệ số ảnh hưởng; } n - \text{là số lượng trạm ảnh hưởng.} \quad (6)$$

$$E = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_i p_j m_{ij} + \sum_{i=1}^n p_i^2 \sigma_i^2 - 2 \sum_{i=1}^n p_i m_{io} \quad (7)$$

Khác với (3), ở đây theo công thức (7) có thể tính E tại bất kỳ một điểm nào trong vùng tính toán. Từ công thức (7) có thể quay về trường hợp cá biệt (4) bằng cách đặt:

$$n = 2; p_1 = p_2 = 1/2; \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_f; m_{12} = m_{22} = m_{ff}\left(\frac{l}{2}\right) \quad (8)$$

Chúng ta sẽ tìm các hệ số p_i sao cho E là cực tiểu. Muốn vậy lấy đạo hàm E theo p_i và đặt chúng bằng không, ta có hệ phương trình để tính p_i :

$$\sum_{j=1}^n m_{ij} p_j + \sigma_i^2 p_i = m_{io} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (9)$$

Từ (7) và (8) ta có công thức đơn giản để tính sai số của phép nội suy E:

$$E = m_{12} - \sum_{i=1}^n p_i m_{12} \quad (9)$$

Nếu hàm tương quan là đồng nhất và đẳng hướng và độ tán $D = m(\rho)$ trong vùng tính toán, ta có :

$$\sum_{j=1}^n \mu_j p_j + \eta_j p_j = \mu_{12} \quad (10)$$

$$E = 1 - \sum_{i=1}^n p_i \mu_{12} \quad (11)$$

Trong đó μ_j - là hàm tương quan chuẩn hoá của yếu tố được chọn làm nền; η_j - là ước lượng sai số quan trắc;

Như vậy, nếu biết giá trị các hàm tương quan và ước lượng sai số quan trắc, giải hệ phương trình (10) và công thức (11) ta có thể tính được sai số của phép nội suy (E). So sánh sai số nội suy với sai số quan trắc ta có thể đưa ra được kết luận xem khoảng cách trung bình giữa các trạm trong khu vực nghiên cứu đã đạt tối ưu hay chưa.

Tính ưu việt của phương pháp này không chỉ là tính tổng quát (như đã chứng minh trên đây) mà còn ở chỗ là phương pháp chặt chẽ về mặt lý thuyết được xây dựng trên sự hiểu biết quy luật chung cũng như bản chất vật lý của trường cần nội suy. Ngoài ra phương pháp này còn đòi hỏi trung bình sai số của phép nội suy phải là cực tiểu. Với tính ưu việt đó, trong cùng một khu vực địa lý nếu sử dụng phương pháp này để tính toán, về nguyên tắc, sẽ cho kết quả chính xác hơn so với phương pháp Drozdov-Shepelevsky.

Khi giải bài toán quy hoạch tối ưu mạng lưới trạm KTTVB, do mật độ trên vùng biển và ven biển là khá đồng nhất nên hàm tương quan và hàm cấu trúc của các đại lượng KTTVB chủ yếu đều thoả mãn điều kiện đồng nhất và đẳng hướng. Vì vậy đối với mạng trạm quan trắc KTTVB, đặc biệt là mạng trạm trên các vùng biển rộng lớn có thể mạnh dạn sử dụng phương pháp tổng quát như đã trình bày trên đây. Đối với mạng trạm KTTVB ven bờ, do điều kiện

địa hình đặc biệt cần áp dụng bổ sung phương pháp Drozdov-Shepelevsky.

4. Tính toán và đề xuất tăng cường mạng lưới quan trắc KTTVB

Trong các công trình [4,5] đã tính toán các hàm tương quan cho các đại lượng nhiệt độ không khí và các thành phần gió trên khu vực Biển Đông và lân cận. Các kết quả này được tính cho khu vực đồng bằng ven biển và vùng biển phía bắc và phía nam. Cả hai khu vực này đều khá thoả mãn giả thiết đồng nhất và đẳng hướng của các trường khí tượng nhưng lại có sự khác nhau về đặc tính biến động. Vì ở vùng biển và ven biển phía bắc các trường khí tượng có tính biến động cao hơn so với cả vùng ở phía nam nên tại đây giá trị của các hàm tương quan suy giảm nhanh hơn theo khoảng cách so với phía nam. Áp dụng phương pháp tổng quát nêu trên cho hai khu vực với hai dạng hàm khác nhau như đã phân tích trên đây đã cho ta hai kết quả khác nhau. Cụ thể, khoảng cách tối ưu trung bình giữa các trạm KTTVB trên khu vực phía bắc là $R \approx 35\text{km}$ và trên khu vực phía nam là $R \approx 40\text{km}$. Các kết quả này có thể được sử dụng làm chỉ tiêu định hướng cho công tác quy hoạch mạng trạm KTTVB.

Trên cơ sở kết quả tính toán nêu trên, so sánh với mạng trạm KTTVB đã quy hoạch có thể thấy một số vấn đề cần xem xét như sau:

- Các cặp trạm Trà Cổ, Mũi Chùa và Hoàn Sơn, Vũng Áng được quy hoạch quá gần nhau. Cần tách các trạm này ra thì số liệu quan trắc được mới phát

huy được hiệu quả sử dụng.

- Trên các đoạn bờ biển từ Vũng Áng đến Cồn Cỏ cần đặt thêm 1 trạm (T1);

- Phía đông nam đảo Hoàng Sa cần đặt thêm 1 trạm (T11);

- Từ Lý Sơn đến Qui Nhơn cần đặt thêm từ 1 trạm (T2);

- Từ Qui Nhơn đến Hòn Lớn cần bổ sung thêm từ 1 trạm (T3);

- Từ Cam Ranh đến Phan Thiết cần thêm 1 trạm (T4);

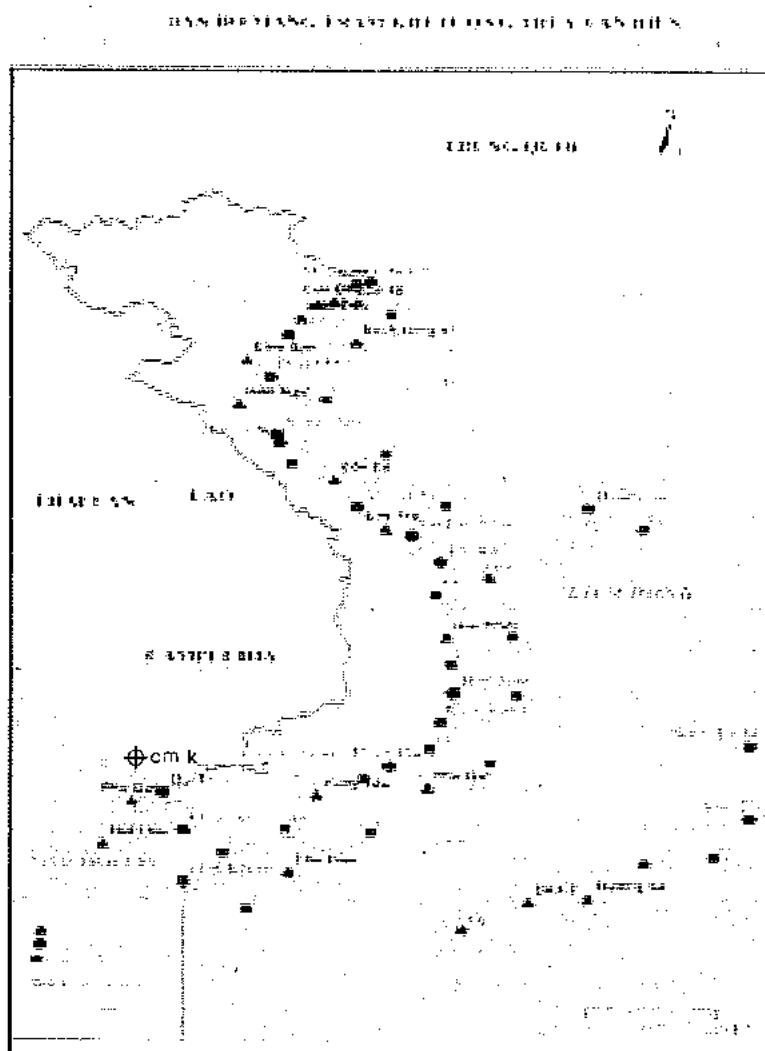
- Từ Phan Thiết đến Vũng Tàu cần bổ sung thêm 1 trạm (T5);

- Từ Vũng Tàu đến Hòn Khoai cần đặt thêm 2 trạm (T6) và (T7);

- Vùng quần đảo Trường Sa cần đặt thêm ít nhất là 3 trạm (T8), (T9) và (T10);

- Ngoài ra, trên tuyến bắc nam dọc theo bờ biển cách đất liền khoảng 60-80km cần đặt khoảng 10 trạm phao neo cố định (từ P1 – P10);

- Tất cả gồm 21 trạm được đề xuất bổ sung trong công trình này được ký hiệu (■) trên Hình 2.



Hình 2. Bản đồ mạng lưới trạm khí tượng thủy văn biển Việt Nam
(▲ – trạm đang hoạt động; • – trạm theo QH16; ■ – trạm và phao neo cố định mới được đề xuất)

Đối với vùng biển ngoài khơi nơi không có trạm cố định cần tăng cường phối hợp sử dụng tốt mạng lưới trạm radar khí tượng ven bờ và nghiên cứu sử dụng thông tin từ các loại vệ tinh khí tượng để bổ sung thông tin cho các vùng không có trạm quan trắc.

Cần đầu tư hơn nữa cho các trạm đã có cũng như các trạm mới các loại thiết bị quan trắc hiện đại, chủ yếu là máy tự báo tự ghi và tự động để đảm bảo chất lượng thông tin KTTVB. Mỗi loại máy đều phải có máy dự phòng để đảm bảo việc quan trắc đo đạc được liên tục. Cần tăng cường công tác bảo dưỡng, kiểm định định kỳ, thường xuyên thanh tra, kiểm tra máy móc thiết bị quan trắc để đảm bảo chất lượng số liệu;

Cần đầu tư trang thiết bị để tự động hoá, tin học hoá khâu xử lý số liệu tại trạm quan trắc, truyền số liệu trực tuyến giữa các trạm quan trắc với các Đài KTTV Khu vực và Trung ương. Xây dựng các cơ sở dữ liệu trên máy tính đảm bảo quản lý, lưu trữ và

khai thác phục vụ nhanh chóng, chính xác, hiệu quả.

Hàng năm cần đào tạo mới một lực lượng cán bộ chính quy có trình độ và đúng chuyên ngành KTTVB và thường xuyên mở các lớp bồi dưỡng cập nhật kiến thức khoa học công nghệ mới cho đội ngũ quan trắc viên KTTVB đang làm việc trên mạng lưới.

5. Kết luận

Yêu cầu thông tin điều tra cơ bản KTTVB phục vụ các nhu cầu dự báo thời tiết, cảnh báo thiên tai có nguồn gốc KTTV nói riêng, phát triển bền vững và bảo vệ an ninh quốc phòng trên biển nói chung, là rất lớn.

Qua xem xét hiện trạng mạng lưới trạm quan trắc KTTVB, so sánh với yêu cầu phát triển, một số vấn đề bất cập đã được nêu trên đây cần được quan tâm giải quyết nhằm tăng cường năng lực cho Hệ thống quan trắc KTTVB đáp ứng yêu cầu phát triển trong tình hình mới.

Tài liệu tham khảo

1. Chiến lược phát triển kinh tế biển đến năm 2020. (<http://www.cpv.org.vn>).
2. Đặng Ngọc Thanh (chủ biên), 2004. Chuyên khảo Biển Đông. Chương trình NC Biển KHCN 06.
3. Một số kết quả nghiên cứu Quy hoạch lưới trạm KTTV, 1986. Viện KTTV. Hà Nội.
4. Nguyễn Đăng Quế, Nguyễn Thị Hải, 2004. Hàm cấu trúc và hàm tương quan trường gió khu vực Biển Đông và lân cận. Tạp chí KTTV, số 4.
5. Nguyễn Đăng Quế, 2006. Hàm cấu trúc và hàm tương quan trường độ cao địa thế vị và nhiệt độ không khí khu vực Biển Đông và lân cận. Tạp chí KTTV, số 1.
6. Nguyễn Đăng Quế, 2006. Về việc giải bài toán quy hoạch mạng lưới trạm quan trắc khí tượng bề mặt. Tạp chí KTTV, số 12.
7. Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020. Bộ TNMT, 2007.
8. Quy phạm quan trắc Hải văn ven bờ, 2006. Bộ TNMT.
9. Situation of Oceanographic Research Activities and Data Management Activities in Thailand. International Workshop for Global Oceanographic Data Archeology and Rescue Project in the Western Pacific Region. Japan, 2002 ([mạng www.jodc.go.jp](http://www.jodc.go.jp))
10. The Planning of Meteorological Station Networks. 1970. Technical Note No. 111. WMO, Geneva. Switzerland.

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



* * *Viễn về kinh tế hóa - Thương mại hóa ngành Khí tượng Thủy văn*

* *Nghiên cứu phân vùng khí hậu tỉnh Phú Thọ*

* *Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao chào mừng Ngày 30/4 - 1/5*

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức
PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Kiên Dũng
TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ | 10. TS. Nguyễn Văn Thắng |
| 2. PGS.TS. Trần Thực | 11. TS. Trần Hồng Thái |
| 3. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 13. TS. Dương Văn Khảm |
| 5. PGS.TS. Nguyễn Viết Lành | 14. TS. Đặng Thanh Mai |
| 6. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 15. TS. Dương Hồng Sơn |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. GS.TS. Phan Văn Tân | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. TS. Bùi Minh Tăng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư ký toà soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711
tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao
chào mừng Ngày 30/4 - 1/5

Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Số 604 * Tháng 4 năm 2011

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Trần Thực, TS. Trần Hồng Thái: Bàn về kinh tế hóa - Thương mại hóa ngành Khí tượng Thủy văn
- 5 TS. Nguyễn Văn Thắng: Biến đổi của tần số xoáy thuận nhiệt đới trên Biển Đông và ảnh hưởng đến Việt Nam
- 9 TS. Hoàng Đức Cường: Nghiên cứu phân vùng khí hậu tỉnh Phú Thọ
- 16 TS. Trần Hồng Thái: Tính toán cân bằng nước hệ thống vùng kinh tế trọng điểm phía Nam
- 24 TS. Hoàng Minh Tuyển: Một số vấn đề liên quan đến xây dựng quy trình vận hành hệ thống liên hồ chứa trên sông Ba cắt giảm lũ hạ du
- 29 TS. Lương Tuấn Anh: Nghiên cứu áp dụng mô hình thủy động một và hai chiều kết hợp xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt vùng hạ lưu sông La Ngà
- 34 TS. Trần Hồng Thái: Nghiên cứu xây dựng phương pháp đánh giá ngưỡng chịu tải nước sông, bước đầu tính toán ngưỡng chịu tải nước sông Nhuệ - sông Đáy
- 43 TS. Dương Văn Khảm, TS. Trần Hồng Thái: Nghiên cứu đặc điểm diễn biến của hiện tượng rét hại khu vực Tây Bắc và khả năng dự báo
- 49 TS. Trần Hồng Thái, CN. Nguyễn Anh Ngọc: Tính toán trường sóng trong bão bằng mô hình MIKE 21

Sự kiện & Hoạt động

- 57 Ngọc Hà: Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia thi đấu thể thao chào mừng Ngày 30/4 - 1/5
- 58 Hoàng Long: Hội thảo về Phát triển kinh tế và Biến đổi khí hậu cho các nước châu Á, châu Âu (21/4 - 3/5/2011) tại Bắc Kinh, Trung Quốc

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 3 - 2011
- Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 70 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 3-2011 (Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường)

BÀN VỀ KINH TẾ HÓA - THƯƠNG MẠI HÓA NGÀNH KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

PGS. TS. Trần Thục, TS. Trần Hồng Thái

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Nhằm thực hiện nghị quyết số 27-NQ/BCSĐTNNMT ngày 2/12/2009 của BCS Đảng Bộ TNMT về việc đẩy mạnh kinh tế hóa ngành tài nguyên và môi trường, nghiên cứu đã đề xuất một số ý kiến về việc xây dựng Đề án kinh tế và thương mại hóa ngành khí tượng thủy văn (KTTV) nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả hoạt động của ngành, hướng tới đảm bảo hoàn thành tốt các nhiệm vụ chính trị và đáp ứng được yêu cầu thực tế của ngành KTTV trong điều kiện nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập quốc tế.

1. Sự cần thiết của kinh tế hóa, thương mại hóa ngành khí tượng thủy văn

Trong những năm gần đây, nhiều nước trên thế giới đã và đang từng bước tiến hành xã hội hóa và thương mại hóa lĩnh vực khí tượng thủy văn (KTTV). Tổ chức khí tượng thế giới (WMO) cũng đã có nhiều tài liệu hướng dẫn các thành viên về thương mại hóa các hoạt động KTTV, như: Nghị quyết 40 (Cg-XII) về chính sách và hoạt động của WMO về việc trao đổi số liệu và các sản phẩm khí tượng bao gồm các hướng dẫn về các mối quan hệ trong các hoạt động khí tượng thương mại; Nghị quyết 22 (EC-XLVI) - Hướng dẫn của WMO về các hoạt động thương mại. Các hoạt động dịch vụ KTTV mang tính thương mại đã mang lại những nguồn thu đáng kể.

Ở Việt Nam, ngành KTTV vẫn là loại hình phục vụ mang tính phúc lợi xã hội và hoạt động chủ yếu phụ thuộc vào ngân sách nhà nước ở cấp trung ương và địa phương, chưa có sự tham gia của các tổ chức, cá nhân vào các hoạt động của ngành. Các thông tin, kết quả quan trắc, nghiên cứu và dự báo KTTV vẫn chưa được coi là sản phẩm hàng hóa nên vẫn chưa có giá trị thương mại trong đời sống kinh tế - xã hội. Điều này đã khiến cho công tác nghiên cứu, dự báo KTTV vốn đã rất khó khăn, vất vả và tốn kém phải đối mặt với những thách thức lớn do

đòi hỏi của xã hội ngày càng cao. Trong khi đó, sự phát triển kinh tế - xã hội trong thời kỳ mở cửa, công nghiệp hóa, hiện đại hóa chắc chắn sẽ tạo ra yêu cầu phục vụ và thị trường rộng lớn cho các hoạt động KTTV.

Chính vì vậy, việc đẩy mạnh kinh tế hóa - thương mại hóa ngành KTTV có ý nghĩa rất quan trọng trong việc góp phần phát triển ngành KTTV nói riêng và mái nhà Tài nguyên Môi trường nói chung.

2. Hoạt động, hiệu quả và những khó khăn của ngành KTTV Việt Nam

Hoạt động và hiệu quả của hoạt động KTTV

Hoạt động phục vụ KTTV có vai trò rất quan trọng đối với an ninh quốc phòng và mang lại những lợi ích kinh tế xã hội lớn lao. Kết quả nghiên cứu của một đề tài cấp Bộ cho thấy lợi ích kinh tế do việc sử dụng thông tin KTTV lớn gấp 18 lần đầu tư cho ngành KTTV. Nghiên cứu ở các nước khác cũng cho những kết quả tương tự.

Về mặt phục vụ KTTV dịch vụ, theo một thống kê chính thức, chỉ riêng trong giai đoạn từ 1991-1995 đã có gần 1.100 yêu cầu phục vụ về KTTV các loại với tổng giá trị tới hơn 22 tỷ đồng (Bảng 1 và Bảng 2).

Bảng 1. Số lượng yêu cầu phục vụ KTTV phân theo khối ngành (lượt)

Khối ngành	1991	1992	1993	1994	1995	Tổng
Nông lâm thủy lợi	65	124	84	132	96	501
Giao thông, xây dựng	6	69	73	19	37	204
Công nghiệp, năng lượng	3	21	51	38	28	143
Phòng chống thiên tai	25	30	37	29	18	139
Quốc phòng, đối ngoại khác	35	9	34	18	11	107

Để thấy được giá trị của việc cung cấp thông tin yêu cầu của các khối ngành (Bảng 2).
có thể đánh giá qua giá trị của các hợp đồng theo

Bảng 2. Giá trị hợp đồng phục vụ KTTV phân theo khối ngành (triệu đồng)

Khối ngành	1991	1992	1993	1994	1995	Tổng
Nông lâm thủy lợi	122	313	870	635	672	2.611
Giao thông, xây dựng	228	1.080	1.724	660	1.269	4.961
Công nghiệp, năng lượng	762	839	2.387	3.972	3.083	11.043
Phòng chống thiên tai	305	302	774	924	768	3.273
Quốc phòng, đối ngoại khác	107	163	234	94	136	734

Kho số liệu KTTV của ngành KTTV Việt Nam đã lưu trữ được số liệu KTTV từ đầu thế kỷ là những số liệu rất quý giá. Các hoạt động phục vụ chuyên dùng là các hoạt động thu phí và là nguồn thu dịch vụ của Trung tâm KTTV Quốc gia hiện nay. Trong những năm gần đây, ước tính mỗi năm Trung tâm KTTV Quốc gia thu được khoảng 20 tỷ VNĐ từ các hoạt động dịch vụ KTTV chuyên dùng. Tuy nhiên, phần lớn các hoạt động dịch vụ của Trung tâm KTTV Quốc gia hiện nay chủ yếu mang tính lao động thủ công, tính ứng dụng thông tin KTTV chưa nhiều nên hiệu quả chưa cao, mất nhiều chi phí cho việc thuê lao động, giá trị gia tăng không nhiều.

Một số khó khăn

Về cơ bản, hoạt động KTTV lâu nay coi việc phục vụ phòng chống thiên tai làm trọng tâm, chưa chú trọng nhiều đến các hoạt động dịch vụ, tiềm năng của thông tin KTTV chưa phát huy được hết hiệu quả, đặc biệt, khi mà tác động của khí hậu, thời tiết hết sức to lớn nhưng khả năng khai thác, sử dụng thông tin KTTV trong các lĩnh vực kinh tế - xã

hội còn nhiều hạn chế. Các hoạt động phục vụ và dịch vụ KTTV trong thời gian qua còn có những bất cập sau:

- Thứ nhất, các sản phẩm KTTV chưa được khai thác hết tiềm năng và xác định đúng giá trị.
- Thứ hai, chưa tạo ra được các sản phẩm đa dạng để có thể thương mại hoá.
- Thứ ba, cơ chế, tổ chức và quản lý hoạt động KTTV có nhiều bất cập: chưa hình thành được các hoạt động dịch vụ, tư vấn KTTV từ trung ương đến các địa phương về tổ chức, quản lý và cơ chế tài chính, định mức kinh tế kỹ thuật thích hợp cho các hoạt động dịch vụ KTTV ở cấp cơ sở cũng như ở trung ương.
- Thứ tư, việc quảng bá và tiếp thị sản phẩm KTTV chưa được chú trọng.
- Thứ năm, trình độ khoa học và công nghệ chưa đáp ứng được nhu cầu phục vụ KTTV.

3. Một số ý tưởng về Đề án kinh tế hóa ngành KTTV

Nhằm khắc phục những khó khăn và bất cập trong việc nâng cao hiệu quả các hoạt động của ngành KTTV nói riêng và lĩnh vực tài nguyên và môi trường nói chung, ngày 02 tháng 12 năm 2009, Ban cán sự Đảng Bộ Tài nguyên và Môi trường đã đưa ra Nghị quyết số 27-NQ/BCSĐTNTMT về việc đẩy mạnh kinh tế hóa ngành tài nguyên và môi trường. Bám sát những nội dung chính của Nghị quyết này, nhóm nghiên cứu thuộc Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường mạnh dạn đề xuất một số ý tưởng về việc xây dựng Đề án kinh tế và thương mại hoá ngành KTTV với những nội dung chính như sau:

a. Mục tiêu tổng quát

Mục tiêu tổng quát của Đề án là đẩy mạnh xã hội hóa, kinh tế hóa các hoạt động của ngành KTTV nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả của đầu tư nhà nước, hướng tới đảm bảo hoàn thành tốt các nhiệm vụ chính trị của ngành KTTV và đáp ứng được yêu cầu thực tế của ngành trong điều kiện nền kinh tế thị trường định hướng XHCN, công nghiệp hoá, hiện đại hóa và hội nhập quốc tế.

b. Mục tiêu cụ thể

1) Xây dựng được bộ khung chính sách, pháp lý về: (i) lồng ghép các yếu tố khí tượng thủy văn vào quá trình xây dựng và triển khai các quy hoạch, kế hoạch, chính sách của các ngành, các cấp; (ii) huy động các tổ chức, cá nhân thuộc mọi đối tượng (kể cả trong và ngoài nước) đầu tư và triển khai các hoạt động trong lĩnh vực khí tượng, thủy văn (bao gồm cả các hoạt động dịch vụ công đầu tư từ nguồn ngân sách nhà nước và các hoạt động dịch vụ);

2) Nhận dạng và đánh giá được nhu cầu thực tế và các loại hình dịch vụ khí tượng thủy văn phục vụ các ngành, các cấp và các đối tượng xã hội thuộc các thành phần kinh tế khác nhau; đánh giá được hiện trạng và nhu cầu tăng cường năng lực của ngành KTTV nhằm đáp ứng các yêu cầu thực tế;

3) Tăng cường năng lực của quản lý nhà nước đối với hoạt động xã hội hóa, kinh tế hóa ngành KTTV;

4) Tăng cường năng lực của các đơn vị sự

ngiệp ngành KTTV, đa dạng hóa và nâng cao chất lượng công tác nhằm đáp ứng nhu cầu thực tế và các loại hình dịch vụ khí tượng thủy văn phục vụ các ngành, các cấp và các đối tượng xã hội thuộc các thành phần kinh tế khác nhau;

5) Xây dựng được chiến lược phát triển ngành KTTV cho các giai đoạn tiếp theo.

c. Một số nội dung hoạt động

1) Xây dựng được bộ khung chính sách, pháp lý nhằm:

- Lồng ghép các yếu tố khí tượng thủy văn vào quá trình xây dựng và triển khai các quy hoạch, kế hoạch, chính sách của các ngành, các cấp. Quá trình lồng ghép các yếu tố KTTV (gọi tắt là Lồng ghép) nhằm duy trì sự ổn định và tính hiệu quả của các chiến lược, kế hoạch, quy hoạch phát triển kinh tế- xã hội, phát triển ngành, và các địa phương hiện đang được thực hiện; góp phần đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế- xã hội của đất nước. Đây là một hoạt động có tính chất quyết định đối với việc khẳng định được vai trò của ngành KTTV.

- Khuyến khích, đẩy mạnh việc phát triển các dự án theo cơ chế phát triển sạch CDM và kêu gọi đầu tư phát triển công nghệ sản xuất sử dụng ít các bon.

- Huy động các tổ chức, cá nhân đầu tư và triển khai các hoạt động trong lĩnh vực khí tượng, thủy văn và biến đổi khí hậu.

- Xây dựng các quy định, hướng dẫn việc xác định giá trị và định mức kinh tế - kỹ thuật của các hoạt động KTTV.

2) Nhận dạng và đánh giá được nhu cầu thực tế và các đối tượng phục vụ

Việc nhận dạng và đánh giá các đối tượng phục vụ trong lĩnh vực KTTV là nhiệm vụ then chốt và quyết định sự thành công của chiến lược kinh tế hóa, tài chính hóa các hoạt động của ngành. Đối tượng phục vụ chính có thể kể đến như sau:

- Công chúng nói chung và các cơ quan lãnh đạo, quản lý: các sản phẩm phục vụ công cộng chủ yếu là các bản tin KTTV phục vụ phòng chống thiên tai cung cấp cho các cơ quan chỉ đạo phòng chống

thiên tai;

- Các cơ sở sản xuất kinh doanh (xí nghiệp, công ty, v.v.) và các cá nhân theo yêu cầu cụ thể;

- Nhiều ngành có thể sử dụng thông tin KTTV trong các hoạt động của mình nên các đối tượng của dịch vụ KTTV rất nhiều. Có thể nêu ra một số lĩnh vực chính như: (i) Nông nghiệp: ứng dụng trong việc quy hoạch trồng trọt, cơ cấu mùa vụ, cây trồng và vật nuôi, canh tác và chăm sóc cây trồng. Các công ty thủy nông có thể sử dụng các dự báo mưa để điều hành chế độ tưới tiêu hợp lý. Các công ty bảo vệ thực vật hoặc nông dân có thể sử dụng dự báo thời tiết để phun thuốc; (ii) Thủy sản: Các yếu tố KTTV liên quan chặt chẽ với các điều kiện sinh trưởng và phát triển của các loài sinh vật biển; (iii) Năng lượng; (iv) Giao thông; (v) Khí tượng hàng không; (vi) Du lịch và giải trí; v.v.

3) Xác định nội dung dịch vụ

- Dịch vụ dự báo.

- Dịch vụ cung cấp thông tin tư liệu KTTV.

- Dịch vụ thiết kế, sản xuất và cung cấp trang thiết bị KTTV: đây là loại hình dịch vụ quan trọng và có tính khả thi cao trong việc kinh tế hóa và tài chính hóa. Tính đến thời điểm này, được sự phân công của Bộ Tài nguyên và Môi trường, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường đã chủ động phối hợp với các đơn vị liên quan, như: Trung tâm KTTV Quốc gia, Trung tâm Viễn Thám, Trường Đại học Quốc gia Hà Nội và một số tỉnh/thành, nghiên cứu và áp dụng thành công nhiều trang thiết bị KTTV hiện đại và có tính ứng dụng cao trong tác nghiệp thực tế của ngành KTTV: đo đạc, cảnh báo tự động các thông số khí tượng: gió, mưa, nhiệt độ, nắng, v.v. Nếu được quan tâm thỏa đáng, những trang thiết bị này sẽ trở thành "hàng hóa" cung cấp cho các đối tượng khác nhau.

- Dịch vụ tư vấn KTTV và các giải pháp ứng dụng thông tin KTTV; Dịch vụ tư vấn dự án theo cơ chế phát triển sạch; Dịch vụ thương mại điện tử và trên các phương tiện thông tin liên lạc; Dịch vụ đào tạo

và bồi dưỡng nghiệp vụ.

- Dịch vụ KTTV khác và dịch vụ liên quan, như: (i) Điều tra khảo sát KTTV và các lĩnh vực liên quan: môi trường, địa hình; (ii) Tham gia thẩm định, đánh giá, nghiên cứu khoa học; (iii) Điều tra khảo sát phục vụ xây dựng, kiểm định và lắp đặt các máy móc thiết bị đo đạc cho các trạm KTTV dùng riêng; đào tạo, huấn luyện cán bộ KTTV cho các ngành. Theo thống kê chưa đầy đủ, cả nước hiện có trên 300 trạm KTTV dùng riêng, đây chính là nguồn tiềm năng to lớn cho hoạt động dịch vụ này.

4) Đề xuất các biện pháp thực hiện

Muốn nâng cao hiệu quả của việc kinh tế hóa, thương mại hóa các sản phẩm KTTV cần phải có các biện pháp đi kèm lộ trình triển khai cụ thể. Tuy nhiên, do hạn chế trong khuôn khổ của một bài báo, nhóm nghiên cứu chỉ giới thiệu sơ bộ một số nhóm các biện pháp mà không đi sâu vào chi tiết. Đó là:

- Nhóm biện pháp tổ chức và tài chính: xây dựng các cơ chế tài chính và đề xuất các cơ chế pháp lý cho việc thương mại hóa hoạt động KTTV, thành lập tổ chức điều hành một cách thống nhất các hoạt động dịch vụ KTTV, và tăng cường năng lực cho các đơn vị nghiên cứu ứng dụng thông tin KTTV trong các lĩnh vực sản xuất.

- Nhóm biện pháp nâng cao năng lực KHCN và cơ sở hạ tầng: xây dựng hệ thống trạm quan trắc tự động trên phạm vi cả nước; thiết lập hệ thống lưu trữ và thông tin liên lạc hiện đại bảo đảm việc thu thập, lưu trữ và cung cấp tư liệu kịp thời; đầu tư hạ tầng xây dựng lại trang web; v.v..

- Tổ chức quảng bá, tiếp thị sản phẩm KTTV.

Trên đây, trên cơ sở phân tích tình hình cụ thể của Việt Nam và học hỏi kinh nghiệm quốc tế, một số ý tưởng góp phần đẩy mạnh kinh tế hóa ngành KTTV nhằm tăng cường hiệu quả công tác của ngành đã được trình bày. Những đề xuất này có thể phục vụ làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo để xây dựng được một Đề án khả thi và tổng thể về kinh tế hóa – thương mại hóa ngành KTTV.

Tạp chí

1007

ISSN 0866 - 8744

Số 595 * Tháng 7-2010

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



LỄ KÝ CÔNG HÀM TRAO ĐỔI VỀ

"CHƯƠNG TRÌNH TĂNG CƯỜNG NĂNG LỰC ĐỐI PHÓ VỚI THIÊN TAI DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU GÂY RA"
DO CHÍNH PHỦ NHẬT BẢN HỖ TRỢ CHO CHÍNH PHỦ NƯỚC CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngừ | 9. TS. Bùi Minh Tăng |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính | 10. TS. Trần Hồng Lam |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuận | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huân |
| 4. PGS.TS. Trần Thục | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng |
| 5. PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | 13. TS. Nguyễn Thị Tân Thanh |
| 6. TS. Vũ Thanh Cạ | 14. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành |
| 8. TS. Nguyễn Thái Lai | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ. |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Bộ Trưởng Phạm Khôi Nguyên và Ngài Mitsuo Sak-
aba trong Lễ ký Công hàm
Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 Chiến lược phát triển ngành Khí tượng Thủy văn đến năm 2020
- 7 TS. Nguyễn Văn Thắng, GS. TS. Nguyễn Trọng Hiệu, ThS. Phạm Thanh Hương, KS. Ngô Sỹ Giai: Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến điều kiện tự nhiên và tài nguyên khí hậu
- 14 KS. Nguyễn Đại Ngưỡng: Vài nhận xét về sự biến đổi chế độ khí hậu, thủy văn tỉnh Đắk Lắk trong những năm gần đây
- 19 GS. TSKH. Lê Ngọc Lý, TS. Vương Quốc Cường, PGS.TS. Phạm Vũ Anh: Công nghệ dự báo thời tiết và khí hậu hiện đại với máy siêu tính
- 24 ThS. Nguyễn Tất Thắng: xây dựng chương trình mô phỏng dòng chảy mặt thoát hai chiều tổng quát. Phần I. Mô hình số
- 36 TS. Dương Văn Khảm, KS. Chu Minh Thu, KS. Nguyễn Thị Huyền, CN. Bùi Đức Giang: Sử dụng tư liệu viễn thám đa thời gian để đánh giá biến động chỉ số thực vật lớp phủ và một số phân tích về thời vụ và trạng thái sinh trưởng của cây lúa ở đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long
- 43 ThS. Đỗ Thị Hương, ThS. Nguyễn Thị Hồng Hạnh, CN. Nguyễn Thị Phương Hoa, KS. Trần Lan Anh, TS. Trần Hồng Thái: Cơ sở phương pháp luận tính toán ngưỡng chịu tải môi trường nước sông và một số kết quả tính toán thí điểm trên sông Nhuệ, sông Đáy

Hoạt động của ngành

- 50 Phạm Ngọc Hà: Lễ ký Công hàm trao đổi về: "Chương trình tăng cường năng lực đối phó với thiên tai do biến đổi khí hậu gây ra"

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 52 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 6 - 2010
- 62 Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 6-2010
Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường

chịu ảnh hưởng và tham gia tích cực của các yếu tố như nồng độ oxy trong sông, các vi khuẩn, hệ động thực vật thủy sinh trong dòng sông đó.

Tóm lại, quá trình tự làm sạch của dòng sông là tổ hợp các quá trình tự nhiên như các quá trình thủy động lực, hóa học, vi sinh vật học, thủy sinh học diễn ra trong nguồn nước sông bị nhiễm bẩn nhằm phục hồi lại trạng thái gần với chất lượng nước ban đầu.

3. Phương pháp luận tính toán ngưỡng chịu tải môi trường nước sông

a. Phương pháp luận tính toán ngưỡng chịu tải

Từ thực tế có nhiều quá trình biến đổi chất ô nhiễm diễn ra trong nguồn nước rất phức tạp, bên

cạnh đó, khái niệm ngưỡng chịu tải/ sức chịu tải dòng sông thường được dùng tương tự hoặc dùng đồng thời với khái niệm khả năng tiếp nhận (acceptance capacity). Khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước được định nghĩa là khả năng nguồn nước có thể tiếp nhận được thêm một tải lượng ô nhiễm nhất định mà vẫn bảo đảm nồng độ các chất ô nhiễm trong nguồn nước không vượt quá giới hạn được quy định trong các quy chuẩn, tiêu chuẩn chất lượng nước cho các mục đích sử dụng của nguồn tiếp nhận. Do đó, nếu giả sử chất ô nhiễm được khuếch tán hoàn toàn thì ngưỡng chịu tải tại một đoạn sông có thể đưa ra công thức tính toán như sau:

$$\boxed{\text{Khả năng tiếp nhận tối đa của chất ô nhiễm}} = \boxed{\text{Tải lượng ô nhiễm tối đa của chất ô nhiễm}} - \boxed{\text{Tải lượng ô nhiễm có trong nguồn nước của chất ô nhiễm}} \quad (1)$$

E_c - là khả năng tiếp nhận của môi trường đối với chất ô nhiễm, hay còn gọi năng lực môi trường (environmental capacity);

$$E_c = (C_{\max} - C_0) \times (1 + d) \times V \quad (2)$$

V - là thể tích nước của thủy vực (khúc sông);

C_0 - là nồng độ chất ô nhiễm tại thời điểm ban đầu;

C_{\max} - tải lượng tối đa theo tiêu chuẩn, quy chuẩn Việt Nam đối với mục đích sử dụng nước của thủy vực (khúc sông).

$d = \frac{V}{V'}$ - là tỉ lệ giữa lượng thể tích nước trao đổi với các thủy vực khác (V') và thể tích nước của lưu vực đang nghiên cứu (V).

Thể tích nước trao đổi (V) là lượng nước chảy vào (dòng vào - DV) khúc sông đang nghiên cứu trong khoảng thời gian tính toán lượng chất ô nhiễm - năng lực môi trường (thường là một ngày đêm). Khi nghiên cứu tính toán tải lượng chất ô nhiễm đối với dòng sông, do mục đích sử dụng nước đối với từng đoạn sông có thể khác nhau nên nồng độ tối đa C_{\max} cũng khác nhau. Nếu viết lại phương trình (2) về dạng:

$$E_c = (C_{\max} - C_0) \times (V + v) \quad (3)$$

Ta có thể thấy rằng năng lực môi trường của khúc sông đang nghiên cứu bằng tích của phần

chênh lệch giữa nồng độ tối đa C_{\max} và nồng độ ban đầu C_0 của chất ô nhiễm và tổng thể tích nước lưu vực và thể tích nước bổ sung từ thượng lưu đổ về trong một đơn vị thời gian nghiên cứu. Đó chính là lượng chất ô nhiễm được bổ sung thêm vào để nồng độ ô nhiễm tăng từ giá trị ban đầu (C_0) đến giá trị tối đa (C_{\max}) có thể chấp nhận được theo tiêu chuẩn, quy chuẩn môi trường Việt Nam nhưng vẫn đáp ứng mục đích sử dụng nước của khúc sông. Như vậy, năng lực môi trường cao khi độ chênh lệch nồng độ và thể tích thủy vực càng lớn và ngược lại.

Hiện nay, Bộ Tài nguyên và Môi trường cho phép tính toán lượng các chất ô nhiễm trong sông dựa trên phương pháp bảo toàn khối lượng như hướng dẫn trong Thông tư số 02/2009/TT-BTNMT ngày 19/03/2009 Quy định đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước. Theo đó, khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm (sức chịu tải) được đánh giá đối với nguồn xả thải trên đoạn sông, với các giả thiết là: không có sự thay đổi về tốc độ dòng chảy lẫn chất lượng nguồn nước tiếp nhận phía thượng lưu trong khoảng thời gian đánh giá; đoạn sông không bị ảnh hưởng triều; khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm là đồng đều trên toàn đoạn sông; quá trình hoà tan, xáo trộn chất ô nhiễm trong nguồn nước tiếp nhận là

hoàn toàn và xảy ra ngay khi xả thải; mục đích sử dụng của nguồn nước tiếp nhận đã được xác định. Trình tự đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước sẽ thực hiện theo 3 bước sau:

Bước 1: Tính toán tải lượng chất ô nhiễm có sẵn trong sông (nồng độ nước mặt)

Bước 2: Tính toán tải lượng ô nhiễm tối đa của chất ô nhiễm (nồng độ tiêu chuẩn)

Bước 3: Tính khả năng tiếp nhận nước thải bao gồm tính tải lượng ô nhiễm tổng hợp (của nguồn thải và sẵn có), tính khả năng tiếp nhận tải lượng chất ô nhiễm của nguồn nước; Xác định hệ số an toàn; và đánh giá khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm của nguồn nước.

1) *Đánh giá tải lượng ô nhiễm tối đa của đoạn sông theo mục đích sử dụng*

Tải lượng ô nhiễm tối đa là khối lượng lớn nhất của các chất ô nhiễm có thể có trong nguồn nước tiếp nhận mà không làm ảnh hưởng đến khả năng đáp ứng mục tiêu chất lượng nước của nguồn tiếp nhận, và được tính theo công thức:

$$L_{td} = (Q_s + Q_t) \cdot C_{tc} \cdot 86.4 \quad (4)$$

Trong đó:

L_{td} (kg/ngày): là tải lượng ô nhiễm tối đa của chất ô nhiễm

Q_s (m^3/s): là lưu lượng dòng chảy tức thời nhỏ nhất ở đoạn sông cần đánh giá trước khi tiếp nhận nước thải

Q_t (m^3/s): là lưu lượng nước thải lớn nhất đưa vào nguồn nước

C_{tc} (mg/l): là giá trị giới hạn nồng độ chất ô nhiễm được quy định theo QCVN 08/2008 để đảm bảo mục đích sử dụng của nguồn nước đang được đánh giá

86.4: là hệ số chuyển đổi đơn vị thứ nguyên từ (m^3/s) * (mg/l) sang (kg/ngày)

Việc xác định tải lượng ô nhiễm tối đa của chất ô nhiễm (L_{td}) được tính toán theo lưu lượng dòng chảy tức thời nhỏ nhất đối với từng đoạn sông trước khi tiếp nhận nước thải (Q_s), tính theo lưu lượng

nước thải lớn nhất (Q_t) và giá trị giới hạn nồng độ chất ô nhiễm được quy định theo quy chuẩn chất lượng nước mặt QCVN 08/2008-BTNMT (C_{tc}).

2) *Đánh giá tải lượng ô nhiễm có sẵn trong sông*

Tải lượng ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận (L_n) được tính toán theo lưu lượng dòng chảy tức thời nhỏ nhất đối với từng đoạn sông trước khi tiếp nhận nước thải (Q_s), giá trị nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nguồn nước trước khi tiếp nhận nước thải (C_s).

$$L_n = Q_s \cdot C_s \cdot 86.4 \quad (5)$$

Trong đó:

L_n (kg/ngày): là tải lượng ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận

Q_s (m^3/s): là lưu lượng dòng chảy tức thời nhỏ nhất ở đoạn sông cần đánh giá trước khi tiếp nhận nước thải

C_s (mg/l): là giá trị giới hạn nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nguồn nước

86.4: là hệ số chuyển đổi đơn vị thứ nguyên từ (m^3/s) * (mg/l) sang (kg/ngày)

3) *Đánh giá tải lượng ô nhiễm đưa vào trong sông*

Tải lượng ô nhiễm của chất ô nhiễm đưa vào nguồn nước tiếp nhận (L_t) được tính toán theo lưu lượng nước thải lớn nhất (Q_t), giá trị nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nước thải (C_t).

$$L_t = Q_t \cdot C_t \cdot 86.4 \quad (6)$$

Trong đó:

L_t (kg/ngày): là tải lượng chất ô nhiễm trong nguồn thải

Q_t (m^3/s): là lưu lượng nước thải lớn nhất đưa vào nguồn nước

C_t (mg/l): là giá trị nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nước thải

86.4: là hệ số chuyển đổi đơn vị thứ nguyên từ (m^3/s) * (mg/l) sang (kg/ngày)

4) *Đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước*

Khả năng tiếp nhận tải lượng nước thải của nguồn nước đối với một chất ô nhiễm cụ thể được tính theo công thức:

$$L_{tn} = (L_{td} - L_n - L_t) * F_s \quad (7)$$

Trong đó:

L_{tn} (kg/ngày): là khả năng tiếp nhận tải lượng chất ô nhiễm của nguồn nước;

L_{td} (kg/ngày): là tải lượng ô nhiễm tối đa của chất ô nhiễm

L_n (kg/ngày): là tải lượng ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận

L_t (kg/ngày): là tải lượng ô nhiễm của chất ô nhiễm đưa vào nguồn nước tiếp nhận.

F_s : là hệ số an toàn, có giá trị trong khoảng $0,3 < F_s < 0,7$.

Theo công thức (7), ta sẽ có kết quả là lượng chất ô nhiễm (kg/ngày) mà môi trường nước sông còn khả năng tiếp nhận so với lượng phát thải hiện nay tại khúc sông đang nghiên cứu. Có 3 khả năng có thể xảy ra:

Nếu $L_{tn} > 0$ - khúc sông còn khả năng tiếp nhận, chịu tải lớn hơn lượng xả thải chất ô nhiễm hiện nay;

Nếu $L_{tn} = 0$ - khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm của khúc sông đến giới hạn hay ngưỡng chịu tải của khúc sông đã đến giới hạn.

Nếu $L_{tn} < 0$ - môi trường nước sông hiện đã quá tải đối với chất ô nhiễm, không còn khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm nữa.

b. Các yếu tố ảnh hưởng đến tính toán ngưỡng chịu tải

1) Mục đích sử dụng nguồn nước

Với mỗi mục đích sử dụng của nguồn nước thì áp dụng những tiêu chuẩn chất lượng nước khác nhau.

- Tiêu chuẩn nước dùng cho thủy lợi, nông nghiệp: TCVN 6773-2000

- Tiêu chuẩn chất lượng nước mặt: QCVN 08/2008

- Tiêu chuẩn chất lượng nước ngọt bảo vệ đời sống thủy sinh: TCVN 6774-2000

2) Đặc điểm nguồn nước

- Lưu lượng nguồn nước, chế độ dòng chảy

- Hình thái địa hình lòng dẫn: Sông quanh co, uốn khúc, địa hình đáy gồ ghề sẽ tạo điều kiện cho dòng nước hình thành dòng chảy ngang, dòng chảy xoáy cục bộ và làm tăng khả năng xáo trộn, khuếch tán các chất ô nhiễm tạo điều kiện cho oxy hòa tan vào nước, đẩy nhanh các quá trình sinh hóa trong nước.

- Nồng độ các thông số ô nhiễm trong nước sông

- Đặc điểm sinh thái hệ thủy sinh: Thông thường hệ sinh thái thủy sinh càng phong phú thì khả năng chịu tải của nước sông càng lớn.

3) Đặc điểm của nguồn thải

- Thành phần, nồng độ các thông số ô nhiễm có trong nước thải: Tùy theo đặc điểm của từng nhóm chất ô nhiễm, việc tính toán khả năng chịu tải sẽ khác nhau.

- Lưu lượng xả, phương thức xả, chế độ xả, vị trí xả đều có tác động đến sức chịu tải của khả năng tiếp nhận của sông.

4) Các yếu tố về thời tiết, khí tượng, thủy văn: tác động không nhỏ đến khả năng phân hủy, tự làm sạch của nguồn nước đối với các chất ô nhiễm.

4. Một số kết quả tính toán áp dụng cho một số đoạn điển hình trên sông Nhuệ, sông Đáy

Do đặc trưng nổi bật của lưu vực sông Nhuệ-sông Đáy là chịu ảnh hưởng của nước thải sinh hoạt; nước thải do chăn nuôi, tưới tiêu nông nghiệp và căn cứ vào các thông số chất lượng nước được quy định trong quy chuẩn chất lượng nước mặt Việt Nam QCVN 08/2008-BTNMT, bài báo trình bày một số kết quả tính toán khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm của nguồn nước đối với 9 thông số theo các nhóm: ô nhiễm vật lý, ô nhiễm hoá học, ô nhiễm chất dinh dưỡng, ô nhiễm kim loại nặng: tổng chất rắn lơ lửng (TSS), nhu cầu oxy sinh hoá tiêu chuẩn (BOD₅), nhu cầu oxy hóa học (COD), amoni

(NH₄⁺), xianua CN⁻, asen (As), chì (Pb), thủy ngân (Hg) và Crom VI (Cr⁶⁺); tính cho các mục đích sử dụng, đó là: mục đích cấp nước sinh hoạt có áp dụng công nghệ xử lý phù hợp (A2); mục đích tưới tiêu thủy lợi (B1) cho một số đoạn sông cụ thể trên sông Nhuệ, sông Đáy.

a. Khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm (sức chịu

Bảng 1. Khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm (sức chịu tải) của đoạn sông Nhuệ sông Đáy theo mục đích sử dụng B1 tưới tiêu thủy lợi (kg/ngày)

Đoạn sông		TSS	BOD ₅	COD	Amoni NH ₄ ⁺	Xianua CN ⁻	As	Pb	Hg	Cr ⁶⁺
sông Nhuệ	1 Cống Liên Mạc- Cầu Hà Đông	-6.130,73	-28.566,16	-33.874,35	-542,81	10,14	25,84	28,02	0,37	23,24
	2 Cầu Hà Đông- Cầu Tô	-44.744,21	164.831,81	-215.345,41	-9.263,72	6,89	27,09	33,84	0,46	27,64
	3 Cầu Tô- Cầu Chiếu	-49.462,42	479.116,21	-651.537,63	13.315,63	7,11	23,17	33,32	0,57	26,74
	4 Cầu Chiếu- Cầu Đồng Quan	-47.396,32	523.342,74	693.650,61	14.443,00	7,90	27,36	34,32	0,63	28,06
	5 Cầu Đồng Quan- Cống Thần	-36.894,17	278.809,90	-380.119,83	21.381,03	7,74	26,75	35,26	0,61	28,22
	6 Cống Thần TP. Phú Lý	16.851,30	-36.418,16	-42.590,59	-7.690,88	13,00	27,74	37,63	0,56	30,22
sông Đáy	7 Qua Ba Thá- Cầu Quế	564,30	-132,20	152,67	6,57	0,92	2,58	2,35	0,05	2,23
	8 Cầu Quế- Hồng Phú	17.565,65	-4.015,01	-2.509,38	90,34	8,48	22,53	24,32	0,48	19,98

Nhận xét

Cho tưới tiêu nông nghiệp từ cống Liên Mạc tới Cống Thần không còn khả năng tiếp nhận đối với thông số ô nhiễm hữu cơ và chất rắn lơ lửng: BOD₅, COD, NH₄⁺, TSS, nói cách khác môi trường đã bị ô nhiễm quá mức cho phép.

Các đoạn sông từ Cống Thần đến thị xã Phú Lý (trên sông Nhuệ), và đoạn từ Ba Thá đến Cầu Quế môi trường còn khả năng tiếp nhận đối với các thông số hàm lượng chất rắn lơ lửng TSS, Amonie NH₄⁺, và các kim loại (Chì, Asen, Thủy ngân và Crom VI).

b. Khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm (sức chịu tải) của đoạn sông theo mục đích sử dụng A2

tải) của đoạn sông theo mục đích sử dụng B1

Áp dụng phương pháp tính toán ngưỡng chịu tải và khả năng tiếp nhận phần trên, Bảng 1 thể hiện kết quả tính toán khả năng tiếp nhận nước thải của đoạn sông Nhuệ sông Đáy cho mục đích sử dụng tưới tiêu nông nghiệp (B1).

Bảng 2 thể hiện kết quả tính toán khả năng tiếp nhận nước thải của đoạn sông Nhuệ sông Đáy cho mục đích nước cấp sinh hoạt có áp dụng công nghệ xử lý phù hợp (A1).

Như vậy, cho mục đích nước cấp sinh hoạt có áp dụng công nghệ xử lý phù hợp, đoạn từ Ba Thá đến Hồng Phú còn khả năng tiếp nhận đối với các thông số TSS, muối Xianua, kim loại Chì, Thủy ngân, Crom VI và không còn khả năng tiếp nhận đối với chất ô nhiễm hữu cơ BOD₅, COD, NH₄⁺. Đoạn từ cống Liên Mạc đến cầu Cống Thần không còn khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm hữu cơ BOD₅, COD, NH₄⁺; chất rắn lơ lửng TSS và còn khả năng tiếp nhận đối với kim loại chì chì, asen, thủy ngân và Crom VI, muối Xianua

Bảng 2. Khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm (sức chịu tải) của đoạn sông Nhuệ sông Đáy theo mục đích sử dụng A2 cho nước cấp sinh hoạt có áp dụng công nghệ xử lý phù hợp (kg/ngày)

Đoạn sông		TSS	BOD ₅	COD	Amoni NH ₄ ⁺	Xianua CN	As	Pb	Hg	Cr ⁶⁺
sông Nhuệ	1 Cống Liên Mạc- Cầu Hà Đông	17.790,1	-33.812,91	-42.618,93	-717,70	4,31	8,35	10,53	0,37	11,58
	2 Cầu Hà Đông- Cầu Tô	58.777,8	171.146,93	225.870,61	-9.474,22	-0,13	6,04	12,79	0,46	13,60
	3 Cầu Tô- Cầu Chiềc	63.007,4	485.211,48	661.696,40	13.518,80	0,34	2,86	13,00	0,57	13,20
	4 Cầu Chiềc- Cầu Đồng Quan	61.495,9	529.687,56	704.225,31	14.654,50	0,85	6,21	13,17	0,63	13,96
	5 Cầu Đồng Quan- Cống Thần	51.190,2	285.243,15	390.841,92	21.595,47	0,60	5,31	13,81	0,61	13,92
	6 Cống Thần- TP. Phú Lý	1.673,16	-43.248,32	-53.974,20	-7.918,55	5,41	4,97	14,86	0,56	15,04
sông Đáy	7 Qua Ba Thá- Cầu Quế	-555,33	-636,03	-687,05	-10,23	0,36	0,91	0,67	0,05	1,11
	8 Cầu Quế- Hồng Phú	7.528,14	-8.531,89	-10.037,51	-60,23	3,46	7,48	9,26	0,48	9,94

Nhận xét chung: Kết quả tính toán cho thấy, trên sông Nhuệ tải lượng ô nhiễm tối đa của đoạn sông được đánh giá do ảnh hưởng của các sông tiêu thoát nước nội thành Hà Nội nên rất cao, đặc biệt là các chất hữu cơ. Do vậy khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm của sông Nhuệ đoạn từ cống Liên Mạc đến thị xã Phú Lý (hợp lưu với sông Đáy) đối với thông số ô nhiễm hữu cơ, BOD₅, COD, NH₄⁺ cho các mục đích sử dụng nước hầu như không còn, tức là môi trường nước sông hiện đã quá tải đối với chất ô nhiễm hữu cơ. Tuy nhiên, các đoạn sông trên vẫn còn khả năng tiếp nhận các thông số kim loại Chi, Asen, Thủy ngân và Crom VI, muối Xianua. Nước trên trục chính sông Đáy khi đã nhập lưu với sông Nhuệ tại Phú Lý có hàm lượng chất hữu cơ, NH₄⁺, NO₃⁻ cao, DO thấp; không đạt tiêu chuẩn A và một số đoạn không đạt cả tiêu chuẩn B là nguyên nhân dẫn đến nước sông đoạn từ Ba Thá đến Hồng Phú không còn khả năng tiếp nhận đối với chất ô nhiễm

hữu cơ BOD₅, COD, NH₄⁺ và còn khả năng tiếp nhận đối với các thông số TSS, muối Xianua, kim loại Chi, Thủy ngân, Crom VI khi sử dụng cho mục đích nước cấp sinh hoạt có áp dụng công nghệ xử lý phù hợp (A2).

5. Kết luận

Việc nghiên cứu xây dựng phương pháp tính toán ngưỡng chịu tải môi trường nước sông Nhuệ - Đáy là căn cứ quan trọng trong công tác quản lý, bảo vệ môi trường nước, bảo vệ tài nguyên nước. Làm cơ sở góp phần cho việc hoạch định chiến lược phát triển môi trường bền vững trung ương và địa phương, giúp cho các nhà quản lý, quy hoạch có căn cứ xác định và phân phối hạn mức xả thải vào nguồn nước, điều chỉnh quy hoạch phát triển kinh tế xã hội phù hợp với ngưỡng chịu tải, sức tải của môi trường nước.

Vì quá trình biến đổi chất ô nhiễm trong nguồn

nước diễn ra cực kỳ phức tạp, các công thức trên chỉ dùng để tính toán sơ bộ còn để tính toán một cách tương đối chính xác các thông số ô nhiễm khác nhau cần thiết kết hợp với các mô hình toán chất lượng nước và các nghiên cứu chi tiết về hệ động thực vật thủy sinh trong sông.

Tài liệu tham khảo

1. Đặng Thị An, Phạm Hoàng Nguyên, 2005. Sự tích tụ kim loại ở một số loài cá thu thập từ sông Nhuệ và Tô Lịch. Báo cáo KH về sinh thái và tài nguyên sinh vật. Hội thảo Quốc gia lần thứ nhất. Hà Nội, 17/5/2005. NXB Nông nghiệp, tr. 663-667.
2. Đặng Huy Huỳnh, 2004. Phương pháp đánh giá và dự báo biến đổi đa dạng sinh học. Trong tập: "Đánh giá diễn biến và dự báo môi trường hai vùng trọng điểm phía Bắc và phía Nam. Đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường" của các tác giả Phạm Ngọc Đăng, Lê Trinh, Nguyễn Quỳnh Hương. NXB Xây dựng. Hà Nội.
3. Lê Thị Hồng Thanh, 2009 – Nghiên cứu ảnh hưởng của nước thải lên sinh trưởng và khả năng tích lũy một số chất độc hại ở rau muống (*Ipomoea aquatica* Forsk), rau ngổ trâu (*Enydra fluctuans* Lour) và rau dừa nước (*Jussiaea repens* Linn) tại thôn Trà Lâm, xã Trí Quả, huyện Thuận Thành, tỉnh Bắc Ninh. Luận văn Thạc sĩ khoa học sinh học.
4. Nguyễn Vũ Thanh, 2003. Đa dạng sinh học tuyến trùng sống tự do ở các thủy vực Hồ Tây, sông Tô Lịch và sông Nhuệ. Báo cáo khoa học tại Hội nghị toàn quốc lần thứ hai. NCCB trong sinh học, nông nghiệp, y học. Huế, 25-26/7/2003. NXB KHKT. Tr. 234-237.
5. Nguyễn Kỳ Phùng, Nguyễn Thị Bảy. Đánh giá khả năng tự làm sạch các sông chính huyện Cần Giờ dưới ảnh hưởng của nước thải nuôi tôm. Tạp chí KTTV, số 569, 5.2008, tr. 40-46.
6. Makushkin E.O. và Kosunov V.M. Doklady, 2005. Biological Sciences, vol. 404, pp.372-374.
7. Mnir Ziya Lugal G.KSU, Mustafa AKAR, Fatma EVUK, zlem FINDIK, 2003. Bioaccumulation of some Heavy Metals (Cd, Fe, Zn, Cu) in Two Bivalvia Species (*Pinctada radiata* Leach, 1814 and *Brachidontes pharaonis* Ficsher, 1870). Faculty of Fisheries, Ukurova University, 01330 Balcaly, Adana-TURKEY.
8. Manu Soto, Mikel Kortabitarte, Iorlan Marigomes, 1995. Bioavailable heavy metals in estuarine waters as assessed by metal/shell-weight indices in sentinel mussels *Mytilus galloprovincialis*. Marine ecology progress series, 1995, vol. 125, tr. 127-136.
9. Mohd. Harun Abdullah, Jovita Sidi and Ahmad Zaharin Aris, 2007. Heavy Metals (Cd, Cu, Cr, Pb and Zn) in *Meretrix meretrix* Roding, Water and Sediments from Estuaries in Sabah, North Boneo. International Journal of Environmental & Science Education, 2007, 2(3), tr. 69-74.
10. Ifabiyi I.P. Self-Purification of a Freshwater Stream in Ile-Ife, 2008. Lessons for Water Management. J.Hum. Ecol., 24(2), 131-137.

Tạp chí

ISSN 0866 - 8744

Số 598 * Tháng 10-2010

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



- * Công tác dự báo phục vụ Đại lễ 1000 năm Thăng Long - Hà Nội
- * Hai đợt mưa lũ đặc biệt lớn trong tháng 10 năm 2010 ở Miền Trung
- * Hội thảo khoa học thường niên lần thứ XIII của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường
- * Đài KTTV khu vực Việt Bắc: Tổ chức Hội thi quan trắc viên khí tượng thủy văn giỏi năm 2010
- * Diễn đàn nhận định khí hậu mùa lần thứ 4

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ | 9. TS. Bùi Minh Tăng |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính | 10. TS. Trần Hồng Lam |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuận | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huân |
| 4. PGS.TS. Trần Thực | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng |
| 5. PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | 13. TS. Nguyễn Thị Tân Thanh |
| 6. TS. Vũ Thanh Ca | 14. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành |
| 8. TS. Nguyễn Thái Lai | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

tapchikttv@yahoo.com

Bìa: Diễn đàn nhận định khí hậu mùa lần thứ 4

Ảnh: Ngọc Hà

Giá bán: 17.000đồng

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 **Thư chúc mừng của Bộ trưởng Phạm Khôi Nguyên**
- 2 **Lê Thanh Hải:** Công tác dự báo phục vụ Đại lễ 1000 năm Thăng Long - Hà Nội
- 6 **KS. Bùi Đức Long:** Hai đợt mưa lũ đặc biệt lớn trong tháng 10 năm 2010 ở Miền Trung: Nguyên nhân, công tác dự báo phục vụ và giải pháp
- 14 **NCS. Bảo Thạnh, TS. Đinh Thái Hưng, PGS.TS. Trần Thực:** Nghiên cứu tính dễ bị tổn thương về thủy động lực và môi trường vùng hạ lưu hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai
- 21 **GS.TS. Nguyễn Trọng Hiệu, TS. Nguyễn Văn Thắng, ThS. Phạm Thị Thanh Hương, CN. Vũ Văn Thắng:** Tác động của biến đổi khí hậu đến hạn hán trên các vùng khí hậu ở Việt Nam
- 26 **Vũ Văn Minh, TS. Nguyễn Hoàng Minh, TS. Trần Hồng Thái:** Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến dòng chảy lũ lưu vực sông Hồng - Thái Bình
- 32 **NCS. Bảo Thạnh:** Chế độ thủy động lực và đặc điểm chất lượng nước vùng hạ lưu Sài Gòn - Đồng Nai
- 39 **PSG.TS. Nguyễn Kỳ Phùng, ThS. Dương Thuý Nga:** Nghiên cứu sự thay đổi chế độ dòng chảy và khả năng bồi xói khi tiến hành nạo vét luồng tàu ở cảng Dung Quất, tỉnh Quảng Ngãi
- 44 **KS. Đào Thị Thuý, CN. Nguyễn Đăng Mậu, CN. Phạm Thị Hải Yến, KS. Nguyễn Thu Hoa, CN. Lê Duy Diệp:** Dự báo khí hậu ba tháng 10, 11, 12 năm 2010 cho Việt Nam

Hoạt động của ngành

- 50 **Ban Biên tập:** Hội thảo khoa học thường niên lần thứ XIII của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường
- 53 **Phạm Ngọc Hà:** - Đài KTTV khu vực Việt Bắc: Tổ chức Hội thi quan trắc viên khí tượng thủy văn giỏi năm 2010.
- 59 **Diễn đàn nhận định khí hậu mùa lần thứ 4**

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 60 **Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 9 - 2010**
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 70 **Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 9-2010 (Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường)**

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN DÒNG CHẢY LŨ LƯU VỰC SÔNG HỒNG-THÁI BÌNH

KS. Vũ Văn Minh, TS. Nguyễn Hoàng Minh, TS. Trần Hồng Thái
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Dưới tác động của biến đổi khí hậu (BDKH), trên lưu vực sông Hồng-Thái Bình thuộc phần lãnh thổ Việt Nam nhiệt độ, lượng mưa mùa lũ có xu hướng tăng lên [1], điều này có thể dẫn đến những thay đổi bất thường trong dòng chảy lũ. Lưu vực sông Hồng-Thái Bình là lưu vực sông lớn thứ 2 chảy qua Việt Nam, trên lưu vực còn có những vùng dân sinh kinh tế đặc biệt quan trọng. Mọi tác động bất thường không mong muốn của dòng chảy lũ có thể dẫn đến những ảnh hưởng vô cùng nghiêm trọng đến phát triển kinh tế xã hội của đất nước. Để xác định được xu thế thay đổi của dòng chảy lũ trên lưu vực sông Hồng-Thái Bình dưới tác động của biến đổi khí hậu, bài báo này đã sử dụng các số liệu mưa, bốc hơi, nước biển dâng theo các kịch bản biến đổi khí hậu A2, B1, B2 cho Việt Nam và áp dụng mô hình toán thủy văn, thủy lực để mô phỏng dòng chảy lũ cho giai đoạn từ 2020 đến 2100. Kết quả tính toán cho thấy dòng chảy lũ tăng lên ở tất cả các kịch bản biến đổi khí hậu.

1. Mở đầu

Lũ lụt là một trong các loại thiên tai gây ra thiệt hại to lớn. Ngoài việc làm chết người, lũ lụt còn tàn phá các thành quả kinh tế - xã hội như mùa màng, nhà cửa, đường xá, bến cảng, trường học, bệnh viện, hồ chứa nước, đê, đập..., phá hoại môi trường sinh thái. Thiệt hại do lũ lụt gây ra trên thế giới và ở Việt Nam là rất lớn và có chiều hướng gia tăng. Theo xếp loại về mức độ thiên tai của Trung tâm phòng tránh thiên tai Châu Á thì lũ lụt ở nước ta, đặc biệt ở đồng bằng sông Hồng - Thái Bình xếp vào loại thiên tai với mức độ cao [2]. Do đó, việc phân tích xu thế thay đổi của dòng chảy lũ trên lưu vực, đánh giá khả năng cắt lũ của các hồ chứa phòng lũ trên lưu vực sông Hồng-Thái Bình là một yêu cầu cấp thiết.

Bài báo sẽ đi sâu phân tích dòng chảy lũ dưới tác động của biến đổi khí hậu theo 3 kịch bản A2, B2 và B1. Số liệu mưa, bốc hơi và nước biển dâng trong giai đoạn từ 2020 đến 2099 được lấy từ dự án: "Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu lên tài nguyên nước và các biện pháp thích ứng" của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường. Trong

bài báo, các hồ chứa Hòa Bình, Sơn La, Tuyên Quang, Thác Bà được đưa vào điều tiết phòng lũ cho hạ du.

2. Phương pháp nghiên cứu

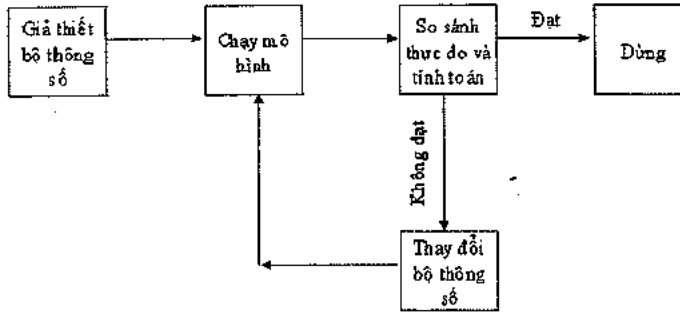
Bài báo đã áp dụng phương pháp mô hình toán để mô phỏng dòng chảy lũ trên lưu vực. Cụ thể, mô hình MIKE NAM đã được sử dụng để mô phỏng dòng chảy từ mưa và mô hình MIKE 11 được sử dụng để mô phỏng quá trình truyền lũ trên vùng hạ du sông Hồng-Thái Bình.

Các trận lũ lớn trong tương lai tại các vị trí biên trên của mô hình MIKE 11 được thu phóng theo dạng của trận lũ lịch sử năm 1996 đã xảy ra trên lưu vực.

3. Hiệu chỉnh kiểm định mô hình

a. Kết quả hiệu chỉnh mô hình

Việc hiệu chỉnh thông số mô hình được tiến hành bằng cách điều chỉnh các thông số mô hình bằng phương pháp thử sai. Trong trường hợp dòng chảy lũ có hiện tượng tràn bãi thì trên mỗi mặt cắt còn chia ra nhám lòng dẫn và nhám bãi..



Hình 1. Sơ đồ quá trình hiệu chỉnh bộ thông số mô hình

Quá trình hiệu chỉnh có thể tóm tắt thành các bước sau đây:

Bước 1: Giả thiết bộ thông số, điều kiện ban đầu.

Bước 2: Sau khi đã có bộ thông số giả thiết, tiến hành chạy mô hình.

Bước 3: So sánh kết quả tính toán với số liệu thực đo tại các trạm có số liệu đo đạc lưu lượng và mực nước. Việc so sánh này có thể tiến hành bằng trực quan (so sánh hai đường quá trình tính toán và thực đo trên biểu đồ), đồng thời kết hợp chỉ tiêu NASH để kiểm tra.

$X_{o,i}$: Giá trị thực đo

$X_{s,i}$: Giá trị tính toán hoặc mô phỏng.

\bar{X}_o : Giá trị thực đo trung bình

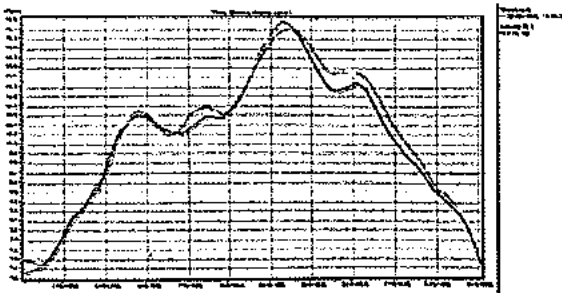
Bước 4: Nếu kết quả so sánh tốt thì dừng hiệu chỉnh và lưu bộ thông số. Nếu kết quả không đạt, tiến hành phân tích đánh giá sai lệch, sau đó tiếp tục hiệu chỉnh lại bộ thông số.

Thực hiện hiệu chỉnh mô hình cho dòng chảy lũ trên sông Hồng-Thái Bình theo trận lũ 1996, bài báo đã tìm được bộ thông số tốt nhất cho từng đoạn sông. Kết quả đánh giá theo chỉ số NASH tại một số vị trí quan trọng trên hệ thống sông như được trình bày trong Bảng 1 và Hình 2.

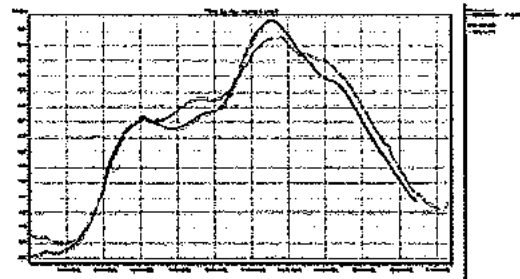
$$NASH = 1 - \frac{\sum (X_{o,i} - X_{s,i})^2}{\sum (X_{o,i} - \bar{X}_o)^2} \quad (1)$$

Bảng 1. Kết quả hiệu chỉnh thông qua chỉ số NASH tại một số trạm trên lưu vực sông Hồng -Thái Bình

Tên Trạm	Trung Hà	Sơn Tây	Hà Nội	Hưng Yên	Thượng Cát	Triều Dương	Phả Lại	Bến Bình	Việt Trì
Hệ số NASH	0,914	0,933	0,979	0,941	0,959	0,970	0,944	0,925	0,934



(a) Hà Nội



(b) Phả Lại

Hình 2. Kết quả hiệu chỉnh tại trạm Hà Nội và Phả Lại

Nghiên cứu & Trao đổi

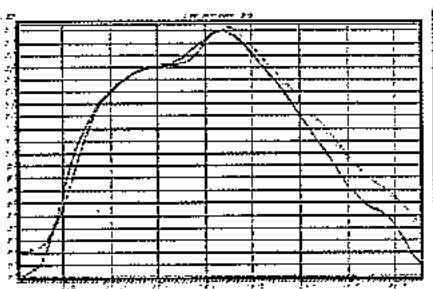
Kết quả tính toán cho thấy với bộ thông số tìm được mô hình đã mô phỏng khá tốt trận lũ năm 1996 trên lưu vực.

b. Kết quả kiểm định mô hình

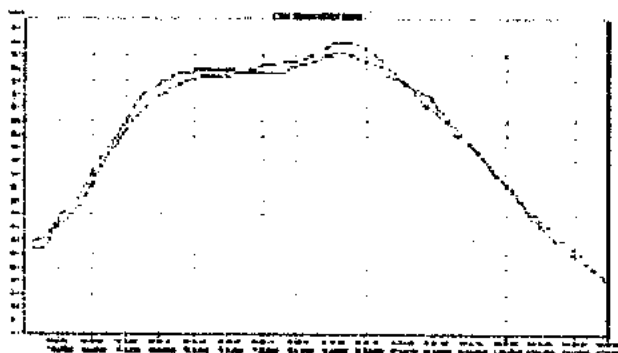
Bộ thông số mô phỏng dòng chảy lũ tìm được

Bảng 2. Kết quả kiểm định thông qua chỉ số NASH tại một số trạm trên lưu vực sông Hồng-Thái Bình

Tên Trạm	Trung Hà	Sơn Tây	Hà Nội	Hưng Yên	Thượng Cát	Việt Trì	Phả Lại
Hệ số NASH	0.905	0.934	0.956	0.886	0.888	0.917	0.944



(a) Hà Nội



(b) Phả Lại

Hình 3. Kết quả kiểm định tại trạm Hà Nội và Phả Lại

Kết quả kiểm định cho thấy có thể sử dụng bộ thông số tìm được để mô phỏng các trận lũ khác trên lưu vực sông Hồng-Thái Bình. Chỉ tiêu đánh giá NASH tại các điểm kiểm tra được trình bày trong bảng 2 đều đạt khá cao như trạm Hà Nội đạt 0,956, trạm Phả Lại đạt 0,944. Đường quá trình thực đo và tính toán được thể hiện trong hình 3 cũng cho thấy mô hình bắt khá tốt đường quá trình lũ cũng như giá trị đỉnh lũ và thời gian xuất hiện đỉnh lũ.

4. Biến đổi của dòng chảy lũ trên lưu vực sông Hồng - Thái Bình

a. Tính toán dòng chảy đến tại các biên trên mô hình thủy lực

Sử dụng trận lũ lịch sử năm 1996 trên sông Hồng, bài báo đã tính toán được các trận lũ trong tương lai dưới tác động của BĐKH tại các biên trên của mô hình thủy lực.

Trên sông Đà là tại trạm Tạ Bú (vào hồ Sơn La),

1020
trong bước hiệu chỉnh cần được kiểm tra đối với trận lũ ở thời khoảng khác để xác định độ tin cậy của nó. Trận lũ năm 8/2002 được lựa chọn để kiểm định bộ thông số đã tìm được ở bước hiệu chỉnh mô hình.

trên sông Thao là tại trạm Yên Bái, trên sông Gâm là trạm Na Hang (vào hồ Tuyên Quang), trên sông Lô tại trạm Hàm Yên, trên sông Chảy tại trạm Thác Bà (vào hồ Thác Bà).

Trong bài báo này, hệ thống các hồ chứa được mô phỏng để điều tiết lũ cho hạ du sông Hồng-Thái Bình là Sơn La, Hòa Bình, Tuyên Quang, Thác Bà. Các hồ chứa này kết hợp với hệ thống đê trong vùng đồng bằng sẽ góp phần tích cực giảm nguy cơ lũ lụt trên lưu vực.

b. Xu thế của mực nước lớn nhất

Các trận lũ được sử dụng để làm số liệu đầu vào cho mô hình mô phỏng là các trận lũ vào tháng VIII các năm 1996, 2036, 2056, 2076, 2096.

1) Theo kịch bản A2

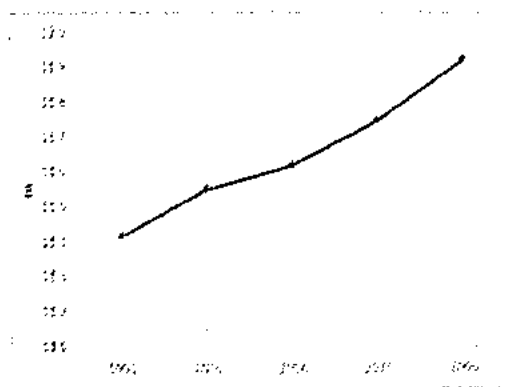
Theo kịch bản A2, dòng chảy đến có biến động mạnh nhất, mùa lũ dòng chảy lũ tăng mạnh nhất, mùa kiệt dòng chảy giảm nhiều nhất. Kết quả tính

toán như trong bảng 3 cũng cho thấy, mực nước đỉnh lũ lớn nhất trên các sông đều có xu thế tăng theo từng giai đoạn. Trên sông Hồng, tại trạm Hà Nội, tăng trung bình 0,13 m theo mỗi giai đoạn. Và

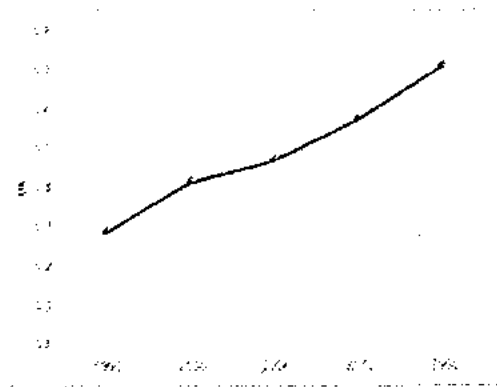
giai đoạn 2080-2099 tăng so với thời kỳ nền là 0,5 m. Trên sông Thái Bình, tại trạm Phả Lại, chênh lệch mực nước lớn nhất giữa thời kỳ cuối và thời kỳ nền là 0,42 m và tăng trung bình 0,11 m qua mỗi thời kỳ.

Bảng 3. Mực nước đỉnh lũ tại một số trạm trên lưu vực theo kịch bản A2

TT	Trạm	Sông	Hmax (m)				
			1996	2036	2056	2076	2096
1	Trung Hà	Dà	17,28	17,44	17,51	17,66	17,85
2	Sơn Tây	Hồng	14,51	14,65	14,71	14,84	15,02
3	Hà Nội	Hồng	11,42	11,55	11,62	11,75	11,92
4	Hưng Yên	Hồng	7,26	7,35	7,40	7,49	7,62
5	Thượng Cát	Đuống	11,40	11,54	11,61	11,73	11,90
6	Triều Dương	Luộc	6,58	6,68	6,73	6,83	6,97
7	Phả Lại	Thái Bình	6,29	6,41	6,47	6,57	6,71
8	Bến Bình	Kinh Thầy	5,07	5,19	5,24	5,33	5,47
9	Việt Trì	Lô	15,85	15,99	16,06	16,19	16,36



(a) Hà Nội



(b) Phả Lại

Hình 4. Sự thay đổi của mực nước lớn nhất theo kịch bản A2 tại Hà Nội và Phả Lại
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

2) Theo kịch bản B2

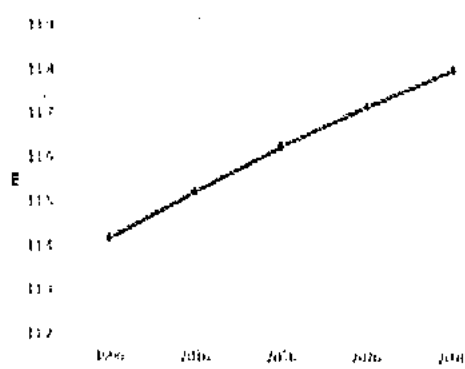
Tương tự như kịch bản A2, mực nước lớn nhất trên lưu vực sông Hồng - Thái Bình theo các kịch bản B2 cũng có xu thế tăng lên theo các thời kỳ. So với kịch bản A2, mực nước lũ lớn nhất tại tất cả các trạm trên hệ thống sông Hồng - Thái Bình theo kịch bản B2 đều thấp hơn. Trên sông Hồng, tại trạm Hà Nội, sự gia tăng mực nước lớn nhất giữa thời kỳ đầu

và thời kỳ cuối là 0,38 m còn trên sông Thái Bình, tại trạm Phả Lại là 0,33 m. Sự gia tăng giữa các thời kỳ trung bình tại trạm Hà Nội là 0,1 m và tại Phả Lại là 0,08 m.

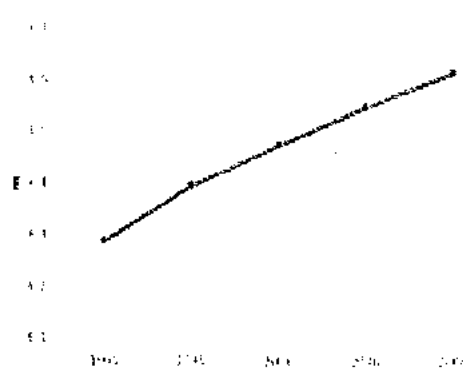
Bảng 4 thể hiện kết quả tính toán mực nước lớn nhất tại một số vị trí trên hệ thống sông Hồng-Thái Bình.

Bảng 4. Mức nước đỉnh lũ tại một số trạm trên lưu vực theo kịch bản A2

TT	Trạm	Sông	Hmax (m)				
			1996	2036	2056	2076	2096
1	Trung Hà	Đà	17,28	17,39	17,51	17,62	17,71
2	Sơn Tây	Hồng	14,51	14,62	14,72	14,81	14,90
3	Hà Nội	Hồng	11,42	11,52	11,63	11,72	11,80
4	Hưng Yên	Hồng	7,26	7,33	7,41	7,47	7,53
5	Thượng Cát	Duống	11,40	11,51	11,61	11,70	11,79
6	Triều Dương	Luộc	6,58	6,66	6,74	6,81	6,88
7	Phả Lại	Thái Bình	6,29	6,40	6,48	6,55	6,62
8	Bến Bình	Kinh Thầy	5,07	5,17	5,24	5,31	5,38
9	Việt Trì	Lô	15,85	15,96	16,07	16,16	16,24



(a) Hà Nội



(b) Phả Lại

Hình 5. Sự thay đổi của mực nước lớn nhất theo kịch bản B2 tại Hà Nội và Phả Lại

Kết quả như trên hình 5 cho thấy, mực nước lũ lớn nhất trên sông Hồng-Thái Bình gia tăng đều đặn qua từng thời kỳ, trung bình là 0,8 % (trạm Hà Nội) và 1,3% (trạm Phả Lại).

3) Theo kịch bản B1

Kết quả tính toán dòng chảy lũ theo kịch bản B1

được trình bày trong bảng 5. Từ kết quả tính toán cho thấy, so với kịch bản A2 và B2, sự thay đổi mực nước lũ tính toán theo kịch bản B1 so với kịch bản nền là ít nhất. Chênh lệch giữa đỉnh lũ năm 1996 với đỉnh lũ năm 2096 tại trạm Hà Nội chỉ là 0,23 m và tại Phả Lại là 0,21 m.

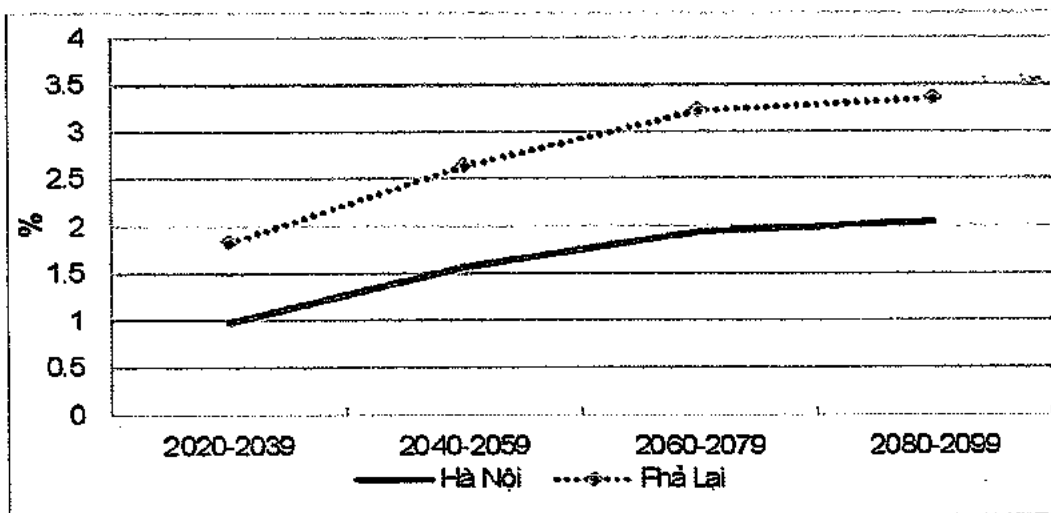
Bảng 5. Mức nước đỉnh lũ tại một số trạm trên lưu vực theo kịch bản B1

TT	Trạm	Sông	Hmax (m)				
			1996	2036	2056	2076	2096
1	Trung Hà	Đà	17,28	17,40	17,48	17,53	17,55
2	Sơn Tây	Hồng	14,51	14,63	14,69	14,74	14,75
3	Hà Nội	Hồng	11,42	11,53	11,60	11,64	11,65

TT	Trạm	Sông	Hmax (m)				
			1996	2036	2056	2076	2096
4	Hưng Yên	Hồng	7,26	7,34	7,39	7,42	7,43
5	Thượng Cát	Đuống	11,40	11,52	11,59	11,63	11,64
6	Triều Dương	Luộc	6,58	6,67	6,72	6,75	6,76
7	Phả Lại	Thái Bình	6,29	6,41	6,46	6,49	6,50
8	Bến Bình	Kinh Thầy	5,07	5,18	5,22	5,26	5,27
9	Việt Trì	Lô	15,85	15,97	16,04	16,08	16,09

Cũng như 2 kịch bản A2 và B2, trên các sông trên hệ thống, mực nước đỉnh lũ đều có xu hướng tăng lên. Tuy nhiên, sông Hồng có sự gia tăng mực nước đỉnh lũ so với thời kỳ nền ít hơn sông Thái

Bình. Cụ thể, như trên hình 6 cho thấy sự gia tăng lớn nhất bên sông Hồng là 2% so với 3,35% bên sông Thái Bình.



Hình 6. Tốc độ gia tăng mực nước đỉnh lũ theo KB B1 tại Hà Nội và Phả Lại

5. Kết luận

1. Dòng chảy lũ trong tương lai trên lưu vực sông Hồng-Thái Bình có xu hướng tăng dần qua từng thời kỳ, giai đoạn sau có dòng chảy lũ lớn hơn giai đoạn trước.

2. Theo các kịch bản biến đổi khí hậu, dòng chảy lũ theo kịch bản A2 tăng mạnh nhất, tiếp đến là theo kịch bản B2 và kịch bản B1 có sự gia tăng ít nhất.

3. Sự gia tăng dòng chảy lũ bên lưu vực sông Hồng ít hơn so với bên sông Thái Bình.

Tài liệu tham khảo

- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2009). Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
- Viện Cơ học (2004). Nghiên cứu cơ sở khoa học cho các giải pháp tổng thể dự báo phòng chống lũ lụt ở đồng bằng sông Hồng.





TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngủ | 9. TS. Bùi Minh Tăng |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính | 10. TS. Trần Hồng Lam |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuận | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huân |
| 4. PGS.TS. Trần Thục | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng |
| 5. PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | 13. TS. Nguyễn Thị Tân Thanh |
| 6. TS. Vũ Thanh Ca | 14. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành |
| 8. TS. Nguyễn Thái Lai | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ. |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Hội thảo thông báo các kịch bản biến đổi khí hậu

Giá bán: 17.000đồng

- 1 **Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương:** Đánh giá dự báo mùa 2009 và nhận định thủy văn mùa cạn 2010
- 7 **PGS. TS. Trần Thục, ThS. Nguyễn Xuân Hiền, TS. Trần Hồng Thái:** Nghiên cứu ảnh hưởng của mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu đến xâm nhập mặn khu vực đồng bằng sông Hồng, sông Thái Bình
- 14 **PGS.TS. Trần Thục, TS. Lương Tuấn Anh:** Nghiên cứu đề xuất điều chỉnh cấp báo động lũ trên các sông chính của Việt Nam
- 20 **TS. Nguyễn Văn Thắng, KS. Ngô Sỹ Giai,** Một số phương pháp đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến sản xuất nông nghiệp và lúa
- 24 **TS. Trần Hồng Thái, PGS. TS. Trần Thục:** Đề xuất bộ khung quy hoạch bảo vệ môi trường cho lưu vực sông Nhuệ, sông Đáy
- 29 **TS. Trần Hồng Thái, ThS. Nguyễn Thanh Tùng:** Phân tích xu thế của nhiệt độ, mưa và dòng chảy trên lưu vực sông Hồng
- 40 **TS. Trần Hồng Thái, ThS. Đỗ Thị Hương, ThS. Nguyễn Duy Hùng:** Các vấn đề sức khỏe môi trường trong và sau bão lũ
- 46 **ThS. Ngô Tiền Giang, TS. Nguyễn Văn Thắng:** Điều kiện tự nhiên - một trong những nhân tố quyết định hệ thống canh tác lúa vùng Đồng bằng sông Cửu Long

Tin trong ngành

- 54 **Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Bắc trung Bộ** Đón nhận Huân chương Lao động Hạng nhất
- 55 **Ra mắt kênh truyền hình chuyên biệt – kênh VTC14** về phòng chống và giảm nhẹ tác động của thiên tai, hiểm họa, phục vụ cộng đồng

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 56 **Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn và hải văn tháng 12 - 2009**
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) và Trung tâm Nghiên cứu KTTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 12-2009
- 66 **Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MỨC NƯỚC BIỂN DĂNG DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN XÂM NHẬP MẶN KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG, SÔNG THÁI BÌNH

PGS. TS. Trần Thục, ThS. Nguyễn Xuân Hiền, TS. Trần Hồng Thái
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Dự báo xâm nhập mặn chính xác có vai trò rất lớn đối với việc chủ động phát triển nông nghiệp ngư nghiệp và quy hoạch sử dụng đất vùng kinh tế ven biển, đặc biệt là trong điều kiện biến đổi khí hậu hiện nay. Bài báo này là kết quả nghiên cứu bước đầu về dự báo ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến xâm nhập mặn khu vực đồng bằng sông Hồng – Thái Bình bằng mô hình số trị MIKE với mô đun Mike couple kết hợp giữa mô hình 1 chiều MIKE 11 và mô hình 2 chiều MIKE 21. Mô hình được hiệu chỉnh và kiểm nghiệm cho điều kiện hiện tại và dự báo xâm nhập mặn cho năm 2050 và 2100 với các kịch bản mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu khác nhau. Những kết quả này sẽ góp phần vào việc quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp, sử dụng nước trong tương lai nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu.

1. Giới thiệu chung

Biến đổi khí hậu (BĐKH) là một thách thức lớn đối với toàn cầu trong đó Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC) của Việt Nam. Chính phủ Việt Nam đã phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH, xây dựng và nâng bố kịch bản BĐKH. Theo kết quả công bố độ, vào cuối thế kỷ 21, nhiệt độ ở nước ta có thể tăng 2,3°C so với trung bình thời kỳ (1980-1999), mực nước biển có thể dâng thêm khoảng 55cm đến 100 cm [1].

Đồng bằng sông Hồng – Thái Bình cùng với đồng bằng sông Mê Công là hai khu vực cung cấp lương thực chủ yếu cho nước ta và cũng là hai khu vực chịu ảnh hưởng nặng nề nhất do BĐKH và mực nước biển dâng. Kết quả nghiên cứu và tính toán từ số liệu thực đo [2] cho thấy, độ mặn trong sông vùng đồng bằng sông Hồng – Thái Bình biến đổi theo các mùa, nhỏ về mùa lũ, lớn về mùa kiệt, phụ thuộc vào lượng nước ngấm từ thượng lưu đổ về và mực nước ngoài biển, cấu mạng lưới sông hay điều kiện khí hậu địa phương. Độ mặn trên các sông thuộc hệ thống sông Hồng – Thái Bình thay đổi mạnh từ tháng 12 năm trước tới hết tháng 5 năm sau, lắng từ đầu mùa tới giữa mùa rồi lại giảm dần tới cuối mùa kiệt. Độ mặn có xu hướng tăng ở cửa chính sông Hồng và giảm phía sông Thái Bình. Tính trung bình

những năm từ chuỗi số liệu đo đạc, chiều dài xâm nhập mặn 1‰ xa nhất trên sông Thái Bình là 13-49km (từ từng phần lưu), Ninh G 36km, Trà Lý 51km, Đáy 41km, sông Hồng 14-33km [2], [8], [9].

Trên các sông chính, nước biển dâng sẽ làm sinh vào nội địa, gây khó khăn cho công tác cấp nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất nông - công nghiệp, ảnh hưởng xấu đến quá trình phát triển KT-XH.

Với mục đích đánh giá và dự báo xâm nhập mặn do BĐKH trên hệ thống sông Hồng – Thái Bình, nhóm nghiên cứu đã sử dụng mô hình thủy động lực của Viện Thủy lực Đan Mạch (DHI) thông qua mô đun MIKE Couple kết hợp giữa mô hình 1 và 2 chiều sau khi đã hiệu chỉnh và kiểm nghiệm với các số liệu thực đo để tính toán mức độ xâm nhập mặn hiện trạng và dự báo diễn biến xâm nhập mặn đến năm 2050 và 2100 ứng với các kịch bản BĐKH khác nhau cho khu vực đồng bằng sông Hồng – Thái Bình.

2. Cơ sở lý thuyết

a. Hệ phương trình trong mô hình MIKE 11

Hệ phương trình sử dụng trong mô hình một chiều là hệ phương trình Saint Venant gồm: phương trình liên tục và phương trình động lượng:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad (1)$$

$$\frac{\partial \tau}{\partial x} + \frac{\mu}{g} \frac{\partial V}{\partial x} + \frac{\beta}{R} V \frac{\partial V}{\partial x} + \frac{V|V|}{C^2 R} = 0 \quad (2)$$

Phương trình tải khuếch tán sử dụng trong mô hình như sau:

$$\frac{\partial AC}{\partial t} + \frac{\partial QC}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial x} \left(AD \frac{\partial C}{\partial x} \right) = -AKC - C_2 q \quad (3)$$

Trong đó: h là mực nước (m); t là thời gian tính

toán (s); Q là lưu lượng dòng chảy (m³/s); V là tốc độ (m/s); β là hệ số phân bố lưu tốc; A là diện tích mặt cắt ướt (m²); q là lưu lượng nhập lưu (m³/s); C là nồng độ chất; τ ; C_2 là nồng độ chất hòa tan tại nguồn; D là hệ số phân tán; C_2 là hệ số Cheszy.

b. Hệ phương trình trong mô hình MIKE 21

Hệ phương trình sử dụng là hệ phương trình chuỗi ba toán không gian hai chiều, gồm phương trình liên tục và 2 phương trình động lượng:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial V_x}{\partial x} + \frac{\partial V_y}{\partial y} = \frac{\partial \zeta}{\partial t} \quad (4)$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\rho^2}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\rho q}{h} \right) + g h \frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{E F \sqrt{p^2 + q^2}}{C^2 h^2} - \frac{1}{\rho_w} \left[\frac{\partial}{\partial x} (h \tau_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (h \tau_{xy}) \right] - \Omega_x - f V V_x + \frac{h}{\rho_w} \frac{\partial}{\partial x} (p_a) = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{q^2}{h} \right) - \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\rho q}{h} \right) + g h \frac{\partial \zeta}{\partial y} + \frac{E F \sqrt{p^2 + q^2}}{C^2 h^2} - \frac{1}{\rho_w} \left[\frac{\partial}{\partial y} (h \tau_{xy}) + \frac{\partial}{\partial x} (h \tau_{xx}) \right] + \Omega_y - f V V_y + \frac{h}{\rho_w} \frac{\partial}{\partial y} (p_a) = 0 \quad (6)$$

Trong đó: h là độ sâu mực nước yên tĩnh; d là độ sâu tổng cộng; ζ là dao động mực nước bề mặt; p và q là thông lượng vận tốc theo các phương x và y ; C là hệ số nhám; g là gia tốc trọng trường; $f(V)$ là ma sát gió; V , V_x và V_y vận tốc gió và các thành phần theo các phương x , y ; p_a là áp suất không khí.

là thông số Coriolis; ρ_w là mật độ nước và τ_{xx} , τ_{xy} , τ_{yy} các thành phần ứng suất.

Phương trình tải khuếch tán: hay còn gọi là phương trình bảo toàn khối lượng chất hòa tan hai chiều có dạng như sau:

$$\frac{\partial}{\partial t} (h c) + \frac{\partial}{\partial x} (u h c) + \frac{\partial}{\partial y} (v h c) = \frac{\partial}{\partial x} \left(h D_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(h D_y \frac{\partial C}{\partial y} \right) - F h c + S \quad (7)$$

Trong đó: C là nồng độ chất khuếch tán; u , v là thành phần vận tốc theo phương trục x , y ; h là độ sâu trục nước; D_x , D_y hệ số khuếch tán theo hướng trục x , y và F là hệ số ngưng kết.

3. Hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình

a. Điều kiện miền tính và lưới tính

Địa hình miền tính cho mô hình MIKE 21 được lấy từ số liệu đo đạc của Bộ Tư lệnh Hải quân từ các bản đồ địa hình đáy biển với tỉ lệ khác nhau, từ tỉ lệ 1:10.000 đến 1:1.000.000. Tọa độ miền tính từ 18°40'N đến 22°17'N và 104°54'E đến 110°20'E. Phương pháp lưới lồng được sử dụng để mô phỏng và tính toán mực nước và độ mặn cho khu vực cửa

sông ven biển Hà thống sông Hồng – Thái Bình nhằm tăng độ chính xác và tiết kiệm thời gian tính toán. Bước lưới 2700 m có miền tính từ 18°40'N đến 22°17'N và 104°54'E đến 110°20'E. Lưới tính cấp 2 được thiết lập cho khu vực ven biển với bước lưới 900 m có miền tính trong khoảng từ 19°32'N đến 21°0'N và 105°49'E đến 106°58'E. Cuối cùng, miền tính cấp 3 gồm 2 vùng tính với bước lưới 300 m cho 2 khu vực ven biển hệ thống sông Hồng và Thái Bình, vùng 1 có tọa độ từ 20°07'N đến 20°55'N và 106°27'E đến 106°57'E, vùng 2 có tọa độ từ 19°41'N đến 20°4'N và 105°58'E đến 106°19'E. Tổng số nút tính là 138230 nút bao gồm: lưới cấp 1 là 33750 nút

lưới, lưới cấp 2 là 27405 nút lưới, và lưới cấp 3 là 77075 nút lưới.

Hệ thống mô: cầu du Đoàn Khảo sát sông Hồng đo đạc năm 2001 bao gồm 106 mặt cắt với các biên trên tại Ba Thá trên sông Đáy, Sơn Tây trên sông Hồng và Phả Lại trên sông Thái Bình.

b. Điều kiện biên và điều kiện ban đầu

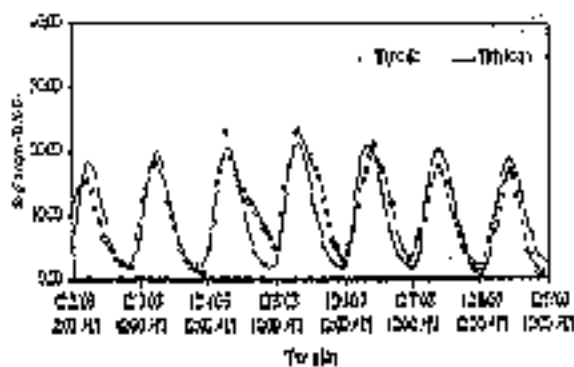
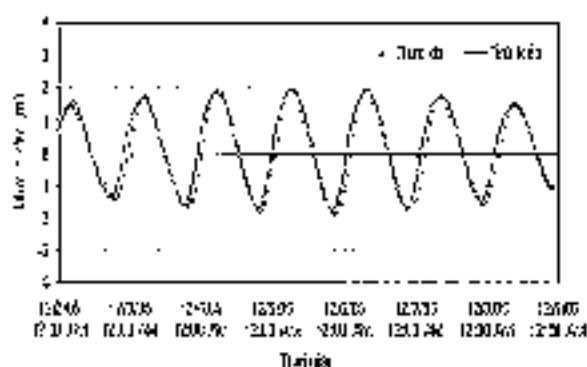
Với mô hình MIKE 21, biên mực nước được lấy theo số liệu hằng số điều hòa từ mô phỏng thủy triều trên quy mô toàn cầu, giá trị độ mặn ngoài được lấy theo độ mặn trung bình tháng nhiều năm cho tại ngoài khơi khu vực Vịnh Bắc Bộ theo kết quả của đề tài KC-08. Điều kiện ban đầu cho mô hình MIKE 21 được xác định bằng phương pháp chạy trước mô hình một khoảng thời gian nhất định để ổn định với mực nước ban đầu bằng 0. Điều kiện biên cho mô hình một chiều là lưu lượng tại các vị trí Ba Thá, Sơn

Tây và Phả Lại, độ mặn tại biên mở hình một chiều bằng 0.

c. Hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình

Số liệu thực đo trong tháng 12 năm 2006 đến tháng 1 năm 2008 tại các trạm thủy văn của sông trên hệ thống sông Hồng – Thái Bình được sử dụng để hiệu chỉnh mô hình. Kết quả hiệu chỉnh mực nước và độ mặn cho trạm Ba Lạt được trình bày ở hình 2 và đánh giá kết quả sai số độ mặn hiệu chỉnh cho các trạm được trình bày trong bảng 1.

Kết quả tính toán khá phù hợp với số liệu thực đo về pha, biên độ triều và độ mặn. Kết quả tính toán về mực nước đã ổn định được pha và đỉnh của mực nước thực đo. Độ lệch đỉnh nhỏ, dao động trong khoảng từ 0,01 đến 0,15 m. Kết quả hiệu chỉnh độ mặn cho thấy độ lệch đỉnh dao động trong khoảng từ 0,05 đến 1,51‰.



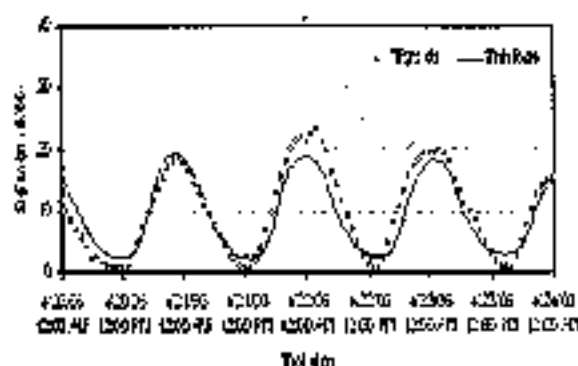
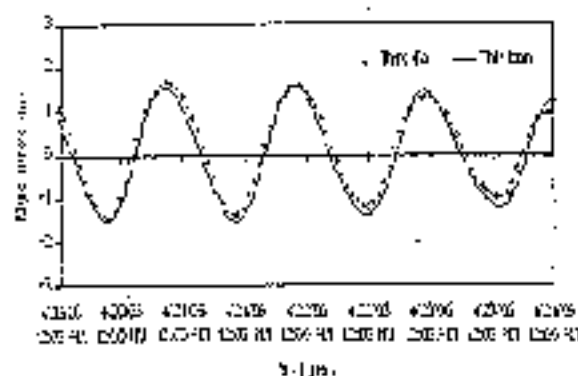
Hình 1. Mực nước và độ mặn tính toán và thực đo tại trạm Ba Lạt trên sông Hồng

Bảng 1. Kết quả đánh giá sai số mực nước và độ mặn đỉnh khi hiệu chỉnh mô hình

Trạm	Mực nước (m)				Độ mặn (‰)			
	Thời điểm	TD	TT	Sai lệch	Thời điểm	TD	TT	Sai lệch
Như Tân	6h, 30/1/06	1,39	1,41	0,02	8h, 1/30/06	17,00	18,50	1,50
Phả Lại	5h, 31/1/06	1,62	1,49	0,13	5h, 31/1/06	28,17	28,9	0,81
Ba Lạt	6h, 30/1/06	1,66	1,78	0,12	6h, 30/1/06	20,70	20,44	0,25
Định Cư	6h, 30/1/06	1,72	1,84	0,12	6h, 30/1/06	20,30	20,52	0,22
Sông Xuyên	6h, 31/1/06	1,93	1,92	0,01	8h, 31/1/06	11,13	11,52	0,39
Cửa Cấm	6h, 31/1/06	1,83	1,98	0,15	7h, 31/1/06	13,84	13,89	0,05

Số liệu mực nước triều và độ mặn thực đo năm 2007 được dùng trong kiểm nghiệm mô hình. So

sánh giữa kết quả tính toán và số liệu thực đo của trạm Ba Lạt được trình bày ở hình 3 và bảng 2.



Hình 2. Mực nước và độ mặn tính toán và thực đo tại trạm Ba Lạt trên sông Hồng

Bảng 2. Kết quả đánh giá sai số mực nước và độ mặn tính toán khi kiểm nghiệm mô hình

Trạm	Mực nước (m)				Độ mặn (‰)			
	Thời điểm	TĐ	TĐ	Độ lệch	Thời điểm	TĐ	TĐ	Độ lệch
Núi Tân	5h, 1/2/07	0,98	1,32	0,34	7h, 1/2/07	11,38	11,85	0,68
Phả Lại	5h, 1/2/07	1,32	1,25	0,07	7h, 1/2/07	26,40	28,81	2,41
Ba Lạt	5h, 1/2/07	1,29	1,39	0,10	6h, 1/2/07	16,50	16,36	0,14
Định Cư	5h, 1/2/07	1,30	1,43	0,13	5h, 1/2/07	15,33	16,96	1,63
Đông Xuyên	5h, 1/2/07	1,40	1,50	0,10	8h, 1/2/07	2,90	3,66	0,72
Cửa Cấm	7h, 1/2/07	1,35	1,50	0,21	6h, 1/2/07	11,45	12,67	1,23

4. Tính toán xâm nhập mặn do mực nước biển dâng ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu

a. Các kịch bản xâm nhập mặn do biến đổi khí hậu

Để có thể tính toán xâm nhập mặn cho tương lai, cần thiết phải xây dựng được các kịch bản trong đó quan trọng nhất là các biên đầu vào của mô hình gồm biên mực nước theo các kịch bản BKKH và biên lưu lượng từ thượng nguồn.

Điều kiện biên là lưu lượng trung bình của 3

tháng nhỏ nhất trên hệ thống sông Hồng - Thái Bình được sử dụng trong tính toán. Theo nghiên cứu của Trần Thanh Xuân, ứng với điều kiện dòng chảy hoàn toàn tự nhiên, trên hệ thống sông Hồng - Thái Bình, thời gian xuất hiện lưu lượng nước sông nhỏ nhất trung bình 3 tháng liên tục (03 tháng nhỏ nhất) hàng năm là từ tháng 1 đến tháng 3. Các đặc trưng 3 tháng mùa kiệt nhỏ nhất tại các断面 trên của mô hình được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Đặc trưng lưu lượng trung bình 3 tháng nhỏ nhất tại các biên

Tên sông (trạm)	Lưu lượng 3 tháng nhỏ nhất (m^3/s)
Đáy (Ba Thải)	13,7
Hồng (Sơn Tây)	1249
Thái Bình (Phả Lại)	35,2

Theo các kịch bản nước biển dâng cho Việt Nam, đến năm 2050 mực nước biển có thể dâng thêm 28

đến 33cm và đến cuối thế kỷ 21 mực nước biển dâng thêm từ 85 đến 100cm so với thời kỳ 1980 - 1999.

Bảng 4. Các kịch bản tính toán xâm nhập mặn

Kịch bản	Thời gian mô phỏng	Mức nước biển tăng do BHKH	Kịch bản BĐKH
KB1	1-3/1990	0	Kịch bản nền
KB2	1-3/2050	33	A1F1
KB3	1-3/2100	65	B1
KB4	1-3/2100	75	H2
KB5	1-3/2100	90	A1F1

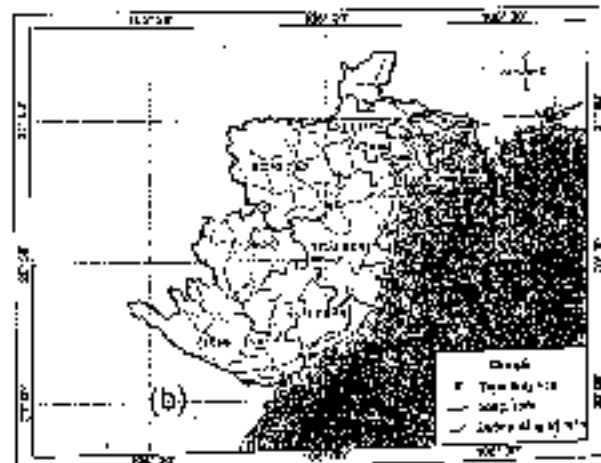
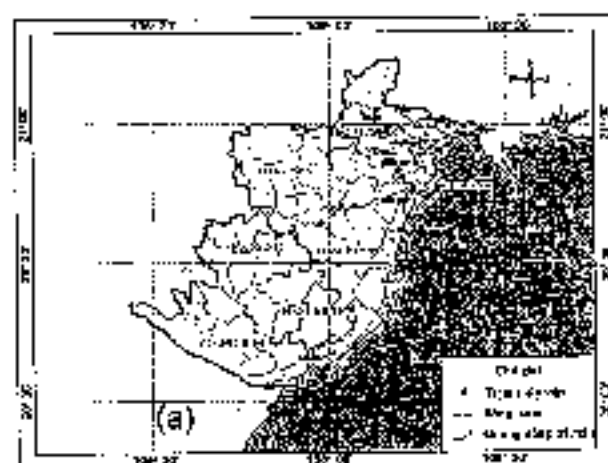
Các kết quả tính toán xâm nhập mặn theo các kịch bản nói trên được trình bày trong bảng 4 và hình 4.

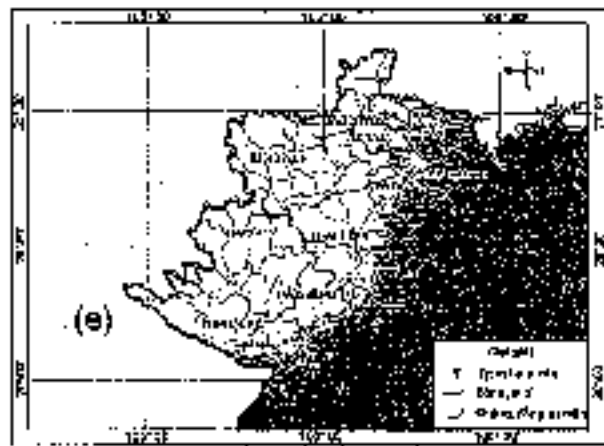
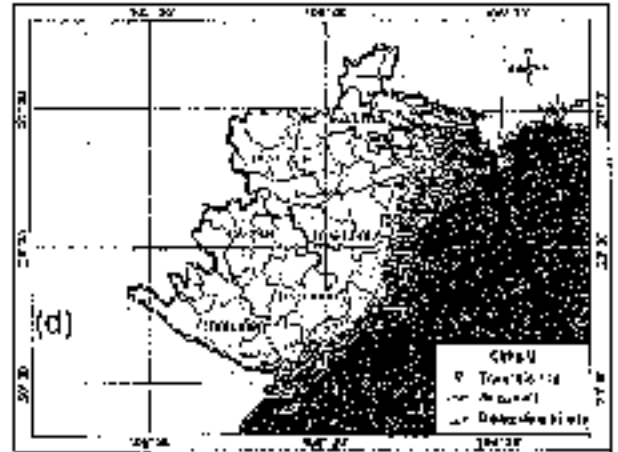
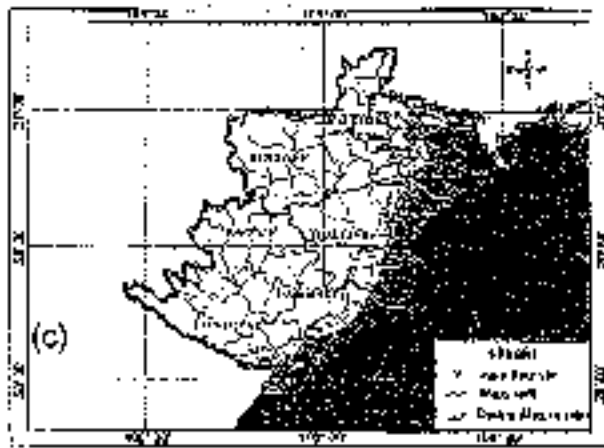
Bảng 5. Ranh giới xâm nhập mặn lớn nhất theo các kịch bản nước biển dâng

Kịch bản	Ranh giới mặn (%)	Khoảng cách tới biển (km)									
		Đá Bạc	Cấm - Kinh Môn	Cấm - Kinh Thủy	Lạch Tray	Vân Úc	Thái Bình	Trà Lý	Hồng	Ninh Cự	Đáy
KB1	4	23,94	29,54	29,54	26,46	27,44	19,88	24,10	22,00	22,54	23,24
	1	34,86	43,06	42,84	36,68	39,20	31,64	38,94	39,08	32,48	35,98
KB2	4	24,08	29,82	29,82	26,77	27,86	21,28	25,08	23,70	22,68	23,52
	1	35,42	45,36	43,12	36,96	41,30	34,30	39,36	39,50	33,60	36,68
KB3	4	24,08	30,24	30,24	27,02	29,12	24,64	26,06	23,26	22,82	23,94
	1	35,70	45,34	44,10	37,10	42,56	35,00	41,46	41,18	33,74	37,38
KB4	4	24,22	30,38	30,38	27,16	29,26	24,78	26,20	23,40	22,96	24,08
	1	35,84	45,48	44,24	37,24	42,70	35,14	41,60	41,32	33,88	37,52
KB5	4	24,48	30,80	30,80	27,30	30,10	24,64	27,18	23,68	23,10	24,78
	1	36,40	47,60	44,52	37,66	43,54	38,22	41,60	43,00	33,88	37,94

Từ kết quả tính toán có thể thấy rằng, cùng với sự gia tăng mực nước biển do BĐKH, độ mặn có xu hướng xâm nhập sâu vào đất liền theo lòng dẫn sông. Theo kịch bản nền KB1, ranh giới mặn 1‰ và 4‰ xâm nhập xa nhất lần lượt là 39 và 22 km

trên sông Hồng, 31,6 km và 19,9 km trên sông Thái Bình, xa nhất là 44 km và 29,5 km trên sông Kinh Môn, kết quả này cũng tương đối phù hợp với nghiên cứu của Trần Thanh Xuân [8], Trần Văn Phúc [10].





Hình 3. Đường đồng mức độ mặn trên các sông thuộc đồng bằng sông Hồng theo các kịch bản

Có thể thấy, khi mực nước biển dâng cao, độ mặn sẽ theo lòng dẫn sông xâm nhập sâu vào đất liền, mặc dù mức độ xâm nhập không quá lớn. Trong kịch bản 2, khi mực nước biển dâng 33 cm đến năm 2050, ranh giới mặn 4% bình quân trên các sông xâm nhập sâu thêm từ 0,14 km đến 1,4 km trung bình khoảng 0,49 km; tương tự như thế, ranh giới mặn 1% bình quân trên các sông xâm nhập thêm từ 0,28 km đến 2,86 km, trung bình khoảng 1 km.

Trong kịch bản 4, khi mực nước dâng 75 cm đến năm 2100 theo kịch bản phát thải B2 [1], ranh giới mặn 4% bình quân trên các sông xâm nhập sâu thêm từ 0,54 km đến 4,7 km, trung bình khoảng 1,8 km. Ranh giới mặn 1% bình quân trên các sông xâm nhập thêm từ 0,98 km đến 6,58 km, trung bình khoảng 2,9 km.

Trong kịch bản 5, khi mực nước dâng 1,0 m đến năm 2100 theo kịch bản phát thải A1F1, ranh giới

mặn 4% bình quân trên các sông xâm nhập sâu thêm từ 0,54 km đến 4,7 km, trung bình khoảng 1,8 km. Ranh giới mặn 1% bình quân trên các sông xâm nhập thêm từ 0,98 km đến 6,58 km, trung bình khoảng 2,9 km.

5. Kết luận và kiến nghị

Bộ mô hình Mike kết hợp giữa mô hình 1 chiều và 2 chiều có thể được sử dụng để tính toán mực nước và độ mặn cho khu vực cửa sông và có thể sử dụng để tính toán, đánh giá mức độ ảnh hưởng của xâm nhập mặn do nước biển dâng.

Kết quả tính toán cho thấy dưới tác động của BĐKH và mực nước biển dâng, mặn sẽ xâm nhập sâu hơn vào các cửa sông. Nghiên cứu này chỉ là bước đầu nên trong tình hình chưa xác định được ảnh hưởng của sự gia tăng sử dụng nước phía thượng nguồn và những yếu tố khác có ảnh hưởng đến mức độ xâm nhập mặn trên các hệ thống sông.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*, Hà Nội, 2009
2. Đoàn Thiện Hằng, *Xây dựng chương trình dự báo xâm nhập mặn cho khu vực đồng bằng sông Hồng – Thái Bình, Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp Bộ*, 2009.
3. Nguyễn Như Khuê, *Xây dựng mô hình toán dòng chảy và nồng độ chất hoà tan*, Hướng dẫn thực hành, Hà Nội 1994.
4. Nguyễn Xuân Hiền, Hoàng Văn Đạt, Khương Văn Hải, Phạm Văn Tiến, *Tính toán và dự báo mực nước và độ mặn cho khu vực cửa sông bằng mô hình số trị*, Tạp chí Khí tượng thủy văn, 22-26, số 578, 2009.
5. Nguyễn Xuân Hiền, Phạm Văn Tiến, Dương Ngọc Tiến, Đinh Văn Ưu, *Ứng dụng mô hình ADCIRC tính toán nước dâng do bão tại khu vực cửa sông ven biển Hải Phòng trong cơn bão Damrey 2005*, Tạp chí Khoa học – Khoa học Tự nhiên và công nghệ, 431-438, tập 25-35, 2009.
6. Nguyễn Việt Phố, Vũ Văn Tuấn, Trần Thanh Xuân, *Tài nguyên nước Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội 2003
7. Lê Thanh Hà, *Nghiên cứu khả năng dự báo mực nước vùng đồng bằng sông Hồng – Thái Bình bằng mô hình toán*, Tuyển tập báo cáo khoa học lần thứ 9, 2004.
8. Trần Thanh Xuân, *Các đặc trưng nước sông mùa cạn*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội 2004;
9. Trần Thanh Xuân, *Đặc điểm thủy văn và nguồn nước sông Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội 2007;
10. Trần Văn Phúc, *Mô hình hoá quá trình xâm nhập mặn đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long, Đề tài NCKH cấp Tổng cục*, 1990- 1992.
11. *Denmar Hydraulic Institute, Reference Manual, Mike 11 - A modelling system for rivers and channels*, 2004.
12. *Denmar Hydraulic Institute, Manuals, Mike 21 Flow Model*, 2007.
13. Brett F. Sanders và Michael Piasecki, *Mitigation of Salinity Intrusion in Well-mixed Estuaries by Optimization of Freshwater Diversion Rates*, J. Hydr. Engrg. Volume 128, Issue 1, pp. 64-77;
14. K. Inoue, K. Toda và M. Tanaka, *Salinity Intrusion and rice farming in the mangrove-fringed Konkoure River delta, Guinea*, Wetlands Ecology and Management, Volume 8, 28 – 35;
15. Muralikrishna, Rathna Devanathan; *Circulation and salinity distribution in coastal inlets*, Coastal Engineering, Volume 2, 1978, Pages 119-131;
16. <http://www.lpcc.ch/>.





TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngủ | 9. TS. Bùi Minh Tăng |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính | 10. TS. Trần Hồng Lam |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuận | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huấn |
| 4. PGS.TS. Trần Thực | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng |
| 5. PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | 13. TS. Nguyễn Thị Tân Thanh |
| 6. TS. Vũ Thanh Ca | 14. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành |
| 8. TS. Nguyễn Thái Lai | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ. |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Hội thảo thông báo các kịch bản biến đổi khí hậu

Giá bán: 17.000đồng

- 1 **Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương:** Đánh giá dự báo mùa 2009 và nhận định thủy văn mùa cạn 2010
- 7 **PGS. TS. Trần Thực, ThS. Nguyễn Xuân Hiền, TS. Trần Hồng Thái:** Nghiên cứu ảnh hưởng của mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu đến xâm nhập mặn khu vực đồng bằng sông Hồng, sông Thái Bình
- 14 **PGS.TS. Trần Thực, TS. Lương Tuấn Anh:** Nghiên cứu đề xuất điều chỉnh cấp báo động lũ trên các sông chính của Việt Nam
- 20 **TS. Nguyễn Văn Thắng, KS. Ngô Sỹ Giai,** Một số phương pháp đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến sản xuất nông nghiệp và lúa
- 24 **TS. Trần Hồng Thái, PGS. TS. Trần Thực:** Đề xuất bộ khung quy hoạch bảo vệ môi trường cho lưu vực sông Nhuệ, sông Đáy
- 29 **TS. Trần Hồng Thái, ThS. Nguyễn Thanh Tùng:** Phân tích xu thế của nhiệt độ, mưa và dòng chảy trên lưu vực sông Hồng
- 40 **TS. Trần Hồng Thái, ThS. Đỗ Thị Hương, ThS. Nguyễn Duy Hùng:** Các vấn đề sức khỏe môi trường trong và sau bão lũ
- 46 **ThS. Ngô Tiền Giang, TS. Nguyễn Văn Thắng:** Điều kiện tự nhiên - một trong những nhân tố quyết định hệ thống canh tác lúa vùng Đồng bằng sông Cửu Long

Tin trong ngành

- 54 **Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Bắc trung Bộ** Đón nhận Huân chương Lao động Hạng nhất
- 55 **Ra mắt kênh truyền hình chuyên biệt – kênh VTC14** về phòng chống và giảm nhẹ tác động của thiên tai, hiểm họa, phục vụ cộng đồng

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 56 **Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn và hải văn tháng 12 - 2009**
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) và Trung tâm Nghiên cứu KTTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 12-2009
- 66 **Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

PHÂN TÍCH XU THẾ CỦA NHIỆT ĐỘ, MƯA VÀ DÒNG CHẢY TRÊN LƯU VỰC SÔNG HỒNG

TS. Trần Hồng Thái, ThS. Nguyễn Thanh Tùng

Trung tâm Tư vấn, Khí tượng, Thủy văn và Môi trường

Viện Khoa học Khí tượng, Thủy văn và Môi trường

Trong bài báo này, chúng tôi sử dụng hai phương pháp là phân tích hồi quy và Mann-Kendall để phát hiện xu thế diễn biến của nhiệt độ, mưa và dòng chảy trên lưu vực sông Hồng. Số liệu trung bình tháng và năm của 14 trạm khí tượng và 5 trạm thủy văn đã được dùng để phân tích. Những trạm bị ảnh hưởng bởi các công trình điều tiết không được sử dụng. Kết quả bước đầu cho thấy biến đổi khí hậu có khả năng là nguyên nhân gây ra sự thay đổi của các yếu tố khí tượng - thủy văn.

1. Giới thiệu

Phân tích xu thế của các yếu tố khí tượng thủy văn đặc biệt, mưa và dòng chảy là rất cần thiết trong việc đánh giá tác động của sự thay đổi và biến đổi khí hậu (BĐKH) tới tài nguyên nước của một vùng. Ở Châu Á cũng như ở Việt Nam, chỉ có một số ít các công trình nghiên cứu về xu thế diễn biến của dòng chảy được công bố (World Water Assessment Programme, 2009). Báo cáo của chúng tôi tập trung nghiên cứu xu thế của cả ba yếu tố nhiệt độ, mưa và dòng chảy cho lưu vực sông Hồng - một trong những lưu vực sông lớn nhất Việt Nam. Mục tiêu của bài báo là xác định (BĐKH) toàn cầu có làm thay đổi các yếu tố nhiệt độ và mưa hay không; sự thay đổi của dòng chảy trên lưu vực là do tác động của biến đổi khí hậu hay do sự can thiệp của các hoạt động của con người. Số liệu trung bình tháng và năm của nhiệt độ, mưa và dòng chảy được sử dụng để phát hiện xu thế bằng hai phương pháp là hồi quy tuyến tính và phương pháp Mann - Kendall.

2. Giới thiệu về lưu vực sông Hồng và mô tả số liệu sử dụng

Sông Hồng bắt nguồn từ núi Ngụ Sơn, Vân Nam, Trung Quốc diện tích lưu vực là 169.000 km², chiếm một khu vực rộng lớn từ vùng núi cao Tây Bắc đến giáp vịnh Bắc Bộ - khu vực đông dân cư, có tiềm năng kinh tế lớn. Lưu vực sông dài, hẹp ở thượng nguồn, mở rộng ở phần Việt Nam. Núi cao, bị chia cắt mạnh tạo địa hình đôn giê từ biển gây

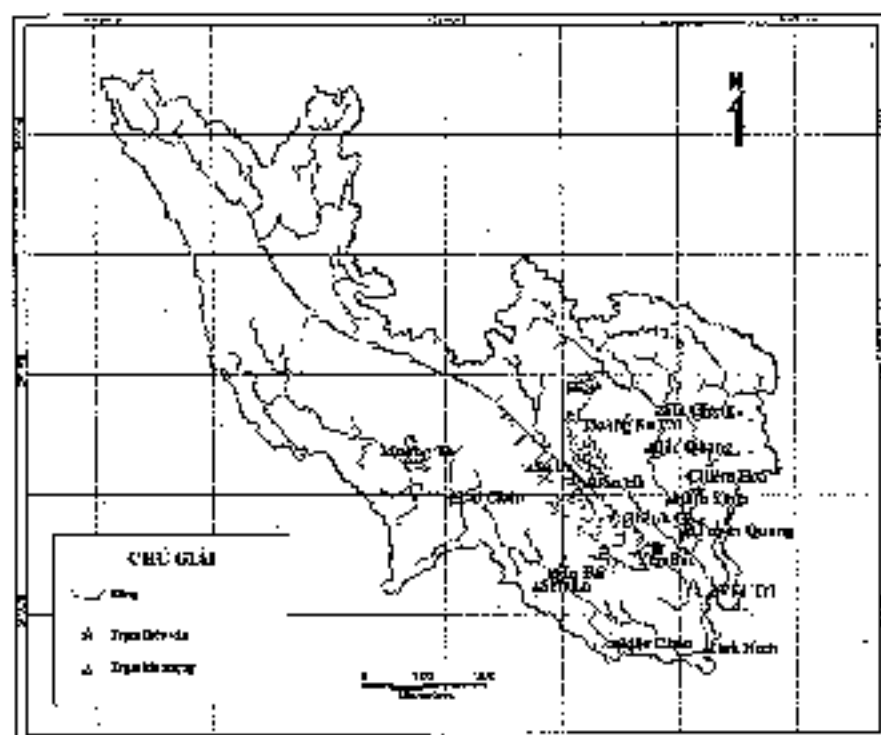
mưa lớn, dòng chảy phong phú. Sông Đà là nhánh lớn nhất, sau đó là nhánh Yhào. Lô. Mạng lưới sông trên lưu vực khá dày, thường 1-1,5 km/km²; có khoảng 500 sông suối, trong sông Đà có tới 188 sông suối nhỏ dài trên 10 km mỗi sông.

Lưu vực thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa: nóng, ẩm, mưa nhiều. Nhiệt độ trung bình 15 - 21°C ở phần thuộc Trung Quốc và 16 - 24°C ở phần Việt Nam. Lượng mưa lưu vực sông Hồng khá phong phú, trung bình lưu vực là 1500 mm; phân bố không đều, phần thuộc Trung Quốc ít mưa, đạt 750-1036 mm, phần ở Việt Nam, lượng mưa trung bình đến Sơn Tây đạt 1925 mm. Các trung tâm mưa lớn nhất là Bắc Quang (4765 mm), Mường Tè (2.800) mm, Hoàng Liên Sơn (3000 mm). Lượng bốc hơi năm không đều: phía Trung Quốc nhiều hơn (Nguyên Giang - 3010 mm, Văn Sơn - 2000 mm), phần Việt Nam, bốc hơi ít hơn (Lai Châu - 733 mm, Lào Cai - 837 mm). Mùa kiệt kéo dài từ tháng 11 tới tháng 4 năm sau với lượng mưa chỉ chiếm 10% lượng mưa năm. Tổng lượng nước đến trên lưu vực vào khoảng 130 tỉ m³, lưu lượng trung bình là 3600 m³/s. Số liệu dòng chảy nhỏ nhất đo đạc được trên sông Hồng là 370 m³/s, trong khi lưu lượng lớn nhất đo được là 38.000 m³/s (1971).

Bài báo sử dụng số liệu trung bình tháng của nhiệt độ và lượng mưa tại 14 trạm khí tượng và số liệu dòng chảy tháng của 5 trạm thủy văn phục vụ cho việc phân tích xu thế (hình 1). Danh sách các trạm và thời kỳ quan trắc được trình bày chi tiết

trong bảng 1. Các trạm được lựa chọn đều có số liệu đo đạc liên tục trong thời gian dài. Các trạm hi

tần động mạnh của các công trình thủy lợi không được đưa vào xem xét và phân tích.



Hình 1. Bản đồ các trạm Khí tượng Thủy văn trên lưu vực sông Hồng được sử dụng trong nghiên cứu.

Bảng 1. Các trạm khí tượng thủy văn được sử dụng trong nghiên cứu

TT	Trạm	Sông	Yếu tố đo đạc	Thời kỳ quan trắc
1.	Hồa Bình	Đê	Nhiệt độ (T), Lượng mưa (X)	1956-2004
2.	Lai Châu	Đê	T, X	1957-2004
3.	Mộc Châu	Đê	X	1962-2005
4.	Mường Xé	Đê	T, X	1961-2004
5.	Sơn La	Đê	X	1961-2004
6.	Pắc Pong	Lô	T, X	1962-2004
7.	Hà Giang	Lô	X	1957-2004
8.	Hàm Yên	Lô	T, X	1961-2004
9.	Đường Sơn Thét	Lô	T, X	1962-2004
10.	Tuyên Quang	Lô	T, X	1960-2004
11.	Việt Trì	Lô	T, X	1961-2004
12.	Bảo Hà	Thao	T, X	1960-2004
13.	Sa Pa	Thao	X	1960-2004
14.	Yên Bái	Thao	T, X	1957-2004
15.	Lai Châu	Đê	Lưu lượng (Q)	1959-2006
16.	Tả Lê	Đê	Q	1961-2006
17.	Yên Bái	Thao	Q	1954-2006
18.	Chiềng Hòa	Lô	Q	1957-2004
19.	Chiềng Sơ	Lô	Q	1956-2003

3. Phương pháp nghiên cứu

Phân tích và phát hiện xu thế của các biến khí tượng thủy văn như giáng thủy, nhiệt độ và dòng chảy đã được các nhà thủy văn quan tâm nghiên cứu trong những năm gần đây. Helsel và Hirsch đã tổng hợp khá toàn diện những phương pháp thống kê được sử dụng trong phân tích xu thế của chuỗi số liệu thủy văn - tài nguyên nước trong cuốn sách "Statistical methods in Water resources" (2002). Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng hai phương pháp: hồi quy tuyến tính và Mann-Kendall.

a. Hồi quy tuyến tính

Một trong những phương pháp thống dụng nhất thường được sử dụng trong phát hiện xu thế là hồi quy tuyến tính. Phương pháp này dựa trên các giả thiết: chuỗi có phân bố chuẩn, có cùng hệ số biến đổi σ^2 và tương quan tuyến tính (Helsel và Hirsch, 2002). Trong phương pháp này, biến phụ thuộc Y có thể được mô tả bằng một phương trình có dạng như sau:

$$Y = aX + b \quad (1)$$

Trong đó, X = thời gian (năm), a = hệ số góc dốc

và b = bình phương nhỏ nhất của giao điểm của Y với trục tung.

Hệ số góc chỉ tốc độ thay đổi trung bình hàng năm của các đặc trưng thủy văn. Nếu độ dốc là đáng kể, có thể xảy ra hiện tượng thay đổi thực sự theo thời gian. Dấu của hệ số góc xác định hướng thay đổi của xu thế thay đổi của biến thủy văn; tăng nếu dấu dương và giảm nếu dấu âm.

Giá trị thống kê kiểm định S được xác định:

$$S = \frac{a}{\sigma} \quad (2)$$

Trong đó:

$$\sigma = \sqrt{\frac{12 \sum_{i=1}^n (y_i - b - ax_i)^2}{n(n-2)(n^2-1)}} \quad (3)$$

S tuân theo phân bố Student-t với bậc tự do là $n-2$ theo giả thiết không có xu thế trong chuỗi quan trắc (giá trị thống kê kiểm định tới hạn cho các mức ý nghĩa khác nhau có thể tra theo bảng thống kê của chỉ tiêu Student-t) (Kundzewicz và nnk, 2000).

Bảng 2. Phân tích xu thế bằng hồi quy tuyến tính

Độ tin cậy	Độ dốc tuyến tính		
	Dương	λ_m	
<90%	Không có xu thế	$\lambda_1 < 1$ $\lambda_2 > 1$	Ổn định Không có xu thế
90% - 95%	Có khả năng tăng	Có khả năng giảm	
>95%	Tăng	Giảm	

b. Phương pháp Mann - Kendall

Phương pháp kiểm định thống kê phi tham số Mann - Kendall đang được sử dụng rộng rãi trong đánh giá xu thế của chuỗi số liệu khí tượng thủy văn như nhiệt độ, giáng thủy và dòng chảy. Điểm mạnh của phương pháp phi tham số so với các phương pháp tham số khác là nó có thể áp dụng cho các số liệu thống kê không tuân theo phân bố chuẩn và bị gián đoạn (điều rất thường gặp trong các số liệu khí tượng thủy văn). Có thể tham khảo một số công

tính nghiên cứu sử dụng phương pháp Mann-Kendall để phát hiện xu thế của chuỗi số liệu khí tượng thủy văn trong thời gian gần đây như K. F. Hamel và nnk (1998), Donald H. Burn và nnk (2002, 2004), B. Bonaccorso và nnk (2005), Cecilia Svensson và nnk (2005), C. McBean và nnk (2006), E. V. Novotny và nnk (2007), J. V. Kariyath và nnk (2008), W. Wang và nnk (2008). Cơ sở của phương pháp Mann-Kendall như sau (Kundzewicz và nnk, 2000):

$$S_{\text{ign}}(T) = \begin{cases} 1 & \text{for } T_j > T_i \\ 0 & \text{for } T_j = T_i \\ -1 & \text{for } T_j < T_i \end{cases} \quad (4)$$

Giá trị thống kê kiểm định Kendall S được tính toán như sau:

$$S' = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sign}(T_j - T_i) \quad (5)$$

Nếu giả thiết Không H_0 là đúng: không có xu thế trong chuỗi số liệu, thì S có phân bố gần chuẩn với

$$H=0.$$

$$\mu = 0$$

$$\sigma = n(n-1)(2n+5)/18 \quad (6)$$

Chỉ tiêu thống kê Z được xác định theo (7) (giá trị thống kê kiểm định tới hạn cho các mức ý nghĩa khác nhau có thể tra từ bảng tra của phân bố chuẩn)

$$Z = |S| / \sigma^{0.5} \quad (7)$$

$S > 0$: xu thế tăng và ngược lại.

Bảng 3. Phân tích xu thế bằng phương pháp Mann - Kendall

S	Độ tin cậy	Xu thế
$S > 0$	$> 95\%$	Tăng
$S > 0$	90 - 95%	Có khả năng tăng
$S > 0$	$< 90\%$	Không có xu thế
$S < 0$	$< 90\%$ và $C_T > 1$	Không có xu thế
$S < 0$	$< 90\%$ và $C_T < 1$	Giảm dần
$S < 0$	90 - 95%	Có khả năng giảm
$S < 0$	95%	Giảm

c. Ảnh hưởng của tự tương quan trong chuỗi số liệu và phương pháp lọc prewhitening

Sự tồn tại của tự tương quan dương trong chuỗi số liệu làm phương pháp Mann - Kendall nhất thời nhầm xu thế trong khi nó thực sự không tồn tại (von Storch, 1993). Điều này dẫn đến việc loại bỏ sai lầm giả thiết Không H_0 . Kulkarni và von Storch (1995) đã nghiên cứu ảnh hưởng của tự tương quan đến kiểm định thống kê MK bằng mô phỏng Monte-Carlo và nhận thấy ngay cả với hệ số tự tương quan trung bình cũng dẫn đến kết quả thiên lệch trong phân tích xu thế. Do đó, với các chuỗi số liệu có hệ số tự tương quan lớn hơn 0,1, các tác giả này đề xuất nên áp dụng phương pháp MK cho chuỗi số liệu đã được xử lý bằng phép lọc prewhitening x:

$$x_t^+ = x_t - \alpha x_{t-1} \quad (8)$$

Phương pháp lọc prewhitening chỉ phù hợp trong trường hợp chuỗi số liệu có thể mô phỏng bằng mô

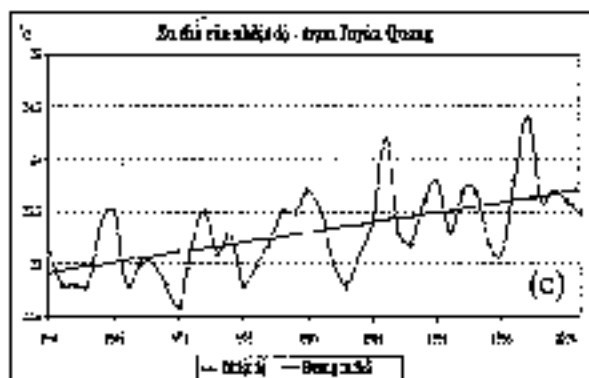
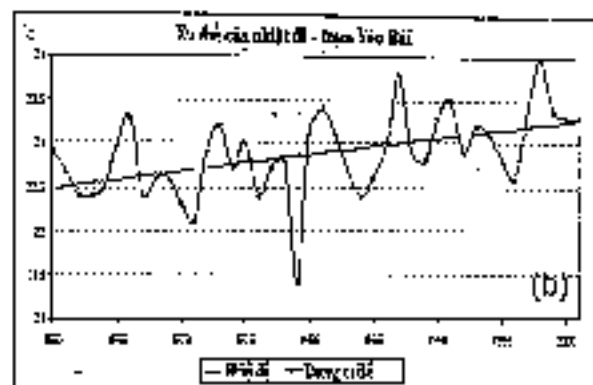
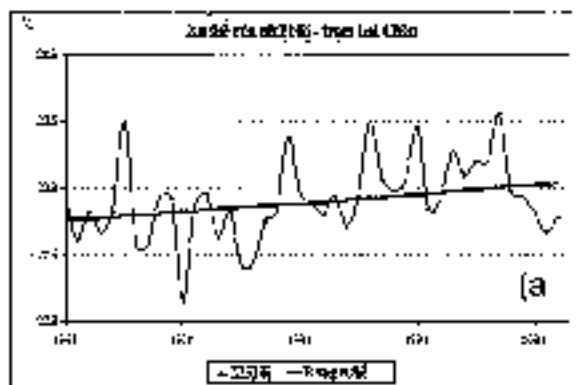
hình tự hồi quy bậc 1 AR(1). Công trình nghiên cứu gần đây của Sheng Yue và các cộng sự (2002) đã chứng minh khi chuỗi số liệu đủ dài và độ lớn của xu thế là đáng kể thì tự tương quan không ảnh hưởng nhiều đến kết quả kiểm định MK. Trong những trường hợp như vậy, các tác giả này đề xuất nên áp dụng phương pháp MK cho chuỗi số liệu nguyên bản hơn là chuỗi số liệu đã được xử lý bằng phép lọc prewhitening, bởi vì phép lọc có thể loại bỏ một phần xu thế cũng như cho kết quả thiên lệch trong phân tích xu thế.

4. Kết quả phân tích xu thế của nhiệt độ, mưa và dòng chảy

a. Kết quả phân tích xu thế của nhiệt độ

Phương pháp hồi quy tuyến tính:

Bảng 4 và hình 2 trình bày kết quả phân tích xu thế của nhiệt độ bằng phương pháp hồi quy tuyến tính. Kết quả tính toán cho thấy nhiệt độ tại tất cả các trạm đều có xu hướng tăng.

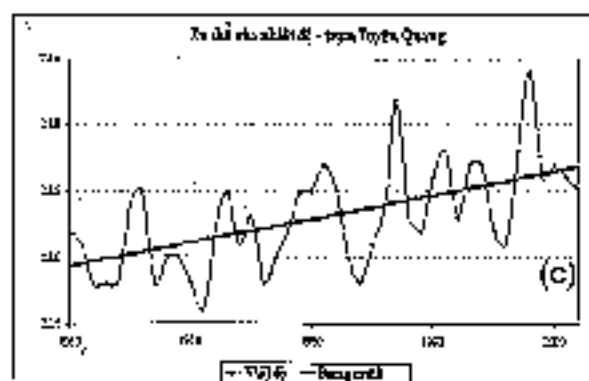
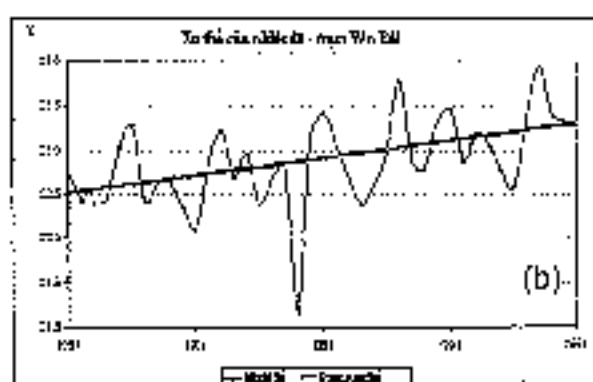
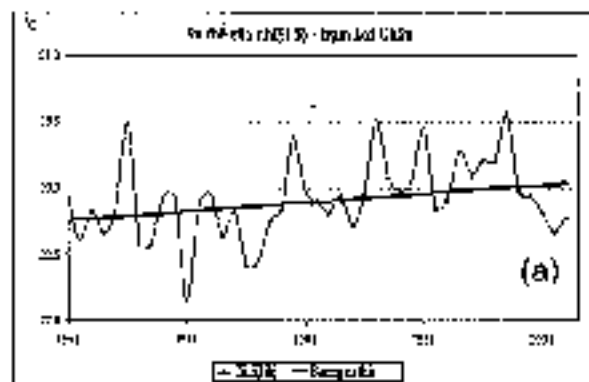


Hình 2. Xu thế của nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) theo thời gian (năm)

Phương pháp Mann - Kendall:

Kết quả áp dụng phương pháp MK phân tích xu thế của nhiệt độ trung bình năm và tháng tại các trạm trên lưu vực sông Hồng được trình bày trong

bảng 4 và hình 3. Các kết quả này khá tương đồng với kết quả phân tích xu thế bằng phương pháp hồi quy tuyến tính.



Hình 3. Xu thế của nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) theo thời gian (năm) bằng phương pháp Mann - Kendall

Bảng 4. Kết quả phân tích xu thế của nhiệt độ

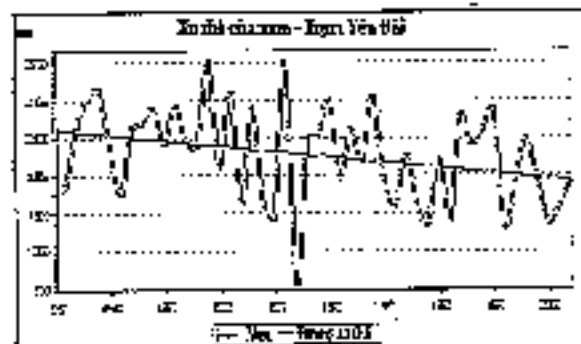
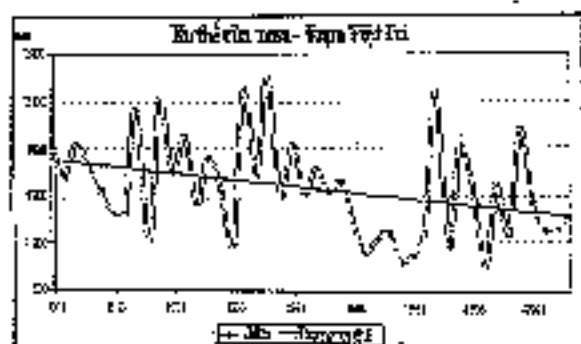
Trạm	Hệ quy chiếu địa phương			Mann-Kendall				Mann-Kendall theo mùa							
	Signa	S	Xu thế	S	Z	P	Xu thế	Mùa khô				Mùa mưa			
								S	Z	P	Xu thế	S	Z	P	Xu thế
Bình Định	0.007	3.747	Tăng	2190	6.773	0	Tăng	553	2.466	0.0003	Tăng	1264	6.471	0	Tăng
Hà Tĩnh	0.004	6.135	Tăng	2521	7.9101	0	Tăng	1242	5.114	0	Tăng	1266	6.25	0	Tăng
Hải Phòng	0.003	6.117	Tăng	2300	2.596	0	Tăng	1416	2.616	0	Tăng	1422	6.672	0	Tăng
Hải Sơn	0.007	4.06	Tăng	2764	7.051	0	Tăng	7015	3.54	0.0003	Tăng	1773	5.600	0	Tăng
Hồng Sơn	0.004	3.976	Tăng	1572	4.793	0	Tăng	566	3.177	0.001	Tăng	132	3.641	0.0003	Tăng
Lý Sơn	0.008	2.611	Tăng	37	2.486	0.0124	Tăng	511	1.683	0.0986	Tăng	744	2.332	0.0207	Không rõ
Mường Tè	0.005	3.116	Tăng	1103	2.601	0.00907	Tăng	161	1.76	0.075	Tăng	546	6.671	0.0001	Tăng
Phước Sơn	0.004	4.646	Tăng	2167	6.301	0	Tăng	2015	2.550	0.00907	Tăng	1157	3.156	0	Tăng
Việt Trì	0.001	3.331	Tăng	1465	4.502	0	Tăng	816	3.129	0.0011	Tăng	672	3.13	0.0018	Tăng
Yên Bái	0.001	3.674	Tăng	1761	5.614	0	Tăng	715	3.061	0.001	Tăng	346	4.764	0	Tăng

Từ bảng 4, có thể thấy xu thế tăng lên đáng kể của nhiệt độ trong giai đoạn nghiên cứu. Kết quả này khá phù hợp với các nghiên cứu gần đây của IPCC (2007) và World Water Assessment Programme (2008).

b. Kết quả phân tích xu thế của mưa

Phương pháp hồi quy:

Kết quả phân tích xu thế của mưa được trình bày trong Bảng 5 và Hình 4. Chỉ có 4 trạm (Mường Tè, Việt Trì, Sa Pa và Yên Bái) có xu thế đáng kể (có khả năng giảm hoặc tăng). 10 trạm còn lại không ghi nhận được sự thay đổi đáng kể nào.

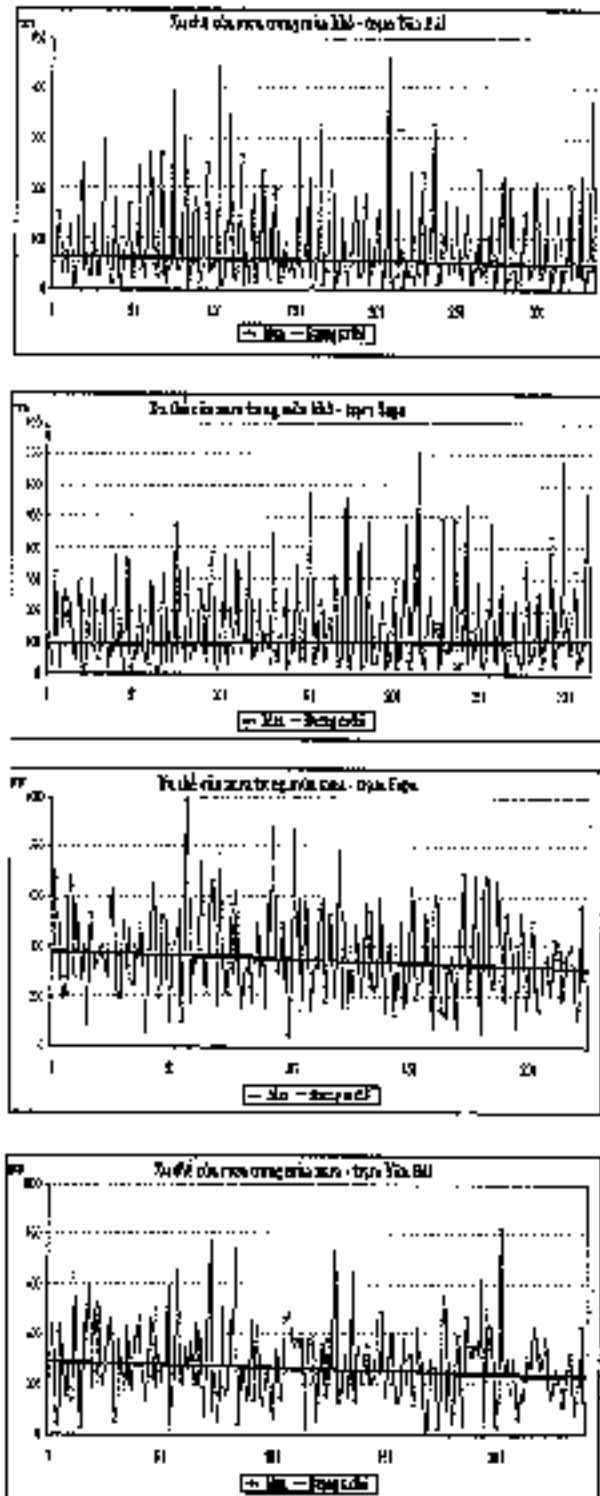


Hình 4. Xu thế của mưa (mm/năm) theo thời gian (năm) sử dụng phương pháp hồi quy

Phương pháp Mann-Kendall:

Phương pháp Mann-Kendall áp dụng cho lượng mưa trung bình năm cho kết quả tương tự như phương pháp hồi quy tuyến tính.

Đối với phương pháp Mann-Kendall theo mùa, kết quả có sự khác biệt khá rõ. Chỉ có một trạm có xu thế tăng (trong mùa khô), trong khi có 8 trạm có xu thế giảm (trong mùa mưa) bảng 5 và hình 5.



Hình 5, Xu thế của mưa (mm/năm) theo thời gian (năm) bằng phương pháp Mann-Kendall

Bảng 5. Kết quả phân tích xu thế của mùa

Trạm	Hệ quy chiếu địa			Mann-Kendall			Mann-Kendall theo mùa							
	Sigma	S	Xu thế	S	Z	P	Xu thế	Mùa khô			Mùa mưa			
								S	Z	P	Xu thế	S	Z	P
Hà Nội	3,312	0,643	Ổn định	179	0,328	0,7436	Không có	346	1,306	0,2278	Không có	-231	0,3506	Ổn định
Lai Châu	3,002	-0,087	Ổn định	-42	-0,105	0,9182	Ổn định	149	0,477	0,6333	Không có	-285	0,4645	Ổn định
Mộc Châu	3,246	-1,156	Ổn định	-297	-0,804	0,3874	Ổn định	-54	-0,203	0,8181	Không có	-239	0,2517	Ổn định
Mường Tè	4,011	-1,7	Không ổn định	-112	-0,234	0,7458	Ổn định	267	1,617	0,3091	Không có	-379	0,0873	Giảm
Sơn La	2,484	-0,326	Ổn định	-111	-0,322	0,7473	Ổn định	306	1,167	0,2432	Ổn định	-435	0,0466	Giảm
Bắc Quang	10,589	-0,652	Ổn định	-73	-0,218	0,8278	Ổn định	121	-0,075	0,653	Ổn định	48	0,8259	Không có
Hà Giang	3,315	-0,390	Ổn định	-85	-0,369	0,8344	Ổn định	203	0,665	0,5062	Không có	-280	0,2652	Ổn định
Hà Nội	3,203	-1,456	Ổn định	-310	-0,005	0,3654	Ổn định	129	0,489	0,6246	Không có	-440	0,048	Giảm
Hoàng Su Phì	2,954	-1,446	Ổn định	24	0,869	0,9446	Không có	498	1,966	0,0496	Không có	-474	0,0268	Giảm
Tuyên Quang	2,904	0,061	Ổn định	131	-0,381	0,7033	Ổn định	177	0,572	0,201	Không có	-308	0,1621	Ổn định
Việt Trì	1,425	2,375	Giảm	-932	-2,427	0,0137	Giảm	-72	0,271	0,786	Ổn định	-760	0,0006	Giảm
Bắc Hà	2,613	-1,553	Ổn định	-384	-0,933	0,3557	Ổn định	291	0,972	0,3199	Không có	-675	0,0074	Giảm
Sa Pa	4,685	-1,7	Không ổn định	-370	-1,051	0,2935	Ổn định	168	0,62	0,535	Không có	-575	0,0173	Giảm
Yên Bái	3,882	-2,214	Giảm	-1410	-3,634	0,0002	Giảm	911	-3,061	0,0022	Giảm	-498	0,0453	Giảm

c. Kết quả phân tích xu thế của dòng chảy

- Phương pháp hồi quy:

Kết quả tính toán cho thấy, chỉ có trạm Yên Bái (liên tổng số 5 trạm) có xu thế giảm (bảng 6 và bảng 7).

- Phương pháp Mann-Kendall:

1043

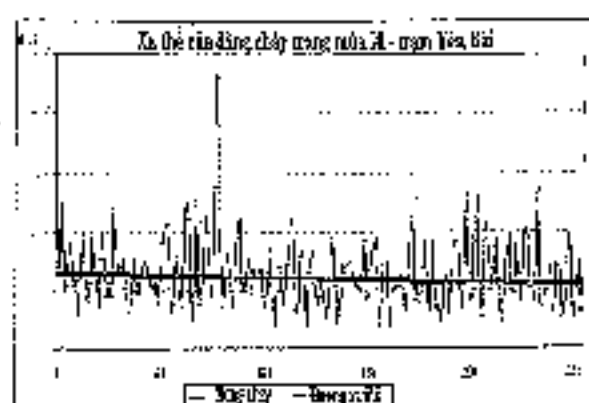
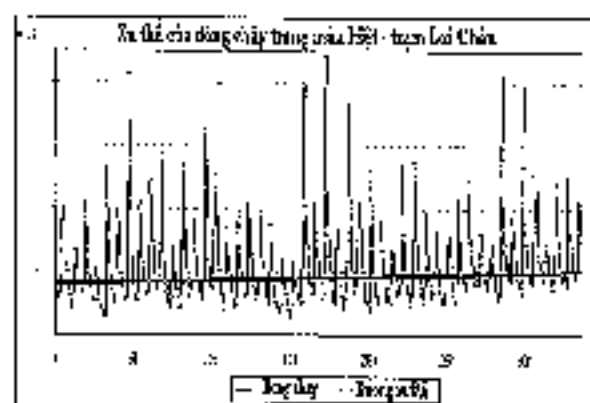
Kết quả phân tích bằng phương pháp Mann - Kendall theo mùa có sự khác biệt so với với phương pháp hồi quy tuyến tính và phương pháp Mann - Kendall cho chuỗi số liệu trung bình năm. Dòng chảy có xu thế tăng đồng đều trong mùa kiệt (trên sông Đà và sông Lô) và không có xu thế trong mùa lũ (trên trạm Yên Bái trên sông Thao) (bảng 6 và 7).

Bảng 6. Kết quả phân tích xu thế của dòng chảy

TT	Trạm	Hồi quy tuyến tính			Mann-Kendall			
		Sigma	S	Xu thế	S	Z	P	Xu thế
1	Chiếm Hồn	0,764	1,081	Không có	171	1,136	0,2559	Không có
2	Ghềnh Gã	1,949	0,56	Không có	16	0,189	0,8504	Không có
3	Lai Châu	1,957	0,82	Không có	172	1,431	0,1525	Không có
4	Tả Bú	2,55	0,911	Không có	101	0,966	0,3341	Không có
5	Yên Bái	1,249	-1,732	Giảm	-241	1,941	0,0656	Giảm

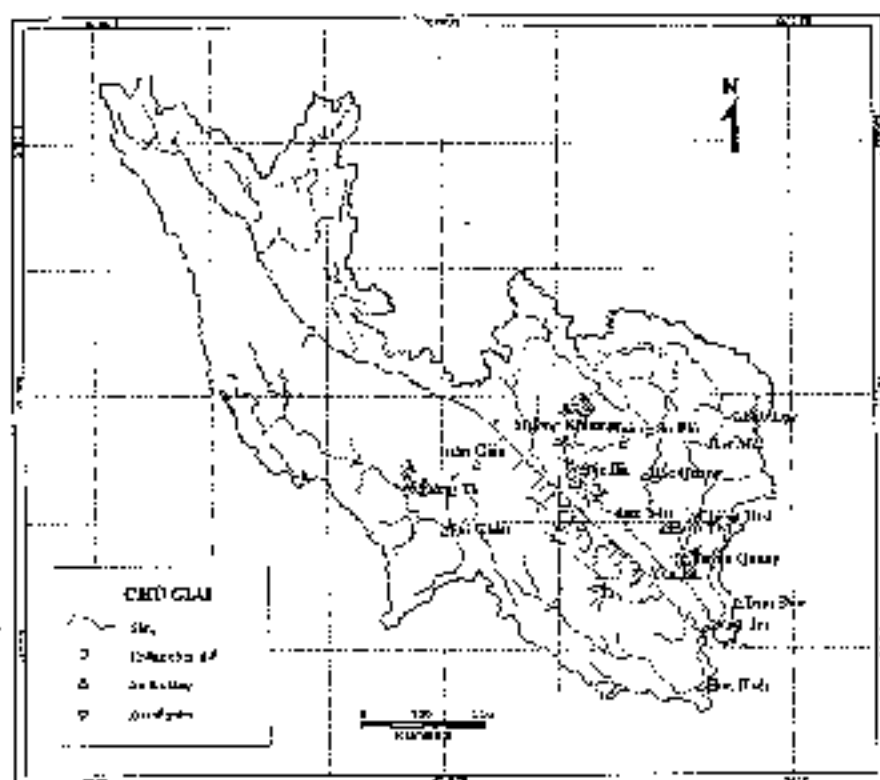
Bảng 7. Kết quả phân tích xu thế của dòng chảy

TT	Trạm	Mann-Kendall theo mùa							
		Mùa lũ				Mùa kiệt			
		S	Z	P	Xu thế	S	Z	P	Xu thế
1	Chiếm Hồn	612	2,127	0,0222	Tăng	202	0,877	0,3807	Không có
2	Ghềnh Gã	506	1,697	0,0898	Tăng	405	1,606	0,1023	Không có
3	Lai Châu	1283	4,307	0	Tăng	268	1,061	0,2885	Không có
4	Tả Bú	233	0,848	0,3963	Không có	165	0,695	0,4873	Không có
5	Yên Bái	-375	-1,219	0,223	Ổn định	-600	-2,309	0,0259	Giảm

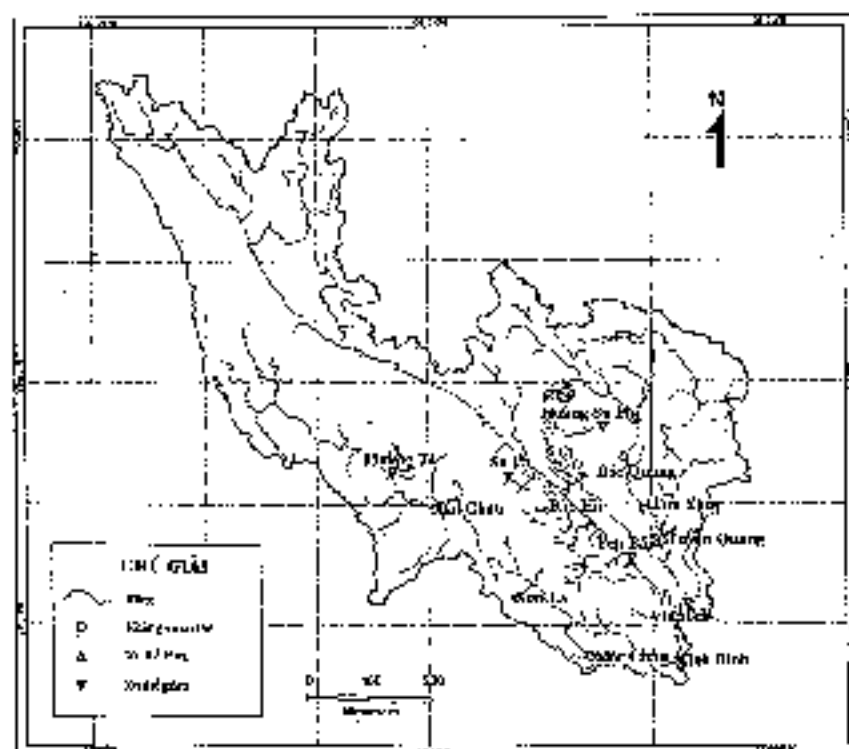


Hình 6. Xu thế của dòng chảy bằng phương pháp Mann-Kendall

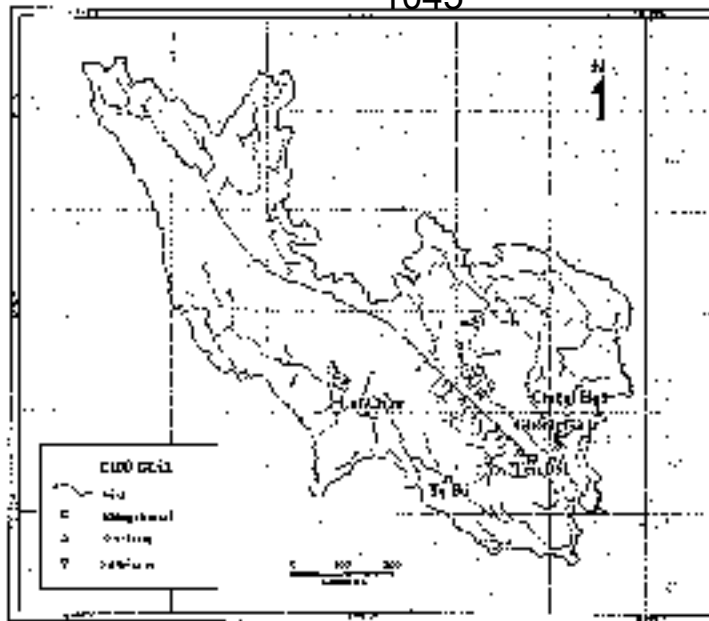
Xu thế của nhiệt độ, mưa và dòng chảy theo không gian được trình bày trong các hình 7, 8 và 9.5.



Hình 7. Phân bố không gian xu thế của nhiệt độ trung bình hằng sử dụng phương pháp MK



Hình 8. Phân bố không gian xu thế của mưa trong mùa mưa sử dụng phương pháp MK



Hình 9. Phân bố không gian xu thế của dòng chảy trong mùa kiệt sử dụng phương pháp MK

6. Kết luận

Kết quả phân tích chuỗi số liệu lịch sử của nhiệt độ, mưa và dòng chảy trên lưu vực sông Hồng bằng các phương pháp hồi quy tuyến tính và Mann-Kendall cho thấy nhiệt độ có xu thế tăng lên đáng kể, lượng mưa và dòng chảy năm giảm trong khi dòng chảy mùa kiệt lại tăng lên. Xu thế thay đổi của chuỗi số liệu trung bình năm là lượng đôi nhỏ. Chỉ khi phân tích chuỗi số liệu trung bình tháng mới phát hiện được các xu thế rõ rệt của mưa và dòng chảy.

Những thay đổi của lượng mưa chỉ có thể giải thích phần nào xu thế của dòng chảy. Để có hiểu biết sâu hơn về nguyên nhân gây ra sự thay đổi xu thế của dòng chảy, cần nghiên cứu quan hệ của dòng chảy với các đặc trưng khác của lưu vực như độ dày của lớp đất đá, chế độ sử dụng đất, diện tích rừng,... và sự thay đổi của các yếu tố khí hậu bên ngoài. Hơn nữa, cần thiết lập mối liên hệ giữa biến đổi khí hậu và xu thế các biến thủy văn.

Tài liệu tham khảo

1. Asian Development Bank, "Final report: TA 2871-VIE Red River Basin Water Resources Management Project", 2001,
2. B. Bonaccorso et al., "Detecting trends of extreme rainfall series in Sicily", *Advances in Geosciences*, Vol. 2, 7 – 11, 2005,
3. Cecilia Svensson et al., "Trend detection in river flow series: 2, Flood and low-flow index series", *Hydrological Sciences*, Vol. 50(5), 811 – 824, 2005,
4. Donald H. Burn et al., "Detection of hydrologic trends and variability", *Journal of Hydrology*, Vol. 255, 107 – 122, 2002,
5. Donald H. B. and Jurek M. C., "Hydrological trends and variability in the Liard River basin", *Hydrological Sciences*, Vol. 49(1), 53 – 67, 2004,
6. E. Moberg and H. Moberg, "Assessment of impacts of climate change on water resources – a case study of the Great Lakes of North America", *Hydro, Earth Syst. Sci.*, Vol. 12, 239 – 255, 2008,
7. K. H. Hamed and A. R. Rao, "A modified Mann-Kendall trend test for autocorrelated data", *Journal of*





TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngủ | 9. TS. Bùi Minh Tăng |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính | 10. TS. Trần Hồng Lam |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuận | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huấn |
| 4. PGS.TS. Trần Thục | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng |
| 5. PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | 13. TS. Nguyễn Thị Tân Thanh |
| 6. TS. Vũ Thanh Ca | 14. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành |
| 8. TS. Nguyễn Thái Lai | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ. |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Hội thảo thông báo các kịch bản biến đổi khí hậu

Giá bán: 17.000đồng

- 1 **Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương:** Đánh giá dự báo mùa 2009 và nhận định thủy văn mùa cạn 2010
- 7 **PGS. TS. Trần Thục, ThS. Nguyễn Xuân Hiền, TS. Trần Hồng Thái:** Nghiên cứu ảnh hưởng của mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu đến xâm nhập mặn khu vực đồng bằng sông Hồng, sông Thái Bình
- 14 **PGS.TS. Trần Thục, TS. Lương Tuấn Anh:** Nghiên cứu đề xuất điều chỉnh cấp báo động lũ trên các sông chính của Việt Nam
- 20 **TS. Nguyễn Văn Thắng, KS. Ngô Sỹ Giai,** Một số phương pháp đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến sản xuất nông nghiệp và lúa
- 24 **TS. Trần Hồng Thái, PGS. TS. Trần Thục:** Đề xuất bộ khung quy hoạch bảo vệ môi trường cho lưu vực sông Nhuệ, sông Đáy
- 29 **TS. Trần Hồng Thái, ThS. Nguyễn Thanh Tùng:** Phân tích xu thế của nhiệt độ, mưa và dòng chảy trên lưu vực sông Hồng
- 40 **TS. Trần Hồng Thái, ThS. Đỗ Thị Hương, ThS. Nguyễn Duy Hùng:** Các vấn đề sức khỏe môi trường trong và sau bão lũ
- 46 **ThS. Ngô Tiền Giang, TS. Nguyễn Văn Thắng:** Điều kiện tự nhiên - một trong những nhân tố quyết định hệ thống canh tác lúa vùng Đồng bằng sông Cửu Long

Tin trong ngành

- 54 **Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Bắc trung Bộ** Đón nhận Huân chương Lao động Hạng nhất
- 55 **Ra mắt kênh truyền hình chuyên biệt – kênh VTC14** về phòng chống và giảm nhẹ tác động của thiên tai, hiểm họa, phục vụ cộng đồng

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 56 **Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn và hải văn tháng 12 - 2009**
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) và Trung tâm Nghiên cứu KTTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 12-2009
- 66 **Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

ĐỀ XUẤT BỘ KHUNG QUY HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG CHO LƯU VỰC SÔNG NHUỆ, SÔNG ĐÁY

TS. Trần Hồng Thái, PGS. TS. Trần Thục
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Nhằm triển khai Quyết định số 57/2008/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 28 tháng 4 năm 2008 về việc phê duyệt nhiệm vụ Đề án tổng thể bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - Đáy đến 2020, Nghị định số 120/2008/NĐ-CP, ngày 31/12/2008 của Chính phủ về Quản lý lưu vực sông, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã chỉ đạo sát sao các đơn vị liên quan khẩn trương xây dựng Quy hoạch bảo vệ môi trường cho lưu vực sông lớn, trong đó có Lưu vực sông Nhuệ - Đáy. Tuy nhiên, một vướng mắc lớn gây nhiều khó khăn cho công tác đề xuất, thẩm định, phê duyệt và thực hiện các quy hoạch. Đó là cho đến nay, ở Việt Nam chưa có một bộ khung thống nhất về cấu nội dung chính mà một quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông cần có.

Với mong muốn góp phần giải quyết khó khăn, vướng mắc nêu trên, Nhóm nghiên cứu thuộc Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường đã tổng quan, phân tích, học hỏi kinh nghiệm về quy hoạch quản lý lưu vực sông của các nước trên thế giới; nghiên cứu các yêu cầu trong các văn bản chỉ đạo của Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ và của Bộ Tài nguyên và Môi trường và hoàn cảnh thực tế của Việt Nam trên cơ sở đó đề xuất Bộ khung quy hoạch bảo vệ môi trường cho Lưu vực sông Nhuệ - Đáy. Trong khuôn khổ bài báo này chúng tôi xin được trình bày những nội dung chính của đề xuất Bộ khung quy hoạch bảo vệ môi trường cho Lưu vực sông Nhuệ - Đáy.

1. Sự cần thiết của việc xây dựng và thực hiện quy hoạch bảo vệ môi trường cho Lưu vực sông Nhuệ - Đáy

Lưu vực sông Nhuệ - Đáy có vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế của đất nước nói chung và khu vực đồng bằng sông Hồng nói riêng. Lưu vực có diện tích 7.685 km², chiếm 10% diện tích toàn lưu vực sông Hồng, thuộc địa phận của 5 tỉnh, thành phố: Hòa Bình, Hà Nội, Hà Nam, Nam Định và Ninh Bình. Sông Nhuệ và sông Đáy đều chảy qua những khu vực có mật độ dân số cao. Theo số liệu ước tính năm 2005, tổng dân số trong lưu vực là 10,2 triệu người, mật độ dân số là 1.000 người/km², cao gấp 4 lần so với bình quân cả nước. Số người sống và làm việc trong thành thị đã tăng lên đáng kể, đặc biệt là ở Hà Nội, điều này dẫn đến nhu cầu sử dụng và tiêu thụ tài nguyên, năng lượng tăng cao và cơ sở lương chất thải (khí thải, chất thải rắn, nước thải) tăng cao. Các báo cáo gần đây cho thấy toàn lưu vực sông Nhuệ - Đáy phải tiếp nhận lượng nước

thải khoảng 800.000 m³/ngày, đêm, trong đó nguồn nước thải riêng khu vực Hà Nội cũ (chưa mở rộng) chiếm trên 50% lượng nước thải. Lưu vực sông Nhuệ - Đáy là một trong 3 lưu vực sông đang bị ô nhiễm nghiêm trọng ở nước ta. Nguồn nước ô nhiễm là do các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội của các đô thị, làng nghề, công nghiệp, dịch vụ. Các con số thống kê còn cho thấy có hơn 700 nguồn thải công nghiệp, làng nghề, bệnh viện, sinh hoạt thải vào môi trường lưu vực sông Nhuệ - Đáy, hầu hết không qua xử lý, gây ô nhiễm nghiêm trọng. Tại các con sông trong nội thành Hà Nội, các thống số đo được đều vượt nhiều lần qui chuẩn cho phép đối với nước mặt (QCVN:08-2008/BTNMT), thậm chí còn vượt cả qui chuẩn cho phép đối với nước thải sinh hoạt (QCVN:14-2008/BTNMT). Kết quả đợt quan trắc cuối năm 2005 của Bộ Tài nguyên và Môi trường cho thấy giá trị DO đạt rất thấp, giá trị COD vượt 7 - 8 lần, BOD5 vượt 7 lần. Do đó, bảo vệ môi trường và khôi phục lại hiện trạng môi trường xanh

anah cho cần con sống nội đô có ý nghĩa rất to lớn góp phần thực hiện nhiệm vụ quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - Đáy. Bên cạnh đó, với nhu cầu phát triển và mở rộng do sự phát triển dần sinh kinh tế, các khu đô thị, khu công nghiệp tiếp tục được xây mới cũng không ngừng gây áp lực lên môi trường lưu vực sông Nhuệ - Đáy. Điều này đòi hỏi cần có giải pháp tổng thể và hữu hiệu để bảo vệ tài nguyên và môi trường lưu vực sông Nhuệ - Đáy. Trong bối cảnh này, việc "Lập quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - Đáy đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020" nhằm gắn kết các mục tiêu phát triển KT-XH và bảo vệ tài nguyên môi trường lưu vực sông là hết sức cần thiết và cấp bách góp phần thực hiện các nội dung nêu tại Quyết định số 57/2008/QĐ-CTG ngày 29/04/2008 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt "Đề án tổng thể bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - Đáy đến năm 2020".

2. Một số quan điểm chính của quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông

Hiện nay, Việt Nam chưa có các hướng dẫn về việc xây dựng quy hoạch bảo vệ môi trường các lưu vực sông. Nhằm có được cơ sở khoa học làm nền tảng cho việc đề xuất các mục tiêu, nội dung của các quy hoạch lưu vực sông trên cơ sở nghiên cứu các quy hoạch lưu vực sông tại nhiều nước tiên tiến và có điều kiện tự nhiên tương tự như Việt Nam, chúng tôi đề xuất một số quan điểm chính của việc xây dựng quy hoạch, đó là:

Quy hoạch bảo vệ môi trường LVS Nhuệ - Đáy phải đảm bảo nguyên tắc phát triển bền vững cho kinh tế - xã hội và tài nguyên thiên nhiên vùng, liên vùng và toàn bộ khu vực. Cần đảm bảo tính hệ thống, tổng hợp, cân đối trong phát triển, đặc biệt chú trọng bình đẳng về giới và xóa đói giảm nghèo.

Các hoạt động bảo vệ, cải thiện chất lượng môi trường cần được tiến hành có trọng tâm, trọng điểm, xử lý cấp bách các điểm nóng ô nhiễm môi trường và phải có làm chín bảo vệ môi trường cho tương lai.

Chỉ trọng đẩy đủ thời gian không ngừng phát triển và nâng cao khối lượng, chất lượng nguồn nước, đáp ứng đầy đủ nhu cầu ngày càng cao của

vùng LVS Nhuệ - Đáy trên cơ sở dự báo đầy đủ và chính xác các diễn biến của tình hình, bao gồm cả biến đổi khí hậu toàn cầu.

Bảo vệ môi trường LVS là nhiệm vụ của tất cả mọi người dân, của toàn hệ thống chính trị, của các cấp, các ngành, các tổ chức. Trên cơ sở nâng cao nhận thức của mọi người về ô nhiễm môi trường, sự khan hiếm nguồn nước ngọt, thực hiện tất yếu sử dụng và khai thác hợp lý và bảo vệ chất lượng tài nguyên nước với sự nhất trí và quyết tâm cao từ phạm vi cơ sở, địa phương cho đến toàn vùng.

Quy hoạch bảo vệ môi trường LVS và quy hoạch tổng thể tài nguyên nước cho LVS phải được xây dựng và thực hiện một cách đồng bộ, thống nhất. Các nội dung của các quy hoạch này cần được kế thừa lẫn nhau và các chỉ tiêu thực hiện của các quy hoạch không được mâu thuẫn nhau.

Quy hoạch bảo vệ môi trường và quy hoạch tài nguyên nước phải được xem xét là các quy hoạch bổ trợ và là các hạn mức cho các quy hoạch phát triển. Các nội dung của quy hoạch bảo vệ môi trường và quy hoạch tài nguyên nước cần được lồng ghép hữu cơ vào quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội của LVS, cũng như vào các định hướng phát triển, các quy hoạch, kế hoạch của các huyện, các lĩnh vực/phổ trong vùng.

Mục tiêu tổng quát của Quy hoạch bảo vệ môi trường LVS Nhuệ - Đáy là:

Xây dựng các định hướng và giải pháp tổng thể trong bảo vệ môi trường cho lưu vực sông Nhuệ - Đáy; hoàn thiện hệ thống quan trắc, giám sát, thông tin cảnh báo môi trường; cải thiện chất lượng môi trường tại các vùng ô nhiễm, hoặc có nguy cơ ô nhiễm; bảo vệ các vùng sinh thái thủy sinh, các vùng có giá trị kinh tế, văn hóa, chính trị; phòng chống và giảm thiểu thiệt hại môi trường do thiên tai, hoặc các sự cố, thảm họa trong khu vực.

Mục tiêu cụ thể của Quy hoạch bảo vệ môi trường LVS Nhuệ - Đáy là:

1) Đánh giá được hiện trạng môi trường và dự báo được xu thế biến đổi môi trường trong lưu vực của cơ thể theo các quy hoạch phát triển kinh tế xã hội

của các tỉnh trong LVS cho các giai đoạn đến năm 2015 và 2020, qua đó đánh giá được mối quan hệ tương hỗ giữa môi trường và các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội; nhiệm vụ được nêu vấn đề về môi trường cần được giải quyết trong khu vực;

2) Xác định các giải pháp nhằm nâng cao năng lực hệ thống quan trắc, giám sát, thông tin, cảnh báo môi trường;

3) Đề xuất được các giải pháp nhằm bảo vệ, cải thiện chất lượng môi trường tại các vùng ô nhiễm, hoặc các vùng có nguy cơ ô nhiễm;

4) Đề xuất được các giải pháp nhằm bảo vệ được các vùng sinh thái, thủy sinh, sinh quyển và các khu vực có giá trị kinh tế, văn hóa, chính trị;

5) Đề xuất được các giải pháp nhằm phòng tránh và giảm thiểu các thiệt hại môi trường do thiên tai, sự cố, hoặc thảm họa gây ra;

6) Dưa ra được danh mục các nhiệm vụ, cụ thể cần thực hiện nhằm thực thi các giải pháp đã được đề xuất

3) Các nội dung chính của của Quy hoạch bảo vệ môi trường LVS Nhuế - Đáy

Căn cứ vào quan điểm, mục tiêu đã được xây dựng ở trên, Quy hoạch bảo vệ môi trường cần có 5 nội dung quy hoạch thành phần về 02 nội dung chính sau:

Xác định những vấn đề môi trường và các nhiệm vụ của quy hoạch bảo vệ môi trường Lưu vực sông Nhuế - Đáy

Cơ sở chính để thực hiện được nội dung này là thu thập, phân tích đầy đủ các thông tin về lưu vực sông Nhuế - Đáy như: điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội; hiện trạng, xu thế diễn biến môi trường, các nguồn gây ô nhiễm môi trường; các định hướng, quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, phát triển ngành của các tỉnh/thành thuộc Lưu vực sông; diễn biến, hiện trạng công tác quản lý tài nguyên - môi trường, v.v.

Cần tiến hành phân tích hệ thống theo mô hình DPSIR (D - Driving force - động lực), (P - Pressure - áp lực), (S - State - hiện trạng), (I - Impact - tác động), (R - Respond - phản hồi) trong việc xác định các nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường vùng

nghiên cứu; trong đó hiện trạng môi trường diễn biến ô nhiễm môi trường, lưu lượng các nguồn tài nguyên thiên nhiên được xem như yếu tố hiện trạng (S-State), từ đó tiến hành xem xét các nguyên nhân động lực.

Nội dung công việc này có thể được xem là quy hoạch khung với sản phẩm chính là đưa ra được đánh giá, dự báo về các vấn đề môi trường của lưu vực sông cho các giai đoạn: hiện tại, 2015 và 2020, cũng như nhận định được các nguyên nhân và đề xuất được định hướng để giải quyết các vấn đề. Trong kết luận cuối cùng và việc thực hiện nội dung này của quy hoạch, cần trả lời được những câu hỏi sau:

- Hệ thống quan trắc, giám sát, thông tin và cảnh báo môi trường hiện có tại lưu vực sông đã đáp ứng được yêu cầu của công tác quản lý nhà nước chưa? Nếu chưa thì mức độ cần thiết phải quy hoạch lại hệ thống này cho lưu vực sông Nhuế - Đáy như thế nào?

- Những vùng nào, đối tượng nào thuộc Lưu vực sông đang bị ô nhiễm, hoặc có nguy cơ bị ô nhiễm? Mức độ ô nhiễm/nguy cơ bị ô nhiễm như thế nào? Có cấp thiết xây dựng và thực hiện Quy hoạch bảo vệ, cải thiện chất lượng môi trường tại các vùng ô nhiễm, hoặc các vùng có nguy cơ ô nhiễm cho Lưu vực sông Nhuế - Đáy không?

- Những vùng nào, đối tượng nào thuộc lưu vực sông Nhuế - Đáy được xếp vào đối tượng "các vùng sinh thái, thủy sinh, sinh quyển và các khu vực có giá trị kinh tế, xã hội, văn hóa, chính trị"? Thứ tự ưu tiên cần được bảo vệ? Có cấp thiết xây dựng và thực hiện Quy hoạch bảo vệ các vùng sinh thái, thủy sinh, sinh quyển và các khu vực có giá trị kinh tế, xã hội, văn hóa, chính trị cho lưu vực sông Nhuế - Đáy không?

- Các vùng có nguy cơ bị đe dọa do thiên tai, sự cố, thảm họa môi trường được phân vùng như thế nào? Mức độ đe dọa như thế nào? Có cấp thiết xây dựng và thực hiện Quy hoạch phòng tránh và giảm thiểu các thiệt hại môi trường do thiên tai, sự cố, thảm họa gây ra cho lưu vực sông Nhuế - Đáy không?

* Trên cơ sở các câu trả lời cho những vấn đề này, căn cứ vào điều kiện thực tế và trên cơ sở các ý kiến lu vấn rộng rãi, đơn vị chủ trì xây dựng quy hoạch bảo vệ môi trường cho lưu vực sông Nhuệ - Đáy sẽ phải lựa chọn danh mục các quy hoạch thành phần cần được thực hiện cho lưu vực sông Nhuệ - Đáy (nội dung chi tiết của các quy hoạch thành phần sẽ được trình bày ở các mục tiếp theo).

* Quy hoạch hệ thống quan trắc, giám sát, thông tin và cảnh báo môi trường

Mục tiêu chính của quy hoạch thành phần này là có được hệ thống quan trắc, giám sát, cảnh báo và thông tin môi trường hiện đại, đáp ứng yêu cầu thực tế của công tác quản lý môi trường, phù hợp với Quyết định số: 16/2007/QĐ-TTg ngày 29 tháng 1 năm 2007 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt "Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020".

* Quy hoạch bảo vệ, cải thiện chất lượng môi trường tại các vùng ô nhiễm, hoặc các vùng có nguy cơ ô nhiễm

Mục tiêu chính của quy hoạch thành phần này là: (1) Cải thiện được hiện trạng môi trường trên LVS Nhuệ Đáy, đặc biệt là tại những vùng ô nhiễm nặng, hoặc có nguy cơ ô nhiễm; (2) Đề xuất được các giải pháp nhằm bảo vệ môi trường khỏi các tác động xấu của các hoạt động phát triển kinh tế xã hội, dự kiến sẽ diễn ra đúng theo các quy hoạch phát triển, hướng tới đảm bảo sự phát triển bền vững trong LVS Nhuệ Đáy.

* Quy hoạch bảo vệ các vùng sinh thái, thủy sinh, sinh quyển và các khu vực có giá trị kinh tế, xã hội, văn hóa, chính trị

* Quy hoạch phòng tránh và giảm thiểu các thiệt hại môi trường do thiên tai, sự cố, thảm họa gây ra

Với mục tiêu chính là đề xuất được các giải pháp nhằm phòng tránh và giảm thiểu các thiệt hại môi trường do thiên tai, sự cố, hoặc thảm họa gây ra, quy hoạch thành phần này cần thực hiện các nhiệm vụ sau: (1) Phân vùng phòng chống và giảm thiểu thiệt hại môi trường do các dạng thiên tai (bão, lũ lụt, hạn hán, ...) và các tác động do BĐKH gây ra

(nước biển dâng, nhiệt độ tăng,...); (2) Xác định được các nguy cơ tiềm tàng từ các sự cố, thảm họa môi trường từ các hoạt động phát triển của con người (các sự cố từ các khu công nghiệp (KCN), cụm công nghiệp (CCN), cháy nổ, ...); (3) Đề xuất được các giải pháp nhằm phòng chống, khắc phục và giảm thiểu thiệt hại môi trường

* Đánh giá tác động môi trường chiến lược của quy hoạch bảo vệ môi trường Lưu vực sông Nhuệ - Đáy

Theo quy định của Luật BVMT, quy hoạch mạng tính chất vùng này phải được đánh giá tác động môi trường chiến lược (ĐMCL). Hoạt động đánh giá môi trường chiến lược nên làm song song với quá trình quy hoạch. Việc xây dựng báo cáo ĐMCL, thẩm định báo cáo này sẽ dựa vào các quy định trong Thông tư 05 của Bộ TN&VT về đánh giá tác động môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và cam kết bảo vệ môi trường

* Tổ chức thực hiện quy hoạch bảo vệ môi trường Lưu vực sông Nhuệ - Đáy đến năm 2015 và định hướng đến 2020

- Tổ chức và phân công cho các thành viên và thành phần liên quan theo quy định của Luật Tài nguyên nước

- Xây dựng tiến trình và khung logic thực hiện quy hoạch;

- Phân công nhiệm vụ cụ thể cho các thành phần tham gia và cách thức tham gia thực hiện quy hoạch.

- Xây dựng Chương trình, kế hoạch hành động nhằm thực hiện các chương trình, dự án trong Quy hoạch BVMT lưu vực sông Nhuệ - Đáy (trong đó bao gồm: tên chương trình/dự án, nội dung chính; chỉ tiêu đánh giá; kinh phí và nguồn kinh phí dự kiến; cơ quan chủ trì/trách nhiệm chính, cơ quan phối hợp thực hiện).

Trên cơ sở các nghiên cứu chi tiết và các mục tiêu cụ thể, trong các quy hoạch thành phần cần chỉ ra được những nhiệm vụ, giải pháp mà quy hoạch thành phần cần thực hiện. Sản phẩm cuối cùng của

quy hoạch thành phần phải là đưa ra được danh mục các đề án/dự án cần thực hiện để hiện thực hoá các giải pháp đã được đề xuất với các thông tin chính như: (1) dự tính kinh phí cần thiết để thực

hiện; (2) Dự kiến đơn vị thực hiện; (3) đánh giá về hiệu quả kinh tế - xã hội của việc thực hiện các quy hoạch thành phần này.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường. 2008. Thông tư số 05/2008
2. Bộ Kế hoạch và Đầu tư. 2003. Thông tư số 95/2003/TT-BKH ngày 22 tháng 7 năm 2003 về việc hướng dẫn về nội dung, trình tự lập, thẩm định và quản lý các dự án Quy hoạch phát triển ngành và quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội lãnh thổ.
3. Cục Quản lý Tài nguyên nước. 2008. Tuyển chọn các Văn bản quy phạm pháp luật về tài nguyên nước. Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
4. Chính phủ. 1999. Nghị định 179/1999 ngày 30/12/1999 về Hướng dẫn thi hành Luật Tài nguyên nước.
5. Chính phủ. 2008. Nghị định 120/2008/NĐ-CP ngày 01 tháng 12 năm 2008 về Quản lý lưu vực sông.
6. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. 1998. Luật Tài nguyên nước được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa X, kỳ họp thứ 3 thông qua ngày 20 tháng 5 năm 1998 và có hiệu lực kể từ ngày 01 tháng 01 năm 1999.
7. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. 2005. Luật Bảo vệ môi trường được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XI, kỳ họp thứ 8, thông qua ngày 29 tháng 11 năm 2005
8. Thủ tướng Chính phủ. 2008. Quyết định số 57/2008/QĐ-TTg ngày 29 tháng 4 năm 2008 về việc phê duyệt "Đề án tổng thể bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - Đáy đến năm 2020".
9. River Basin Planning Guidance. Department for Environment, Food and Rural Affairs, Defra Publications. 2006.
10. A Framework for River Basin Planning in England and Wales. Environment Agency for England and Wales. 2006.
11. Arjun Paudel, Environmental management of the Bagmati River Basin. Case studies from developing countries, UNEP EIA Training Resource Manual, 2008.
12. Basin plan: A concept and statement, Murray Darling Authorities, 2009.
13. Case study of the negril environmental protection plan, Jamaica. Caribbean natural resources Institute. Susan Olumkon. 2001.

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

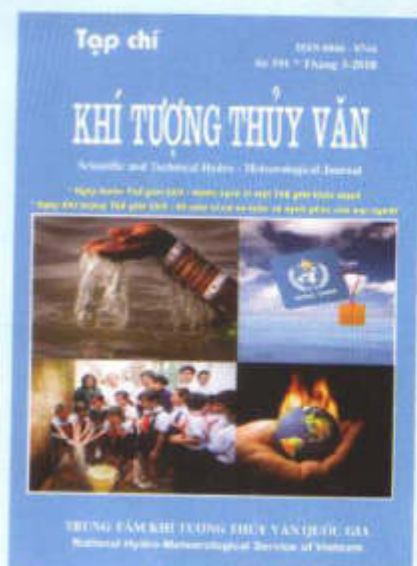
Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal

* Ngày Nước Thế giới 22/3 - Nước sạch vì một Thế giới khỏe mạnh

* Ngày Khí tượng Thế giới 23/3 - 60 năm vì sự an toàn và hạnh phúc của mọi người



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngừ | 9. TS. Bùi Minh Tăng |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính | 10. TS. Trần Hồng Lam |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuận | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huân |
| 4. PGS.TS. Trần Thực | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng |
| 5. PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | 13. TS. Nguyễn Thị Tấn Thanh |
| 6. TS. Vũ Thanh Ca | 14. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành |
| 8. TS. Nguyễn Thái Lai | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

tapchiktvt@yahoo.com

Ảnh bìa:

Giá bán: 17.000đồng

Số 591 * Tháng 3 năm 2010

1. Kỷ niệm Ngày Nước thế giới 22/3 Nước sạch vì một thế giới khỏe mạnh; Ngày Khí tượng Thế giới 23/3 - 60 năm vì sự an toàn và hạnh phúc của mọi người
2. Thông điệp của Tổng Thư ký Liên hiệp quốc nhân kỷ niệm Ngày Nước Thế giới 22/3/2010
3. 60 năm vì sự an toàn và hạnh phúc của mọi người: Thông điệp của Ông Michel Jarruad, Tổng Thư ký của Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO), nhân dịp Ngày Khí tượng Thế giới 22/3/2010

Nghiên cứu và trao đổi

7. TS. Lê Đức, NCS. Võ Văn Hòa, ThS. Đỗ Lệ Thủy, TS. Bùi Minh Tăng, ThS. Dư Đức Tiến và các ctv: Nghiên cứu thử nghiệm dự báo xác suất định lượng mưa dựa trên phương pháp thống kê sau mô hình từ sản phẩm dự báo của mô hình HRM và GSM (Phần I: Xây dựng các mô hình thống kê)
14. TS. Dương Văn Khâm, KS. Chu Minh Thu: Ứng dụng ảnh vệ tinh TERRA-AQUAR (MODIS) trong việc tính toán độ ẩm không khí trong khí quyển
20. CN. Đỗ Thị Lệ, CN. Nguyễn Hoàng Thủy, PGS.TS. Nguyễn Đăng Quế, NCS. Trần Thị Vân, TS. Trần Hồng Thái: Thiết kế mạng lưới quan trắc, giám sát chất lượng nước trên lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy
27. Nguyễn Văn Toàn: Về hoạt động của hệ thống cảnh báo lũ, lũ quét Nậm La, Nậm Pàn tỉnh Sơn La
32. Lưu Minh Hải: Diễn biến thời tiết tại Sa Pa - Lào Cai trong đợt cháy vườn Quốc gia Hoàng Liên
35. Võ Duy Phương: Vài nhận xét về lũ quét ở Tây Nguyên và một số biện pháp phòng tránh
38. ThS. Nguyễn Thị Hiền, ThS. Trịnh Hoàng Long: Nghiên cứu ứng dụng mô hình ILSAX để tính toán thoát nước mưa đô thị
43. ThS. Bùi Hoài Thanh, ThS. Dương Hoàng Long: Vài nét về tình quản lý vận hành và khai thác các trạm tự động quan trắc môi trường không khí
47. Văn Thành: Đài khí tượng thủy văn khu vực Bắc Trung Bộ góp phần mang lại cuộc sống bình yên

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

49. Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn và tháng 2 - 2010
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
58. Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 2-2010
Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường

THIẾT KẾ MẠNG LƯỚI QUAN TRẮC, GIÁM SÁT CHẤT LƯỢNG NƯỚC TRÊN LƯU VỰC SÔNG NHUỆ - SÔNG ĐÁY

CN. Đỗ Thị Lệ, CN. Nguyễn Hoàng Thủy, PGS.TS. Nguyễn Đăng Quế
NCS. Trần Thị Vân, TS. Trần Hồng Thái
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bài báo trình bày cơ sở phương pháp luận thiết kế mạng lưới trạm giám sát chất lượng nước (GSCLN) sông và kết quả tính toán đề xuất một mạng lưới GSCLN cho sông Nhuệ, sông Đáy. Bên cạnh điều kiện địa lý, hình dạng hệ thống sông, nghiên cứu còn quan tâm xem xét tới các điều kiện thực tế về khu vực quản lý hành chính của các địa phương, quy mô dân số, các đối tượng giám sát môi trường, hiện trạng và quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội tại từng khu vực trên địa bàn. Để đảm bảo tính đại diện của số liệu quan trắc CLN, mật độ trạm của mạng lưới còn phụ thuộc vào các đặc trưng thủy văn và thủy lực của dòng sông. Ngoài các quan điểm đảm bảo tính khoa học, tính thực tiễn ứng dụng, tính khả thi trong bối cảnh kinh tế xã hội hiện nay, mạng lưới còn có tính kế thừa một cách hợp lý các vị trí trạm đã quan trắc CLN thuộc các dự án đã có nhằm đảm bảo tính đồng nhất chuỗi số liệu.

1. Giới thiệu về lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy

Lưu vực sông Nhuệ - Đáy nằm ở hữu ngạn sông Hồng với tổng diện tích tự nhiên 7.665 km² (riêng lưu vực sông Đáy là 6.965 km²), tọa độ địa lý của lưu vực từ 20° đến 21°20' vĩ độ Bắc, và từ 105° đến 106°30' kinh độ Đông. Lưu vực bao gồm các tỉnh Hà Nam, Nam Định, Ninh Bình. một phần của thủ đô Hà Nội và bốn huyện của tỉnh Hòa Bình (Lương Sơn, Kim Bôi, Lạc Thủy, Yên Thủy).

Lưu vực sông Nhuệ - Đáy có địa hình đa dạng, với các vùng núi, đồi và 2/3 diện tích là đồng bằng nên có những thuận lợi để phát triển kinh tế.

Hai sông chính trên lưu vực là sông Nhuệ và sông Đáy. Ngoài ra còn có các phụ lưu của sông Nhuệ và sông Đáy như: sông Tô Lịch, sông Sét, sông Lừ, sông Kim Ngưu, sông Thanh Hà, sông Tích, sông Hoàng Long, sông Châu, sông Đào và sông Ninh Cơ. Các sông nội đồng bao gồm sông Sắt, sông Vạc, sông Càn, đều là những trục cấp và tiêu nước cho khu vực.

Hiện trạng mạng lưới quan trắc, giám sát chất lượng nước trên lưu vực:

Mạng lưới trạm quan trắc là tập hợp của một số lượng trạm nhất định trên một khu vực địa lý cụ thể, thực hiện việc quan trắc cùng một tập hợp các thông số, quan trắc thường xuyên và định kỳ theo thời gian, tuân thủ một quy trình quy phạm quan trắc và xử lý số liệu thống nhất. Theo định nghĩa này thì hiện tại trên lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy chưa chính thức tồn tại một mạng lưới trạm quan trắc CLN chính quy. Tuy vậy trên thực tế đã và đang tồn tại một mạng gồm các điểm quan trắc các thông số CLN trên lưu vực.

Trong khuôn khổ Đề án: "Xây dựng đề án tổng thể bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ và sông Đáy" [1], PGS.TS. Nguyễn Văn Cư và các đồng nghiệp đã đề xuất một mạng lưới các điểm quan trắc chất lượng nước trên lưu vực gồm 58 điểm. Các điểm quan trắc được phân bố trên địa bàn tất cả các tỉnh: Hòa Bình, Hà Tây (cũ), Hà Nội, Hà Nam, Nam Định, Ninh Bình. Mạng cũng đã giám sát CLN từ các thành phố, các khu vực sản xuất có khả năng gây ô nhiễm. Tần suất lấy mẫu nước mặt là 1 lần/tháng. Tác giả đã tổ chức quan trắc và phân tích chất lượng nước hàng tháng trong thời gian thực hiện đề án (từ tháng 2/2003 đến tháng 1/2005). Các thông

số được quan trắc là: nhiệt độ, cặn lơ lửng, độ đục, độ PH, oxy hòa tan (DO), nhu cầu oxy sinh hóa (BOD₅), nhu cầu oxy hóa học (COD), dầu mỡ, nhóm các hợp chất nitơ, amoni (NH₄⁺), nitrat (NO₃⁻), nitrit (NO₂⁻), photphat, sunfat (SO₄⁻²), thuốc trừ sâu DDT, tổng coliform, clo, nhóm các kim loại nặng gồm: sắt (Fe⁺³, Fe⁺²), asen (As), crom (Cr), Chì (Pb), kẽm (Zn), thủy ngân (Hg).

Năm 2007, Trung tâm Quan trắc và Thông tin Môi trường (QT&TTMT) thuộc Cục bảo vệ Môi trường đã tổ chức quan trắc chất lượng nước sông Nhuệ - sông Đáy trên một mạng lưới gồm 33 điểm [1], với 4 đợt quan trắc trong 4 tháng là các tháng 7, 8, 10, 11 (từ ngày 26 đến ngày 31 hàng tháng). Các thông số được quan trắc gồm: nhiệt độ, PH, SS, độ đục, độ dẫn, TDS, DO, BOD₅, COD, N- NH₄⁺, N-NH₃, N-NO₂⁻, P-PO₄⁻³, Cl⁻, Fe, S₂⁻, tổng Coliform, Cd, Pb, dầu mỡ, dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật (PCBs).

Tuy nhiên, cả 2 nghiên cứu trên đều không thuyết minh rõ cơ sở khoa học để lựa chọn vị trí các điểm trạm quan trắc CLN. Có thể nói, các mạng điểm quan trắc chất lượng nước hiện được sử dụng trong các công trình [1, 2] còn mang nặng tính khảo sát chuyên đề, chưa thống nhất và chưa có tính kế thừa nên chưa thể có chuỗi số liệu quan trắc CLN ổn định. Các tác giả chưa đưa ra cơ sở khoa học thiết kế mạng trạm. Tại nhiều khu vực có mật độ trạm khá dày song tại nhiều địa điểm khác lại quá thưa trạm quan trắc. Việc quan trắc CLN chưa theo định kỳ, chưa thường xuyên. Các thông số quan trắc chưa thống nhất. Việc xử lý số liệu cũng chưa theo quy trình quy phạm thống nhất.

Ngoài ra, trên địa bàn các tỉnh Hà Nam, Nam Định, Hòa Bình, Ninh Bình vẫn có các đợt quan trắc định kì theo quý theo dõi diễn biến CLN các sông trên từng địa bàn tỉnh. Tuy nhiên, các điểm quan trắc này chưa có tính hệ thống trên toàn lưu vực.

Trong công trình này chúng tôi vẫn xem mạng lưới các điểm được Trung tâm QT&TTMT, Cục Bảo vệ Môi trường sử dụng là mạng lưới có tính pháp lý để tham chiếu và so sánh.

2. Quan điểm thiết kế mạng lưới quan trắc, giám sát chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy

- Mạng lưới trạm GSCLN phải bao gồm hai mạng trạm chồng lên nhau, đó là mạng lưới các trạm nền chỉ để theo dõi xu thế chất lượng nước và mạng lưới các trạm vừa theo dõi xu thế chất lượng nước vừa là tiêu điểm giám sát nguồn xả thải trên lưu vực.

- Mạng lưới trạm cần bao quát được các đơn vị hành chính địa phương khác nhau.

- Vị trí và số lượng trạm giám sát CLN phụ thuộc vào kết quả xác định tầm quan trọng của các đối tượng cần giám sát.

- Mạng lưới trạm cần theo dõi chất lượng từng nguồn nước đổ vào hệ thống sông chính cũng như chất lượng nước tại các đoạn sông có nhu cầu sử dụng nước khác nhau.

- Tại các lưu vực sông có mật độ dân số thấp, trình độ phát triển kinh tế chưa cao, ít có các cơ sở sản xuất, các khu công nghiệp, làng nghề, bệnh viện có khả năng gây ô nhiễm thì chưa cần phải GSCLN quá gắt gao. Ngược lại tại các khu vực địa lý có mật độ dân số cao, có nền kinh tế phát triển, nhiều các cơ sở sản xuất, các khu công nghiệp, làng nghề, bệnh viện có khả năng xả thải gây ô nhiễm nguồn nước cao cần ưu tiên xây dựng mạng lưới trạm GSCLN với mật độ trạm cao hơn và chế độ giám sát gắt gao hơn.

- Để đảm bảo tính đại diện của số liệu quan trắc về chất lượng nước, trong cùng một nhánh sông mật độ các trạm còn phụ thuộc vào các đặc trưng thủy văn, thủy lực của từng đoạn sông.

- Thiết kế mạng lưới mới phải có tính kế thừa hợp lý mạng trạm đã có

Như vậy, mạng lưới trạm GSCLN sẽ phụ thuộc vào số lượng sông ngòi kênh mương đóng góp nguồn nước vào hệ thống sông, số lượng các đơn vị hành chính trên lưu vực, mật độ dân số, mức độ phát triển kinh tế - xã hội từng khu vực, tầm quan trọng và số lượng các đối tượng cũng như các nguồn xả thải cần giám sát. Mạng lưới trạm cũng phụ thuộc vào chế độ thủy văn, thủy lực của các con sông trong hệ thống sông cần quan tâm nghiên cứu.

3. Cơ sở phương pháp luận thiết kế mạng lưới trạm quan trắc chất lượng nước

Bài báo đã áp dụng thủ tục Sharp do Sanders [4] đề xuất để tính toán thiết kế mạng giám sát chất lượng nước đối với lưu vực của hệ thống sông. Chi tiết cụ thể của thủ tục Sharp như sau:

Trước tiên cần tính được số lượng cụ thể các nhánh sông, suối đóng góp nước vào hệ thống sông đang quan tâm nghiên cứu. Mỗi một nhánh sông suối từ ngoài đổ nước vào hệ thống sông được gán bằng một đơn vị. Tổng số lượng các nhánh sông tham gia vào thủ tục là một hàm của phương thức đánh giá và quy mô bản đồ đang sử dụng. Một dòng được tạo bởi sự gặp nhau của 2 nhánh trở thành một nhánh bậc hai. Theo đúng phương thức đó, chỗ giao nhau tạo bởi 2 nhánh sông sẽ có giá trị bằng tổng các giá trị của các nhánh gặp nhau. Và như vậy tại cửa ra của hệ thống giá trị của chỉ số sẽ bằng tổng các nhánh sông đóng góp nước vào hệ thống.

Điểm trọng tâm của lưu vực được tính toán theo công thức dưới đây:

$$M_i = [(N_o + 1)/2] \quad (1)$$

Trong đó: M_i là chỉ số liên kết bậc (i), N_o là tổng số lượng các nhánh sông. Như vậy, trọng tâm đầu tiên chia mạng lưới sông thành 2 phần xấp xỉ nhau. Vị trí thu được từ lần chia đầu tiên được sử dụng để xây dựng một trạm có thứ bậc cao nhất (bậc 1). Trên thực tế không nhất thiết phải lựa chọn một cách cứng nhắc vị trí đã tính được theo thủ tục mà có thể điều chỉnh cho phù hợp với các điều kiện khách quan khác đã trình bày trong mục 2.

Đối với từng nửa của mạng ta tính chỉ số liên kết theo công thức như sau:

$$M_{i+1} = [(M_i + 1)/2] \quad (2)$$

Trong thủ tục Sharp đối với nửa dưới của mạng có 2 cách tính chỉ số liên kết: 1) đánh số lại các nhánh sông của nửa dưới và tính như ở bước 1; hoặc 2) tính chỉ số liên kết bằng cách nối hai mạng lại với nhau và tính theo các công thức sau:

$$M_j = [(M_d - M_u + 1)/2] \quad (3)$$

$$M_j'' = M_u + M_j \quad (4)$$

Trong đó: M – là chỉ số liên kết; i – thứ bậc liên

kết; M_d – là đại lượng tại đó lưu vực được phân chia ra thượng nguồn; M_j , M_j' – chỉ số liên kết của các điểm trọng tâm đã xác định tại các bước trước. Kết quả tính toán ta thu được các điểm trọng tâm bậc 2 để đặt trạm bậc 2.

Bằng thủ tục tương tự (các công thức (3-4), các trạm bậc 3 có thể được tính toán lựa chọn từ mạng các trạm bậc 2 (nửa mạng phía thượng nguồn). Đối với nửa mạng hạ nguồn có thể áp dụng cách đánh lại số thứ tự các nhánh sông.

Để tính được ảnh hưởng của dân số và sự phát triển công nghiệp trên lưu vực vào vị trí đặt trạm lấy mẫu ta áp dụng thủ tục Sharp cho lưu vực sông với giả thiết xem các nguồn xả thải chất ô nhiễm như là một nguồn đóng góp nước vào hệ thống. Như vậy trên lưu vực sông cần thống kê cho được số lượng các nguồn xả thải trên từng nhánh sông và sau đó là tổng số lượng của chúng trên toàn lưu vực.

Mạng lưới các điểm lấy mẫu của từng chất thải cũng có thể được thiết kế trên cơ sở sử dụng thủ tục Sharp. Muốn vậy cần phải thống kê được số lượng các nguồn xả thải chất ô nhiễm đang quan tâm vào hệ thống sông và tổng số lượng các nguồn xả chất thải này trên toàn lưu vực. Phương pháp thực hiện tương tự như đã mô tả ở trên.

Vị trí đặt trạm thu thập mẫu nước trên cùng một nhánh sông phải đảm bảo tính đại diện cho toàn bộ đoạn sông đang nghiên cứu. Tính đại diện sẽ đạt được khi lượng chất thải do nguồn thải xả ra đã hòa trộn hoàn toàn với nguồn nước trong sông. Nếu tại bất kỳ một điểm nào đó mà nồng độ chất thải trong mẫu nước sông không phụ thuộc vào độ sâu và vị trí cách bờ trên mặt cắt ngang thì nước sông tại điểm đó đã hoàn toàn được hòa trộn. Nói cách khác, tại vị trí này chất thải sau khi được thải ra khỏi nguồn thải đã được hòa trộn hoàn toàn vào nguồn nước sông. Theo lý thuyết, khoảng cách mà chất thải có thể kịp hòa trộn vào nước sông phụ thuộc vào tốc độ trung bình của dòng chảy, vị trí điểm nguồn xả thải, hệ số rối theo chiều nằm ngang và thẳng đứng. Đã có nhiều công trình nghiên cứu đưa ra các công thức khác nhau để tính toán khoảng cách hòa trộn hoàn toàn.

Theo Sanders [4], khi giả thiết phân bố của chất thải phát sinh từ nguồn thải tuân theo phân bố Gauss, khoảng cách xáo trộn hoàn toàn nguồn chất thải theo chiều dọc và chiều thẳng đứng của sông được tính theo các công thức như sau:

$$L_y = S_y^2 u / 2D_y \quad (5)$$

$$L_z = S_z^2 u / 2D_z \quad (6)$$

Trong đó: L_y - là khoảng cách hòa trộn theo chiều dọc sông; L_z - là khoảng cách hòa trộn theo chiều thẳng đứng; S_y - là khoảng cách xa nhất từ bờ tới điểm lấy mẫu; S_z - là chiều sâu lớn nhất tính từ mặt nước sông tới điểm lấy mẫu. D_y và D_z - là hệ số khuếch tán rối theo chiều ngang và chiều thẳng đứng của nước sông được tính trên cơ sở độ sâu và độ đứt tốc độ dòng chảy:

$$D_y = 0.23 u^* \quad (7)$$

$$D_z = 1/15 u^* \quad (8)$$

Trong đó: u^* - là độ đứt tốc độ dòng chảy; $u^* = \sqrt{gRS_e}$; g là gia tốc trọng trường; R là bán kính thủy lực; S_e - là độ dốc của đoạn sông.

Đưa các biểu thức (7) và (8) vào các biểu thức (5) và (6) ta có:

$$L_y = S_y^2 u / 0.46 d u^* \quad (9)$$

$$L_z = 0.75 S_z^2 u / d u^* \quad (10)$$

Nếu từ số liệu quan trắc thu được các thông số thủy văn, thủy lực của đoạn sông ta có thể dễ dàng tính được khoảng cách hòa trộn hoàn toàn chất thải vào nguồn nước, qua đó có thể xác định vị trí cần lấy mẫu CLN đảm bảo được tính đại diện.

4. Kết quả tính toán

a. Kết quả tính toán trên cơ sở mạng lưới sông suối

Trước hết, trên cơ sở bản đồ chi tiết về mạng lưới sông, suối tự nhiên và sông đào, hệ thống kênh mương ta đánh số nhánh sông có đóng góp nguồn nước vào hệ thống sông Nhuệ - sông Đáy. Việc đánh số được bắt đầu từ đầu nguồn, sau mỗi chỗ giao nhau của các nhánh sông ta đánh số có giá trị bằng tổng các nhánh sông suối đóng góp nước từ phía thượng du. Tất cả các nhánh sông có đóng góp nước vào hệ thống sông Nhuệ - sông Đáy đều được đánh số theo phương thức như vậy. Kết quả là tại cửa ra của hệ thống sông ta thu được con số có giá trị bằng số lượng các nhánh sông suối tham gia đóng góp nguồn nước vào hệ thống. Với mức độ chi

tiết như trên bản đồ lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy hiện có tại Viện KH KTTV&MT, toàn lưu vực hiện có 59 con sông suối lớn đang tham gia đóng góp nguồn nước vào hệ thống.

Trên cơ sở áp dụng thủ tục Sharp như đã mô tả trên đây vào mạng lưới sông Nhuệ - sông Đáy, các vị trí lựa chọn để đặt trạm giám sát xu thế CLN sẽ được thiết lập như sau. Đầu tiên, theo công thức (1) xác định các điểm trạm bậc 1 tại các vị trí trọng tâm của hệ thống. Tiếp đến, trong từng nửa phần thượng du và hạ du so với trạm bậc 1 vừa lựa chọn, tiếp tục sử dụng thủ tục Sharp nêu trên (các công thức 3-5), các vị trí trọng tâm bậc 2 sẽ được xác định để thiết lập các trạm bậc 2. Bằng phương pháp như vậy, các trạm GSCLN bậc 3 cũng được xác định. Tập hợp các địa điểm tính được trong các bước như đã mô tả sẽ thiết lập nên một mạng gồm các điểm cần đặt trạm quan trắc chất lượng nước sông. Kết quả tính toán được thể hiện ngay trên bản đồ lưu vực (hình 1).

b. Kết quả tính toán trên cơ sở phân bố nguồn xả thải ô nhiễm

Để tính được ảnh hưởng của dân số và sự phát triển công nghiệp tác động lên phân bố vị trí đặt trạm lấy mẫu CLN ta áp dụng thủ tục Sharp cho lưu vực sông với giả thiết xem các nguồn xả thải chất ô nhiễm như là một nguồn đóng góp nước vào hệ thống sông. Như vậy trên lưu vực sông trước tiên cần thống kê về số lượng các nguồn xả thải đổ nước thải vào từng nhánh sông và tổng số lượng các nguồn xả thải trên toàn lưu vực. Việc kiểm kê được thực hiện từ đầu nguồn của từng nhánh sông. Sau mỗi chỗ nhập lưu của các nhánh sông tổng số nguồn xả thải hiện có trên các nhánh sông phía thượng du được tổng hợp và ghi lại. Như vậy tại cửa ra của toàn hệ thống sông là tổng số các nguồn xả thải chất ô nhiễm vào dòng nước sông Nhuệ - sông Đáy.

Theo thống kê chưa đầy đủ, trên toàn lưu vực hệ thống sông Nhuệ - sông Đáy khoảng 700 nguồn xả thải các loại. Vị trí các nguồn xả thải được đánh dấu trên bản đồ lưu vực sông và được thống kê riêng cho từng nhánh sông và cho toàn lưu vực tương tự như phương thức thống kê số lượng nhánh sông suối đã nêu trên.

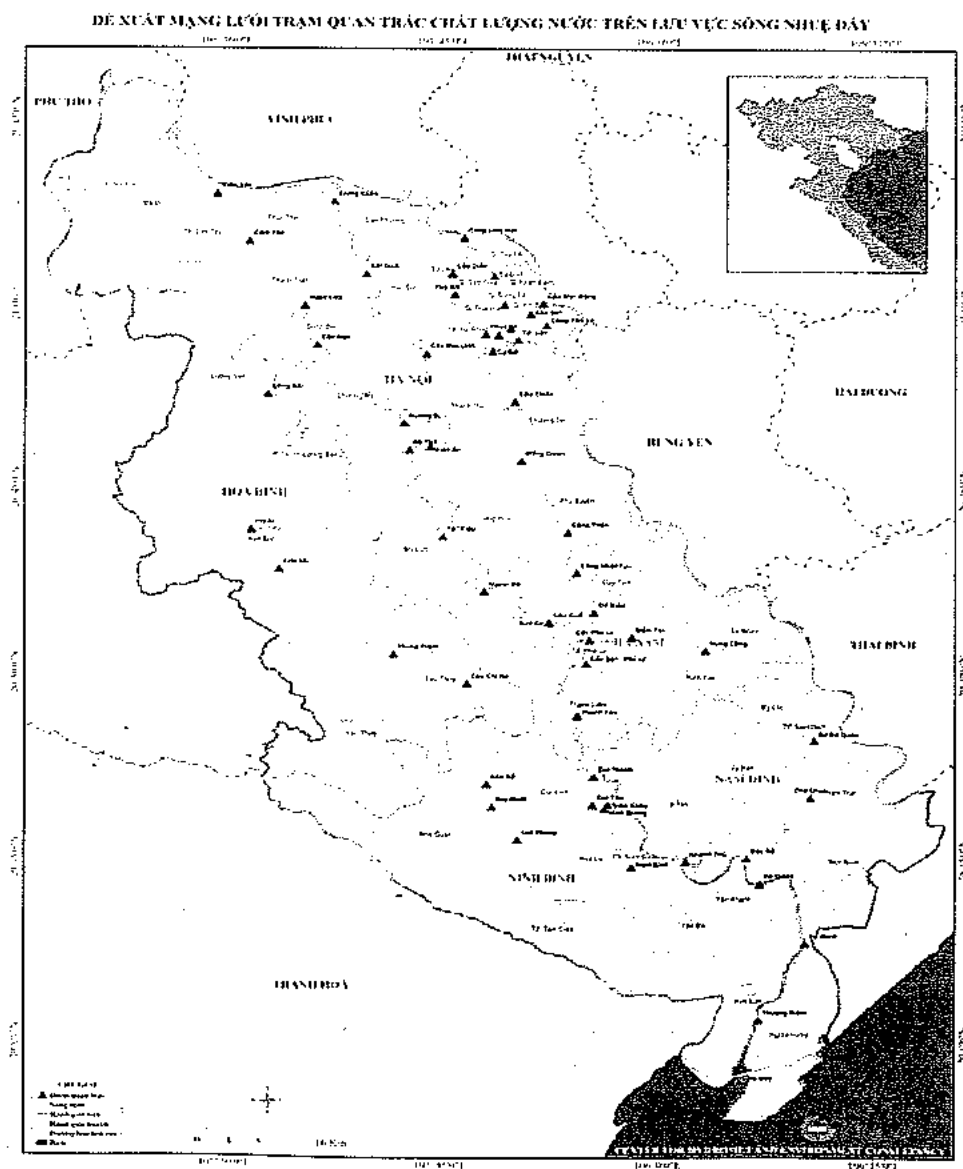
Phương pháp được sử dụng ở đây vẫn tương tự như khi thiết kế mạng quan trắc trên cơ sở mạng lưới sông suối. Cụ thể, áp dụng thủ tục Sharp để tính các vị trí nhằm phân bổ trạm giám sát các nguồn xả thải trên lưu vực. Kết quả tính toán được thể hiện lên bản đồ lưu vực (hình 1).

Nhận xét: Sau hai bước tính toán vị trí đặt trạm như trên ta thu được một bản đồ gồm các vị trí đặt trạm thỏa mãn hình thái sông ngòi và mật độ các nguồn xả thải trên lưu vực. Theo đó, các khu vực có nhiều sông nhánh cung cấp nguồn nước cho hệ thống sẽ được đề xuất nhiều trạm giám sát CLN hơn các khu vực khác; Các khu vực có mật độ nguồn xả

thải lớn sẽ được đề xuất xây dựng nhiều trạm giám sát CLN hơn là các khu vực ít có nguồn xả thải. Có nhiều vị trí trạm khác nhau được đề xuất song cũng có một số vị trí được đề xuất trùng lặp cần được xử lý.

c. Khoảng cách hòa trộn hoàn toàn trên sông Nhuệ - sông Đáy

Trong Bảng 1 trình bày số liệu thủy văn và thủy lực tại một số đoạn trên sông Nhuệ. Kết quả tính toán cho thấy khoảng cách hòa trộn trung bình đạt trong khoảng 7-8 km. Khoảng cách này có giá trị xấp xỉ kết quả tính toán của các tác giả khác [4].



Hình 1. Trạm quan trắc chất lượng nước trên lưu vực sông Nhuệ, sông Đáy

Bảng 1. Các đặc trưng thủy văn, thủy lực và khoảng cách hòa trộn hoàn toàn trên các đoạn sông Nhuệ - sông Đáy

Khúc sông	Độ rộng TB của khúc sông (m)	Độ sâu TB của khúc sông (m)	Tốc độ TB dòng chảy \bar{u} (m/s)	Bán kính thủy lực R (m)	Độ dốc S_e	Độ đứt tốc đô d. chảy	Khoảng cách hòa trộn theo chiều#u thẳng đứng L_z (m)	Khoảng cách hòa trộn theo chiều#u dọc sông L_y (m)
Cống Liên Mạc	40	2,5	0,30	3,21	$3,63 \cdot 10^{-5}$	0,111	167	3090
Cầu Hà Đông	40	2,5	0,54	3,10	$13,38 \cdot 10^{-5}$	0,210	159	2948
Cầu Tô	40	3,0	0,23	2,82	$4,43 \cdot 10^{-5}$	0,115	148	1906
Cầu Chiếu	50	3,0	0,30	2,99	$3,89 \cdot 10^{-5}$	0,111	200	4027
Đông Quan	50	3,5	0,51	2,22	$8,02 \cdot 10^{-5}$	0,137	321	4743
Cống Thần	50	3,5	0,24	2,46	$4,00 \cdot 10^{-5}$	0,102	203	3002

Theo kết quả tính toán (bảng 1) trên sông Nhuệ khoảng cách hòa trộn theo chiều dọc sông là khoảng 5km và theo chiều thẳng đứng khoảng hơn 300m, có nghĩa là khoảng cách để nước thải kịp hòa trộn hoàn toàn vào nước sông là khoảng 5km tính từ vị trí xả thải. Kết quả này được áp dụng như sau:

- Tại các ngã ba sông cần đặt trạm không dưới 5 km về phía hạ nguồn nhằm thu được mẫu nước sông chính sau khi nước từ hai nhánh sông đã kịp hòa trộn hoàn toàn.

- Trên các nhánh sông hoặc đoạn sông có chiều dài vượt nhiều lần 5km, nếu cần, có thể đặt thêm các trạm trung gian với khoảng cách không cần thiết phải nhỏ hơn 5km.

5. Tổng hợp kết quả tính toán mạng giám sát chất lượng nước sông Nhuệ – sông Đáy

Qua bản đồ thấy rằng hầu hết các sông suối đều chảy theo hướng chính của toàn hệ thống là Tây Bắc – Đông Nam. Có thể nhận thấy phía hữu ngạn của hệ thống là khu vực có mật độ dân số và mức độ phát triển kinh tế xã hội thấp hơn phía tả ngạn. Sông Đáy chảy qua các khu vực địa lý với các thành phố, thị xã lớn, nhiều KCN và làng nghề phát triển nên phải chịu một sức ép về nước thải gây ô nhiễm rất lớn, đặc biệt là các nguồn nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp do các con sông nhỏ chảy qua thành phố Hà Nội như sông Tô Lịch, sông Lừ,

sông Kim Ngưu, sông Sét đổ vào. Trên cơ sở xem xét các điều kiện liên quan như đã nêu có thể thấy mức độ GSCLN trên phía hữu ngạn của hệ thống cần được ưu tiên hơn phía tả ngạn.

Ngoài ra, một vấn đề khác cần được quan tâm khi xây dựng mạng trạm GSCLN trên hệ thống sông Nhuệ - sông Đáy là trên các đoạn sông khác nhau nước sông được sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau. Đặc biệt về phía hạ du của hệ thống (tỉnh Hà Nam) nước sông được sử dụng cho mục đích cấp sinh hoạt với yêu cầu chất lượng cao nhất trong số các mục đích sử dụng.

Theo kết quả tính toán khoảng cách hòa trộn hoàn toàn, trên các sông hoặc đoạn sông có chiều dài vượt nhiều lần khoảng cách hòa trộn cần lựa chọn các điểm trung gian để đặt trạm quan trắc CLN sao cho khoảng cách giữa các trạm xấp xỉ bằng khoảng cách hòa trộn hoàn toàn. Khi bổ sung mật độ trạm tại các sông và khúc sông này còn phải xem xét thêm các điều kiện khác như đã trình bày trong mục 2.

Trên cơ sở các kết quả tính toán nêu trên cùng với việc xem xét kế thừa một cách hợp lý các điểm trạm thuộc các mạng quan trắc đã có trong [1, 2], một mạng lưới các điểm trạm nền quan trắc xu thế CLN trên hệ thống sông Nhuệ - sông Đáy được đề xuất.

6. Kết luận

Trên đây đã trình bày phương pháp luận và kết quả thiết kế mạng trạm giám sát chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ – sông Đáy. Mạng trạm đề xuất đáp ứng các yêu cầu và quan điểm thiết kế. Trong bối cảnh hiện nay khi chưa có một mạng trạm chính thức thì đây có thể là mạng trạm tối ưu cả về số lượng, mật độ, cách thức phân bố trên lưu vực. Các địa phương đều có trạm quản lý CLN vào và ra khỏi

địa phương mình; Có các trạm quản lý CLN sông sau khi chảy qua các thành phố, thị xã, các khu công nghiệp và khu vực sản xuất có khả năng xả thải lớn; Do có sự chênh lệch về mức độ gây ô nhiễm nên mật độ trạm tại các khu vực phía hữu ngạn thấp sông Nhuệ – Đáy thấp hơn phía tả ngạn; Có trạm kiểm soát CLN vào và ra khỏi các đoạn sông có kế hoạch sử dụng nước khác nhau; CLN đo được tại các điểm trạm có tính đại diện cho cả đoạn sông vì đã đảm bảo được khoảng cách hòa trộn hoàn toàn.

Tài liệu tham khảo

1. Cục Bảo vệ Môi trường. 2007. Báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc năm 2007 môi trường nước lưu vực sông Nhuệ – Đáy.
2. Nguyễn Văn Cư, 2005. Xây dựng đề án tổng thể bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ và sông Đáy. Báo cáo tổng kết đề án cấp nhà nước. Hà Nội, 2005.
3. Guo Zhiqingm Cheng Weijun & Jin Chuanliang. 1995. On the optimization of the water quality monitoring network in China in view of scale effects. *Proceedings of a Boulder Symposium on Modelling and Management of Sustainable Basin-scale Water Resource Systems*. July 1995.
4. Sanders T.G. et al.. 1983. *Design for Water Quality Monitoring Network*. Colorado, USA.

Tạp chí

1062

ISSN 0866 - 8744

Số 594 * Tháng 6-2010

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



HỘI NGHỊ LẦN THỨ 32 TIỂU BAN KHÍ TƯỢNG VÀ VẬT LÝ ĐỊA CẦU ASEAN

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngừ | 9. TS. Bùi Minh Tăng |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính | 10. TS. Trần Hồng Lam |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuận | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huấn |
| 4. PGS.TS. Trần Thực | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng |
| 5. PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | 13. TS. Nguyễn Thị Tân Thanh |
| 6. TS. Vũ Thanh Ca | 14. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành |
| 8. TS. Nguyễn Thái Lai | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Hội nghị lần thứ 32 Tiểu ban Khí tượng và Vật lý địa cầu ASEAN

Giá bán: 17.000đồng

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS.TS. Trần Thực, TS. Nguyễn Văn Thắng, GS. TS. Nguyễn Trọng Hiệu, ThS. Phạm Thanh Hương, KS. Ngô Sỹ Giai: Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên thiên nhiên
- 9 NCS. Đỗ Huy Dương, NCS. Võ Văn Hòa, ThS. Nguyễn Lê Dũng, CN. Nguyễn Mạnh Linh, CN. Nguyễn Thanh Tùng: Đánh giá và so sánh kỹ năng mô phỏng hạn mùa của mô hình khí hậu khu vực RegCM và REMO
- 17 NCS. Võ Văn Hòa, TS. Lê Đức, ThS. Đỗ Lệ Thủy, ThS. Dư Đức Tiến, CN. Nguyễn Mạnh Linh, CN. Nguyễn Thanh Tùng: Nghiên cứu phát triển hệ thống diễn giải sau mô hình có khả năng tự cập nhật dựa trên phương pháp UMOS và lọc Kalman. Phần II: Một số kết quả nghiên cứu
- 29 CN. Nguyễn Thành Trung, ThS. Đỗ Thị Hương, CN. Nguyễn Bá Hùng, Cao Thanh Huyền, ThS. Trần Thị Vân, TS. Trần Hồng Thái: Quy hoạch, quản lý chất thải rắn phục vụ quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020
- 36 Ngô Tiên Giang: Tham số hoá mô hình động thái hình thành năng suất lúa vùng Đồng Bằng sông Cửu Long
- 43 Nguyễn Thị Liên, Đặng Kim Chi: Nghiên cứu phương pháp xử lý nước thải sau tuyển quặng ở cơ sở tuyển quặng thiếc Phục Linh - Thái Nguyên
- 50 Nguyễn Đại Ngưỡng: Vài ý kiến về tình hình khô hạn ở Tây Nguyên nói chung, tỉnh Đắk Lắk nói riêng và những kiến nghị để giảm thiểu thiệt hại do hạn hán gây ra

Hoạt động của ngành

- 52 Ban biên tập: Hội nghị lần thứ 32 Tiểu ban Khí tượng và Vật lý địa cầu ASEAN

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 55 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 5 - 2010
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 66 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 5-2010
Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường

QUY HOẠCH, QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN PHỤC VỤ QUY HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG LƯU VỰC SÔNG NHUỆ - SÔNG ĐÁY ĐẾN NĂM 2015 VÀ ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2020

CN. Nguyễn Thành Trung, ThS. Đỗ Thị Hương, CN. Nguyễn Bá Hùng,
Cao Thanh Huyền, THS. Trần Thị Vân, TS. Trần Hồng Thái
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Nhằm phục vụ Quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020, nghiên cứu này đã tính toán, đánh giá hiện trạng và dự báo phát sinh chất thải rắn (CTR) vào thời điểm năm 2008, 2015 và 2020, cho 3 loại CTR chủ yếu là CTR sinh hoạt (đô thị và nông thôn), CTR công nghiệp (phát sinh trong KCN, CCN, các khu đô thị) và CTR bệnh viện (phát sinh từ các bệnh viện và các cơ sở khám chữa bệnh tại 5 tỉnh, thành phố thuộc lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy). Trên cơ sở đó nghiên cứu cũng đề xuất một số giải pháp quy hoạch chất thải rắn.

1. Mở đầu

Lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy bao gồm 5 tỉnh, thành phố (TP): Hà Nội mở rộng, Hà Nam; Hòa Bình, Ninh Bình, Nam Định có tổng diện tích 7.665 km². Dân số của 5 tỉnh, TP trong toàn lưu vực là 8.248.750 người [1]; mật độ dân số trung bình năm 2008 đạt trên 1.076 người/km². Trong thời gian qua, tốc độ đô thị hóa trong lưu vực diễn ra rất nhanh, dân số đô thị các tỉnh/thành phố của các tỉnh thuộc lưu vực đã tăng lên đáng kể; các khu công nghiệp (KCN), cụm công nghiệp (CCN), các cơ sở sản xuất công nghiệp, số lượng bệnh viện và các cơ sở khám chữa bệnh cũng gia tăng đáng kể đặc biệt tại các thành phố lớn. Điều này đã làm gia tăng CTR sinh hoạt, CTR công nghiệp và CTR bệnh viện, phát sinh gây ô nhiễm môi trường lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy.

Thực tế hiện nay cho thấy vấn đề quản lý CTR của 5 tỉnh/thành phố thuộc lưu vực vẫn còn tồn tại nhiều vấn đề bất cập, trong vùng chưa có hoặc chưa hoàn thiện khu xử lý tổng hợp CTR bao gồm tái chế chất thải, lò đốt rác, bãi chôn lấp hợp vệ sinh, xử lý chất thải nguy hại, chất thải xây dựng, chế biến phân hữu cơ, biến chất thải thành năng lượng...

Để đảm bảo phát triển các đô thị bền vững và ổn

định, bảo vệ chất lượng môi trường lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy nói chung và chất lượng nước lưu vực nói riêng, vấn đề quản lý CTR phải được nhìn nhận một cách tổng hợp, xem xét một cách toàn diện, tổng hợp từ khâu phân loại, tái chế, tái sử dụng đến thu gom, vận chuyển và xử lý. Nghiên cứu "Quy hoạch, quản lý chất thải rắn phục vụ quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020" sẽ đề cập tới hiện trạng cũng như dự báo về tình hình phát sinh CTR trên toàn lưu vực đến năm 2015 và 2020 đồng thời đề xuất một số giải pháp quy hoạch chất thải rắn. Đây sẽ là cơ sở khoa học để góp phần vào xây dựng nội dung của "Quy hoạch bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020" và "Đề án tổng thể bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy đến năm 2020" đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại quyết định số 57/2008/QĐ-TTg ngày 29/4/2008.

2. Hiện trạng phát sinh chất thải rắn trên lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy

a. Chất thải rắn sinh hoạt

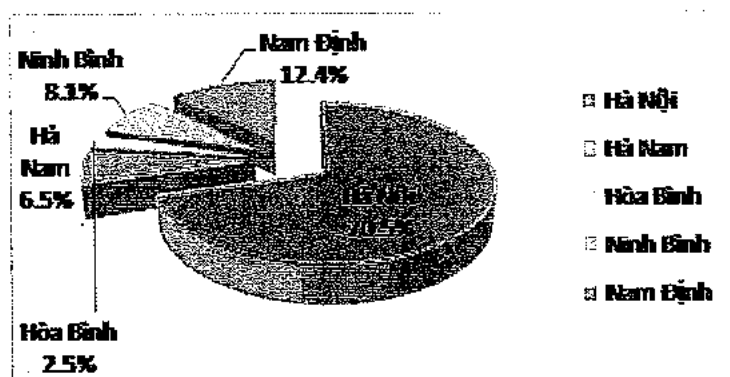
CTR SH bao gồm CTR phát sinh từ hoạt động sinh hoạt của các hộ gia đình, CTR từ hoạt động của

các khu thương mại, cơ sở kinh doanh dịch vụ, chợ.
Dân số toàn lưu vực là khoảng hơn 8,2 triệu

người với tổng khối lượng CTR sinh hoạt phát sinh là khoảng 4.580 tấn/ngày (Bảng 1).

Bảng 1. Khối lượng CTR phát sinh tại các đô thị thuộc lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy

TT	Tỉnh	Dân số (người)*	Khối lượng CTR phát sinh (tấn/ngày)
1	Hà Nội	4.840.200	3228,94
2	Hà Nam	834.095	296,29
3	Hòa Bình	326.432	113,77
4	Ninh Bình	936.262	371,95
5	Nam Định	1.311.761	568,88
	Tổng	8.248.750	4579,83



Hình 1. Khối lượng CTR phát sinh tại các tỉnh thuộc lưu vực sông Nhuệ-Đáy

Theo Hình 1, lượng CTR phát sinh cao nhất là ở Hà Nội, khoảng 3229 tấn/ngày chiếm tới 70,5 % tổng lượng CTR đô thị phát sinh trong toàn vùng, tiếp đó là Nam Định, Ninh Bình và Hà Nam với tỷ lệ tương ứng là 12,4 %; 8,1% và 6,5 %; Hòa Bình chỉ chiếm 2,5 % tổng lượng CTR phát sinh so với toàn lưu vực.

b. Chất thải rắn công nghiệp

Tính đến năm 2008, Diện tích các KCN tập trung ở các tỉnh thuộc lưu vực sông Nhuệ-Đáy là 5735,3 ha, đầu tư chủ yếu vào các lĩnh vực như cơ khí, luyện kim, hoá chất, chế biến, dệt may, da giày, VLXD, điện tử...

Ước tính tổng khối lượng CTR công nghiệp phát sinh năm 2008 là 2245,93 tấn/ngày trong đó lượng CTR có nguồn gốc từ các KCN tập trung là 1147,09 tấn/ngày, lượng CTR CN có nguồn gốc từ đô thị là 1098,84 tấn/ngày. Trong đó, Hà Nội chiếm 57%, sau đó là Nam Định, Ninh Bình và Hà Nam (Bảng 2 và Hình 2).

Đặc điểm của CTR công nghiệp là có thành phần phức tạp và đặc tính nguy hại cao. Thành phần CTR khác nhau tùy theo từng loại hình công nghiệp. Các thành phần chủ yếu là giấy, cotton, bavia kim loại, thủy tinh, giẻ lau, vải vụn, plastic, nilon, bao bì PP, PE, thùng PVC, thùng kim loại, dầu thải, bã sơn, bùn bã thải, gỗ, vỏ cây, mùn cưa, rác thực phẩm, cao su,

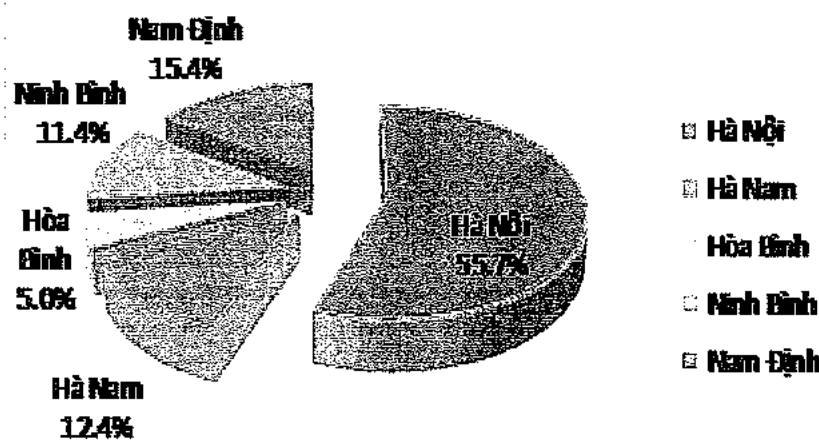
tro, xỉ than, xỉ kim loại... Thành phần của CTNH thường gặp trong CTR công nghiệp là: Giẻ lau chứa hóa chất, dầu, bùn của quá trình xử lý nước thải, lá

1066

cực hồng, vỏ bình hồng, bao bì nhựa chứa hóa chất, than hoạt tính thải, cặn dầu thải, cặn thải của các thiết bị phản ứng, chất dễ cháy...

Bảng 2. Ước tính khối lượng CTRCN phát sinh trong lưu vực năm 2008

Tỉnh/IP	Diện tích KCN (ha)	Lượng phát sinh CTR CN (tấn/ngày)		
		Trong KCN, CCN	Ngoài KCN, CCN	Tổng
Hà Nội	2553,5	510,70	770,41	1281,11
Hà Nam	884,6	176,93	74,07	251,00
Hòa Bình	71,2	14,24	28,44	42,68
Ninh Bình	1082,4	216,49	83,70	300,19
Nam Định	1143,6	228,73	142,22	370,95
Tổng	5735,3	1147,09	1098,84	2245,93



Hình 2. Tỷ lệ phát sinh CTR công nghiệp giữa các tỉnh, thành phố trong lưu vực

c. Chất thải rắn bệnh viện

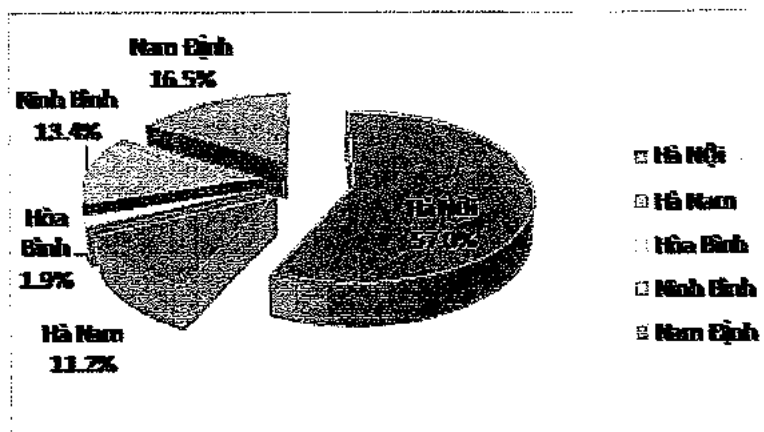
5 tỉnh thuộc lưu vực sông Nhuệ-Đáy có tổng số giường bệnh là: 15.339 giường. Trong đó nhiều nhất là thành phố Hà Nội với gần 7.000 giường, sau đó là Nam Định, Hà Nam và Ninh Bình. Do đó, khối

lượng CTR bệnh viện phát sinh ở các tỉnh này cũng chiếm đa số. Trong đó, Hà Nội chiếm đa số với 55,7 %, Nam Định 15,4 % sau đó là Hà Nam và Ninh Bình với 12,4 % và 11,4 %; còn lại là Hòa Bình chiếm 5 % (Bảng 3 và Hình 3).

Bảng 3. Số lượng giường bệnh và khối lượng CTR phát sinh trên các tỉnh, thành phố thuộc lưu vực sông Nhuệ-Đáy

Nguồn: [2]

Tỉnh/IP	Số giường bệnh (giường)	CTR bệnh viện (tấn/ngày)
Hà Nội	6997	10,50
Hà Nam	2340	2,34
Hòa Bình	947	0,95
Ninh Bình	2145	2,15
Nam Định	2910	2,91
Tổng	15339	18,85



Hình 3. Tỷ lệ phát sinh CTR y tế của các tỉnh thuộc lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy

3. Tính toán dự báo phát sinh chất thải rắn đến năm 2015 và 2020

a. Cơ sở tính toán dự báo

1) Chất thải rắn sinh hoạt

Khối lượng CTR sinh hoạt đô thị phụ thuộc vào quy mô dân số, mức độ phát triển của đô thị, chỉ tiêu phát sinh CTR của các đô thị. Theo phương pháp hệ số ô nhiễm, khối lượng CTR của các đô thị được dự báo theo công thức:

$$R_{SH} = (R_n \times r_{SH})/1000$$

Trong đó: R_{SH} : Khối lượng CTR sinh hoạt đô

thị (tấn/ngày)

R_n : Quy mô dân số thời điểm dự báo (người)

r_{SH} : Chỉ tiêu phát sinh chất thải (kg/người.ngày)

* Quy mô dân số được tính toán dựa trên tốc độ gia tăng dân số bình quân theo chiến lược phát triển kinh tế-xã hội của từng tỉnh.

* Chỉ tiêu phát sinh CTR sinh hoạt: Được tính dựa trên cơ sở Quy chuẩn xây dựng Việt Nam về Quy hoạch xây dựng đô thị do Bộ Xây dựng ban hành năm 2008, cụ thể như Bảng 4.

Bảng 4. Chỉ tiêu phát sinh CTR sinh hoạt

Nguồn: [1]

Loại đô thị	Chỉ tiêu phát sinh CTR (kg/người.ngày)
Đặc biệt, I	1,3
II	1,0
III-IV	0,9
V	0,8

2) Chất thải rắn công nghiệp

ngành phát sinh trong các khu đô thị.

Khối lượng CTR công nghiệp chia làm hai loại: CTR công nghiệp trong các KCN, CCN và CTR công

- Đối với cơ sở nằm trong các KCN, CCN đã và sẽ được quy hoạch, khối lượng CTR thu gom được

tính theo công thức:

$$R_{KCN} = h \times (S_{KCN} \times r_{KCN})$$

Trong đó: R_{KCN} : Khối lượng chất thải công nghiệp (tấn/ngày)

S_{KCN} : Diện tích quy hoạch của KCN đến năm 2020 (ha)

r_{KCN} : Chỉ tiêu phát sinh CTR (tấn/ha.ngày)

Theo tiêu chuẩn phát sinh CTR công nghiệp (Bộ Xây dựng) thì chỉ tiêu phát sinh CTR CN là 0,1-0,3 tấn/ha.ngày. Chọn $r_{KCN}=0,2$

h : Tỷ lệ lấp đầy (%) đến năm dự báo.

- Đối với cơ sở công nghiệp trong đô thị, trong các khu, cụm công nghiệp đã và đang hoạt động, khối lượng CTR thu gom được dự báo theo công thức sau:

$$R_{CNĐT} = R \times (1+r)^t$$

Trong đó: $R_{CNĐT}$: Khối lượng CTR công nghiệp trong đô thị (tấn/ngày)

R : Khối lượng CTR công nghiệp hiện trạng trong

đô thị (tấn/ngày). Do số liệu CTR công nghiệp trong đô thị chưa được thống kê đầy đủ nên khối lượng CTR hiện trạng được ước tính bằng 20 % lượng CTR sinh hoạt đô thị.

r : Tốc độ gia tăng CTR công nghiệp trong giai đoạn dự báo (%). (lấy theo quy hoạch KT-XH hoặc quy hoạch phát triển công nghiệp của địa phương)

t : Thời gian quy hoạch

3) Chất thải rắn y tế

- Khối lượng CTR bệnh viện phát sinh được dự báo theo công thức sau:

$$R_{BV} = r_{BV} \times N$$

Trong đó: R_{BV} : Khối lượng CTR bệnh viện phát sinh (kg/ngày)

r_{BV} : Chỉ tiêu phát sinh CTR bệnh viện (kg/giường bệnh.ngày)

Chỉ tiêu phát sinh CTR bệnh viện thay đổi phụ thuộc vào quy mô bệnh viện. Tiêu chuẩn phát sinh CTR bệnh viện như sau :

Bảng 5. Tiêu chuẩn phát sinh CTR bệnh viện

Nguồn: [3]

Tuyến bệnh viện	Chỉ tiêu phát sinh CTR bệnh viện (kg/giường/ngày)
Bệnh viện trung ương	$\geq 2,2$
Bệnh viện tuyến tỉnh	$\geq 1,5$
Bệnh viện huyện	≥ 1

N : Quy mô giường bệnh thời điểm dự báo (giường)

- Khối lượng CTR y tế (CTR_{NH}) phát sinh được dự báo theo công thức sau:

$$R_{YT} = R_{BV} \times k$$

Trong đó: R_{YT} : Khối lượng CTR y tế phát sinh (kg/ngày)

k : hệ số khối lượng CTR y tế, chọn $k = 0,2$ (CTR y tế chiếm 20% tổng lượng CTR bệnh viện phát

sinh)

Quy mô giường bệnh: được xác định dựa trên cơ sở tính toán chỉ tiêu số lượng giường bệnh/1 vạn dân đến thời điểm dự báo.

b. Tính toán dự báo phát sinh chất thải rắn đến năm 2015 và 2020

Khối lượng CTR sinh hoạt, công nghiệp, bệnh viện được tính toán trong Bảng 6.

Bảng 6. Dự báo lượng phát sinh CTR sinh hoạt, công nghiệp và bệnh viện đến năm 2015 và 2020

Nguồn: [4;5;6;7;8]

Tỉnh/Thành phố	CTR SH		CTR CN		CTR BV	
	Dân số (người)	Khối lượng (tấn/ngày)	Diện tích KCN (ha)	Khối lượng (tấn/ngày)	Số giường bệnh (giường)	Khối lượng (tấn/ngày)
Hà Nam						
Năm 2015	881.940	313,28	11.466,54	2.371,63	3320	3,32
Năm 2020	917.787	330,21	11.466,54	2.375,86	3792	3,79
Ninh Bình						
Năm 2015	989.968	393,29	2.283,40	545,18	3350	3,35
Năm 2020	1.030.205	413,29	2.283,40	549,78	4217	4,22
Nam Định						
Năm 2015	1.387.006	613,30	1.885,65	530,45	4084	4,08
Năm 2020	1.443.381	638,22	1.985,65	556,69	4417	4,42
Hòa Bình						
Năm 2015	345.157	120,29	1.792,24	407,05	1125	1,13
Năm 2020	359.186	125,18	1.972,24	425,74	1257	1,26
Hà Nội						
Năm 2015	5.117.844	3.460,41	3.662,12	1.558,59	8068	12,10
Năm 2020	5.325.859	3.552,93	3.922,99	1.632,31	22981	34,47
Tổng lưu vực						
Năm 2015	8.721.915	4.900,57	21.089,95	5.412,90	19947	23,98
Năm 2020	9.076.419	5.059,84	21.630,82	5.540,38	36664	48,15

1) Chất thải rắn sinh hoạt

Dự báo tổng lượng CTR SH trong toàn vùng nghiên cứu năm 2015 là khoảng 4.900 tấn/ngày và năm 2020 là 5.060 tấn/ngày. Trong đó, lượng CTR phát sinh tại Hà Nội chiếm tới hơn 70% tổng lượng CTR phát sinh trong toàn lưu vực. Như vậy, trong thời gian tới, thách thức đặt ra đối với Hà Nội trong việc quản lý CTR là rất lớn.

2) Chất thải rắn công nghiệp

Ước tính tổng khối lượng CTR công nghiệp phát sinh trên địa bàn lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy vào năm 2015 là khoảng 5.412 tấn/ngày và năm 2020 là 5540 tấn/ngày. Trong đó lượng CTR công nghiệp phát sinh chủ yếu từ các KCN, CCN, chiếm khoảng 78%, còn lại là CTR CN phát sinh từ các khu đô thị (bảng 3.12).

3) Chất thải rắn bệnh viện

Dự báo khối lượng rác thải bệnh viện đến năm

2015 là 23,98 tấn/ngày và năm 2020 là 48,15 tấn/ngày trong đó lượng CTR y tế nguy hại lần lượt là 4,8 và 9,63 tấn/ngày. Trong đó thành phố Hà Nội chiếm khoảng 50% vào năm 2015 và 70% vào năm 2020.

4. Đề xuất giải pháp quy hoạch chất thải rắn

a. Chất thải rắn sinh hoạt

CTR sinh hoạt từ các đô thị được thu gom sau đó vận chuyển đến khu xử lý. Đối với các đô thị có khoảng cách vận chuyển CTR đến khu xử lý ≥ 20 km thì CTR được vận chuyển đến trạm trung chuyển, tại đây CTR được phân loại sau đó vận chuyển đến khu xử lý. Khu xử lý là một khu liên hợp bao gồm các hạng mục: chôn lấp hợp vệ sinh, tái chế chất thải và chế biến phân hữu cơ vi sinh. Tính đến năm 2020, trên toàn lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy có thể quy hoạch 13 khu xử lý với diện tích từ 10 đến 200 ha. Trong đó, Hà Nội: 3 khu xử lý, Hòa

Bình: 2, Hà Nam: 2, Ninh Bình: 2 và Nam Định: 4.

b. Chất thải rắn công nghiệp

CTR công nghiệp sẽ được phân loại ngay tại nguồn thải và lưu giữ vào các thiết bị phân loại tại nguồn. Một số loại chất thải có thể được tuần hoàn làm nguyên liệu đầu vào của dây chuyền sản xuất hoặc đem bán để tái chế, tái sử dụng. Các loại chất thải còn lại sẽ được vận chuyển đến trạm trung chuyển sơ cấp (tại các KCN, CCN) sau đó được đưa đến trạm trung chuyển tập trung (cấp vùng, cấp tỉnh). Sau đó chất thải được phân loại, tách riêng chất thải thông thường đi xử lý và đưa chất thải nguy hại đến khu xử lý vùng liên tỉnh. Khu xử lý vùng liên tỉnh bao gồm các hạng mục: Đốt, chôn lấp hợp vệ sinh và tái chế. Tính đến năm 2020, trên toàn lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy có thể quy hoạch 9 trạm trung chuyển CTR công nghiệp cấp vùng (4 trạm ở Hà Nội, 1 trạm ở Hòa Bình, 1 trạm ở Hà Nam, 2 trạm ở Nam Định và 1 trạm ở Ninh Bình) và 3 khu xử lý CTR công nghiệp là Nam Sơn, Tiến Sơn (Hà Nội); Vụ Bản (Nam Định).

c. Chất thải rắn y tế

CTR y tế được phân loại tại nguồn để tách riêng CTR sinh hoạt, CTR y tế tái chế và CTR y tế nguy hại. Lựa chọn mô hình thu gom, xử lý tập trung toàn thành phố áp dụng cho thành phố Hà Nội, tỉnh Nam Định, Ninh Bình, Hà Nam và mô hình thu gom xử lý theo cụm cơ sở y tế áp dụng cho tỉnh Hòa Bình. Công nghệ xử lý chất thải y tế được áp dụng bao

gồm: Chôn lấp (chất thải thông thường), tái chế (chất thải y tế tái chế), thiêu đốt (chất thải y tế nguy hại), và xử lý ban đầu bằng phương pháp triệt khuẩn (CTR lây nhiễm). Tính đến năm 2020, trên toàn lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy có thể quy hoạch 14 trạm thu gom vận chuyển CTR y tế và một hệ thống các lò đốt chất thải y tế tập trung tại các khu xử lý và tại các bệnh viện đa khoa cấp tỉnh và huyện với công suất từ 20-200 kg/h.

5. Kết luận

Với dân số toàn lưu vực khoảng hơn 8,2 triệu người, trong năm 2008 ước tính tổng khối lượng CTR phát sinh của toàn lưu vực vào khoảng 6.844,77 tấn/ngày trong đó: CTR sinh hoạt phát sinh 4.580 tấn/ngày; CTR công nghiệp phát sinh là 2.245,93 tấn/ngày; CTR bệnh viện khoảng 18.85 tấn/ngày. Dự báo đến năm 2015 và 2020 lượng CTR phát sinh lên đến 10.337,45 tấn/ngày và 10.648,37. Như vậy, trong 5 đến 10 năm tới với tốc độ gia tăng dân số, phát triển công nghiệp, cũng như gia tăng số lượng bệnh viện và các cơ sở khám chữa bệnh sẽ dẫn đến khối lượng CTR trong toàn lưu vực Sông Nhuệ - sông Đáy ước tính tăng từ 1,5-1,6 lần, đây là một con số đáng để chúng ta quan tâm. Các số liệu thống kê, dự báo và các giải pháp quy hoạch CTR trên đây sẽ là cơ sở để góp phần vào công tác quy hoạch và bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Xây dựng. 2008. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam về Quy hoạch xây dựng đô thị.
2. Tổng cục thống kê. 2008. Tư liệu kinh tế xã hội 671 huyện, quận, thị xã, thành phố thuộc tỉnh Việt Nam.
3. Trung tâm Nghiên cứu và Quy hoạch Môi trường Đô thị Nông thôn. 2008. Dự thảo Tiêu chuẩn Quy hoạch Quản lý CTR.
4. UBND thành phố Hà Nội. 2009. Báo cáo quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2015 và 2020.
5. UBND tỉnh Hà Nam. 2009. Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Hà Nam đến năm 2015 và 2020.
6. UBND tỉnh Hòa Bình. 2009. Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Hòa Bình đến năm 2015 và 2020.
7. UBND tỉnh Ninh Bình. 2009. Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Ninh Bình đến năm 2015 và 2020.
8. UBND tỉnh Nam Định. 2008. Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Nam Định đến năm 2015 và 2020.





TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngủ | 9. TS. Bùi Minh Tăng |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính | 10. TS. Trần Hồng Lam |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuận | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huấn |
| 4. PGS.TS. Trần Thục | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng |
| 5. PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | 13. TS. Nguyễn Thị Tân Thanh |
| 6. TS. Vũ Thanh Ca | 14. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành |
| 8. TS. Nguyễn Thái Lai | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ. |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông
cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Hội thảo thông báo các kịch bản biến đổi khí hậu

Giá bán: 17.000đồng

- 1 Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương: Đánh giá dự báo mùa 2009 và nhận định thủy văn mùa cạn 2010
- 7 PGS. TS. Trần Thục, ThS. Nguyễn Xuân Hiền, TS. Trần Hồng Thái: Nghiên cứu ảnh hưởng của mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu đến xâm nhập mặn khu vực đồng bằng sông Hồng, sông Thái Bình
- 14 PGS.TS. Trần Thục, TS. Lương Tuấn Anh: Nghiên cứu đề xuất điều chỉnh cấp báo động lũ trên các sông chính của Việt Nam
- 20 TS. Nguyễn Văn Thắng, KS. Ngô Sỹ Giai, Một số phương pháp đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến sản xuất nông nghiệp và lúa
- 24 TS. Trần Hồng Thái, PGS. TS. Trần Thục: Đề xuất bộ khung quy hoạch bảo vệ môi trường cho lưu vực sông Nhuệ, sông Đáy
- 29 TS. Trần Hồng Thái, ThS. Nguyễn Thanh Tùng: Phân tích xu thế của nhiệt độ, mưa và dòng chảy trên lưu vực sông Hồng
- 40 TS. Trần Hồng Thái, ThS. Đỗ Thị Hương, ThS. Nguyễn Duy Hùng: Các vấn đề sức khỏe môi trường trong và sau bão lũ
- 46 ThS. Ngô Tiền Giang, TS. Nguyễn Văn Thắng: Điều kiện tự nhiên - một trong những nhân tố quyết định hệ thống canh tác lúa vùng Đồng bằng sông Cửu Long

Tin trong ngành

- 54 Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Bắc trung Bộ Đón nhận Huân chương Lao động Hạng nhất
- 55 Ra mắt kênh truyền hình chuyên biệt – kênh VTC14 về phòng chống và giảm nhẹ tác động của thiên tai, hiểm họa, phục vụ cộng đồng

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 56 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn và hải văn tháng 12 - 2009
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) và Trung tâm Nghiên cứu KTTN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 12-2009
- 66 Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường

CÁC VẤN ĐỀ SỨC KHỎE MÔI TRƯỜNG TRONG VÀ SAU BÃO LŨ

T.S. Trần Hồng Thái, Th.S. Đỗ Thị Hương - Trung tâm Tư vấn Khí tượng Thủy văn và Môi trường
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường;

Tn.S. Nguyễn Duy Hùng - Vụ Khoa học Công nghệ, Bộ Tài nguyên và Môi trường

Bão lũ ngày càng gia tăng về quy mô, cường độ và tần suất xuất hiện trong những năm gần đây. Ngoài những tác động trực tiếp của bão, lũ lụt gây thiệt hại về người và tài sản như tổn phá nhà cửa, công trình, đường xá... hậu quả mà bão, lũ lụt còn gây hậu quả về môi trường sinh thái cũng rất nặng nề và nghiêm trọng. Các chất thải và các chất ô nhiễm do sinh hoạt, trồng trọt, chăn nuôi, xác động vật... bị ngập và hòa lẫn trong nước gây ô nhiễm nặng nề và là môi trường hết sức thuận lợi cho các loại vi khuẩn, gây bệnh và các loại côn trùng lây truyền bệnh phát sinh và phát triển. Với mức độ nghiêm trọng các vấn đề sức khỏe môi trường trong và sau bão, lũ, lụt. Bài báo đi sâu phân tích các khía cạnh khác nhau về sức khỏe con người và điều kiện môi trường sống của nhân dân, trên cơ sở đó đề xuất các giải pháp nhằm đảm bảo sức khỏe môi trường cho nhân dân vùng thường xuyên chịu ảnh hưởng của bão, lũ lụt, góp phần khắc phục hậu quả do bão, lũ lụt.

1. Tổng quan tình hình thiên tai bão, lũ, lụt trên thế giới và Việt Nam

a. Trên thế giới

Theo thống kê từ năm 2000 – 2004, hằng năm trên thế giới có khoảng 326 thảm họa tự nhiên hay các hiện tượng thời tiết cực đoan. Số người bị tác động của thảm họa như bão, lũ lụt và hạn hán gây công gia tăng. Mỗi năm có khoảng 262 triệu người bị tác động, gấp hơn hai lần so với mức nửa đầu thập kỷ 1980. Khu vực Tây Thái Bình Dương giờ đây được cảnh báo là sẽ có nhiều cơn bão lớn đổ bộ hơn bất cứ khu vực nào trên thế giới. Theo Viện Khí hậu Mỹ, bão và lốc xoáy xảy ra thường xuyên hơn với cấp độ mạnh hơn tại nhiều nước châu Á, đặc biệt tại các nước nghèo như Bangladesh-đất hầu như bất lực trước thảm họa thiên nhiên. Năm 1998 tại Bangladesh

đôi thường được gọi là "trận lụt thế kỷ" đã ngập trũng 2/3 đất nước, trên 1.000 người chết và 30 triệu người thành vô gia cư. Khoảng 10% diện tích lúa cần quốc mất trắng [8].

b. Ở Việt Nam

Tính từ năm 1954 đến nay, đã có hơn 212 cơn bão đổ bộ hoặc có ảnh hưởng tới Việt Nam. Bình trung bình, hằng năm có khoảng 30 trận bão hình thành ở biển Thái Bình dương, trong đó xấp xỉ 10 trận là hình thành từ biển Đông. Trong số đó, hàng năm từ tháng 5 đến tháng 12 có khoảng từ 4 đến 6 cơn bão đổ bộ vào bờ biển Việt Nam, năm 1904 (1 cơn bão), năm 1973 (12 cơn bão), 1979 (12 cơn bão), 1989 (10 cơn bão) [Chiến lược quốc gia phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai đến năm 2020].

Bảng 1. Tình hình bão, lũ, lụt ở Việt nam

Thiên tai	Đông Bắc và Tây Bắc	Đông đồng bằng sông Hồng	Bắc Trung Bộ	Nam Trung Bộ	Tây Nguyên	Đông Nam Bộ	Đông đồng bằng sông Cửu Long
Bão	+++	++++	++++	+++	++	+++	+++
Lũ	-	++++	++++	+++	+++	+++	+++
Lũ quét	+++	-	+++	+++	+++	+++	-

(Nguồn: Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Trung tâm phòng chống lụt bão Trung ương, 2005)
Ghi chú: Mức độ ảnh hưởng: ++++ = rất nặng, +++ = nặng, ++ = trung bình, + = nhẹ, - = không ảnh hưởng

Thước thống kê của Chiến lược quốc tế về giảm nhẹ thiên tai (ISDR). Việt Nam là một trong 5 nước chịu nhiều thiên tai nhất năm 2006. Trong 10 năm gần đây (1997-2006), các loại thiên tai như: bão, lũ, hạn hán và các thiên tai khác đã làm thiệt hại đáng kể về người và tài sản, đã làm chết và mất tích gần 7.500 người, giá trị thiệt hại và tài sản ước tính chiếm khoảng 1,5% GDP [3].

2. Các vấn đề sức khỏe môi trường trong và sau bão, lũ, lụt

a. Các tác động trực tiếp của bão, lũ lụt đến sức khỏe con người

1) Sức khỏe tâm thần

Thảm họa tự nhiên (bão, lũ, lụt) không chỉ gây tổn thất lớn về sinh mạng, của cải, vật chất mà còn để lại vết thương tâm về mặt tinh thần cho các nạn nhân và cộng đồng. Tổ chức Y tế thế giới (WHO) và nhiều quốc gia đã đặc biệt quan tâm đến việc chăm sóc sức khỏe tâm thần, hỗ trợ tâm lý các nạn nhân song song với các công tác cứu nạn khác. WHO đã chia ra làm 6 loại nạn nhân chịu tác động của thảm họa: người trực tiếp bị nạn; người thân của nạn nhân; người đến cứu hộ, cứu nạn; các thành viên trong cộng đồng; người bị rối loạn khi nghĩ đến thảm họa; người tình cờ liên quan đến thảm họa. Thiên tai (bão, lũ, lụt) nó có thể gây ra những sang chấn tâm lý (stress) rất nặng, do có tính đột ngột, không lường trước được, thường ảnh hưởng cùng một lúc đến nhiều người và nạn nhân có một trải nghiệm dữ dội, mang tính chất nguy hiểm, ít nhiều gây ra các rối loạn ý thức, mất ngủ, đau tức tâm lý và loại trừ khả năng tự vệ (M.Ahem 2005) [5]. Biểu hiện của nạn nhân thường là giảm trí nhớ, giảm sự chú ý, lú lẫn, mất định hướng, có ý nghĩ lộn xộn, không có khả năng quyết định, dễ nảy sinh mâu thuẫn cá nhân và mâu thuẫn với cộng đồng.

Ở Việt Nam, sau các cơn bão lớn như Hagurut, Kamuri, Lekima, Durian, Xangsane, Gonchou và nhiều trận bão lũ khác xảy ra trong những năm gần đây đã để lại những thiệt hại nặng nề về những tổn thương không ít về mặt tinh thần [2]. Các rối loạn tâm thần – nhất là stress cấp – xảy ra hầu hết ở các bà

mẹ và vợ của những người bị tử nạn. Vì vậy, sau nhu cầu hỗ trợ vật chất, họ cần cần: được hỗ trợ rất lớn về mặt tâm lý.

2) Chấn thương, tử vong

Chấn thương do bão, lũ lụt có thể xảy ra đối với từng người hoặc cả những người thân trong gia đình, kèm theo là những nguy hiểm đến tính mạng cận kề. Theo thống kê tổng thiệt hại do thiên tai gây ra năm 2008 trên toàn thế giới ước tính: ít nhất có 220.000 người bị tử vong. Châu Á vẫn là lục địa bị thiên tai tác động nặng nề nhất, chỉ tính riêng trận siêu bão Nargis quét qua miền nam Mianma đã làm ít nhất 135.000 người chết [7].

Lại Việt Nam, hàng năm vào mùa mưa lũ, nhiều người dân thiệt mạng và bị chấn thương do đuối nước, điện giật, động vật cắn... Thiệt hại năm 2005 trên khắp cả nước có 377 người chết, trong đó có 49 trẻ em, số người bị thương là 262 người và mất tích 22 người. Năm 2008 số người chết là 474 người có 60 trẻ em, 404 người bị thương và 64 người mất tích [3]. Tuy nhiên, đây cũng mới chỉ là những ước tính ban đầu và là những con số về chấn thương và tử vong có thể không kịp ngay được nhưng trong những tháng tiếp theo, có một lượng bị ở nhiễm và tạo ra nhiều vùng nước cho muỗi đẻ trứng, số người bị chết do các bệnh đường ruột và bệnh sốt xuất huyết có thể nhiều hơn rất nhiều.

b. Các vấn đề môi trường tác động đến sức khỏe con người trong và sau bão, lũ, lụt

1) Nhà ở và nơi sơ tán tạm thời

Ở Việt Nam vấn đề sơ tán và lánh nạn cho nhân dân vùng chịu ảnh hưởng khi có bão, lũ, lụt đã được quan tâm; "Sơ tán dân ra khỏi vùng nguy hiểm; bảo vệ tài sản của Nhà nước, của tập thể và của cá nhân" là một trong những việc làm quan trọng trong công tác phòng chống lụt bão; điều này cũng được nêu rõ trong mục 5 của Điều 19 trong Pháp lệnh phòng chống lụt bão năm 2003. Đối tượng được sơ tán chủ yếu là nhân dân sống trong những ngôi nhà cấp 4, những ngôi nhà gần bờ sông, bãi sông, ven biển, các vùng bị ngập sâu.

Chỉ tính riêng một số lĩnh vực thiệt hại trong cơn

lạc số 5 năm 2007 và trận lụt lịch sử do nó gây ra, số lượng hộ phải di dời tạm đã là 16.163 hộ [2]; những khu vực như: các trụ sở UBND xã, trạm xá, nhà mẫu bằng kiên cố, các khu vực cao (núi, đê),... cũng không đáp ứng được các yêu cầu tối thiểu cho nhân dân về mặt số lượng và chất lượng. Ngoài ra, trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm, môi trường trong các khu nhà tạm lênh lênh là một trong những vấn đề nổi cộm cần quan tâm.



Hình 1. Khu vực tạm trú trong bão LêKima
(Nguồn: www.tienphong.vn)

Vấn đề về sức khỏe và môi trường thường gặp trong các khu nhà sơ tán tạm thời [4]:

- Số lượng lớn người ở trong một không gian chật hẹp, ẩm thấp sẽ tạo môi trường thuận lợi làm lây lan các loại bệnh về đường hô hấp;

- Nguồn nước sạch hạn chế, dẫn tới việc sử dụng các nguồn nước không sạch có thể gây các bệnh như đau mắt đỏ, các bệnh ngoài da và các bệnh về đường tiêu hóa;

- Thiếu thốn các công trình vệ sinh như nhà tiêu, khu thu gom, lấp trung rác... phân và rác thải không được thu gom và xử lý gây ra mùi hôi thối và là nguyên nhân phát triển các loại ruồi, muỗi, côn trùng... dẫn tới nguy cơ lây nhiễm các loại dịch bệnh, đặc biệt là các bệnh đường ruột.

- Việc cung cấp thực phẩm an toàn cho một số lượng lớn người trong điều kiện thời tiết và giao thông không thuận lợi;

- Ngoài ra, vấn đề về mặt tâm lý cũng gây ra không ít áp lực lên cuộc sống của nhân dân trong khi sơ tán, lánh nạn (không ai thấy thoải mái khi phải

đời là nhà mình).

2) Nước sạch

Rất nhiều nghiên cứu trên thế giới đã kết luận rằng chất lượng nước và lượng nước sinh hoạt có ảnh hưởng rất lớn tới sức khỏe con người. Năm 1980 Tổ chức Y tế Thế giới thông báo 80% bệnh tật của con người có liên quan tới nước. Ước tính trên thế giới có khoảng 6 triệu người bị mù do bệnh đau mắt hột và khoảng 500 triệu người có nguy cơ bị mắc bệnh này[1].



Hình 2. Sinh hoạt của người dân đến phải sử dụng nước lũ

(Nguồn: <http://dantri.com.vn>)

Trong điều kiện nông thôn Việt Nam nguồn cung cấp nước sinh hoạt cho người dân chủ yếu là nước mặt (ao, hồ), nước mưa, nước ngầm tầng nông (giếng đào, giếng khoan) và nguồn nước tự chảy, đây đều là các nguồn nước dễ bị nhiễm bẩn trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (bão, lũ, lụt). Ngoài ra, các công trình cấp nước lại bị phá hủy do bão, lũ, lụt gây ra. Chỉ tính riêng cho cơn bão Lêxima (10/2007): 46.335 giếng bị ngập tại Thanh Hóa, 500 giếng bị hỏng tại huyện Kỳ Anh; 658 giếng tại huyện Cẩm Xuyên - Hà Tĩnh. Ngoài ra, theo số liệu điều tra khảo sát của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường sau cơn bão số 5 năm 2007, hầu hết nước các giếng ngầm tầng nông tại các khu vực bị ngập có hàm lượng Coliform đều rất cao, tại một số giếng giá trị Coliform đo được lên tới 1.200MPN/100ml và giá trị khuẩn E.Coli lên tới 800MPN/100ml trong khi QCVN 05:2008/BTNMT quy định mức cho phép trong nước ngầm là 3 với

MPN/100ml Collform và không phát hiện thấy với E.Coli. Trong điều kiện môi trường nước bị nhiễm bẩn như vậy thường xuất hiện các loại bệnh đường ruột (thường hàn, tả, viêm gan A) – lây qua nước ăn uống, bệnh giun Guinea và bệnh sán máng (schistosomiasis) - bệnh do tiếp xúc với nước, bệnh sốt rét, bệnh sốt dengue, sốt xuất huyết dengue, bệnh giun chỉ - bệnh do côn trùng sống trong nước, bệnh ngoài da, bệnh mắt, nốt và bệnh viêm màng kết – do thiếu nước sạch để tắm giặt...

3) Quản lý chất thải rắn

Lầu lốt ở các vùng nông thôn đều chưa có bãi chôn lấp và xử lý chất thải rắn. Tập trung dân cư theo chuẩn kỹ thuật. Các bãi rác ở xã chủ yếu là các đống lợp kê rác tại đầu làng, đầu thôn, ven kênh, mương hoặc ngay trong các hộ gia đình và được nhân dân tự xử lý bằng các biện pháp đốt hoặc chôn lấp thông thường. Vì vậy, phân và rác thải phát sinh trong và sau bão lũ, lũ hiện vẫn đang là nguồn gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Thêm vào đó điều kiện cơ sở hạ tầng tại các khu vực nông thôn không tốt, số lượng các nhà vệ sinh tại gần và chuồng trại chăn nuôi không đảm bảo, bị phá hủy trong bão, lũ lụt là rất lớn. Chỉ tính riêng trong cơn bão Lekima (10/2007) số lượng nhà vệ sinh bị phá hủy là 1.319 cái [10]. Tại các khu vực sơ tán, lán lách của nhân dân vùng lũ, vấn đề chất thải rắn cũng không được quan tâm đúng mức trở thành nguồn phát sinh chất thải rắn đáng kể trong thời gian xảy ra thiên tai (bão, lũ, lụt).

Thực tế, công tác thu gom và xử lý chất thải rắn cũng đã được quan tâm và thực hiện tại hầu hết các địa phương, khi nước lũ bắt đầu rút, UBND các huyện, xã đã tập trung chỉ đạo và hướng dẫn nhân dân xử lý môi trường, nước rút dần dần làm vệ sinh môi trường đến đó; tổ chức thu gom cây cối, rác thải, xác động vật chết, dọn vệ sinh và chôn xác động vật, cây cối bị đổ, làm vệ sinh môi trường; các lực lượng quân đội, dân quân - thanh niên, hội phụ nữ, cán bộ các cơ quan ban ngành, trường học và toàn thể nhân dân trong vùng bị ngập lụt tham gia dọn vệ sinh đường làng ngõ xóm, thu gom rác thải, xác động vật chết, cây cối bị đổ. Làm vệ sinh môi trường. Hiện hình như ở 2 huyện Nho Quan và

Gia Viễn tổng lượng rác thải được thu gom và vận chuyển chôn lấp theo quy định trong thời gian sau bão số 5 năm 2007 là 10.020 tấn [9].

4) An toàn vệ sinh thực phẩm

Qua theo dõi nhiều năm, thấy rằng: sau bão lụt, các bệnh tiêu chảy tăng lên từ 5 đến 20 lần, bệnh lỵ tăng từ 11,5 đến 50 lần, dễ xuất hiện trong cộng đồng các dịch bệnh về đường tiêu hóa, ngộ độc thực phẩm; đặc biệt các bệnh do thiếu vitamin [6].

Do mùa màng bị phá hủy, các loại gia súc gia cầm bị chết và việc vận chuyển lương thực, thực phẩm gặp khó khăn do giao thông bị phá hủy. Thực phẩm trong và sau bão, lũ, lụt còn bị hư hỏng do các loại dịch bệnh, các bệnh truyền qua thực phẩm. Các chất ô nhiễm từ nguồn nước mặt, từ chất thải rắn, các công trình thoát nước thải, các nhà vệ sinh có thể đổ vào thực phẩm trong suốt quá trình gian trung và sau bão, lũ lụt, đặc biệt trong điều kiện vệ sinh môi trường không đảm bảo, vấn đề vệ sinh an toàn thực phẩm càng trở nên trầm trọng hơn. Bão, lũ lụt thường tập trung từ tháng 8 đến tháng 11, với điều kiện khí hậu ẩm nhiệt đới như Việt Nam, các loại côn trùng như ruồi, muỗi phát triển rất mạnh mẽ trong thời gian đến ra thiên tai; vì vậy, thực phẩm được tích trữ trong các khu vực bị phá hủy bởi bão, lũ lụt như nhà ở, nhà kho rất dễ bị hư hỏng. Việc chế biến thực phẩm trong khi ngập lụt hoặc sau bão cũng là nguyên nhân gây ra các bệnh truyền nhiễm qua thực phẩm.

5) Các sự cố rò rỉ hóa chất

Tại các khu vực gần với những nhà máy hóa chất hoặc các kho hóa chất cũ, chỉ lũ lụt tràn về nguy cơ gây rò rỉ hoặc phá hủy các kho chứa hóa chất đó sẽ ảnh hưởng vô cùng nguy hại cho các hộ dân xung quanh. Nước lũ có thể làm tràn ra các chất độc hại như thuốc trừ sâu hoặc khí propane trong các bồn, thùng chứa hay ống dẫn nước và các thiết bị khác... [4]. Ngày 25/9/2008 các cơ quan chức năng đã phát hiện ra 5 thùng hóa chất độc hại bị rò rỉ đặt gần khu dân cư đông đúc tại xã An Mỹ, huyện Tuy An, tỉnh Phú Yên, do không có nơi chứa nên hai thùng đã bị bể phần trên và hóa chất tràn ra ngoài. Việc rò rỉ hóa chất sẽ gây ảnh hưởng vô cùng

nghiêm trọng tới môi trường sống. Trong trường hợp xảy ra bão, lũ lụt ô nhiễm sẽ hòa cùng nước lũ, gây ô nhiễm nguồn nước sinh hoạt của người dân, mặt khác hóa chất sẽ không biến mất và không phân hủy nhanh vì vậy hậu quả sẽ kéo dài gây nguy hiểm cho sức khỏe của cả vùng bị ngập.

6) Xử lý thi thể nạn nhân, xác súc vật

Sau mỗi trận lũ, lũ bùn đất, rác thải và xác động vật: chết phân tán ở khắp nơi. Nguồn nước an toàn bị ô nhiễm nặng do các loài thủy sản bị chết nhiều, một số loài trong ao lợ nước cũng bị chết. Tổng thiệt hại ước kể nước năm 2007 do thiên tai bão, lũ gây ra làm 1.931 trâu bò và 246.553 gia cầm chết. Năm 2008 đã có 414 con trâu bò, 22.006 con lợn và 1.462.303 gia cầm chết [3]. Vì vậy, việc xử lý chôn lấp động vật chết là việc làm cần được tiến hành đầu tiên để tránh sự tích tụ và phát triển các loại vi sinh vật gây bệnh. Ngoài ra, với phong tục tập quán chôn cất người đã chết của Việt Nam các nghĩa trang hay các phần mộ của những người mới được chôn cất hoặc xác của những nạn nhân bị chết trong các trận bão, lũ lụt cũng gây ô nhiễm ô nhiễm ô nhiễm trong bão và lũ lụt.

Xác súc vật thường nằm rải rác ở nhiều nơi trong các hộ gia đình, trong thôn nên cần được quy tập về một chỗ và tiến hành xử lý chung trong phạm vi từng thôn dưới sự chỉ đạo của cán bộ quản lý thôn. Xác động vật chết cần được xử lý bằng cách đào hố chôn lấp, quy trình và quy cách hố chôn lấp cần đảm bảo các yêu cầu vệ sinh môi trường với các tiêu chí về vị trí, kích thước, vật liệu chống thấm trong hố... Ngoài ra, xác động thực vật phải xử lý đúng kỹ thuật trước khi chôn. Tuy nhiên, việc xử lý chôn lấp xác động thực vật chết chưa thực sự đúng kỹ thuật kèm theo suy nghĩ chủ quan của người dân rằng là người nhân quan trọng khiến cho ô nhiễm môi trường sau lũ vẫn không suy giảm.

3. Các giải pháp đảm bảo sức khỏe môi trường trong và sau bão, lũ, lụt

a. Các giải pháp về thể chế chính sách và quản lý

Hiện nay, Nhà nước đã đưa ra những chính sách, giải pháp phân vùng phòng chống lũ, phân lũ, chặn lũ trên cả nước. Đã có một cơ cấu tổ chức từ

Trung ương đến địa phương về phòng chống lụt, bão và tìm kiếm cứu nạn (PCLB&TKCN). Tuy nhiên, cần đề xuất khung thể chế, chính sách, văn bản pháp quy về khắc phục hậu quả sức khỏe môi trường sau thiên tai nhằm điều chỉnh các hoạt động, hành vi của xã hội và công dân cần bao gồm ở cả giai đoạn trước, trong và sau bão lũ và bổ sung chương "Phòng chống thảm họa" trong luật Bản về môi trường. Các chương trình, mục tiêu trong Chương trình hành động quốc gia về phòng chống thiên tai sớm được triển khai và thực thi. Đồng thời khuyến khích các cán bộ nghiên cứu, bổ sung các kỹ thuật tiên bộ trên thế giới nhằm phát hiện, cảnh báo sớm thiên tai xảy ra một cách chính xác và hiệu quả hơn. Mặt khác, việc quản lý nhân dân trong và sau bão lũ vẫn là một bài toán nan giải, cần phải tổ chức tốt việc quản lý sức khỏe người dân, chữa trị kịp thời tại chỗ hay nếu khó khăn hoặc có điều kiện thì nên chuyển ngay lên tuyến trên hay ra khỏi vùng ngập lụt. Giám sát chặt chẽ các nơi có ổ dịch cũ để xử lý kịp thời - nếu phát hiện sớm việc dập dịch chỉ trong vài ngày.

b. Các giải pháp về kỹ thuật

Các biện pháp xử lý nước sinh hoạt, nước giồng sau lũ, vệ sinh an toàn thực phẩm và xử lý môi trường đã được xây dựng dưới dạng sổ tay hướng dẫn của Bộ Y Tế, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường đã được phổ biến tới người dân vùng lũ. Việc xử lý nguồn nước sinh hoạt ô nhiễm sau lũ cũng đã được các cán bộ của các trung tâm Y tế dự phòng cấp phát một số hóa chất khử trùng nước kèm theo hướng dẫn cụ thể giúp người dân làm sạch nước lũ nhiễm bẩn, nước giồng ngập lũ để sử dụng. Ngoài ra để đảm bảo sức khỏe và phòng trừ dịch bệnh, người dân trong và sau thiên tai nên hạn chế sự đi lại, buổi tối nên rửa sạch chân tay, sử dụng các loại thuốc lá diệt gián, bôi thuốc chống nước ăn chân, ăn lỵ; đảm bảo vệ sinh, gai, thủy tinh cần được thêm phòng lún vỡ và sử dụng kháng sinh khi chỉ định là cần thiết. Kèm theo hướng dẫn là những hình ảnh minh họa dễ hiểu, phù hợp với thực tế, vì vậy những cuốn sổ tay hướng dẫn đã được sự hưởng ứng và tiếp nhận của người dân vùng ngập lụt [11].

c. Các giải pháp truyền thống giáo dục

Sau từ tình hình dịch bệnh ô nhiễm môi trường bùng phát rất nhanh và mạnh mẽ, đồng thời việc ứng ngập đất ngày với mức nước sâu trên toàn bộ lãnh thổ làm thay đổi hẳn điều kiện sinh hoạt của người dân. Vì vậy cần đề xuất phát triển các chương trình tập huấn cho các đối tượng trực tiếp tham gia công tác phòng chống và giảm nhẹ thiên tai, chủ trọng các cán bộ quản lý, lập kế hoạch, chuyên trách và cán bộ cơ sở, đào tạo và phát triển đội ngũ chuyên gia môi trường phục vụ công tác quản lý và xử lý các vấn đề môi trường phát sinh do ảnh hưởng của bão lũ. Ngoài ra tiến hành tổ chức nâng cao nhận thức môi trường cho cộng đồng tư nhân, đoàn tnh lập các tổ chức chính trị, xã hội thông qua phổ biến kiến thức pháp luật, phổ cập hóa nhận thức về sức khỏe môi trường trong và sau thảm họa theo các chương trình và thống tin như tivi, đài, báo các

tập lập huấn...

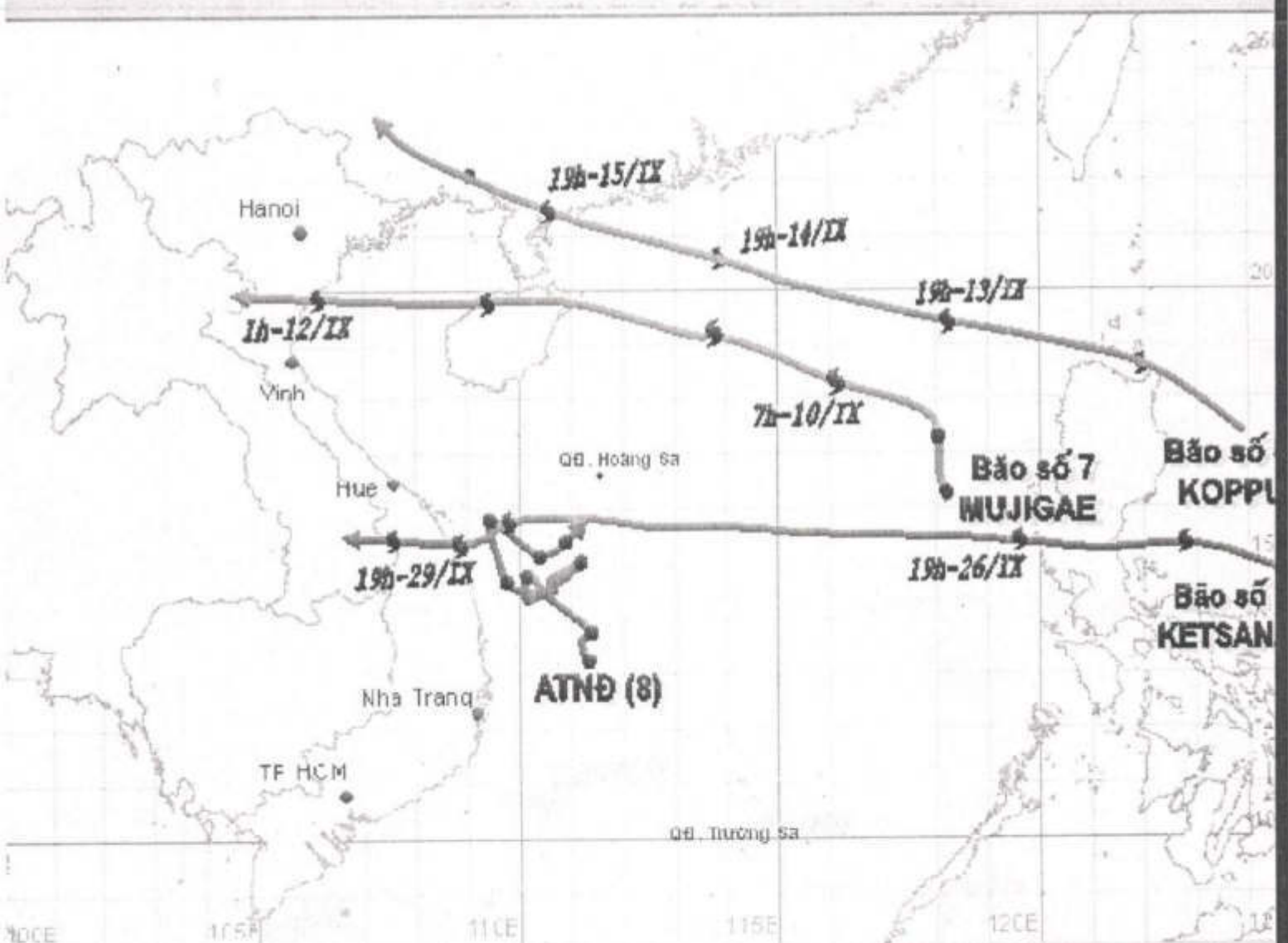
4. Kết luận

Trong những năm gần đây, ảnh hưởng của bão, lũ lụt đến sức khỏe người dân và môi trường sống đã dần dần được quan tâm. Tuy nhiên, các vấn đề về môi trường ô nhiễm, nước sạch, vệ sinh môi trường, an toàn vệ sinh thực phẩm và các loại dịch bệnh phát sinh trong và sau bão, lũ lụt vẫn diễn ra ở hầu hết các vùng chịu ảnh hưởng của bão, lũ lụt. Các nghiên cứu cụ thể và các dẫn chứng về tác động của bão, lũ lụt đến sức khỏe môi trường vẫn còn hạn chế, vì vậy cần có các nghiên cứu tổng hợp sâu hơn về các hậu quả lâu dài của bão, lũ lụt đến sức khỏe con người và môi trường sống cũng như cơ chế gây tác động của chúng nhằm đề xuất các giải pháp phòng chống và giảm thiểu các tác hại một cách hiệu quả.

Tài liệu tham khảo

1. Annaloe Yossi, Yord Kjellstrom, Theo de Kok, Tae J. Guidotti, *Sức khỏe Môi trường Giảm hình cơ bản dùng cho các trường Đại học (Bản dịch lên 1)*, Tổ chức Y tế thế giới, NXB Oxford (University press 2001.
2. Báo cáo nhanh của Ban chỉ đạo Phòng chống bão lụt Trung ương, 2007
3. Ban Quản lý đê điều và phòng chống lụt bão Việt Nam, <http://www.ccfsc.org.vn>
4. B. Wisnor, J. Adams, *Environmental health in emergencies and disasters, A Practical guide*, World health organization 2002.
5. Hanh Thi Tuyet Tran, *A literature review, Hanoi school of public health, Microdis project, Infanai health impacts and environmental issues of floods in Asia*
6. Miko Ahorn, R.Sari Kovots, Paul Wilkinson, Roger Few, Franziska Matthies, 2005, *Global health impacts of floods: Epidemiologic evidence*, *Epidemiologic Reviews*, Vol, 27.
7. Potos, G. and Groot, R. 2007, *Human development report, Climate change & human development in Vietnam: a case study*.
8. Piya A.(ADB) et.al. 2003, *Poverty and Climate Change, Reducing the Vulnerability of the Poor through Adaptation*.
9. Sở TN&MT tỉnh Ninh Bình, 2007, *Báo cáo tình hình khắc phục hậu quả môi trường sau cơn bão số 5 năm 2007*.
10. UB chỉ đạo PCLB Trung Ương, 2007, *Báo cáo tình hình thiệt hại do cơn bão số 5 năm 2007 (tính đến ngày 17/10/2007)*.
17. Sheng Yue et al., "Power of the Mann-Kendall and Spearman's rho tests for detecting monotonic trends in hydrological series", *Journal of Hydrology*, Vol, 259, 254 – 271, 2002.
18. Sheng Yue et al., "Canadian streamflow trend detection", *Hydrological Sciences*, Vol 48(1), 51 – 63, 2003.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ





TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngự | 9. TS. Bùi Minh Tăng |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính | 10. TS. Trần Hồng Lam |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuận | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huân |
| 4. PGS.TS. Trần Thực | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng |
| 5. PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | 13. TS. Nguyễn Thị Tân Thanh |
| 6. TS. Vũ Thanh Ca | 14. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành |
| 8. TS. Nguyễn Thái Lai | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông

cấp ngày 19/01/2010

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Đường đi của các cơn bão và ATNĐ trên biển Đông trong tháng 9 năm 2009

Ảnh: Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương

Giá bán: 17.000đồng

1080

Số 586 * Tháng 10 năm 2009

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Trần Thực, KS. Lê Nguyễn Tường, TS. Phan Thị Anh Đào: Khí hậu- Biến đổi khí hậu và phát triển bền vững
- 7 GS.TS. Lê Sâm, ThS. Phạm Thế Vinh, ThS. Nguyễn Đình Vương, ThS. Trần Minh Tuấn: Ứng dụng mô hình MIKE MOUSE để mô phỏng chế độ thủy lực phục vụ tiêu thoát nước lưu vực rạch ruột ngựa - Tp. Hồ Chí Minh
- 14 TS. Trần Hồng Thái: Phương pháp số hiệu quả để giải bài toán mô hình và xác định thông số cho hệ thống sông
- 23 TS. Vũ Thanh Ca, TS. Dư Văn Toán và nnk: Đánh giá rủi ro do ngập lụt do lũ theo kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng và đề xuất các giải pháp thích ứng tại xã vinh quang, huyện Tiên Lãng, Tp. Hải Phòng
- 36 TS. Dương Văn Khâm, KS. Chu Minh Thu, CN. Hoàng Thanh Tùng, CN. Đỗ Thanh Tùng: Nghiên cứu tính toán lựa chọn thông tin viễn thám giám sát hạn hán ở Việt Nam
- 45 TS. Phí Hùng Cường: Nghiên cứu thiên tai lũ lụt khu vực huyện Chợ Đồn tỉnh Bắc Kạn

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 51 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 9 - 2009
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN, Trung tâm nghiên cứu Môi trường (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 62 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 9-2009
Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường

PHƯƠNG PHÁP SỐ HIỆU QUẢ ĐỂ GIẢI BÀI TOÁN MÔ HÌNH VÀ XÁC ĐỊNH THÔNG SỐ CHO HỆ THỐNG SÔNG

TS. Trần Hồng Thái

Trung tâm Tư vấn Khí tượng Thủy văn và Môi trường
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trong bài báo này chúng tôi trình bày một số phương pháp hiệu quả để giải bài toán mô hình và xác định thông số của các hệ thống sông. Dòng chảy trên sông được mô phỏng bằng hệ phương trình Saint-Venant. Đây là một hệ gồm 2 phương trình đạo hàm riêng phi tuyến bậc nhất dạng Hyperbolic với biến không gian và biến thời gian. Trong trường hợp tổng quát, hệ phương trình có dạng như vậy không thể giải bằng phương pháp giải tích. Vì vậy, trong khuôn khổ bài báo này, phương pháp số được áp dụng để mô phỏng các hệ thống sông. Cụ thể là, dùng phương pháp đường tuyến tính (Method Of Lines) kết hợp với phương pháp tính đạo hàm ngược (Backward Differentiation Formulae) để rời rạc hệ phương trình Saint-Venant theo không gian và thời gian. Kết quả là chúng ta có được một hệ phương trình đại số, có thể giải được bằng phương pháp Newton. Lược đồ hiệu chỉnh sai số tại mỗi bước tính theo thời gian được áp dụng trong mô hình này, nhờ đó, độ lớn của lưới tại mỗi bước tính được lựa chọn hợp lý. Điều đó giúp cho mô hình chạy ổn định, hiệu quả hơn so với các phương pháp với bước tính cố định.

Trên các hệ thống sông ngòi, nhiều thông số địa hình và thủy lực rất khó, thậm chí không thể đo đạc chính xác (như độ nhám lòng sông, độ dốc đáy sông, v.v). Bình thường, số lượng các thông số này rất lớn và liên quan tương hỗ. Do đó việc xác định chúng bằng phương pháp thủ công dựa trên kinh nghiệm của các nhà thủy văn không hiệu quả. Để khắc phục khó khăn này chúng tôi ước lượng các thông số bằng cách thiết lập và giải bài toán bình phương tối thiểu. Đây là bài toán tối ưu có ràng buộc với số chiều rất lớn do hệ quả của việc rời rạc hoá hệ phương trình Saint-Venant theo không gian và thời gian. Bài toán tối ưu này có thể giải được bằng phương pháp Gauss-Newton mở rộng (phát triển tại IWR, Heidelberg và hiện thực trong phần mềm mã nguồn mở PARFIT). Dựa trên mã nguồn mở PARFIT chúng tôi xây dựng bộ phần mềm để giải bài toán mô hình và xác định thông số của dòng chảy trên các hệ thống sông.

Trong phần cuối của bài báo, chúng tôi trình bày ứng dụng phần mềm mới được xây dựng để mô phỏng dòng chảy trên hệ thống sông Hồng. Kết quả tính toán cho thấy mô hình chạy chính xác, ổn định và nhanh.

1. Mô hình hệ thống sông Hồng

Trong phần đầu tiên của báo cáo này, chúng tôi xây dựng mô hình của hệ thống sông Hồng với tiêu chí là mô phỏng được mối quan hệ toán học giữa lưu lượng nước từ cửa ra hồ Hoà Bình chảy vào hệ thống sông Hồng và mực nước tại các điểm dọc theo sông Hồng, ví dụ như mực nước tại Hà Nội. Chúng tôi không quan tâm nhiều đến sự thay đổi mực nước trên sông Hồng theo các phương khác. Chính vì vậy, hệ phương trình Saint-Venant một chiều đã được lựa chọn để mô phỏng hệ thống sông

Hồng.

Hệ phương trình Saint-Venant một chiều

Hệ phương trình Saint-Venant một chiều bao gồm hai phương trình vi phân đạo hàm riêng phi tuyến bậc một dạng Hyperbolic sau:

Phương trình bảo toàn khối lượng:

$$y_t(x,t) = -\frac{Q_z(x,t)}{A_z(x,y(x,t))} + \frac{q}{A_z(x,y(x,t))} \quad (1)$$

Phương trình bảo toàn động lượng:

$$\begin{aligned} Q_t(x,t) = & -2 \frac{Q_t(x,t)}{A_y(x,y(x,t))} Q_t(x,t) + \left(\frac{Q(x,t)}{A(x,y(x,t))} \right)^2 A_s(x,y(x,t)) \\ & - gA(x,y(x,t))(y_s(x,t) + S_f) + qu \end{aligned} \quad (2)$$

Trong đó: x [m] và t [s] là các biến không gian và thời gian; $Q(x,t)$ [m^3s^{-1}] và $y(x,t)$ [m] là các biến trạng thái của hệ, ở đây là lưu lượng và mực nước tại điểm x và thời gian t ; $A(x,y(x,t))$ [m^2] là diện tích mặt cắt tại toạ độ x và thời gian t ; u [ms^{-1}] là vận tốc của dòng chảy; $-g$ hệ số nhám lòng sông, được tính bằng công thức Manning:

$$S_f = \frac{C_n Q |Q|}{A^2 R^{4/3}} \quad (3)$$

Với C_n là hệ số Manning và R là bán kính thủy lực; g là gia tốc rơi tự do, phụ thuộc vào vị trí theo đôi. Ở trên sông Hồng, chúng ta thường chọn $g=9.8$ [ms^{-2}]; q [m^3s^{-1}] là lượng nước chảy tràn vào lòng sông Hồng trên 1 đơn vị chiều dài và trong 1 đơn vị thời gian.

Dựa vào các kết quả nghiên cứu của Tveito [16], Morton [10], Ames [1], và Sleight et al. [14] chúng ta thấy rằng hệ phương trình Saint-Venant trên có nghiệm duy nhất khi và chỉ khi: (1) Các thông số của hệ được xác định; (2) Điều kiện ban đầu được cho trước, nghĩa là giá trị của biến trạng thái $Q(x,t)$ và $y(x,t)$ tại thời điểm ban đầu ứng với mọi giá trị của toạ độ x phải được cho trước; (3) Điều kiện biên phải được xác định hợp lý: để có nghiệm và nghiệm đó là duy nhất, chúng ta cần 1 điều kiện biên trên (Q hoặc y) và một điều kiện biên dưới (Q hoặc y). Trong nghiên cứu này, chúng tôi có giá trị Q làm điều kiện biên trên và y làm điều kiện biên dưới; (4) Điều kiện ban đầu phải tương thích với điều kiện biên.

Các thông số cần xác định của hệ phương trình Saint-Venant 1 chiều là A , R , q và C_n :

- Với các số liệu địa hình của hệ thống sông Hồng được đo đạc năm 2000, chúng ta có thể xác định được diện tích mặt cắt A cũng như chiều rộng của sông tương ứng với độ cao y tại các điểm toạ độ x khác nhau. Như vậy, các thông số địa hình như A , R được xác định.

- Lượng nước chảy thêm vào sông q bao gồm

các nguồn nước sau: mưa, bay hơi, nước sử dụng, nước ngầm. Nghiên cứu về cân bằng nước tại Việt Nam do Trịnh Quang Hoà và nhóm cộng tác viên thực hiện [6] cho thấy trên 1 đơn vị chiều dài sông, $q = 6.10^3$ [m^3s^{-1}], nghĩa là rất nhỏ so với lưu lượng nước trên sông Hồng, ví dụ tại Hà Nội $Q = 10^3 + 9.10^3$ [m^3s^{-1}]. Chính vì vậy, trong khuôn khổ báo cáo này, chúng tôi bỏ qua đại lượng q .

- Hệ số nhám Manning C_n là một thông số quan trọng quyết định độ chính xác của mô hình dòng chảy trên sông. Đây là đại lượng biến đổi theo lưu lượng nước và điều kiện địa hình tại mỗi đoạn sông. Chính vì vậy tại mỗi điểm toạ độ x , vào mỗi thời điểm thời gian t chúng ta lại có những giá trị khác nhau. Việc ước lượng bằng phương pháp thủ công dựa vào kinh nghiệm của các nhà thủy văn hiện nay không đưa ra được kết quả đủ độ tin cậy. Trong chương sau của báo cáo này, chúng tôi trình bày một cách tiếp cận mới để xác định các thông số chưa biết của mô hình một cách hiệu quả với độ tin cậy hợp lý.

Trong mục sau của báo cáo, chúng ta nghiên cứu về phương pháp giải hệ phương trình Saint-Venant.

Phương pháp giải hệ phương trình Saint-Venant

Trong trường hợp tổng quát, hệ phương trình vi phân đạo hàm riêng dạng Hyperbolic nói chung và Saint-Venant nói riêng không giải được bằng phương pháp giải tích. Chính vì vậy, phương pháp số hoà với các lược đồ rời rạc khác nhau thường được áp dụng để mô phỏng các dòng chảy trên sông. Trên thực tế, đã có nhiều phần mềm mô phỏng dòng chảy trên sông được hiện thực dựa trên cơ sở là các phương pháp số, ví dụ như: VRSAP (Vietnam River System System and Plains) được Giáo sư Nguyễn Như Khuê (1978); WENDY và RIBASIM được xây dựng tại Delft Hydraulics, Hà Lan; MITSIM được xây dựng tại Đại học Công nghệ

Massachusetts (1977-1978); MIKE được xây dựng DHI Water and Environment, Đan Mạch. Ưu điểm của các phần mềm này là: (1) đã sẵn có; (2) đưa ra những kết quả mô phỏng dòng chảy trên sông với độ chính xác chấp nhận được; (3) có giao diện thân thiện. Tuy nhiên, bên cạnh những ưu điểm, những phần mềm này có những hạn chế sau: (1) những phần mềm cũ, ví dụ như VRSAP không tính được những đoạn sông lớn do hạn chế về cấp phát bộ nhớ; (2) những phần mềm mới được xây dựng, ví dụ như MIKE, thì đã bị thương mại hóa, và do vậy không có mã nguồn mở. Điều này dẫn đến việc khó, thậm chí không thể liên kết được với những phần mềm khác, ví dụ như các phần mềm tối ưu hay các phần mềm xác định thông số; (3) những phần mềm này dựa trên phương pháp số với bước tính theo thời gian và không gian cố định. Các bước tính này được chọn trước khi quá trình tính toán bắt đầu và bị giới hạn bởi điều kiện ổn định CFL [1,17]. Chính vì vậy, bước tính theo thời gian phải chọn đủ nhỏ, và hệ quả là thời gian tính toán sẽ lớn.

Với mong muốn khắc phục những hạn chế trên và có được một bộ phần mềm mô phỏng dòng chảy trên sông một cách hiệu quả, đạt được những yêu cầu: (1) cho ra kết quả mô hình với độ chính xác cao; (2) chạy nhanh; (3) có thể dễ dàng kết hợp với các phần mềm khác, ví dụ các phần mềm tối ưu, xác định thông số, chúng tôi đã đưa ra một giải pháp hiệu quả để giải hệ phương trình Saint-Venant bằng phương pháp số với kỹ thuật điều khiển bước tính tại các nút tính toán. Các bước cơ bản như sau:

- Dùng phương pháp đường tuyến tính (Method of Lines) để rời rạc hệ phương trình Saint-Venant theo trục không gian. Như vậy, hệ phương trình gốc của chúng ta sẽ biến đổi thành một hệ gồm nhiều phương trình vi phân thường với các ràng buộc đại số (chúng ta sẽ gọi là hệ phương trình vi phân đại số - Differential Algebraic Equation (DAE)).

- Dùng phương pháp tích phân đa bước tính (Multistep method), cụ thể là phương pháp Công thức tính đạo hàm ngược (Backward Differentiation Formulae -BDF method) để rời rạc hệ DAE theo trục thời gian. Quá trình này sẽ biến đổi hệ phương trình của chúng ta thành một hệ phương trình đại số phi

tuyến. Phương pháp này được hiện thực trong mã nguồn mở DAESOL, được phát triển tại Trung tâm tính toán khoa học liên ngành IWR, thành phố Heidelberg.

- Dùng phương pháp Newton để giải hệ phương trình đại số.

Các nghiên cứu của chúng tôi và của các nhà khoa học đi trước [2,3,15] đã chỉ ra rằng phương pháp do chúng tôi đưa ra để giải hệ phương trình Saint-Venant sẽ cho kết quả ổn định và hội tụ đến nghiệm thực của hệ phương trình. Trong khuôn khổ báo cáo này, chúng tôi sẽ không đề cập chi tiết đến các chứng minh này, mà chỉ tóm lược cách hiện thực chúng trong thực tế.

a. Phương pháp đường tuyến tính

Ý tưởng chính của phương pháp đường tuyến tính áp dụng trong báo cáo này là chia đoạn sông cần tính toán ra thành những phần nhỏ và tính xấp xỉ đạo hàm riêng của biến trạng thái đối với x tại các điểm rời rạc. Kết quả của các nghiên cứu của Schiesser [11,12] chỉ ra rằng có nhiều lược đồ xấp xỉ đạo hàm của biến trạng thái đối với x phù hợp với từng loại phương trình khác nhau, các tính chất vật lý của các đối tượng mô phỏng khác nhau. Schiesser cũng đã hiện thực các Routine bằng ngôn ngữ lập trình Fortran có thể áp dụng cho hệ phương trình vi phân đạo hàm riêng dạng hyperbolic, ví dụ như: (1) routine DSS002 dựa trên lược đồ xấp xỉ trung tâm của 2 điểm tính, (2) routine DSS004 dựa trên lược đồ xấp xỉ trung tâm của 4 điểm tính; (3) routine DSS020 dựa trên lược đồ xấp xỉ có tính đến hướng dòng chảy.

Các thực nghiệm trên mô hình chỉ ra rằng với việc tăng số điểm tính khi xấp xỉ đạo hàm bậc 1 theo phương x , chúng ta sẽ giảm được hiệu ứng bất ổn định của nghiệm số khi biến trạng thái thay đổi đột biến. Tuy nhiên, đối với mô hình dòng chảy trong dòng sông, các biến trạng thái là lưu lượng và mực nước thường không biến đổi đột ngột. Do đó không có sự khác biệt lớn ở kết quả mô hình khi áp dụng các lược đồ xấp xỉ khác nhau (xem [15]). Để đạt yêu cầu về tốc độ tính toán của mô hình, chúng tôi chọn lược đồ đơn giản nhất là Routine DSS002.

b. Phương pháp tích phân đa bước tính

Sau khi được rời rạc theo phương x, phương trình Saint-Venant với các điều kiện biên và điều kiện ban đầu tương ứng biến đổi thành hệ phương trình vi phân đại số và có thể biểu diễn dưới dạng tổng quát sau:

$$A(t, y, z, p)y = f(t, y, z, p) \quad (3)$$

$$0 = g(t, y, z, p) \quad (4)$$

$$y(t_0) = y_0, \quad z(t_0) = z_0 \quad (5)$$

Ở đây: $t \in [t_0, t_f]$ là biến thời gian; $y \in \mathbb{R}^d$ và $z \in \mathbb{R}^m$ là các biến trạng thái; $p \in \mathbb{R}^{n_p}$ là thông số;

$$A: \mathbb{R} \times \mathbb{R}^m \times \mathbb{R}^{n_p} \rightarrow \mathbb{R}^{(d,d)}, f: \mathbb{R} \times \mathbb{R}^m \times \mathbb{R}^{n_p} \rightarrow \mathbb{R}^{(d)}$$

và $g: \mathbb{R} \times \mathbb{R}^m \times \mathbb{R}^{n_p} \rightarrow \mathbb{R}^{m-d}$ là các hàm số với $m \geq d > 0, n_p \geq 0$.

Chúng ta giả thiết rằng các điều kiện sau được tuân thủ: (1) Hàm số A, f, và g có đạo hàm liên tục đối với biến thời gian, cũng như đối với biến trạng thái và các thông số; (2) A và g_z là các ma trận thường và có định thức khác không; (2) Điều kiện biên và điều kiện ban đầu phải tương thích với nhau.

Khi đó, hệ phương trình (3)-(5) có thể giải được bằng phương pháp BDF với k bước tính (hay còn gọi là bậc k). Ý tưởng chính của phương pháp này là xấp xỉ bằng cách nội suy đa thức y_{n+1} tại bước tính (n+1) dựa trên giá trị của k, giá trị đã tính được của y:

$$A(t_{n+1}, y_{n+1}, z_{n+1}, p) \frac{1}{h} \sum_{i=0}^k \alpha_i y_{n+1-i} = f(t_{n+1}, y_{n+1}, z_{n+1}, p) \quad (6)$$

$$g(t_{n+1}, y_{n+1}, z_{n+1}, p) = 0 \quad (7)$$

Với h là bước tính.

Hệ phương trình đại số này có thể giải được bằng phương pháp Newton. Ở đây, chúng tôi chỉ sơ lược những ý chính của phương pháp số để giải một hệ phương trình vi phân đại số với số chiều lớn. Những thông tin chi tiết hơn có thể tìm được trong các kết quả nghiên cứu của

chúng tôi đã được công bố trước đây như [2,15].

c. Kỹ thuật điều khiển bước tính và bậc của phương pháp BDF

Đối với phương pháp BDF bậc k, sai số tính toán tại mỗi bước tính có thể xấp xỉ theo công thức sau:

$$E_t(n) := \rho(t_{n+1} - t_0)^2 (t_n - t_{n-1}) \dots (t_{n+1} - t_{n-k+1}) \|y[t_{n+1}], \dots, y[t_{n-k}]\|$$

Với $p < 1$ và không phụ thuộc vào bước tính.

Ở nút tính tiếp theo n+1, bước tính được tính theo công thức:

$$h = t_{n+1} \sqrt{\frac{TOL}{\rho J \|y[t_{n+1}], \dots, y[t_{n-k}]\|}} \quad (8)$$

Ở đây $l = k-1, k, k+1, l \leq 6$, và $TOL < TOL$, với TOL là sai số cho phép do chúng ta đặt ra.

Nếu bước tính mới được xác định nhỏ hơn hoặc lớn hơn bước tính ở nút tính trước một cách rõ rệt thì chúng ta sẽ tăng hoặc giảm bậc của phương pháp BDF. Nếu không, phương pháp BDF sẽ giữ nguyên bậc cũ.

Với bước tính mới được xác định, chúng ta tính sai số $E_k(n+1)$. Nếu sai số này nhỏ hơn sai số cho phép TOL thì bước tính mới này được chấp nhận. Trong trường hợp ngược lại, chúng ta sẽ phải giảm bước tính thêm.

Ghi chú: Kỹ thuật điều khiển bước tính và bậc của phương pháp tích phân cho phép chúng ta giới hạn được sai số tại mỗi nút tính toán. Đó là một ưu điểm nổi bật của phương pháp này trước các phương pháp với bước tính cố định. Chính vì điều đó, phương pháp BDF được thực hiện trong mã nguồn mở DAESOL với kỹ thuật điều khiển bậc và bước tính là một công cụ rất hiệu quả để mô phỏng hệ phương trình Saint-Venant.

2. Xác định các thông số của hệ thống sông Hồng

Như chúng tôi đã trình bày trên, giá trị của

các thông số của hệ thống sông, mà ví dụ cụ thể ở đây là hệ số nhám Manning, ảnh hưởng rất lớn đến kết quả tính toán. Do giới hạn và mục đích của báo cáo này, trong phần đầu của chương này, chúng tôi chỉ trình bày sơ lược ý tưởng của phương pháp xác định thông số bằng phương pháp tối ưu mà không đi sâu vào chi tiết, cơ sở toán học, ví dụ như sự tồn tại nghiệm của bài toán tối ưu, tính hội tụ, v.v. Những thông tin chi tiết này cũng với các chứng minh có thể tham khảo tại các tài liệu [4,5,13,15]. Trong phần sau, chúng tôi trình bày kết quả ứng dụng của phương pháp xác định thông số để xác định hệ số nhám Manning cho hệ thống sông Hồng.

a. Thiết lập bài toán xác định thông số và phương pháp giải

Chúng ta ký hiệu biến trạng thái của mô hình là w và z_{ki} là số liệu đo đạc của các biến trạng thái k , với $k \in M^*$ (M^* là tập hợp của các biến trạng thái mà các kết quả đo đạc được dùng làm số liệu đầu vào cho bài toán xác định thông số) tại thời điểm t_i ($i=1, \dots, n_m$). Ở đây, n_m là số điểm đo theo thời gian.

Nếu chúng ta ký hiệu $u^{(k)}(t_i, w, p)$ là mô hình phản hồi của phép đo Z_{ki} . Khi đó:

$$z_{ki} = u^{(k)}(t_i, w, p) + \varepsilon_{ki}, i = 1, \dots, n_m$$

Ở đây, Z_{ki} là sai số đo đạc, thường được giả thiết là phân bố chuẩn với độ sai lệch chuẩn σ_{ki} . Khi đó, bài toán của chúng ta là xác định thông số p để kết quả mô hình trùng sát với kết quả đo đạc:

$$\left[\min_{p, w} \right] \sum_{k \in M^*} \sum_{i=1, n_m} \frac{(z_{ki} - u^{(k)}(t_i, w, p))^2}{\sigma_{ki}^2}$$

sao cho hệ phương trình mô hình được thỏa mãn. Trong bài toán của chúng ta, phương trình Saint-Venant phải được thỏa mãn cùng các điều kiện biên và điều kiện ban đầu tương ứng.

Đây là bài toán bình phương tối thiểu có ràng buộc với số chiều rất lớn do kết quả của việc rời rạc phương trình mô hình theo trục

không gian và thời gian. Theo ghi nhận của chúng tôi khi mô hình hệ thống sông Hồng, số phương trình ràng buộc lên tới hàng nghìn (xem [15]). Bài toán xác định thông số cho hệ thống sông Hồng có thể được giải bằng phương pháp Gauss-Newton mở rộng do Bock [3,4] và Schloeder [13] giới thiệu và hiện thực trong bộ phần mềm mã nguồn mở PARFIT bằng ngôn ngữ Fortran (Cơ sở toán học của phương pháp này xem tại [3,4,5,13,15]). Phương pháp Gauss-Newton mở rộng có các đặc tính:

Dùng để giải bài toán xác định thông số cho mô hình có ràng buộc bởi bài toán có điều kiện biên,

Áp dụng kỹ thuật bắn nhiều lần (Multiple Shooting Method) để giải bài toán có điều kiện biên nhằm tăng khả năng hội tụ tới nghiệm thực và tính ổn định của kết quả tính toán,

Có những kỹ thuật biến đổi ma trận hợp lý nhằm giảm đáng kể thời gian tính toán.

Khi ứng dụng PARFIT cho bài toán xác định thông số của hệ thống sông Hồng, chúng tôi khai thác tính chất bất biến điều kiện ban đầu của mô hình dòng chảy trên sông (hệ Saint-Venant) để có những biến đổi phù hợp trong việc biến đổi các ma trận xuất hiện trong việc giải bài toán bình phương tối thiểu. Việc tính toán các ma trận đạo hàm được thay thế bằng tính toán các vector đạo hàm định hướng (directional derivative). Việc này giúp giảm yêu cầu về truy xuất bộ nhớ động và tăng tốc độ tính toán nhiều lần (xem [13,15]).

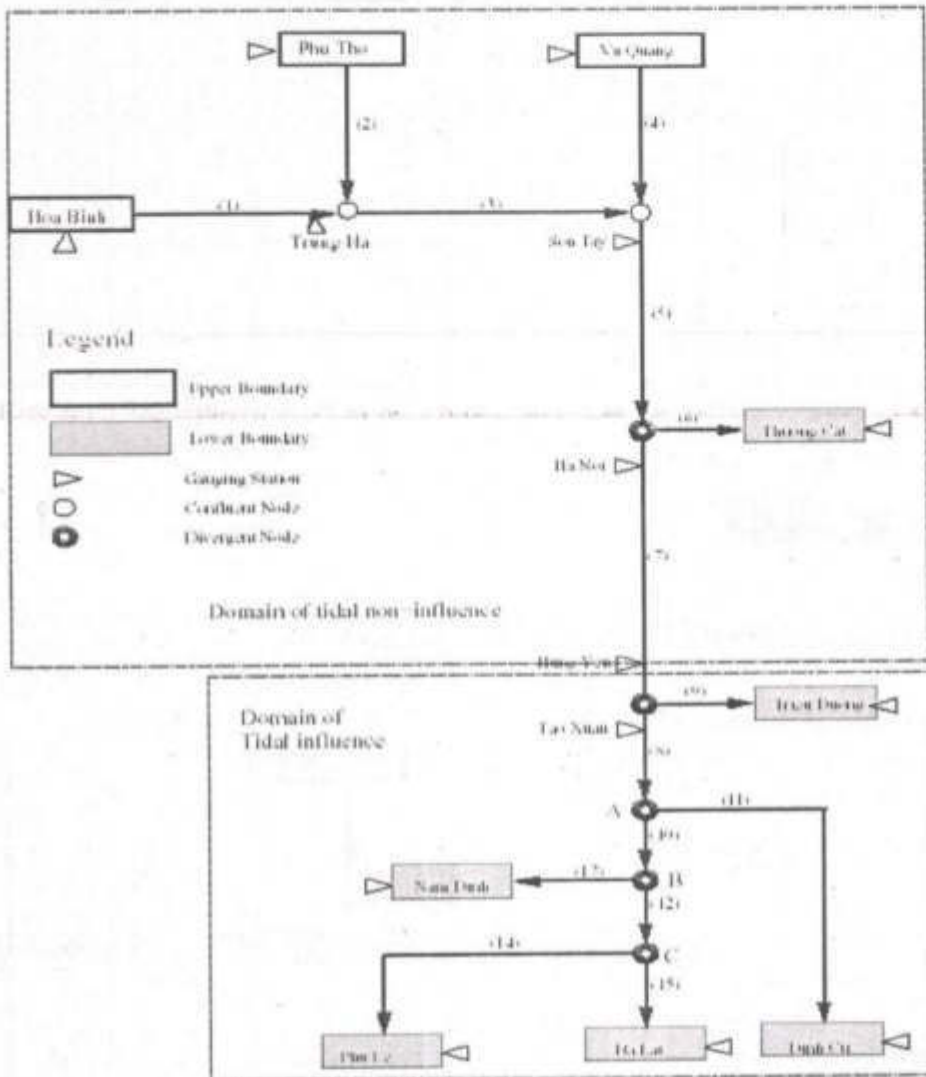
b. Xác định hệ số nhám Manning của hệ thống sông Hồng

Hệ thống sông Hồng với các kênh của mình được mô tả trên hình 1.

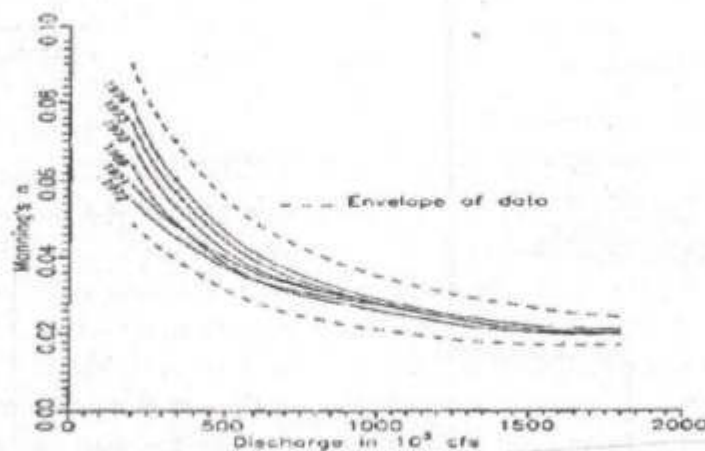
Trong mô hình hệ thống sông Hồng, hệ số nhám Manning là thông số còn lại chưa được xác định. Kết quả nghiên cứu của U.S. Army Corps of Engineers trên đoạn sông Mississippi [18] cho thấy rằng phụ thuộc vào lưu lượng Q , và mối quan hệ đó thể hiện trên hình 2. Dựa

trên số liệu này, chúng tôi giả thiết rằng C_n của kênh i_{chan} ($i_{chan}=1,2,...,15$ như ký hiệu trên hình

1), tại nút rời rạc i_{cross} được xác định bởi đa thức sau:



Hình 1 Sơ đồ hệ thống sông Hồng



Hình 2. Sự biến đổi của hệ số nhám Manning (nguồn: [18])

$$C_n(x_{i_{chan}}^{cross}, Q(x_{i_{chan}}^{cross}, t)) = \sum_{i=0}^{n_p(i_{chan})} p(i_{chan}, i) \left(\frac{Q_{max}(i_{chan})}{Q(x_{i_{chan}}^{cross}, t)} \right)^i, \quad (7)$$

Trong (7), $x_{i_{chan}}^{cross}$ là tọa độ của nút rời rạc i_{cross} , i_{chan} trên kênh $Q(x_{i_{chan}}^{cross}, t)$ và $Q_{max}(i_{chan})$ là lưu lượng tại điểm $x_{i_{chan}}^{cross}$ vào thời điểm t và lưu lượng lớn nhất của kênh i_{chan} ; $n_p(i_{chan})$ và $p(i_{chan}, i), i = 0, \dots, n_p(i_{chan})$ là số thông số và giá trị thông số thứ i của kênh i_{chan} . Cơ sở khoa học và các bước để xác định $n_p(i_{chan})$ được trình bày chi tiết trong kết quả nghiên cứu của chúng tôi đã công bố tại [15]. Trong khuôn khổ bài báo này, chúng tôi đi thẳng vào tính giá trị của các thông số, với giả thiết rằng số lượng các thông số đó tại mỗi kênh sông đã được xác định trước.

Các số liệu đầu vào cho PARFIT để tính các thông số của hệ số nhám Manning trong công thức (7) bao gồm:

- Điều kiện ban đầu: giá trị lưu lượng và mực nước dọc theo chiều dài của 15 kênh sông vào thời điểm 1h00, ngày 15.7.2000.
- Điều kiện biên trên và biên dưới của hệ thống.
- Số liệu đo đạc cho bài toán xác định thông số: số liệu đo mực nước tại các trạm đo Hoà Bình, Phú Thọ, Vụ Quang, Trung Hà, Sơn Tây, Hà Nội, Hưng Yên, và Táo Xuân.
- Giá trị lớn nhất của lưu lượng nước trong các kênh được lấy bằng 20.000 m³/s.
- Các giá trị dự đoán ban đầu của các thông số được trình bày trong bảng 3.

Ghi chú: các số liệu dùng để giải bài toán xác định thông số ở đây được đo đạc trong khoảng thời gian từ 1h00 am, ngày 15.7.2000 đến 1h00 am, ngày 15.8.2000.

Bài toán xác định thông số này được giải trên máy P IV 2500 MHz, 2 G RAM. Toàn bộ thời gian tính toán là 2 giờ, 32 phút, 31.33 giây. Giá trị ước lượng của các thông số cùng với độ tin cậy được trình bày trong bảng 1. Chúng ta

thấy rằng kết quả tính toán có độ tin cậy tốt.

Thay giá trị ước lượng của các thông số vào công thức (7), chúng ta có được mối quan hệ giữa hệ số nhám Manning và lưu lượng nước tại các điểm tọa độ khác nhau của hệ thống sông Hồng.

Ghi chú: Phần mềm chúng tôi xây dựng trên cơ sở mã nguồn mở PARFIT cho phép không chỉ xác định thông số của hệ thống sông Hồng, mà còn có thể xác định thông số cho các hệ thống khác được mô phỏng bằng hệ phương trình vi phân đạo hàm riêng dạng Hyperbolic và Parabolic.

c. Kiểm định kết quả xác định thông số

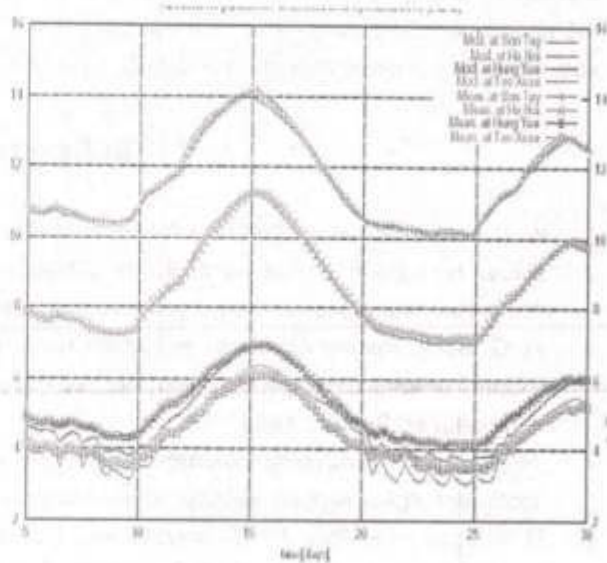
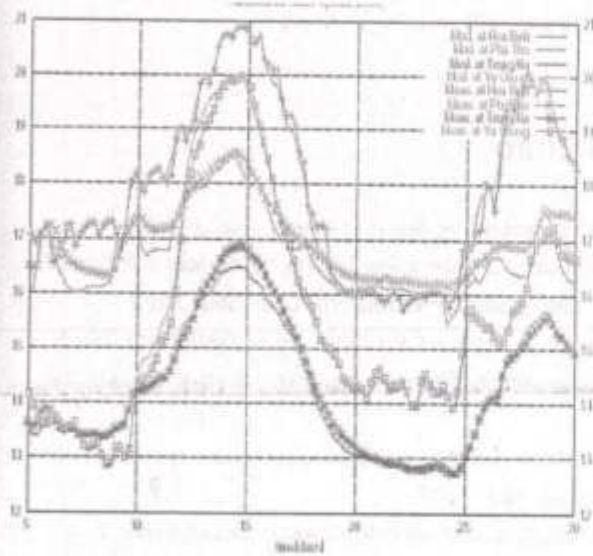
Giá trị của các thông số mới được xác định được thay vào mô hình và chúng ta chạy mô hình với các thông số đầu vào sau:

- Điều kiện biên trên: lưu lượng nước tại các trạm Hoà Bình, Phú Thọ và Vụ Quang.
- Điều kiện biên dưới: mực nước tại Thượng Cát, Triều Dương, Nam Định, Phú Lễ, Ba Lạt, và Định Cư.
- Điều kiện ban đầu là giá trị mực nước và lưu lượng dọc theo sông (cách xác định xem trong [15]) tại thời điểm 1h00 ngày 15.7.2000
- Thời gian mô phỏng từ 1h00 ngày 15.7.2000 đến 1h00 ngày 15.8.2000

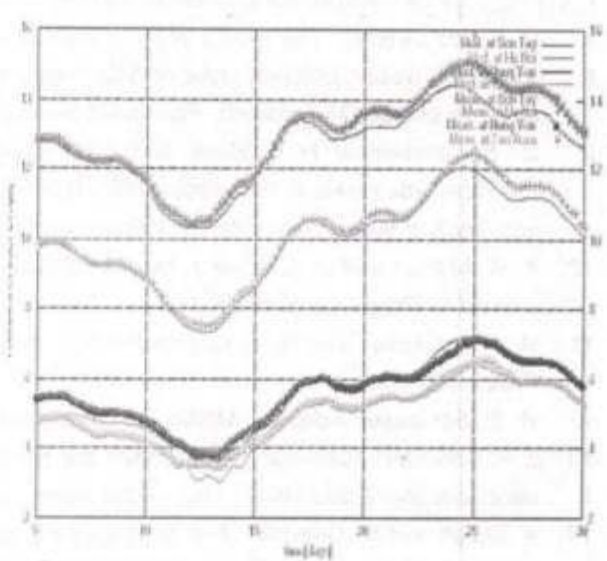
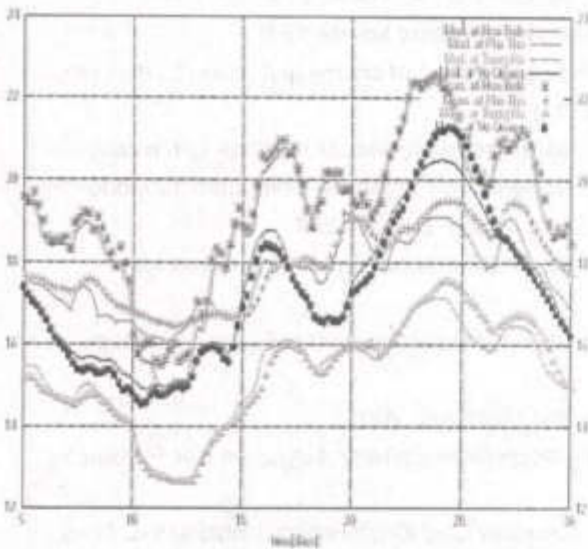
Mô hình được chạy trên máy tính cấu hình P IV, 2500 MHz, 2 G RAM. Thời gian cần để chạy mô hình là 30 giây (bước tính theo không gian là 1000 m). Kết quả chạy mô hình được so sánh với kết quả đo đạc tại các trạm đo tương ứng trên hình 3. Chúng ta nhận thấy có sự trùng khớp rất tốt giữa kết quả tính toán bằng mô hình và số liệu thực đo. Tuy nhiên, do các số liệu năm 2000 đã được dùng làm số liệu đầu vào cho bài toán xác định thông số, nên để

phản ánh được chất lượng bộ thông số mới được xác định, chúng ta cần kiểm định bộ thông số này khi mô phỏng sông Hồng trong 1

khoảng thời gian khác, ví dụ từ 01 đến 31.8.1996. Kết quả kiểm định được biểu diễn trên hình 4.



Hình 3. Kiểm định số liệu (2000)



Hình 4. Kiểm định số liệu (1996)

Trên hình 4, chúng ta cũng ghi nhận được sự trùng hợp rất tốt giữa kết quả tính toán bằng mô hình và kết quả đo đạc, nghĩa là, bộ thông số mới xác định có thể sử dụng trong mô hình hệ thống sông Hồng với độ tin cậy cao. Đồng thời, chúng ta thấy rằng thời gian tính toán để chạy mô hình rất ngắn. Điều đó cho thấy phương pháp số được áp dụng ở đây cho mô hình và áp dụng thông số của hệ

thống sông Hồng hoạt động rất hiệu quả.

3. Kết luận

Trong bài báo này, chúng tôi đã trình bày cơ sở khoa học và các bước cần thiết để có được một bộ phần mềm phục vụ cho xác lập mô hình, xác định thông số hệ thống sông Hồng. Các kết quả kiểm chứng trình bày trong bài báo cho thấy bộ phần

mềm này cho phép xác định những thông số chưa biết của hệ thống sông Hồng với độ tin cậy cao và mô phỏng hệ thống sông Hồng cho kết quả chính xác, trùng sát với giá trị thực đo, với tốc độ tính toán

cao. Phần mềm này có thể sử dụng được để phục vụ cho việc giải bài toán điều khiển tối ưu hệ thống sông Hồng với mục tiêu chống lũ.

Tài liệu tham khảo

1. W. F. Ames. *Numerical Methods for Partial Differential Equations*. Academic Press, INC., 1995.
2. Bauer, H.G. Bock, S. Koerke and J. P. Schloeder. DAESOL -- a BDF code for the numerical solution of the differential-algebraic equations. Preprint, IWR der Universität Heidelberg, SFB 359, 1999
3. H. G. Bock. Recent Advances in Parameteridentification Techniques for ODE. In P. Deufhard and E. Hairer, editors, *Numerical Treatment of Inverse Problems in Differential and Integral Equations*, Birkhaeuser, Boston, 1983.
4. H. G. Bock. Randwertproblemmethoden zur Parameteridentifizierung in Systemen nichtlinearer Differentialgleichungen. *Bonner Mathematische Schriften* 183, 1987.
5. H. G. Bock, H. X. Phu, J. P. Schloeder, and T. H. Thai. Modelling and parameter estimation for river flows. In H. G. Bock, H. X. Phu, N. T. Son, editors, *In proceedings of the Workshop on Scientific Computing and Applications*, HCM City University of Technology, 2002.
6. T. Q. Hoa và ctv. *Cân bằng nước tại Việt Nam*. Trường đại học Thủy lợi Hà Nội, 1986.
7. D. B. Leinewer. The theory of MUSCOD in a nutshell. IWR-preprint 96-19, 1996.
8. D. B. Leineweber. Efficient reduced SQP methods for the optimization of chemical processes described by large sparse DAE models. *Fortschritt-Berichte VDI*, 3, 1999.
9. D. B. Leineweber, H. G. Bock, and J. P. Scholoder. Fast direct methods for realtime optimization of chemical processes. In *Proceeding 15th IMACS World Congress on Scientific Computation, Modelling and Applied Mathematics Berlin*, Wissenschaftund Technik-Verlag, Berlin, 1997.
10. K. W. Morton and D. F. Mayers. *Numerical Solution of Partial Differential Equations*. Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
11. W. E. Schiesser. *The Numerical Method of Lines, Integration of Partial Differential Equations*. Academic Press, 1991.
12. W. E. Schiesser. *Adaptive Method of Lines*. Chapman and Hall/CRC, 2001.
13. J. P. Schloder. *Numerische Methoden zur Behandlung hochdimensionaler Aufgaben der Parameteridentifizierung*. Dissertation, Universität Bonn, 1987.
14. A. Sleigh and M. Goodwill. *The St Venant Equations*. School of Civil Engineering, University of Leeds, March 2000.
15. Tran Hong Thai. *Numerical Methods for Parameter Estimation and optimal Control of The Red River Network*. Dissertation, Heidelberg, 2005.
16. A. Tveito and R. Winther. *Introduction to Partial Differential Equations*. Springer Verlag, New York- Berlin- Heidelberg, 1998.
17. R. Courant and D. Hilbert. *Methods of Mathematics and Physics*, volume 2. Interscience Publishers, 1962.
18. US Army Corps of Enginneers, Washington DC. *Engineering and Design: River Hydraulics*, 1993.

Tạp chí

1090

ISSN 0866 - 8744

Số 578 * Tháng 2-2009

Số
đặc biệt

của

Viện

Khoa học

Khí tượng

Thủy văn

và

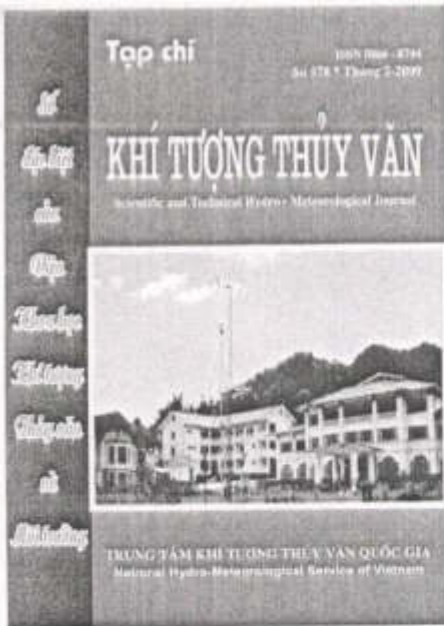
Môi trường

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngừ | 9. TS. Bùi Minh Tăng |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính | 10. TS. Trần Hồng Lam |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuận | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huân |
| 4. PGS.TS. Trần Thực | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng |
| 5. PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | 13. TS. Nguyễn Thị Tân Thanh |
| 6. TS. Vũ Thanh Ca | 14. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành |
| 8. TS. Nguyễn Thái Lai | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ. |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 25/GP-BVHTT - Bộ Văn hoá Thông tin
cấp ngày 5/4/2004

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Trạm Khí hậu nhiệt đới núi cao Sa Pa, Lào Cai
 Ảnh: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Giá bán: 17.000đồng

- 1091 PGS.TS. Trần Thực, TS. Nguyễn Văn Thắng, TS. Hoàng Đức Cường: Nghiên cứu xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho Việt Nam
- 6 PGS.TS. Nguyễn Văn Việt, KS. Ngô Sỹ Giai, TS. Nguyễn Văn Liêm: Nghiên cứu xây dựng chiến lược phát triển khí tượng nông nghiệp Việt Nam đến năm 2020
- 11 TS. Lê Thanh Hà: Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét phục vụ công tác phòng tránh lũ quét cho tỉnh Yên Bái
- 16 TS. Trần Hồng Thái, PGS. TS. Trần Thực, ThS. Trần Thị Vân, KS. Phạm Văn Hải, KS. Lê Vũ Việt Phong, KS. Lê Thị Tuyết Anh: Quy hoạch tái nguyên nước lưu vực sông Cầu
- 22 NCS. Nguyễn Xuân Hiên, CN. Hoàng Văn Đại, CN. Khương Văn Hải, CN. Phạm Văn Tiến: Tính toán, dự báo mực nước và độ mặn cho khu vực cửa sông bằng mô hình số trị
- 27 NCS. Bảo Thạnh: Mô phỏng các chỉ tiêu chất lượng nước BOD5 và DO tại vùng cửa sông Đồng Nai
- 32 KS. Lê Nguyên Tường, KS. Vương Xuân Hòa: Lợi ích kinh tế các dự án thủy điện vừa và nhỏ ở Lào Cai tham gia cơ chế phát triển sạch.
- 38 TS. Nguyễn Văn Thắng, TS. Đặng Thị Hồng Nga, ThS. Trần Đình Trọng, KS. Đào Thị Thuý, CN. Nguyễn Thị Xuân: Hoạt động của bão và áp thấp nhiệt đới ở Tây bắc Thái Bình Dương và Biển Đông năm 2008
- 44 TS. Đinh Thái Hưng, ThS. Trần Thị Diệu Hằng, CN. Phạm Văn Sỹ, CN. Vũ Xuân Hùng, KS. Phạm Trần Hải Dương, CN. Nguyễn Hữu Toàn: Nghiên cứu xây dựng phương pháp tiếp cận đánh giá tính dễ bị tổn thương cho bờ biển Việt Nam
- 50 TS. Dương Văn Khâm, KS. Chu Minh Thu, CN. Đỗ Thanh Tùng: Ứng dụng ảnh vệ tinh modis trong tính toán nhiệt độ lớp phủ bề mặt
- 55 NCS. Phạm Thái Linh: Nâng cao chất lượng dịch vụ dự báo thời tiết
- Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn
- 59 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn và hải văn tháng 1 - 2009
 Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Hải văn (Tổng Cục Biển và Hải đảo Việt Nam) và Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 68 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 1-2009
 Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường

QUY HOẠCH TÀI NGUYÊN NƯỚC LƯU VỰC SÔNG CẦU

TS. Trần Hồng Thái, PGS. TS. Trần Thực, ThS. Trần Thị Vân,
KS. Phạm Văn Hải, KS. Lê Vũ Việt Phong, KS. Lê Thị Tuyết Anh

Trung tâm tư vấn Khí tượng Thủy văn và Môi trường - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trong khuôn khổ bài báo này, nhóm tác giả trình bày tóm tắt nội dung các bước xây dựng quy hoạch Tài nguyên nước (TNN) cho lưu vực sông (LVS) Cầu nhằm đưa ra được bức tranh tổng thể về tình hình khai thác sử dụng nước, hiện trạng ô nhiễm môi trường từ đó nhận dạng ra các vấn đề về TNN trong LVS Cầu. Kết quả cuối cùng của nghiên cứu là đề xuất các giải pháp và bước đi thích hợp nhằm quản lý, bảo vệ và khai thác sử dụng bền vững TNN trên lưu vực trong giai đoạn quy hoạch đến năm 2020.

1. Giới thiệu

Dòng chính sông Cầu dài 289 km, chảy qua địa phận 6 tỉnh và thành phố là Bắc Kạn, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Bắc Ninh và Hà Nội. Lưu vực sông (LVS) Cầu có tổng diện tích khoảng 6.030 km² - là một trong những LVS lớn ở Việt Nam, có vị trí địa lý kinh tế quan trọng, đa dạng và phong phú về tài nguyên cũng như về lịch sử phát triển kinh tế xã hội.

Trong những năm qua, dưới áp lực của sự phát triển kinh tế xã hội, mâu thuẫn giữa các ngành dùng nước ngày càng trở nên gay gắt, phức tạp. Hiện nay, tài nguyên nước (TNN) trên LVS hầu như vẫn được quản lý theo địa giới hành chính của các tỉnh mà chưa có các quy định, phương án về phân bổ nguồn nước giữa các ngành dùng nước, giữa các khu vực ở thượng lưu và hạ lưu hoặc giữa các tỉnh trên lưu vực; chưa chú trọng đúng mức đến việc bảo vệ TNN, phòng, chống cạn kiệt, suy thoái nguồn nước. Hệ quả là nguồn nước sông Cầu đang đối mặt với nguy cơ suy thoái cả về số lượng lẫn về chất lượng, trong khi nhu cầu nước cho phát triển kinh tế xã hội của các tỉnh trên lưu vực ngày càng tăng. Chính vì vậy, yêu cầu đổi mới trong quản lý TNN, mà trước mắt là xây dựng quy hoạch TNN LVS Cầu là rất quan trọng và cấp bách.

2. Phương pháp nghiên cứu

Quy trình Quy hoạch TNN được quy định tại Nghị

định 120/2008/NĐ-CP của Chính phủ về việc quản lý lưu vực sông, bao gồm 4 nội dung chính: (i) Xác định nhiệm vụ quy hoạch TNN (trong khuôn khổ bài báo này gọi là Quy hoạch Khung tài nguyên nước); và 3 quy hoạch thành phần: (ii) Quy hoạch Phân bổ TNN, (iii) Quy hoạch Bảo vệ TNN, và (iv) Quy hoạch Phòng, chống và khắc phục hậu quả tác hại do nước gây ra. Trong đó, quy hoạch khung TNN nhằm định hướng và đưa ra giải pháp tổng thể trong khai thác, sử dụng, bảo vệ và phát triển TNN, phòng chống và giảm thiểu tác hại do nước gây ra. Trên cơ sở đó, các giải pháp cụ thể sẽ được nghiên cứu đề xuất trong từng quy hoạch thành phần. Tuy nhiên, do khuôn khổ có hạn của bài báo, nhóm tác giả chỉ tập trung đi sâu vào Quy hoạch Khung TNN và 2 quy hoạch được đánh giá là rất quan trọng đối với LVS Cầu là: quy hoạch phân bổ TNN và quy hoạch bảo vệ TNN. Các quy hoạch thành phần khác có thể tham khảo trong [3].

Để giải quyết bài toán quy hoạch TNN cho LVS Cầu, nhóm nghiên cứu đã sử dụng một số phương pháp như: tổng hợp, phân tích tài liệu, số liệu; tham vấn chuyên gia; Phương pháp mô hình toán: sử dụng bộ mô hình MIKE do Viện Thủy lực Đan Mạch xây dựng (DHI) để: (i) tính toán cân bằng nước (CBN) hệ thống; (ii) mô phỏng hiện trạng và dự báo diễn biến chất lượng nước sông Cầu trong tương

Người phản biện: TS. Hoàng Minh Tuyền

lai. Cơ sở khoa học và các kết quả tính toán được trình bày chi tiết tại các tài liệu [3], [5], [6].

3. Một số kết quả nghiên cứu

Trong phần này, nhóm tác giả chủ trọng đi sâu vào phân tích và đánh giá kết quả một số phương án quy hoạch tài nguyên nước LVS Cầu ứng với các kỳ quy hoạch. Chi tiết tham khảo tại [3].

a. Quy hoạch khung TNN

1) Đánh giá hiện trạng TNN

LVS Cầu có lượng mưa trung bình năm là 1.630 mm, tổng lượng dòng chảy trung bình năm đạt 4,5 tỷ m³ với mô đun dòng chảy Mo trung bình khoảng 21,4 l/s/km² [8].

Theo chỉ tiêu mô đun dòng chảy mặt, LVS Cầu được đánh giá là thiếu nước: chỉ vùng núi Tam đảo ở phía hữu sông Công có Mo từ 20 - 40 l/s.km² được coi là đủ nước; các vùng còn lại có Mo từ 15 - 20 l/s.km² ([8]) đều thiếu nước. Trên thực tế, một số vùng của LVS Cầu có lấy nước từ các sông ở các lưu vực bên cạnh như sông Hồng, sông Lô, sông Đuống, và sông Thương nên hầu hết các vùng trong lưu vực đã được đáp ứng đủ các nhu cầu khai thác, sử dụng (hiện tại là 1,34 tỷ m³). Tuy nhiên khả năng đáp ứng nước không bền vững, nguy cơ thiếu nước là hoàn toàn có thể xảy ra.

Hệ thống công trình cấp nước chính trong vùng

là đập Thác Huống (diện tích tưới thiết kế Ftk 28.000 ha), hồ Núi Cốc (Ftk=12.000 ha), hồ Đại Lải (Ftk=2.900 ha)...

2) Dự báo xu thế khai thác, sử dụng TNN đến năm 2015 và 2020

Nghiên cứu đã xây dựng một số các phương án tính toán CBN hệ thống cho vùng (xem Bảng 1) trên cơ sở: (i) Dòng chảy đến; (ii) Nhu cầu sử dụng nước; (iii) Hệ thống công trình cấp nước [3].

Xu thế khai thác, sử dụng TNN đến năm 2015

Theo kết quả tính toán, đến năm 2015, theo PA1: vào năm nước trung bình, xảy ra thiếu nước ở khu sông Đu (10,1 triệu m³); vào năm ít nước hiện tượng thiếu nước chủ yếu tập trung ở các khu: sông Chợ Chu, Đu, Nghinh Tường và Cà Lồ với tổng lượng thiếu trên toàn lưu vực khoảng 55,2 triệu m³, trong đó 2 khu thiếu nước nặng nhất (đặc biệt trong thời kỳ đồ ải tháng I và II) là khu sông Đu (37,2 triệu m³) và khu Tả Cà Lồ (11,8 triệu m³). Với phương PA2, diện tích lúa nước giảm đi làm giảm lượng nước thiếu của toàn lưu vực vào mùa kiệt trong trường hợp năm ít nước là 40,5 triệu m³ (giảm 27% so với phương án PA1). Cụ thể, với khu sông Đu lượng nước thiếu năm nước ít khoảng 33% so với tổng nhu cầu sử dụng (31 triệu m³), khu Tả Cà Lồ còn thiếu khoảng 6,9 triệu m³.



Hình 1. Phân vùng cân bằng nước lưu vực sông Cầu

Bảng 1. Phương án cân bằng nước đến năm 2015 và 2020

Nội dung	Phương án 1 (PA1)		Phương án 2 (PA2)	
	2015	2020	2015	2020
Nhu cầu sử dụng nước (tỷ m ³)	Theo quy hoạch phát triển KTXH		Chuyển đổi cơ cấu cây trồng (cây CN thay cây lúa)	Chuyển đổi cơ cấu kinh tế (chuyển một phần diện tích đất NN sang CN)
	2,6 tỷ m ³	2,8 tỷ m ³	2,48 tỷ m ³	2,92 tỷ m ³
Lượng nước đến	- Năm đại biểu nhiều nước, ít nước và trung bình. - Hồ Văn Lãng đi vào hoạt động (Qtk = 34 m ³ /s). [Error! Reference source not found.]			

Xu thế khai thác, sử dụng TNN đến năm 2020

Đến năm 2020, do nhu cầu sử dụng nước tăng, tình trạng thiếu nước cục bộ ở một số khu vào những năm nước đến ít vẫn xảy ra với tổng lượng thiếu khoảng 65,1 triệu m³. Các khu thiếu nước nhiều nhất vẫn là khu sông Đu và khu Tả Cà Lồ với lượng thiếu lần lượt là 38,9 triệu m³ và 18,6 triệu m³. Với PA 2, do có sự chuyển dịch cơ cấu kinh tế, nhu cầu sử dụng nước trong thời kỳ đồ ả giảm nên lượng nước thiếu tại các khu cũng giảm xuống (hình 2).

3) Nhận xét

Từ kết quả tính toán CBN hệ thống LVS Cầu theo các phương án, có thể thấy:

- Sau khi các công trình quy hoạch đi vào hoạt động ổn định, đặc biệt có thêm hồ chứa Văn Lãng, vùng sông Công và hạ lưu sông Cầu luôn đủ nước ngay cả trong những năm kiệt nhất.

- Vùng Sông Cà Lồ (khu Tả Cà Lồ) vẫn xảy ra tình trạng bấp bênh về sự cân đối giữa cung và cầu. Như vậy, cần có biện pháp công trình thích hợp cho khu vực này để có thể ổn định về mặt cấp nước trong mọi trường hợp nước đến.

- Hiện tượng thiếu nước thường xảy ra ở những khu lấy nước sông nhánh (vùng thượng sông Cầu). Do vậy, cần phải xem xét việc xây dựng các công trình thủy lợi vừa và nhỏ trên khu vực này nhằm cung cấp nước có hiệu quả cho diện tích đất canh tác và các nhu cầu khác.

- Phương án 2 có sự điều chỉnh trong quy hoạch sử dụng đất, lượng nước thiếu trong mùa kiệt tại những vùng thường xuyên xảy ra thiếu nước đã giảm đáng kể so với phương án phát triển theo đúng quy hoạch. Do vậy, phương án này được đề nghị làm cơ sở để xây dựng quy hoạch khung TNN LVS Cầu.



Hình 2. Bản đồ phân vùng thiếu nước năm 2020-PA2-năm ít nước

Theo [1] và [2], nghiên cứu đã xác định được 9 vùng có nguy cơ ô nhiễm cao thể hiện trong Hình 3.

Xây dựng phương án dự báo chất lượng nước

Nghiên cứu đề xuất xem xét 2 phương án (PA) sau:

Phương án 1 (PA1): Lượng nước thải trong lưu vực tăng theo quy hoạch đến 2015 và 2020, nhưng

không được xử lý.

Phương án 2 (PA2): Lượng nước thải như PA1 nhưng có xét đến việc xử lý 70% lượng nước thải đạt tiêu chuẩn cho phép (TCCP) trước khi đổ ra sông và có sự bổ sung nước trên dòng chính sông Cầu (20-30 m³/s) từ hồ Văn Lãng vào mùa cạn.



Hình 3. Các vùng có nguy cơ ô nhiễm cao

*** Dự báo chất lượng nước theo phương án 1**

Kết quả dự báo cho thấy tình trạng ô nhiễm trên sông Cầu vào năm 2020 sẽ nghiêm trọng hơn rất nhiều so với năm 2015, khi hầu hết các đoạn sông đều có chỉ số BOD vượt tiêu chuẩn loại B TCVN 5942-1995. Đặc biệt nồng độ BOD một số đoạn đã vượt nhiều lần so với tiêu chuẩn loại B TCVN 5942-1995 vào năm 2020, các thông số như DO, tổng Nitơ, tổng Photpho, Coliform không đạt TCCP. Nồng độ thông số DO dự báo vào năm 2015 – 2020 dao động trong khoảng 0-2 (mg/l), điển hình là những đoạn sông tập trung nhiều hoạt động công nghiệp hoá và dân sinh có nguy cơ dần trở thành những đoạn sông chết.

*** Dự báo chất lượng nước theo phương án 2**

Nồng độ BOD dọc sông đã được cải thiện đáng kể, hầu hết đều đạt TCVN 5942-1995 loại B ngoại trừ vẫn còn 2 đoạn có nồng độ vượt quá 25 mg/l (hình 4). Điều này cho thấy việc xả nước từ hồ Văn Lãng chỉ có ý nghĩa tức thời, chưa thể là một biện pháp lâu dài được.



Hình 4. Bản đồ phân bố nồng độ BOD-PA2-2020

b. Nhận dạng các vấn đề đặt ra về quản lý tổng hợp TNN lưu vực sông Cầu, định hướng và giải pháp

Từ các kết quả tính toán, nghiên cứu đã chỉ ra các vấn đề liên quan đến quản lý tổng hợp TNN trên LVS Cầu: (1) Lượng mưa, lượng nước phân bố không đều theo không gian và thời gian; (2) Mâu thuẫn giữa nhu cầu dùng nước và lượng nước đến; (3) Mâu thuẫn nhu cầu nước giữa các hộ sử dụng nước; (4) Sự cạn kiệt TNN và hiểm họa về nước ngày càng tăng; (5) Chất lượng nước sông Cầu đang bị ô nhiễm và suy thoái cục bộ; (6) Công trình hạ tầng cơ sở hệ thống cấp thoát nước trong khu vực còn thiếu, không đồng bộ và bị xuống cấp; (7) Các tồn tại trong quản lý TNN và bảo vệ môi trường LVS Cầu. Trên cơ sở các vấn đề được nhận dạng, nghiên cứu đã xây dựng các định hướng và các giải pháp (phi công trình và công trình) cho các vấn đề này [3].

1) Quy hoạch phân bổ, chia sẻ TNN

Nhằm khắc phục các vấn đề được nhận dạng ở Quy hoạch khung, nghiên cứu đề xuất một số các giải pháp chia sẻ, phân bổ TNN cho LVS Cầu:

*** Các giải pháp phi công trình**

Theo kết quả cân bằng nước hệ thống, các khu thường xuyên xảy ra thiếu nước là: sông Đu, Chợ Chu và Tá Cả Lồ, do vậy các giải pháp đưa ra sẽ tập trung vào các khu này (tham khảo chi tiết tại [3]).

Ví dụ một số giải pháp như: (1) điều chỉnh quy hoạch phát triển kinh tế theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa, ưu tiên phát triển thế mạnh của từng vùng nhưng sử dụng ít nước hơn; (2) Chuyển đổi cơ cấu đất nông nghiệp, giảm diện tích trồng lúa thay vào đó là các loại cây công nghiệp mang lại hiệu quả kinh tế; (3) Áp dụng các kỹ thuật tiên tiến để nâng cao khả năng sản xuất của đất và nước; (4) Xây dựng quy trình vận hành hồ chứa phục vụ đa mục tiêu trong mùa kiệt; (5) Quản lý nhu cầu sử dụng nước, nâng cao nhận thức cộng đồng về TNN.

b. Các giải pháp công trình

Dựa trên kết quả tính toán và hiện trạng của hệ thống các công trình thủy lợi trên LVS Cầu, đề xuất một số giải pháp như sau:

- Trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc, khu vực miền núi còn thiếu nhiều công trình cấp nước, như ở khu vực ven núi Tam Đảo cần được đầu tư một số công trình trọng điểm nhằm chuyển đổi cơ cấu kinh tế: nâng cấp hồ Xạ Hương, hồ Đại Lải, xây dựng hồ Bản Long, hồ Đồng Bua để đảm bảo cấp nước cho tưới.

- Ở khu vực sông Đu, xây mới các hồ Nậm Dắt, hồ Khe Ván, đập Chóp Ngược và một số trạm bơm nhỏ ở huyện Phú Lương.

- Đặc biệt xây dựng hồ chứa Văn Lãng sẽ giải quyết đạt hiệu quả cao nhất về chống lũ cho hạ lưu sông Cầu, góp phần điều tiết nguồn nước bị thiếu vào mùa kiệt cho vùng hạ du sông Cầu; chuyển nước từ hạ sông Cầu sang cấp nước cho khu Tả Cà Lồ đang còn khó khăn về nguồn nước

- Nâng cấp cụm công trình thủy lợi Võ Nai gồm hồ Quán Chè, hồ Bình Long, đập Suối Bùn và hồ Cây Hồng; Tu bổ nâng cấp hồ Ghềnh Chè, xây dựng trạm bơm điện Việt Cường, Hóa Thượng; Cụm công trình thủy lợi Đại Từ gồm nâng cấp và làm mới 6 hồ chứa, 3 trạm bơm điện; Cụm công trình Tây Phố Yên nâng cấp sửa chữa hồ Suối Nước tưới 330 ha, làm mới hồ Nước Hai chống lũ quét và tưới 450 ha.

* Quy hoạch bảo vệ tài nguyên nước

Trên cơ sở các vấn đề về chất lượng nước đã

được nhận dạng ở Quy hoạch khung, nhóm nghiên cứu đề xuất một số các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm và bảo vệ tài nguyên nước cho LVS Cầu [3].

- Xây dựng hệ thống thông tin, mạng lưới giám sát và mô hình ngân hàng dữ liệu chất lượng nước;

- Xây dựng các khu xử lý nước thải tập trung cho các khu công nghiệp (KCN) và làng nghề trong lưu vực;

- Dùng nước ngọt bổ sung để pha loãng ô nhiễm. Để đảm bảo tính khả thi của giải pháp trước hết phải buộc các KCN, nhà máy, bệnh viện... xử lý nước thải đạt TCCP trước khi xả ra sông.

- Tạo môi trường thể chế bền vững đối với các hoạt động xả thải vào nguồn nước và bảo vệ tài nguyên nước qua việc thực hiện thu phí nước thải và xử lý kiên quyết đối với những hành vi xả nước thải; Phân vùng để quản lý chất lượng nước; tuyên truyền, giáo dục và xã hội hóa công tác bảo vệ môi trường.

4. Kết luận và kiến nghị

Với vị trí và vai trò quan trọng của LVS Cầu, TNN trên lưu vực có ý nghĩa rất lớn đến phát triển KTXH và duy trì bền vững môi trường. Nghiên cứu đã chỉ ra các vấn đề đặt ra đối với quản lý tổng hợp TNN LVS Cầu. Ngoài những nội dung quan trọng thuộc Quy hoạch khung TNN cần đạt tới, nghiên cứu cũng đã thực hiện các thực hiện 2 nội dung quy hoạch quan trọng khác. Đó là Quy hoạch chia sẻ, phân bổ TNN và Quy hoạch bảo vệ tài nguyên nước.

Cần tăng cường tham vấn các cơ quan hữu quan, các ngành có liên quan trong việc khai thác và sử dụng TNN để đưa ra những kế hoạch, khung hành động trong quản lý TNN; thống nhất quản lý và hợp tác giữa các ngành thuộc địa phương và trung ương trong việc phân bổ, chia sẻ TNN hợp lý phục vụ phát triển kinh tế bền vững.

Kiến nghị với Chính phủ cho phép thành lập Ủy ban LVS Cầu để giám sát và điều phối các hoạt động trong quá trình thực hiện quy hoạch LVS.

1. Cục Quản lý Tài nguyên nước. 2006. Dự án "Điều tra tình hình khai thác, sử dụng tài nguyên nước và xả nước thải vào nguồn nước lưu vực sông Cầu".
2. Tổng cục môi trường. 2008. Báo cáo tổng kết Dự án "Kiểm tra, đánh giá và dự báo mức độ, phạm vi ô nhiễm môi trường nước mặt làm căn cứ để xuất các giải pháp bảo vệ môi trường và phát triển bền vững LVS Cầu".
3. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường. 2009. Báo cáo tổng kết dự án Quy hoạch Tài nguyên nước lưu vực sông Cầu.
4. Viện Quy hoạch Thủy lợi. 2007. Báo cáo tổng hợp dự án "Rà soát, cập nhật bổ sung quy hoạch thủy lợi lưu vực sông Cầu-sông Thương". Hà Nội.
5. DHI. 2007. MIKE 11 Reference Manual
6. DHI. 2007. MIKE BASIN Reference Manual



C LỤC

Trang

SỰ KIỆN - HOẠT ĐỘNG

- ♦ Ra mắt Ủy ban bảo vệ môi trường lưu vực sông Cầu 1
- ♦ Hội chợ - Triển lãm quốc tế các sản phẩm sinh thái 2008: Thành công về nhiều mặt 3
- ♦ Lễ trao giải cuộc thi: "Môi trường và Phát triển 2007": Nhiều tác phẩm, công trình chất lượng 7
- ♦ Jica giúp Việt Nam cải thiện môi trường lưu vực sông 9
- ♦ Kỷ niệm Ngày Nước thế giới và Ngày Khí tượng thế giới 10

CƠ CHẾ - CHÍNH SÁCH

- ♦ Quỹ Bảo vệ môi trường Việt Nam - Hướng tới mô hình tổ chức mới hiệu quả hơn góp phần bảo vệ môi trường 16
- ♦ Đến lúc phải xây dựng quy hoạch tổng thể sử dụng bền vững Vịnh Vân Phong 19
- ♦ Việt Nam và Chiến lược Phát triển bền vững các biển Đông Á 22
- ♦ Văn bản mới: Nghị định số 25/2008/NĐ-CP: Thành lập Tổng cục Môi trường 26

DIỄN ĐÀN - TRAO ĐỔI

- ✓ Tính toán xác định vị trí nguồn ô nhiễm dầu và dự báo lan truyền ô nhiễm dầu khu vực biển Đông Việt Nam 27
- ♦ Quản lý nước thải đô thị và nông thôn theo mô hình phân tán 31
- ♦ Xác định hệ thống phát thải - Một chỉ số hữu ích phục vụ công tác quản lý môi trường 35

GIẢI PHÁP - THỰC TIỄN

- ♦ Đoàn TNCS Hồ Chí Minh hoạt động bảo vệ môi trường năm 2008 38
- ♦ Hợp tác ứng phó sự cố tràn dầu vùng Vịnh Thái Lan 41

NHÌN RA THẾ GIỚI

- ♦ Đánh giá thiệt hại tài nguyên thiên nhiên theo quy định của pháp luật Hoa Kỳ 46

Bìa 1: Cát băng khai mạc Hội chợ - Triển lãm quốc tế về sản phẩm sinh thái 2008 Ảnh: TC BVMT

In tại Trung tâm Công nghệ in Khảo sát và Xây dựng

Tổng biên tập:
TS. TRẦN HỒNG HÀ
Phó Tổng biên tập:
ĐỖ THANH THỦY

TÒA SOẠN
Tầng 2 - Nhà E - 79 Nguyễn Chí Thanh, Đống Đa, Hà Nội
Tel: 7739454 - Fax: 7739453 - Email: tcbvmt@nea.gov.vn - tcbvmt@yahoo.com.vn
Tap chí điện tử: <http://www.nea.gov.vn/tapchi>
Giấy phép xuất bản số 21/GP-BVHTT cấp ngày 22/3/2004

TÍNH TOÁN XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ NGUỒN Ô NHIỄM DẦU VÀ DỰ BÁO LAN TRUYỀN Ô NHIỄM DẦU KHU VỰC BIỂN ĐÔNG VIỆT NAM

PGS. TS. TRẦN THỰC, TS. VŨ THANH CA, TS. TRẦN HỒNG THÁI VÀ CỘNG SỰ
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Vừa qua, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã tổ chức hội thảo quốc tế "Trao đổi kinh nghiệm trong phát hiện, ứng phó, xử lý và khắc phục ô nhiễm dầu trên biển". Có rất nhiều chuyên gia đến từ các viện nghiên cứu, công ty hàng dầu trên thế giới với các báo cáo, dự án cũng như kinh nghiệm phát hiện, khắc phục và xử lý được đưa ra. Một số phương pháp tiên tiến đã được áp dụng như ảnh viễn thám, mô hình lan truyền dầu, phân tích nhận dạng nguồn gốc dầu bước đầu đã cho kết quả có cơ sở khoa học và đáng tin cậy. Trong đó, phương pháp "Xác định vị trí nguồn gây ô nhiễm dầu và dự báo lan truyền dầu ô nhiễm khu vực biển Đông Việt Nam" do các chuyên gia của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường xây dựng và thử nghiệm đã đem lại kết quả khả quan trong thực tế.

Mô hình toán được xây dựng để tính toán xác định vị trí các nguồn gây ô nhiễm dầu (ÔND) và dự báo sự lan truyền ô nhiễm dầu trong khu vực biển Đông. Việc tính toán được thực hiện qua các bước: (1) Phân tích số liệu để nhận định ban đầu về các nguồn tiềm năng; tính toán trường khí tượng biển để làm đầu vào cho các mô hình toán; (2) Giải bài toán ngược, bắt đầu từ vị trí phát hiện ô nhiễm, tính ngược thời gian đến nguồn gây ô nhiễm để khoanh vùng khu vực có nguồn gây ô nhiễm tiềm năng; (3) Phân tích ảnh vệ tinh khu vực có nghi ngờ; chồng chập thông tin của bài toán ngược, kết quả phân tích ảnh vệ tinh và các thông tin về khu vực có hoạt động khai thác dầu trên biển Đông để khẳng định nghi vấn; (4) Tính chỉ tiết (tính xuôi) dựa vào vị trí nguồn dầu, lượng dầu thải ra và thời gian thải ra để xác định sự vận chuyển và phong hóa của dầu

sau khi bị thải ra từ nguồn đó.

ÔND đã trở thành vấn đề môi trường nghiêm trọng ở khu vực biển và ven biển Việt Nam. Trong 10 năm gần đây, đã xảy ra hơn 10 sự kiện tràn dầu gây ra những hậu quả môi trường lớn đối với khu vực cửa sông và ven biển của Việt Nam. Ngày 3/10/1994, tàu Neptune Aries (Singapo) va chạm với bốn tàu tại cảng Cát Lái, gây ra vết loang với khoảng 1.700 tấn dầu. Ngày 7/9/2001, tàu Formosa One (Liberia) va chạm với tàu khác tại vịnh Gành Rái gây ra vết loang 900 m³ dầu. Và ngày 6/2/2002, tàu Bạch Đằng Giang (Việt Nam) đã va chạm với đá và bị chìm ở khu vực ven biển Hải Phòng làm thoát 2.500 m³ dầu ra biển.

Trong những năm gần đây, vào khoảng từ tháng 3 - 4, có hiện tượng ÔND ở khu vực ven biển miền Trung Việt Nam. Ngày 29/1/2007, dầu bắt đầu gây ô nhiễm khu vực bãi biển

Đà Nẵng và Hội An, sau đó, trong khoảng từ tháng 2 - 5/2007, ÔND đã ảnh hưởng đến 20 tỉnh/thành phố ven biển Việt Nam. Lượng dầu thu gom được tại các tỉnh ven biển từ 29/1 - 18/4/2007 là khoảng 1.720 tấn, trong đó 855 tấn được thu gom tại bãi biển Quảng Nam.

Tác động của ÔND đối với môi trường, kinh tế - xã hội vẫn chưa được xác định một cách hoàn chỉnh. Vì thế, nghiên cứu về cơ chế vận chuyển và phong hóa dầu trong khu vực biển Đông để xác định nguồn gây ô nhiễm và dự báo sự lan truyền là rất cần thiết để ứng phó với các sự cố tràn dầu.

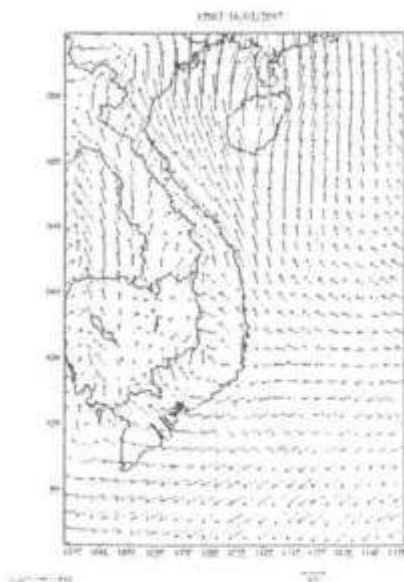
Cơ sở phương pháp

Mô hình toán và ảnh vệ tinh được sử dụng kết hợp trong nghiên cứu. Ảnh viễn thám của MODIS (AQUA và TERRA), ENVISAT ASAR, ALOS PALSAR được phân tích để xác định vị trí của khu vực

biển bị ô nhiễm. Các mô hình toán được áp dụng bao gồm mô hình MM5 được áp dụng để tính các trường khí tượng (gió, nhiệt độ không khí và nhiệt độ nước biển bề mặt); mô hình PSQIS (Viện KTTVMT) được áp dụng để giải bài toán ngược, bước đầu định vị nguồn gây ô nhiễm khi đã có sự cố ô nhiễm tại vị trí ven biển Việt Nam; Mô hình IMHEN-OilSpill (Viện KTTVMT) được xây dựng và áp dụng để tính lan truyền và phong hóa dầu.

Tính toán trường khí tượng biển

Khi dầu ô nhiễm lan ra môi trường biển, nó được vận chuyển dưới các tác động kết hợp của gió, sóng và thủy triều. Tác động của gió lên vận chuyển dầu gồm 3 giai đoạn: gió tác động đến bề mặt dầu và vận chuyển dầu theo hướng gió. Theo đánh giá trong Stoezbach et al. 2007,



Hình 1: Một trường gió trong thời gian ô nhiễm dầu

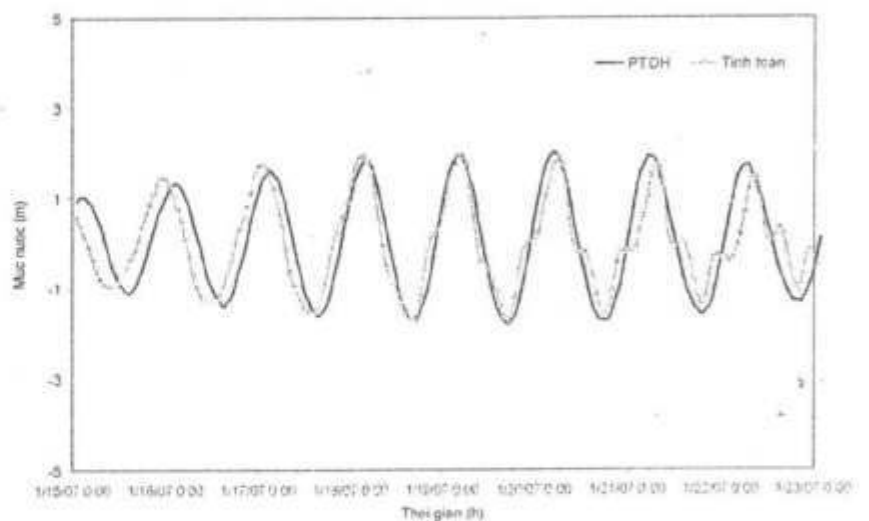
vận tốc trôi dạt của lớp dầu bề mặt do gió khoảng 0,03 vận tốc gió; Gió tạo ra sóng bề mặt có thể khuếch tán dầu theo phương ngang và gia tăng quá trình phong hóa dầu, dẫn đến sự phân tán dầu trong nước biển; gió gây ra dòng chảy mà vận chuyển trực tiếp dầu. Do đó, để tính toán dự báo chính xác sự vận chuyển và phong hóa dầu, cần phải tính toán chính xác được trường gió.

Số liệu gió AVN với độ phân giải 1° vĩ độ và kinh độ được sử dụng để tính toán trường gió trong khu vực biển Đông Việt Nam. Mô hình MM5 được áp dụng để tính toán nội suy trường gió với bước lưới 2 phút. Trường gió được tính toán vào đầu tháng 3 được chỉ ra trong hình 1. Các tính toán chi tiết cho thấy, suốt tháng 2 năm 2007, gió ưu thế trong toàn vùng biển và ven biển Việt Nam là có hướng Đông Bắc. Vào cuối tháng 2 đến đầu tháng 3, gió biển đổi mạnh hơn. Vận tốc gió vào khoảng 5 - 10m/s. Trong suốt thời kỳ từ

6 - 11/3/2007, áp cao lục địa chiếm ưu thế trên toàn vùng đất liền và biển Việt Nam, gió chủ đạo trên toàn biển Đông Việt Nam là gió Đông Bắc với vận tốc gió 10m/s. Gió trong giai đoạn từ 12 - 16/3 là tương tự như thời kỳ đầu tháng 3. Đợt không khí lạnh có cường độ mạnh đã ảnh hưởng đến thời tiết Việt Nam từ ngày 17 - 20/3, gây ra gió Đông Bắc mạnh trên toàn bộ vùng biển với vận tốc lớn hơn 10m/s. Vào đầu tháng 4, hướng gió thay đổi. Vào ngày 10/4/2007, gió trên biển là gió Đông Bắc với vận tốc khoảng 5 - 10m/s, và từ 11 - 19/4, gió ở khu vực phía Bắc biển là gió Đông Nam, trong khi đó ở phía Nam của biển, hướng gió tương đối phức tạp hơn.

Tính toán trường dòng chảy

Mô hình POM 3D (Princeton Ocean Model) được áp dụng để tính trường dòng chảy. Tác động lên trường dòng chảy bao gồm dòng triều, dòng chảy do gió và



Hình 2: So sánh giữa mực nước toán và số liệu thực đo tại Hòn Dấu



Hình 3: Một trường dòng chảy trong thời gian ô nhiễm dầu

dòng chảy mật độ. Miền tính toán được mở rộng trên toàn biển Đông, điều kiện biên triều tại các biên của miền được tính từ hằng số điều hòa của 9 sóng triều chính. Số liệu độ sâu được sử dụng trong tính toán là ETOPO2. Mô hình được hiệu chỉnh và kiểm nghiệm bằng các số liệu triều tại các trạm chính gần khu vực ven biển Việt Nam. Kết quả tính toán khá phù hợp với số liệu thực đo và cho thấy trong thời kỳ tháng 1, do gió hướng Đông Bắc chiếm ưu thế nên dòng chảy gần bờ Việt Nam có hướng Nam. Vào khoảng thời gian từ 15/3 và 14/4/2007, trường dòng chảy gần bờ miền Trung Việt Nam có hướng Nam. Tuy nhiên, ở cửa Vịnh Bắc Bộ, dòng chảy có hướng Bắc. Điều này có nghĩa là với dòng chảy kết hợp với gió hướng Đông Nam có thể vận chuyển dầu gây ô nhiễm bờ biển đồng bằng sông Hồng.

Do Biển Đông Việt Nam là một biển lớn, hoàn lưu chung của biển do gió có thể gây nên dị thường mật độ và dòng chảy mật độ. Do đó, dòng chảy mật độ nên được xem xét trong tính toán. Tuy nhiên, do hạn chế về thời gian và số liệu, ảnh hưởng của phân tầng mật độ đối với trường dòng chảy chưa được xem xét trong tính toán này.

Tính toán vận chuyển và phong hóa dầu

Mô hình toán do Viện KHKTTV&MT xây dựng được áp dụng để tính toán quá trình vận chuyển và phong hóa của dầu trên biển. Mô hình xét đến tất cả các quá trình chính xảy ra khi dầu bị loang trong môi trường biển bao gồm: vận chuyển trên bề mặt; quá trình phong hóa; thành phần nhẹ của dầu bị bay hơi; phần còn lại trải qua quá trình nhũ tương hóa, trong đó dầu sẽ mở rộng thể tích do sự hấp thụ nước. Các quá trình nhũ tương hóa sẽ gia tăng khả năng phân tán vào khối nước dưới dạng các hạt dầu; một phần của dầu lơ lửng có thể tương tác với trầm tích lơ lửng, làm gia tăng mật độ và chìm xuống đáy biển. Các hạt dầu chìm lớn có khả năng nổi lên mặt nước và trở thành dầu trên mặt. Một phần dầu nhỏ có thể bị hòa tan vào nước biển. Lượng dầu hòa tan đóng góp

trong cân bằng khối lượng dầu là không đáng kể.

Để nghiên cứu vận chuyển dầu trong môi trường biển, cần xem xét sự vận chuyển của các pha khác nhau của dầu, bao gồm vận chuyển của lớp dầu trên mặt, các hạt dầu lơ lửng trong cột nước dưới bề mặt biển và sự trao đổi giữa các pha khác nhau của dầu. Do lượng dầu hòa tan trong cân bằng khối lượng dầu là không đáng kể cho nên lượng dầu bị hòa tan không được xét đến trong tính toán này.

Vận chuyển và phong hóa dầu

Dầu vận chuyển trong biển được chia thành 2 lớp: lớp trên mặt và lớp dưới mặt. Dầu trên bề mặt có thể được vận chuyển bởi các tác động kết hợp của gió, sóng và dòng chảy bề mặt.

Bình lưu là quá trình cơ học xảy ra do tổng hợp các ảnh hưởng của dòng chảy bề mặt và lực kéo của gió. Vận tốc trôi của dầu tại bề mặt được xem là tổng trọng lượng của vận tốc gió và dòng chảy trung bình.

Hệ số khuếch tán theo phương thẳng đứng là rất quan trọng đối với sự vận chuyển dầu trong cột nước và sự chuyển đổi dầu giữa cột nước và lớp dầu bề mặt. Hệ số khuếch tán thẳng đứng có thể đánh giá theo mô hình POM, cũng được giải thích cho sự phân tầng mật độ trong lớp gần bề mặt.

Nhìn chung, sau khi bị thoát ra môi trường biển, dầu

trên bề mặt biển trải qua quá trình loang dầu cơ học. Quá trình này được chi phối bởi sự cân bằng giữa lực trọng trường, lực nhớt và sức căng mặt ngoài, và có thể được chia thành 4 pha. Trong pha ban đầu, lực trọng trường và lực quán tính đóng vai trò chủ đạo. Trong pha thứ 2, lực trọng trường và lực nhớt đóng vai trò làm loang dầu. Trong pha thứ 3, sức căng mặt ngoài và lực nhớt đóng vai trò chủ đạo. Cuối cùng, vết dầu loang đạt tới trạng thái cân bằng.

Khi dầu loang tới bãi biển và bờ, nó sẽ đọng lại trên bãi. Sau khi đã lắng đọng trên bãi, dầu sẽ được sóng, gió và dòng chảy đưa trở lại biển. Trên cơ sở công thức chu kỳ bán phân rã, thể tích dầu còn lại trên bãi biển có thể được xác định.

Quá trình bốc hơi dầu là quá trình làm mất dầu nhiều nhất. Phần thể tích dầu bị bốc

hơi được xác định theo công thức thực nghiệm.

Quá trình hòa tan của dầu là không đáng kể, trong khi đó sự lắng đọng dầu được ước tính theo công thức thực nghiệm. Sự phân tán của dầu trên bề mặt nước biển và trong cột nước được tính toán bằng cách sử dụng hệ số chuyển đổi giữa lớp dầu bề mặt và dầu lơ lửng trong cột nước.

Sóng có ảnh hưởng mạnh mẽ đến quá trình nhũ tương hóa dầu và phân tán dầu trong cột nước biển. Các tác động của sóng đối với các quá trình đề cập ở trên có thể được mô phỏng dựa vào ảnh hưởng của sóng bạc đầu.

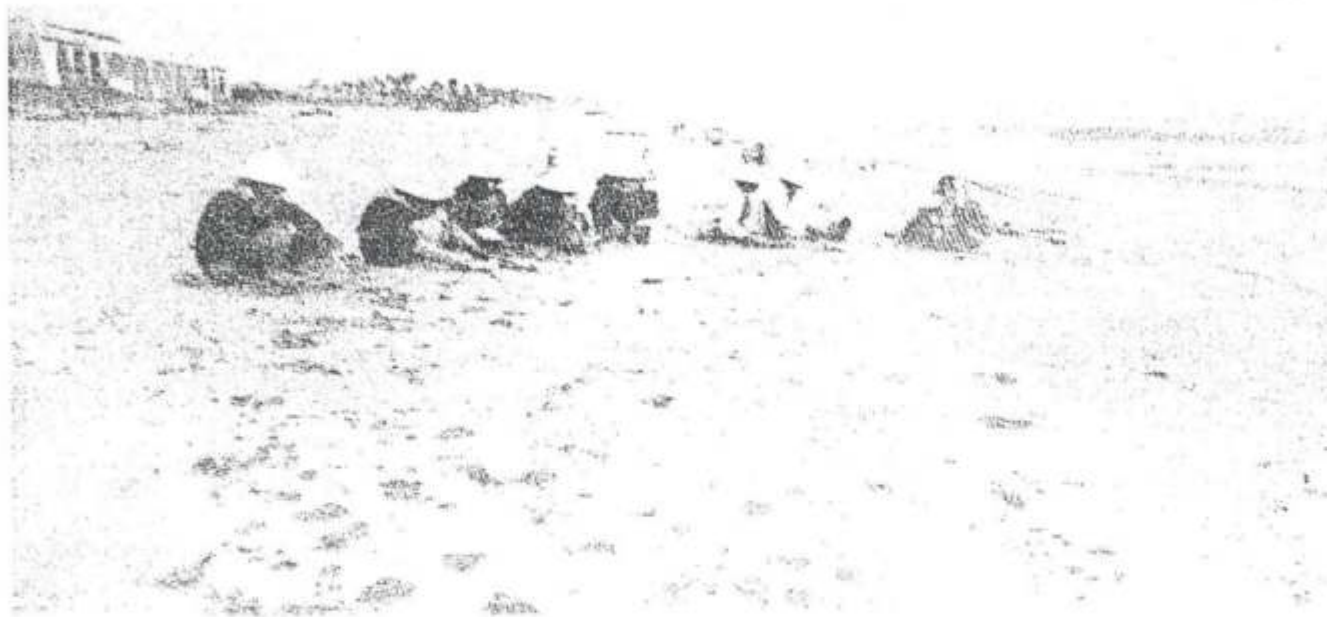
Kết quả tính toán

Bộ mô hình nêu trên đã được áp dụng để tính toán xác định nhanh và tính toán chi tiết quá trình vận chuyển và

phong hóa dầu để xác định nguồn gây ÔNĐ khu vực Biển Đông của Việt Nam trong đợt ÔNĐ năm 2007. Phương pháp này có thể được sử dụng để phát triển một hệ thống hỗ trợ ra quyết định trong các trường hợp ÔNĐ: xác định các nguồn gây ÔNĐ, dự báo sự vận chuyển và phong hóa của dầu và đánh giá nguy cơ ÔNĐ ở các khu vực ven biển khác nhau.

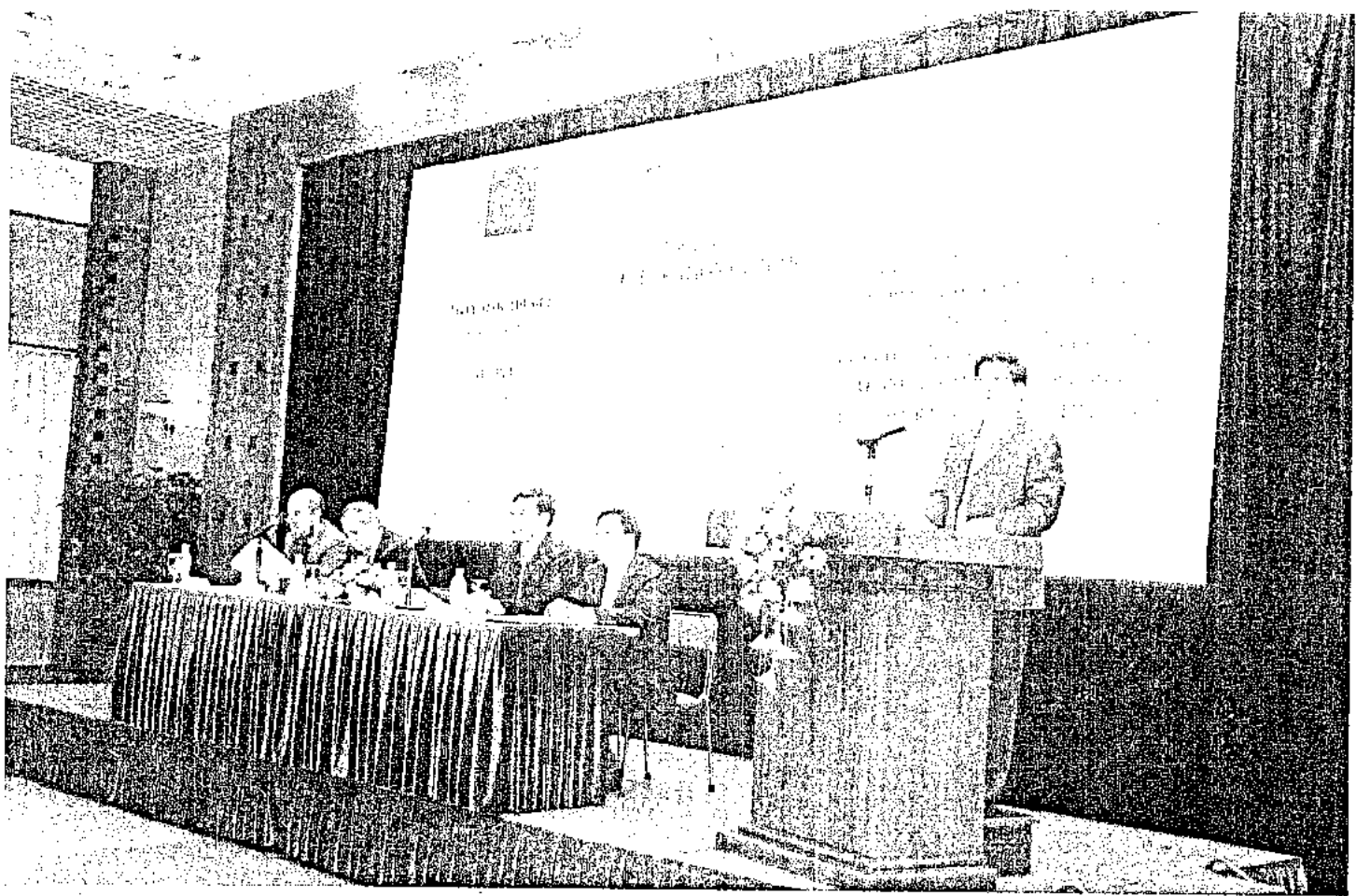
TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Stolzenbach, K. D., O. S. Madsen, E. E. Adams, A. M. Pollak and C. K. Cooper, 1977: Review and evaluation of basic-techniques for predicting the behaviour of surface oil slicks. Rep. Massachusetts Inst. Technol., Dep. Civil Engng. N°. 222, 315 pp. [unpubl. Manuscript]
2. Yapa, P.D., Oil Spill Processes and Model Development. Journal of Advanced Marine Technology, 1994, 11, 1-22.
3. Mackay, D., I.A. Buist, R. Mascarenhas and S. Paterson (1980) Oil spill processes and models. Dept. Chem. Eng., Univ. Toronto, Ontario, Env. Protec. Service Pub. No. EE-8.
4. Cohen, Y., D. Mackay and W.Y. Shiu, (1980): Mass Transfer Rates Between Oil Slicks and Water. The Canadian Journal of Chemical Engineering. Vol. 58.



Thu gom dầu tràn trên bờ biển

Ảnh: TTXVN





**TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
TỔNG BIÊN TẬP**

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Đại Khánh

TS. Dương Văn Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ | 9. TS. Bùi Minh Tăng |
| TSKH. Nguyễn Duy Chính | 10. TS. Trần Hồng Lam |
| PGS.TS. Ngô Trọng Thuận | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huân |
| PGS.TS. Trần Thực | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng |
| PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh | 13. TS. Nguyễn Thị Tân Thanh |
| TS. Vũ Thanh Ca | 14. TS. Nguyễn Văn Hải |
| PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành |
| TS. Nguyễn Thái Lai | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ. |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

Số: 25/GP-BVHTT - Bộ Văn hoá Thông tin
cấp ngày 5/4/2004

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 PGS. TS. Nguyễn Văn Tuyên: Khả năng dự báo hoạt động mùa bão biển Đông Việt Nam - Phân tích các yếu tố dự báo và nhân tố dự báo có thể (Phần I)
- 9 ThS. Nguyễn Minh Trường, ThS. Vũ Thanh Hằng: Đưa Bài toán lan truyền chất ô nhiễm vào mô hình Hotmac cho lớp biên khí quyển
- 19 TS. Trần Quang Đức: Tham số hóa bức xạ trong mô hình khí hậu khí quyển CAM3.0
- 25 TS. Vũ Thanh Ca và NNK: Mô hình dự báo nước dâng do bão có tính đến thủy triều
- 34 ThS. Huỳnh Thị Lan Hương: Đánh giá khả năng dễ bị tổn thương của nguồn nước phục vụ quản lý tổng hợp tài nguyên nước lưu vực sông Lô - sông Chảy
- 43 TS. Trần Hồng Thái và NNK: Nghiên cứu, áp dụng thử nghiệm phương pháp chu vi ướt đánh giá dòng chảy môi trường cho đoạn sông hạ lưu sông Đà
- 52 KS. Nguyễn Việt, KS. Võ Tiến Kim: Hiện trạng môi trường không khí ở tỉnh Thừa Thiên Huế trong giai đoạn 2002-2007

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 64 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn và hải văn tháng 3 - 2008
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, Trung tâm KTTV Biển (Trung tâm KTTV Quốc gia) và Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 72 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 3 - 2008
Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường

NGHIÊN CỨU, ÁP DỤNG THỬ NGHIỆM PHƯƠNG PHÁP CHU VI ƯỚT ĐÁNH GIÁ DÒNG CHẢY MÔI TRƯỜNG CHO ĐOẠN SÔNG HẠ LƯU SÔNG ĐÀ

TS. Trần Hồng Thái, ThS. Hoàng Thị Thu Trang, ThS. Trần Thị Diệu Hằng

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bất kỳ một công trình khai thác sử dụng tài nguyên nước, làm biến đổi chế độ dòng chảy đều có thể ảnh hưởng tới sức khỏe của các hệ sinh thái nước khu vực hạ lưu công trình. Vì thế, việc đánh giá dòng chảy môi trường cho đoạn sông hạ lưu các công trình này là một việc làm rất cần thiết, đảm bảo sự phát triển bền vững và sức khỏe của dòng sông và duy trì các lợi ích mà sông mang lại cho xã hội. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu bước đầu trong việc áp dụng thử nghiệm phương pháp chu vi ước vào đánh giá dòng chảy môi trường trong điều kiện ở hạ lưu sông Đà và đề xuất các bước tiến hành áp dụng cụ thể bảo đảm sự phát triển bền vững và sức khỏe của dòng sông. Kết quả tính toán được tương đối phù hợp với tài liệu khảo sát, điều tra thực tế tại đoạn sông nghiên cứu.

1. Đặt vấn đề

Dòng chảy môi trường là một chế độ dòng chảy cần duy trì trong sông trong suốt quá trình khai thác và sử dụng nước sông để nuôi dưỡng và phát triển một cách bền vững các hệ sinh thái và những lợi ích của chúng ở những nơi dòng chảy bị điều tiết và có sự cạnh tranh trong sử dụng nước. Đánh giá dòng chảy môi trường là đánh giá nhu cầu nước cho hệ sinh thái và yêu cầu duy trì dòng chảy đối với một lưu vực sông. Đây là một vấn đề tương đối mới đang được sự quan tâm rất lớn của nhiều nước trên thế giới trong những năm gần đây với sự đi đầu tiên phong của Mỹ, Australia và một số nước Châu Âu khác. Trên thực tế, ở các nước này đã có những nghiên cứu áp dụng các phương pháp đánh giá dòng chảy môi trường cụ thể cho các đoạn sông cụ thể. Tuy nhiên, ở Việt Nam nhận thức về đánh giá dòng chảy môi trường vẫn còn ở giai đoạn đầu, vẫn còn thiếu các cơ sở pháp lý và phương pháp

nghiên cứu và đánh giá phù hợp. Chính vì vậy, việc đi sâu nghiên cứu, tìm hiểu các phương pháp đánh giá dòng chảy môi trường, nghiên cứu áp dụng các phương pháp này phù hợp với điều kiện Việt Nam là một yêu cầu thực tế, cần thiết, nhất là trong bối cảnh Việt Nam đang bước vào thực hiện quản lý tổng hợp tài nguyên nước. Bài báo này nằm trong khuôn khổ đề tài Nghiên cứu cơ sở khoa học trong việc đánh giá dòng chảy môi trường do Bộ Khoa học Công nghệ chủ trì, đưa ra kết quả bước đầu nghiên cứu ứng dụng phương pháp chu vi ước để đánh giá dòng chảy môi trường cho hạ lưu sông Đà, đoạn từ sau đập Hòa Bình đến ngã ba Trung Hà.

2. Giới thiệu đoạn sông nghiên cứu

Sông Đà là một chi lưu quan trọng của sông Hồng, đóng vai trò quan trọng đối với hoạt động phát triển kinh tế của đồng bằng sông Hồng. Đoạn sông nghiên cứu nằm ở hạ lưu đập Hòa Bình, chảy theo hướng Tây Nam

Nghiên cứu & Trao đổi

- Đông Bắc và đổ vào sông Hồng tại Trung Hà, phía trên thành phố Việt Trì 12 km. Đoạn sông được lựa chọn nghiên cứu này bởi những lý do sau:

- Sông Đà là con sông vốn có nhiều loài cá quý như cá Lăng, cá Anh Vũ, cá Rầm Xanh, cá Vền, cá Chiên, cá Xình, cá Chày mắt đỏ,....

- Đây là một đoạn sông hạ lưu của một đập thủy điện lớn (đập Hòa Bình), có hoạt động sử dụng nước diễn ra phức tạp. Sau khi có đập Hòa Bình, đoạn sông này bị tác động khá mạnh mẽ bởi sự xuất hiện của đập cũng như quá trình hoạt động và vận hành sau này của hồ Hòa Bình. Chế độ thủy văn, động lực của đoạn sông bị thay đổi đã làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh khu vực hạ lưu, đáng kể nhất là sự biến mất của một số loài cá quý hiếm và có giá trị kinh tế khu vực hạ lưu sông Đà. Theo kết quả điều tra khảo sát thực địa của nhóm nghiên cứu dòng chảy môi trường (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường) tại khu vực, từ sau khi có đập Hòa Bình, nhiều loài cá bị mất đi và sản lượng đánh bắt cũng giảm hẳn. Do đập ngăn sông nên đã chặn đường di cư của một số loài cá cần di lại xuôi ngược trên sông để tìm bãi đẻ hoặc bãi ăn như cá mè, cá chày, cá mè trắng, cá trắm đen, cá chiên,.... lượng trứng cá và cá con cũng giảm đáng kể. Sự xuất hiện của đập còn phá hoại cả các bãi đẻ của các loài cần có bãi đẻ ở vùng ngập ven sông như cá chép, cá diếc, cá chày, cá ngạnh. Sau khi có đập, một bộ phận dân sống bằng nghề cá phải chuyển sang nghề khác. Như vậy, rõ ràng hệ sinh thái đóng vai trò rất quan trọng tới nghề cá ở khu vực này nói riêng và sinh kế của người dân sống ven sông nói chung. Với các tác động đến các hoạt động kinh tế và đặc biệt đối với hệ sinh thái thủy sinh, đã đặt ra yêu cầu đánh giá chế độ nước như thế nào là phù hợp trong đoạn sông này.

- Ngoài ra, trên đoạn sông hiện nay đang

diễn ra hoạt động lấy nước cấp cho các thành phố lớn ở hạ du như Hà Nội, Xuân Mai, Hà Đông, Sơn Tây,...Do đó, vấn đề đảm bảo cho công lấy nước luôn luôn lấy được nước là rất quan trọng.

- Yêu cầu đảm bảo giao thông thủy trên đoạn sông với mức độ nhất định;

- Việc cấp nước tưới trên đoạn sông không lớn nên trong nghiên cứu này chúng tôi chỉ tập trung vào các nhu cầu nước cho sinh thái và đảm bảo mực nước cho công lấy nước cấp nước sinh hoạt cho hạ du.

Từ các lý do trên, việc nghiên cứu, tính toán, xác định một chế độ dòng chảy môi trường cho đoạn sông nghiên cứu nhằm bảo tồn hệ sinh thái nước, nhất là nghề cá ở khu vực hạ lưu đập, đồng thời đưa ra các đề xuất điều chỉnh hoạt động của các công trình khai thác tài nguyên nước hiện có (cụ thể ở đây là đập Hòa Bình và các công lấy nước tự chảy dọc sông), đảm bảo sự phát triển bền vững của lưu vực sông là một việc làm rất cần thiết



Hình 1: Đoạn sông nghiên cứu

3. Cơ sở lý thuyết của phương pháp

Phương pháp chu vi ướt là một phương pháp thủy lực để đánh giá dòng chảy môi

trường. Từ những năm 1970, lần đầu tiên ở Bắc Mỹ, phương pháp này bắt đầu được phát triển cùng với các phương pháp thủy văn. Giả thiết cơ bản của phương pháp là coi sự phát triển của cá luôn liên quan đến diện tích nơi ở cũng như nơi tạo nguồn thức ăn của chúng. Điều đó cũng có nghĩa là sự phát triển của cá và các sinh vật thủy sinh có quan hệ với phần mặt cắt sông bị ụt hay chu vi ụt của mặt cắt. Trong thực tế, đây là các vùng đất ngập nước ven sông như là các cồn cát và bãi đất thấp của sông trong phạm vi lòng chảy của sông trong mùa cạn, hay các vùng đất bãi ven sông bị ngập nước khi có lũ tiểu mãn hay lũ lớn. Nói chung, các bãi này tùy theo cao trình của bãi mà nó có thể bị ngập trong những thời gian nhất định và một số ngày nhất định của năm. Cá và các loài sinh vật thủy sinh thường lấy các bãi này làm nơi cư trú và tìm kiếm nguồn thức ăn trong những thời gian nhất định hoặc để đẻ trứng và nuôi dưỡng cá con. Vì thế, thời gian ngập nước cũng như chu kỳ ngập nước của các bãi này rất quan trọng và có thể tìm thấy mối liên hệ với quá trình sinh thái của cá và các sinh vật thủy sinh trong sông.

Cơ sở tính toán của phương pháp dựa trên công thức Chezy-Manning:

$$Q = \frac{1}{n} J^{1/2} R^{2/3} \omega$$

Trong đó, Q: lưu lượng nước chảy qua mặt cắt

J: độ dốc thủy lực của mặt nước

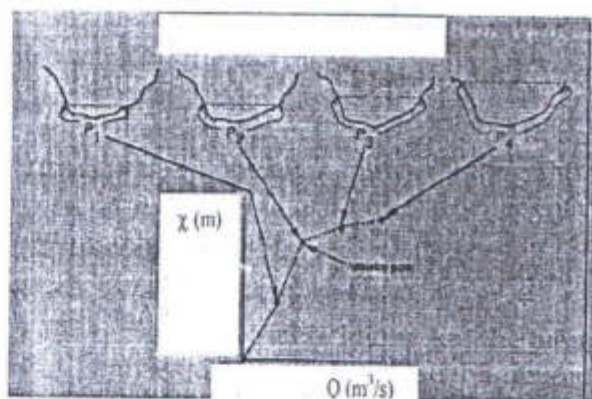
$$R = \frac{\omega}{\chi}$$

R: bán kính thủy lực,

n : hệ số nhám lòng sông tại vị trí tuyến tính toán

Thực chất, đây là một phương pháp thủy lực dòng chảy ổn định dựa trên mối quan hệ giữa dòng chảy (tức là lưu lượng) và chu vi

ướt tại mặt cắt được chọn, gọi là mặt cắt sinh thái. Theo phương pháp này, cần xây dựng quan hệ giữa phần diện tích mặt cắt sông bị ngập nước hay chu vi ướt của mặt cắt với lưu lượng nước chảy qua mặt cắt (yếu tố thủy văn) và xác định điểm uốn của đường quan hệ này (thường là hàm mũ hay hàm logarit) (xem hình 2). Điểm uốn trên là điểm ứng với nhu cầu dòng chảy nhỏ nhất đối với môi trường sống trong sông. Các giá trị dòng chảy nhỏ hơn giá trị dòng chảy này sẽ làm chu vi ướt giảm nhanh. Để xác định điểm uốn hợp lý trên đường quan hệ, trước hết tính toán được chu vi ướt ứng với các giá trị dòng chảy khác nhau. Trong quá trình khảo sát, tác giả quan tâm xác định mực nước sông lớn nhất và nhỏ nhất để tính toán, so sánh đối chiếu với các số liệu thực đo tại các trạm lân cận.



Hình 2: Minh họa phương pháp chu vi ướt để ước tính dòng chảy môi trường trong sông

Trong phương pháp này, việc chọn được các mặt cắt ngang để xác định giá trị dòng chảy nhỏ nhất nhằm bảo vệ môi trường sống là rất quan trọng. Các mặt cắt ngang được chọn để đánh giá phải mang tính đại biểu về môi trường sống cho toàn bộ phần còn lại của đoạn sông nghiên cứu. Các chỗ có bãi bồi được xem xét, lựa chọn bởi vì các mặt cắt ngang trong những khu vực này rất nhạy cảm đối với những thay đổi về dòng chảy. Vì thế, khi đã ước tính được giá trị dòng chảy thỏa mãn tại những khu vực này

Nghiên cứu & Trao đổi

thì có thể cho rằng dòng chảy ở các khu vực khác cũng được đảm bảo.

Các mặt cắt sinh thái được xem là các mặt cắt đại diện cho các đoạn sông quan trọng đối với sự phát triển và sinh trưởng của cá về mực nước và chu vi ướt, có xét đến các khoảng thời gian nhạy cảm về sinh học. Mỗi mặt cắt được sử dụng để xác định mối quan hệ giữa dòng chảy với chu vi ướt. Số lượng mặt cắt càng nhiều thì việc tính toán càng chính xác. Trong nghiên cứu này, với mục đích lựa chọn được các mặt cắt đại diện cho đoạn sông nghiên cứu, có các hoạt động khai thác và sử dụng nước trên lưu vực và đối tượng sử dụng nước quan trọng, đặc trưng cho nơi ở của cá và các sinh vật thủy sinh trên đoạn sông nghiên cứu (có các bãi bồi là các bãi đẻ của cá) và đã có các nghiên cứu sinh thái và thủy văn đã được tiến hành trước đây, có số liệu đáp ứng được yêu cầu tính toán của phương pháp, chúng tôi đã lựa chọn được một số mặt cắt sinh thái trong đoạn sông. Trên cơ sở các thông tin thu thập được từ chuyến đi khảo sát thực địa khu vực hạ lưu đập Hòa Bình và vị trí các bãi cá đẻ ở hạ lưu đập trước khi xây dựng đập, chúng tôi đã lựa chọn được một số vị trí mặt cắt như sau:

- Vị trí 1 là vị trí cầu cống Hòa Bình, cách đập Hòa Bình 3,3 km về phía hạ lưu. Theo kết quả điều tra khảo sát, từ sau khi có đập, khu vực này (từ km số 3- đến km 7 sau đập) hiện tập trung nhiều hộ dân đánh cá nhất do ở đây có lượng cá lớn nhất. Nhiều hộ dân

đánh cá trước đây ở làng chài Vặt Nhội cũng chuyển về đây đánh cá. Vị trí này đại diện cho yêu cầu sinh thái và hoạt động kinh tế của vùng.

- Vị trí 2 cách đập 6,3 km về phía hạ lưu, nằm trong địa phận Xóm Thia - Thị Xã Hòa Bình. Đây hiện là một làng chài nổi tiếng trong khu vực.

- Vị trí 3 ở vị trí cách đập 22,4 km là vị trí cửa cống lấy nước Hợp Thành-xã Hợp Thành-huyện Kỳ Sơn, đại diện cho yêu cầu cấp nước trong đoạn sông. Cống này sẽ lấy nước từ sông Đà, chuyển vào hồ Đầm Bại. Từ đó, nước được bơm xử lý và dẫn về nhà máy nước, cấp cho một phần các tỉnh Hà Tây, thành phố Hà Đông và Hà Nội. Theo thiết kế, sau khi dự án hoàn thành sẽ cấp trên một triệu m³ nước cho các khu vực trên. Tuy nhiên trong giai đoạn 1 của dự án, dự định sẽ cấp khoảng 300.000 m³ nước.

- Vị trí 4 cũng là vị trí của một làng chài nổi tiếng trước kia (Bãi Trung Hà), nằm trên địa phận Xóm Đông Lâm - xã La Phù - huyện Thanh Thủy - Hòa Bình, cách đập 31,5 km và đại diện cho đoạn nhập lưu với sông Hồng.

4. Các kết quả nghiên cứu

a. Lựa chọn tuyến tính toán

Trên cơ sở các phân tích ở trên, chúng tôi lựa chọn 4 tuyến tính toán dòng chảy môi trường cho đoạn sông như mô tả trong bảng 1.

Bảng 1: Bảng mô tả vị trí các tuyến đánh giá dòng chảy môi trường

Tên mặt cắt	Mô tả	Vị trí mặt cắt
Tuyến 1	Cầu cống Hòa Bình	Sau đập Hòa Bình 3,3 km
Tuyến 2	Xóm Thia- Thị xã Hòa Bình	Sau đập Hòa Bình 6,3 km
Tuyến 3	Cửa cống lấy nước Hợp Thành-xã Hợp Thành-huyện Kỳ Sơn	Sau đập Hòa Bình 22,4 km
Tuyến 4	Xóm Đông Lâm - xã La Phù - huyện Thanh Thủy - Hòa Bình	Sau đập Hòa Bình 31,5 km

b. Xác định các quan hệ $Q=f(H)$ và $Q=f(X)$

Do tại các tuyến đánh giá dòng chảy môi trường không có số liệu đo đạc thủy văn, thủy lực, vì thế trong nghiên cứu này chúng

tôi sử dụng phương pháp mô hình toán, cụ thể là mô hình MIKE 11 để xác định các quan hệ $Q=f(H)$ và $Q=f(X)$ các tuyến này. Danh sách các trạm thủy văn sử dụng trong mô hình thể hiện trong bảng sau:

Bảng 2. Số liệu biên sử dụng trong mô đun MIKE 11

TT	Trạm	Sông	Đặc trưng	Mục đích
1	Hòa Bình	Đà	Q	Biên trên
2	Yên Bái	Thao	Q	Biên trên
3	Vụ Quang	Lô	Q	Biên trên
4	Trung Hà	Đà	H	Hiệu chỉnh, kiểm nghiệm
5	Phủ Thọ	Thao	H	Hiệu chỉnh, kiểm nghiệm
6	Việt Trì	Lô	H	Hiệu chỉnh, kiểm nghiệm
7	Sơn Tây	Hồng	H	Biên dưới

Điều kiện ban đầu được chọn là lưu lượng và mực nước ở các biên tại thời điểm bắt đầu tính toán.

Mức độ phù hợp giữa số liệu tính

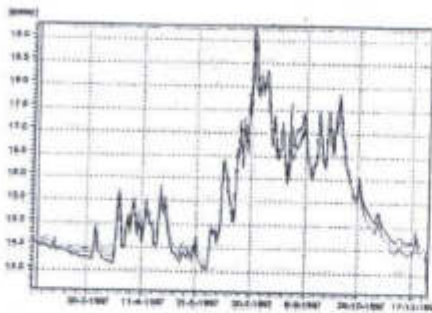
toán và thực đo được đánh giá theo chỉ số Nash-Sutcliffe. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình tại các trạm Phủ Thọ và Việt Trì như sau:

Bảng 3. Kết quả hiệu chỉnh mô hình thủy lực

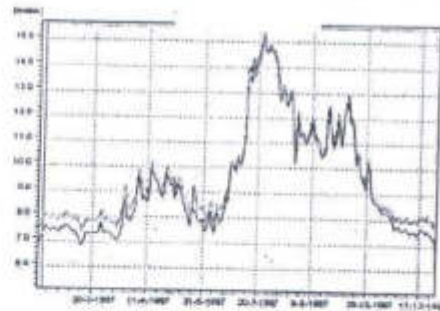
TT	Trạm	Chỉ số Nash
1	Phủ Thọ	97.1 %
2	Việt Trì	95.3 %

Bảng 4. Kết quả kiểm nghiệm mô hình thủy lực

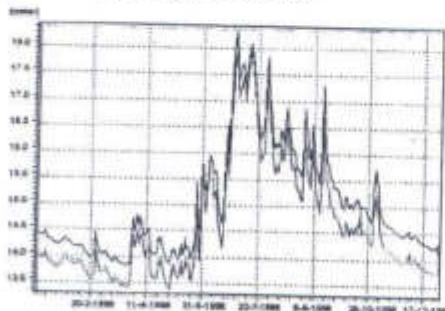
TT	Trạm	Chỉ số Nash
1	Phủ Thọ	86.9 %
2	Việt Trì	94.9 %



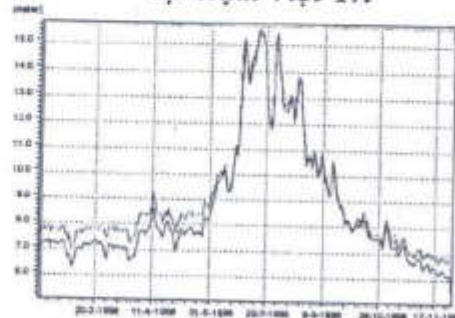
Hình 3. Kết quả hiệu chỉnh mô hình thủy lực tại trạm Phủ Thọ



Hình 4. Kết quả hiệu chỉnh mô hình thủy lực tại trạm Việt Trì



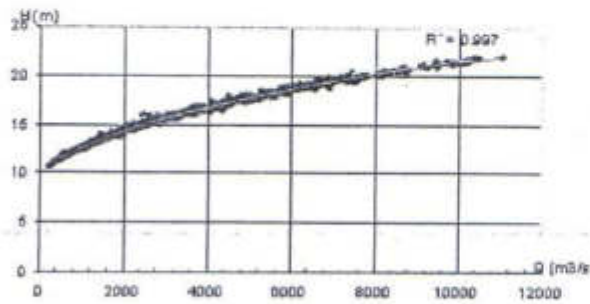
Hình 5. Kết quả kiểm nghiệm mô hình thủy lực tại trạm Phủ Thọ



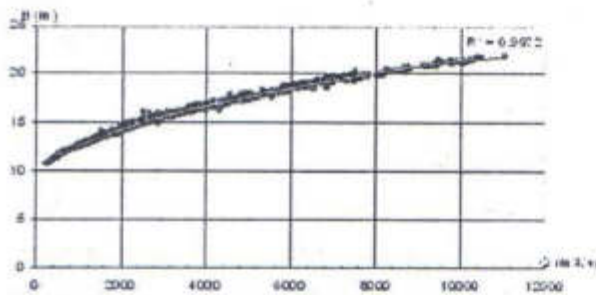
Hình 6. Kết quả kiểm nghiệm mô hình thủy lực tại trạm Việt Trì

Nghiên cứu & Trao đổi

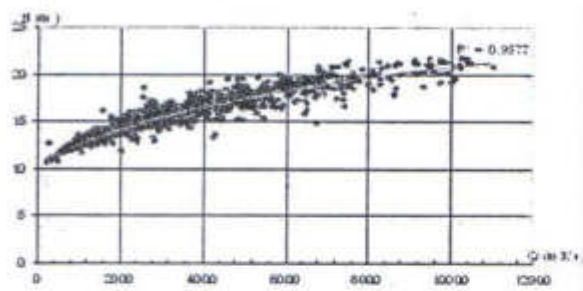
Như vậy, với các kết quả hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình như trên cho phép kết luận rằng mô hình MIKE 11 với bộ thông số đã được hiệu chỉnh và kiểm định có thể sử dụng để tính toán mô phỏng thủy lực đoạn sông từ đập Hòa Bình đến Trung Hà, áp dụng tính toán cho khoảng thời gian 10 năm



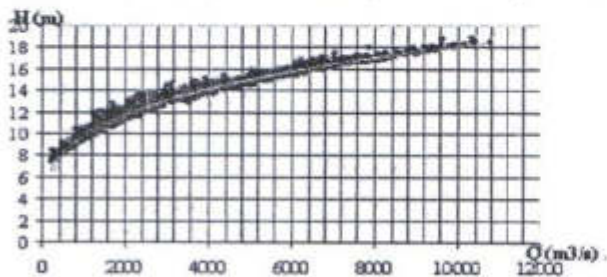
Hình 7. Quan hệ $Q=f(H)$ tại tuyến 1



Hình 8: Quan hệ $Q=f(H)$ tại tuyến 2

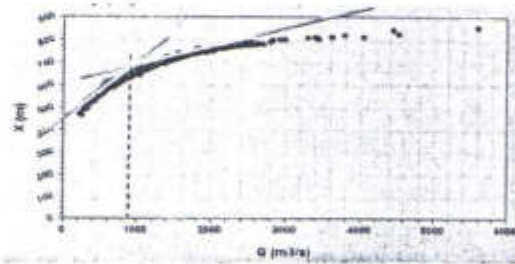


Hình 9. Quan hệ $Q=f(H)$ tại tuyến 3

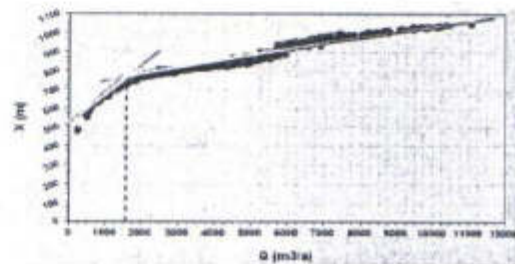


Hình 10. Quan hệ $Q=f(H)$ tại tuyến 4

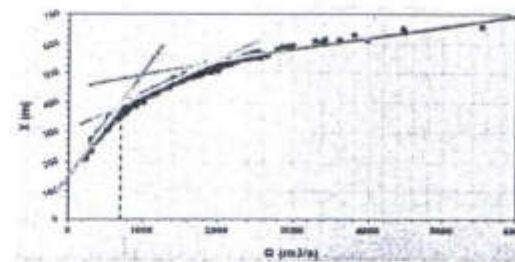
(1997-2006), xác định được chuỗi dòng chảy ngày, chuỗi mực nước ngày và các thông số thủy lực khác tại các tuyến tính toán dòng chảy môi trường như bán kính thủy lực, diện tích mặt cắt ướt,... Từ đó xây dựng được quan hệ $Q=f(H)$ tại các tuyến như sau:



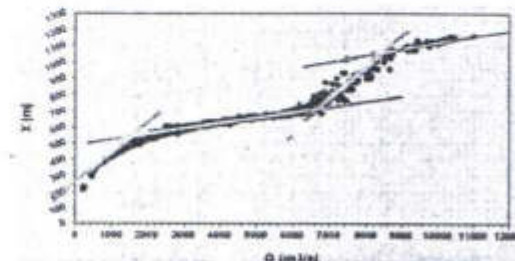
Hình 11. Quan hệ $Q-H$ trong mùa kiệt tại tuyến 1



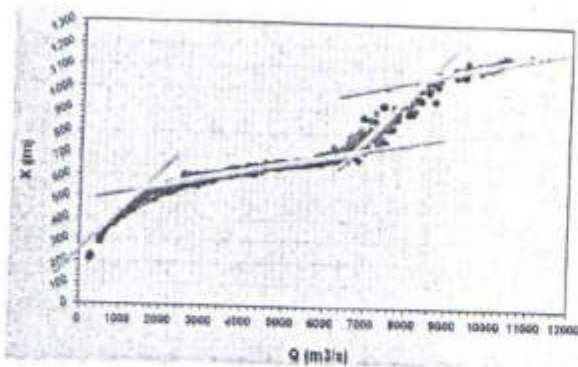
Hình 12. Quan hệ $Q-H$ trong mùa lũ tại tuyến 1



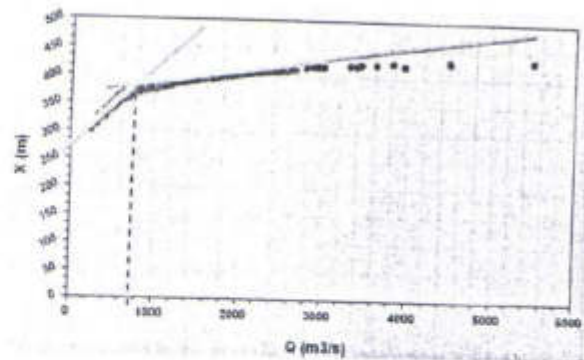
Hình 13. Quan hệ $Q-H$ trong mùa kiệt tại tuyến 2



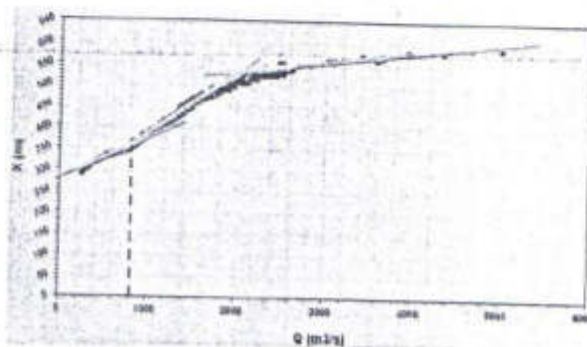
Hình 14. Quan hệ $Q-H$ trong mùa lũ tại tuyến 2



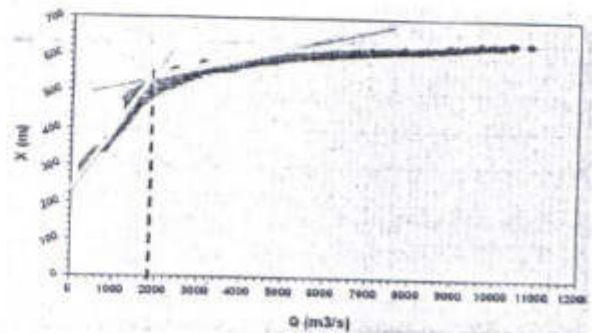
Hình 15. Quan hệ $Q \sim X$ trong mùa kiệt tại tuyến 3



Hình 16. Quan hệ $Q \sim X$ trong mùa lũ tại tuyến 3



Hình 17. Quan hệ $Q \sim X$ trong mùa kiệt tại tuyến 4



Hình 18. Quan hệ $Q \sim X$ trong mùa lũ tại tuyến 4

3. Đánh giá dòng chảy môi trường tại các tuyến

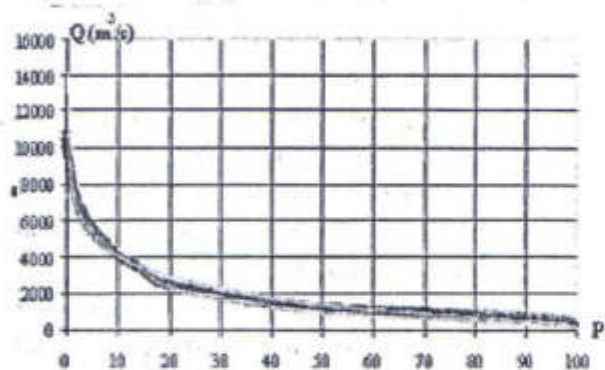
Phân tích quan hệ $Q \sim X$ đã xây dựng cho các tuyến tính toán: Xác định được các điểm uốn tương ứng với mực nước

ngập bãi trên mặt cắt ngang và sơ bộ xác định giá trị dòng chảy môi trường tại các tuyến trong mùa kiệt và mùa lũ ứng với vị trí điểm uốn như bảng sau:

Bảng 5. Bảng tổng hợp kết quả tính toán dòng chảy môi trường tại các tuyến đánh giá dòng chảy môi trường theo phương pháp chu vi ướt

Vị trí nghiên cứu	Giá trị dòng chảy bình quân tự nhiên tại các tuyến (m^3/s)		Khoảng dao động giá trị lưu lượng ứng với vị trí điểm uốn (giá trị dòng chảy môi trường) (m^3/s)		Mức nước tương ứng (tra từ quan hệ $Q \sim H$) (m)		Thời gian duy trì giá trị dòng chảy thấp hơn giá trị dòng chảy môi trường (ngày)		Giá trị dòng chảy nhỏ nhất để xuất (m^3/s)	
	Mùa kiệt	Mùa lũ	Mùa kiệt	Mùa lũ	Mùa kiệt	Mùa lũ	Mùa kiệt	Mùa lũ	Mùa kiệt	Mùa lũ
Tuyến 1	1007.6	3089.8	850-900	1600-1700	12-12.5	13.5-14	70	77	850	1600
Tuyến 2	1008.1	3089.8	700	1600	12	13.5	53	77	700	1600
Tuyến 3	1008.2	3089.9	750-800	1400	12	13.2	64	77	750	1400
Tuyến 4	1008.2	3090.0	800	1800	9.2	11.5	57	89	800	1800

Nhìn chung, các giá trị dòng chảy tương ứng với các điểm uốn trong mùa kiệt dao động trong khoảng $600-800\text{m}^3/\text{s}$ và trong mùa lũ dao động trong khoảng $1400 - 1800\text{m}^3/\text{s}$. Giá trị lưu lượng như vậy là tương đối lớn. Tuy nhiên, với khái niệm dòng chảy môi trường, vấn đề cần quan tâm là thời gian duy trì giá trị dòng chảy trong các mùa và mực nước đảm bảo cho giao thông thủy và vận hành các công trình thủy lợi dọc sông. Dao động mực nước tra từ quan hệ $Q = f(H)$ đã xác định được tại các tuyến trong khoảng $9,2-14\text{m}$, với giá trị mực nước như vậy luôn đảm bảo cho tàu thuyền hoạt động bình thường (mực nước yêu cầu cho giao thông thủy tại Hòa Bình là $12,5\text{ m}$, tại Trung Hà là $9,1\text{ m}$ theo kết quả tính toán của dự án Quy hoạch sử dụng tổng hợp nguồn nước lưu vực sông Hồng-sông Thái Bình). Đồng thời, giá trị mực nước như vậy cũng luôn luôn đảm bảo việc lấy nước bình thường vào cống lấy nước Hợp Thành do tại vị trí lấy nước, mực nước hạ lưu nhỏ nhất là $10,5\text{ m}$ luôn cao hơn ngưỡng cống ($7,89\text{ m}$) và ngưỡng trạm bơm ($8,5\text{ m}$) và đảm bảo mực nước tối thiểu cần thiết cho nhà máy nước hoạt động ($H \geq 9\text{ m}$). Thời gian duy trì dòng chảy được xác định được từ đường cong duy trì lưu lượng có dạng như hình 19.



Hình 19. Đường cong duy trì lưu lượng

4. Kết luận và kiến nghị

Trong khuôn khổ của bài báo, chúng tôi đã phân tích và áp dụng thử nghiệm một

phương pháp đánh giá dòng chảy môi trường đơn giản (phương pháp chu vi ướt) cho đoạn sông Đà từ sau đập Hòa Bình đến ngã ba Trung Hà. Với kết quả này, so với tài liệu khảo sát điều tra thực tế đoạn sông nghiên cứu cho thấy phù hợp. Như vậy, vấn đề xả nước của hồ Hòa Bình là hoàn toàn đảm bảo về lượng cho khu vực hạ du, nghĩa là dòng chảy môi trường trong đoạn sông này luôn luôn được thỏa mãn. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, do điều kiện thời gian và số liệu, chúng tôi chưa đề cập được khía cạnh chất lượng nước của dòng chảy môi trường và ảnh hưởng của dòng chảy môi trường tới hoạt động của các công trình thủy lợi phục vụ tưới dọc sông.

Từ quá trình nghiên cứu, áp dụng các phương pháp đánh giá dòng chảy môi trường, chúng tôi có một số kiến nghị như sau:

1. Các thông tin cần lưu ý tại các vị trí mặt cắt sinh thái trong phương pháp chu vi ướt là:

- Đường cong duy trì lưu lượng: xác định được số ngày trong từng mùa xảy ra giá trị dòng chảy nhỏ hơn giá trị dòng chảy môi trường đã xác định tại từng mặt cắt sinh thái.

- Các mốc thời gian quan trọng của các loài hay trong chu kỳ sống của các loài: Thời gian sinh sản, thời gian phát triển,... để từ đó xác định được các yêu cầu mực nước tương ứng cần duy trì trong sông.

2. Đề xuất các bước đánh giá dòng chảy môi trường cho một đoạn sông như sau:

- Bước 1: Điều tra hiện trạng nguồn nước, đánh giá tổn thương hệ sinh thái, tổn thất các giá trị môi trường;

- Bước 2: Phân tích, xác định các mục tiêu dòng chảy môi trường cho lưu vực sông.

- Bước 3: Xác định vị trí các tuyến đánh giá dòng chảy môi trường, điều tra khảo sát thu thập thông tin, số liệu tại tuyến. Đối với

phương pháp chu vi ướt, cần xác định rõ tiêu chí lựa chọn các tuyến đánh giá dòng chảy môi trường (là các mặt cắt sinh thái)

- Bước 4: Áp dụng phương pháp đánh giá dòng chảy môi trường cho tuyến tính toán

- Bước 5: Đề xuất các biện pháp phục hồi và duy trì dòng chảy môi trường.

3. Việc xây dựng đập Hòa Bình đã làm mất một số loài cá kinh tế ở sông Đà cũng như các bãi cá đẻ của cá, vì vậy kiến nghị nghiên cứu xây dựng một vài bãi cá đẻ nhân tạo cho một số loài cá có trứng dính, cần phải có bãi đẻ để duy trì thói quen sinh sản cũng

như phát triển của chúng hay nghiên cứu điều chỉnh chế độ vận hành của hồ Hòa Bình, tạo điều kiện thuận lợi cho cá phát triển, nhất là các trong thời kỳ sinh sản của cá (trước hết cần có các nghiên cứu về các loài cá kinh tế hay các loài cá thương mại ở khu vực này, những yêu cầu về chất lượng nước và số lượng nước trong từng giai đoạn trong quá trình phát triển). Theo kết quả thu thập được về một số loài cá ở đoạn sông này, thời gian sinh sản của phần lớn các loài cá đều vào cuối mùa khô, đầu mùa mưa (tháng 4 đến tháng 7).

Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo tổng hợp đề tài: "Nghiên cứu cơ sở khoa học và phương pháp tính toán ngưỡng khai thác sử dụng nguồn nước và dòng chảy môi trường, ứng dụng cho lưu vực sông Ba và sông Trà Khúc" - Chủ nhiệm PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng – Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội, 2006.
2. Báo cáo kết quả đề tài KHCN cấp nhà nước: "Nghiên cứu xây dựng mô hình quản lý tổng hợp tài nguyên và môi trường lưu vực sông Đà" - Chương trình KC08, Hà Nội, tháng 9-2004.
3. Báo cáo cuối cùng hội thảo đánh giá nhanh dòng chảy môi trường: "Đánh giá nhanh dòng chảy môi trường cho lưu vực sông Hương, miền Trung Việt Nam" – Tháng 12, 2004.
4. Cá kinh tế nước ngọt ở Việt Nam – GS. TS. Mai Đình Yên
5. Tài liệu Hội thảo quản lý dòng chảy môi trường, Cục Quản lý tài nguyên nước, 4-2005.
6. Thử đánh giá hậu quả đến các hệ sinh thái của đập Hòa Bình – Đề tài nhà nước 06 - 03: Bảo vệ tài nguyên nước (1980 – 1985) - GS.TS. Mai Đình Yên, 1985.
7. GS.TS. Mai Đình Yên Thử đánh giá hậu quả của đập Hòa Bình đến các hệ sinh thái vùng lưu vực xung quanh hồ chứa 1985..
8. Dòng chảy – IUCN – Cục Quản lý tài nguyên nước, 2007.
9. DHI software - MIKE software 2004 User Guide.
10. DHI software - MIKE 11 Reference Manual – 2004.
11. Environmental Flow Guidelines 2006
12. Tool for balancing Computing water uses-American Bar Association Eastern Water resources, May -2006.
13. Wetted perimeter Assessment Shoal Harbour River, Shoal Harbour, Clarenville, Newfoundland, January 2003.

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI 1014
VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI
ISSN 0866 - 8612

TẠP CHÍ KHOA HỌC JOURNAL OF SCIENCE

CÁC KHOA HỌC TRÁI ĐẤT
EARTH SCIENCES

Volume 27 No. 1 2011

VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI
JOURNAL OF SCIENCE
 EARTH SCIENCES
 Vol. 27, No. 1, 2011

CONTENTS

1. **Nguyen Thi Hoang Lien, Dao Thi Thanh Huyen, Pham Thanh Van, Ngo Thi Le Trang**, Eco-industrial park: from theory to practice Case study in Kinh Mon District, Hai Duong Province, Vietnam 1
2. **Nguyen Lan Hung Son, Nguyen Thi Hoa, Le Trung Dung**, Composition of bird species in Huu Lien Nature Reserve, Lang Son province 13
- ✓ 3. **Tran Hong Thai**, Assessment of climate change impacts on flooding in the downstream of the Dong Nai River 25
4. **Tran Thuc**, Climate change adaptation from small and medium scale hydropower plants: A case study for Lao Cai province 32
5. **Nguyen Ba Tien, Tran Van Quy**, Study of the Treatment of the Liquid Radioactive Waste Nong Son Uranium Ore Processing 39
6. **Luong Tuan Anh**, Application of hydro-mathematical models for flood forecast and inundation warning of Tra Khuc-Ve River basins 47
7. **Tran Hong Thai, Tran Thi Van**, Assessment of climate change impacts on salinity intrusion in Hong-Thai Binh and Dong Nai river basins 54

Assessment of climate change impacts on flooding in the downstream of the Dong Nai River

Tran Hong Thai*

*Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Environment,
23/62 Nguyen Chi Thanh, Hanoi, Vietnam*

Received 10 January 2011; received in revised form 22 January 2011

Abstract. In recent decades, the increasing in greenhouse gas emission has caused global warming leading to many adverse changes of the environment especially the sea level rise and the hydrological regime. The Dong Nai river basin having the downstream part below the sea level is among the most vulnerable basins to climate change. Recent studies showed that the sea level in the downstream of Sai Gon - Dong Nai river basin is rising. Many cities downstream of the basin especially Ho Chi Minh city are being flooded in flow tides which seriously affect the socio-economic development. Thus, research on the future impacts of climate change on flooding in this area is of vital importance. This paper applied the HydroGIS modeling package to predict the flooding levels in the Dong Nai river basin for the period from 2020 – 2100 taking into account the impact of climate change. Inundation maps were developed based on three climate change scenarios namely B1, B2 and A1FI and different sea level rise values (e.g. 15, 25, 50, 75 and 100cm). These maps together with comprehensive analysis on the trend and extent of flooding will assist decision makers in developing mitigation measures coping with flooding in the river basin.

Keywords: Climate change, flooding, Dong Nai river, HydroGIS.

1. Introduction

Climate change has become a globally significant concern in the 21st century because of its potential impacts on society. Vietnam is not an exception. According to recent studies by World Bank and IPCC, Vietnam is among the countries most heavily affected by the consequences of climate change. Mekong and Red rivers' delta are projected to be the most seriously inundated. With sea level rise of 1 meter, about 10% of the population would be

directly affected and lost of GDP would be about 10%. Climate change impacts to Vietnam are considered to be serious and demand intermediate planning for adaptation. Therefore, adequate and appropriate research and quantitative assessment about impacts of climate change are of very high importance [1].

Sai Gon - Dong Nai river basin and its surroundings cover an area of about 49643.53 km² including 11 provinces: Dac Nong, Lam Dong, Binh Phuoc, Binh Duong, Dong Nai, Tay Ninh, Ho Chi Minh City, Long An, Ninh Thuan, Binh Thuan, and Ba Ria Vung Tau (Figure 1). The downstream area of the river

* Tel.: 84-4-38359491

E-mail: tranthai.vkttv@gmail.com

basin, including subbasins of Go Dau Ha, Ben Luc, Nha Be, Dong Nai, Sai Gon, Ha Dau Tieng and Tay Ninh, are highly vulnerable to the impacts of climate change. Recently, many

cities downstream of the basin especially Ho Chi Minh city are being flooded in flow tides which seriously affect the socio-economic development.

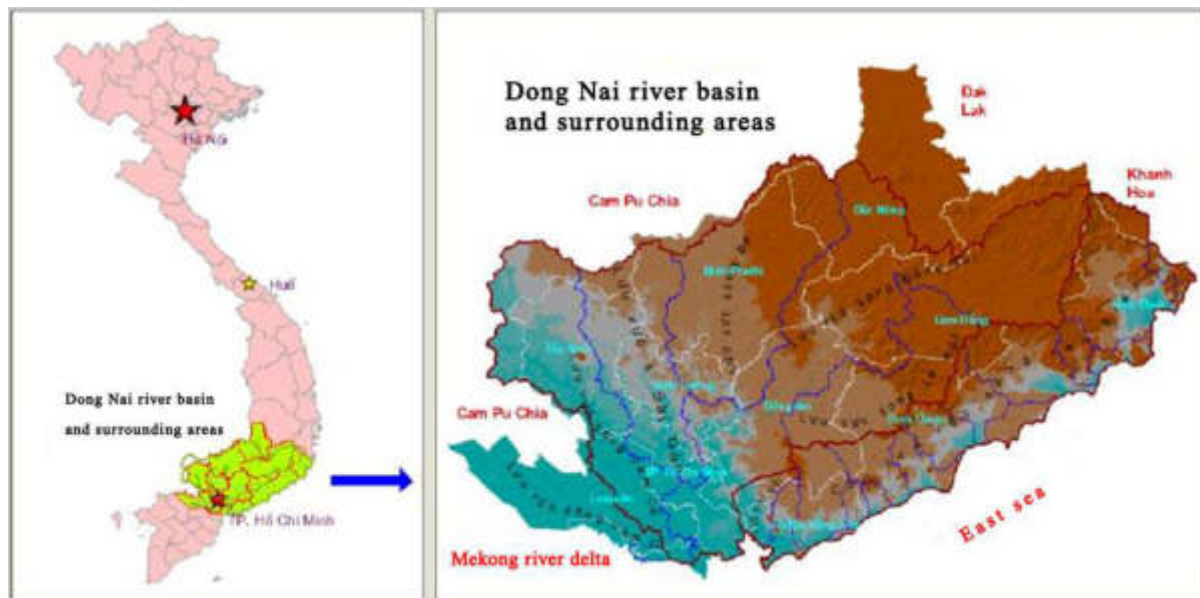


Figure 1. Location of the Dong Nai river basin and the surrounding areas.

2. Literature review

In this study, the HydroGIS modeling package was used to investigate the impacts of climate change on flooding in Sai Gon – Dong Nai river basin. The software is integrated from the hydraulic mathematical models, material conservation and database management models in GIS formats. The data used in the model included the GIS background data (terrain, administrative, land use, vegetation, soil, traffic, irrigation...); basic data, also known as solid boundary data, simulating geometry structure of rivers and canals, embankments, works...); hydro-meteorological data (rain, wind, evaporation, seepage, water level, salinity, wind, material load in the estuary, flow, salinity...) [2].

The model was calibrated and validated based on the data series from June to December in 2000. A 10-year return period flood, having the discharge of 4500 m³/s at Tri An station and of 600 m³/s at Dau Tieng station, in October 2000 was used to calibrate the model. Another flood in August 2008 was used to verify the model. Results of calibration and verification were fit to measured data [3]. The simulation is good, and the simulation is good, and the model was then used to calculate inundation depth for a 10-year return period flood occurred in October 2000.

Using runoff at upstream boundaries and sea water level at downstream boundaries with considering sea level rise data (Table 1), the level and extent of flooding subjected to different climate change scenarios can be calculated by the HydroGIS modeling package.

Table 1. Sea level rise (cm) compared to the period 1980-1999 [4].

Scenarios	The timeline of the 21st century								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Low (B1)	11	17	23	28	35	42	50	57	65
Medium (B2)	12	17	23	30	37	46	54	64	75
High (A1FI)	12	17	24	33	44	57	71	86	100

Flood modelling for the period 2020-2100 was divided into four phases including 2020-2039, 2040-2059, 2060-2079, and 2080-2100. In each phase, the HydroGIS model was used to predict inundation depth and area with input hydrological data for medium and large floods.

3. Flooding situation in scenario B1

Total inundated area in Dong Nai river basin will increase in B1. However, the differences in total inundated area between the four phases for the period from 2020 to 2100 would not be dramatic and the rate of increasing in the extent of the inundated area would less than that of B2 scenario.

Table 2. Inundation depth and largest inundated area in scenario B1 with flood control by Dau Tieng reservoir.

Unit: Area (km²)

	Inundated area with H < 1m	Inundated area with 1m < H < 2m	Inundated area with H > 2m	Total inundated area
2020 – 2039				
High flood	1963.25	699.19	27.12	2689.55
Medium flood	2347.14	303.58	24.80	2675.52
2040 – 2059				
High flood	1977.90	769.51	27.56	2774.96
Medium flood	1970.50	765.81	24.84	2761.14
2060 – 2079				
High flood	1787.03	1015.00	27.57	2829.60
Medium flood	1804.28	969.50	24.38	2798.16
2080 – 2100				
High flood	1631.84	1248.60	27.62	2908.06
Medium flood	1594.70	1242.93	26.33	2863.96

Ratio of areas inundated below the depth of 1 m decreases, whereas ratio of areas inundated from 1 to 2 m increases with the increase in sea level.

Dau Tieng reservoir, to some extent, would not perform efficiently in flood defence and prevention for downstreams.

4. Flood situation in scenario B2

The flood trend in Dong Nai river basin is complex in 2020-2100 period due to climate change and sea level rise, combining with increasing trend in flow at upstreams. Areas inundated below the depth of 1 m decreases, whereas ratio of areas inundated from 1 to 2 m increases (Table 3).

Table 3. Inundation depth and largest inundated area in scenario B2 with flood control by Dau Tieng reservoir.

Unit: Area (km²)

	Inundated area with H < 1m	Inundated area with 1m < H < 2m	Inundated area with H > 2m	Total inundated area
2020 – 2039				
High flood	1967.05	701.99	28.17	2697.20
Medium flood	2347.04	305.18	25.25	2677.47
2040 – 2059				
High flood	2037.20	769.20	29.36	2835.76
Medium flood	1883.45	904.96	28.14	2816.55
2060 – 2079				
High flood	1717.50	1120.00	37.77	2875.27
Medium flood	1720.00	1101.00	35.77	2856.77
2080 – 2100				
High flood	1663.70	1238.20	48.87	2950.77
Medium flood	1653.20	1227.20	46.87	2927.27

Generally, in the future, if there would be only Dau Tieng reservoir used in flood control, the ability to reduce flood in the downstream would be very limited. The difference in inundated areas between two schemes: with and without flood control reservoir with high and medium flood are less than 30 km². When sea level rises as high as 75 cm, despite the present of Dau Tieng reservoir, the downstream of the Dong Nai river will still be flooded up to 2950.8 km² of which 58% of areas is inundated under 1m, 40% of areas is inundated between 1 and 2m and 2% of area is inundated over 2m.

In the period from 2020 to 2100, the Dong Nai river basin is affected by sea level rising up to 100cm causing flooding in a very large areas. The provinces which are seriously affected

include Long An, Tien Giang provinces and Ho Chi Minh city.

5. Flooding situation in scenario A1FI

According to scenario A1FI, flooding extent will increase due to sea level rise. The largest inundated area in the region occurs in 2080-2100 period with sea level rising up to 100cm.

Ratio of inundated area with different inundation depth also varies with the increase of sea level. The higher the sea level is, the more the highly inundated areas (1-2m and more) and the less the moderately inundated areas (less than 1metre). In 2080-2100 period, if sea level rises up to 100 cm, 51% of the area is highly flooded and 47% of the area is moderately flooded.

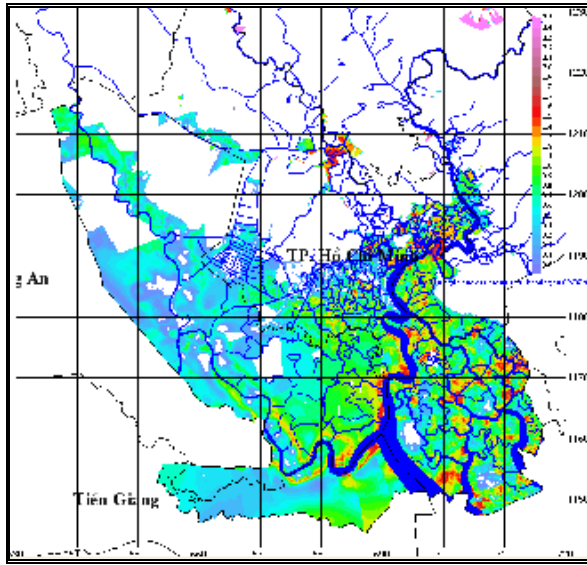


Figure 2. Inundation map caused by High flood in the 2020 - 2039 period.

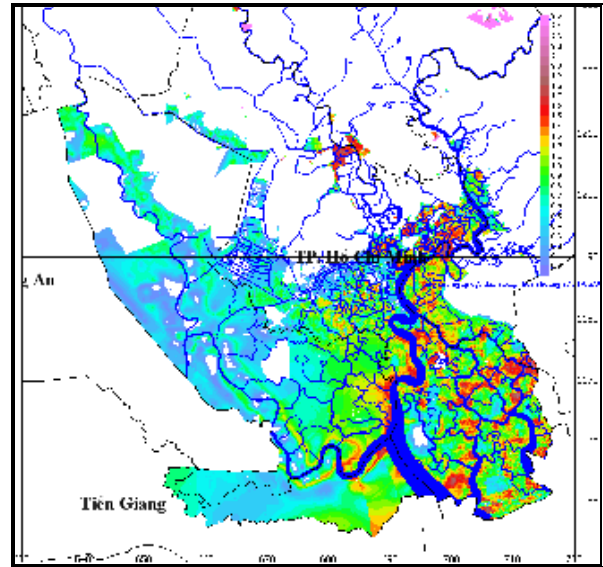


Figure 3. Inundation map caused by High flood in the 2040 - 2059 period.

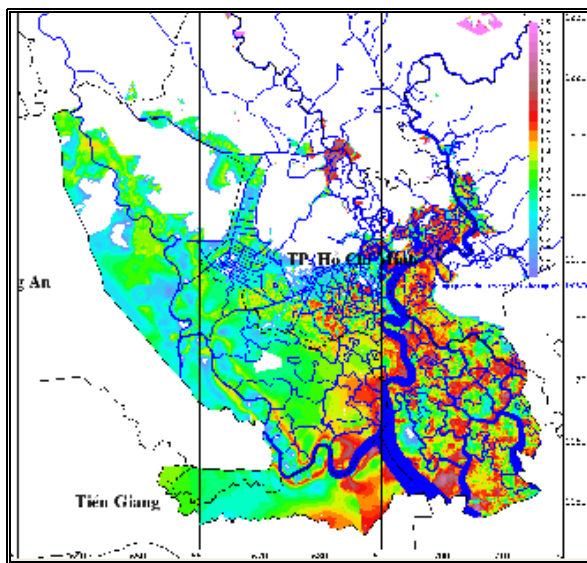


Figure 4. Inundation map caused by High flood in the 2060 - 2079 period.

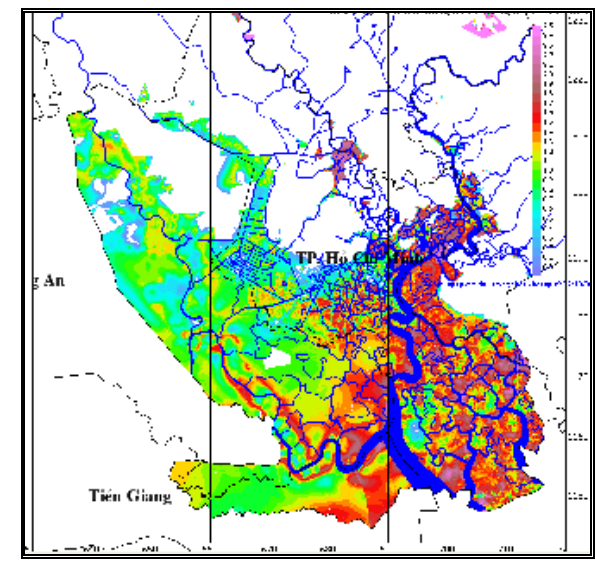


Figure 5. Inundation map caused by High flood in the 2080 - 2100 period with sea level rise 75cm.

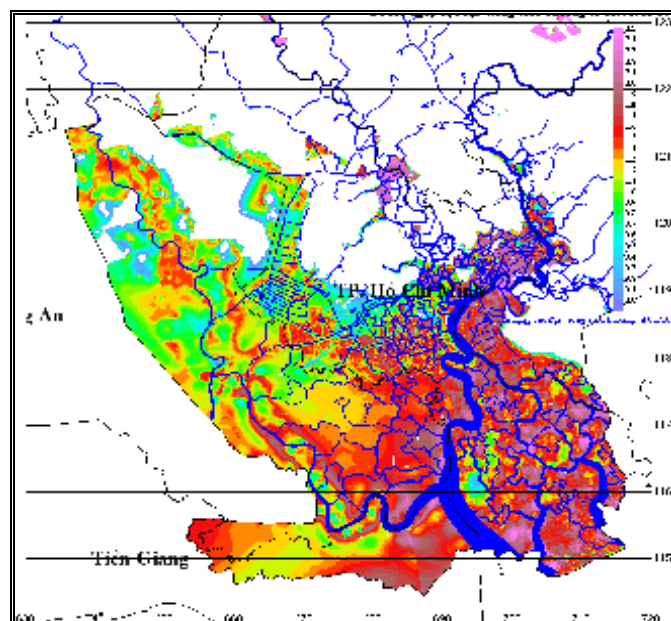


Figure 6. Inundation map caused by High flood in the 2080 - 2100 period with sea level rise 100cm.

6. General assessment of climate change impact on flooding in the downstream of the Dong Nai River

In the 2020-2100 period, according to emission scenarios B1, B2 and A1FI, rainfall in the southern part increases only around 1-2% in the rainy seasons resulting in a negligible changes in discharge in the Dong Nai river basin. With respect to the highest floods in each computation phases, the differences in total discharge of the upstream stations (Tri An, Dau Tieng, Phuoc Hoa, Thi Tinh and Vam Co Dong) are about 300-540 m³/s. The differences in total inundated areas in the downstream part of the Dong Nai river basin between all scenarios are not dramatic.

The results also showed that as sea level rise together with the increase in rainfall, the difference in inundated areas between scenarios B1, B2 and A1FI are more pronounced.

Low elevation areas such as Ba Ria Vung Tau, downstream areas of HCM city, Long An and Tien Giang province were always inundated in high and medium flood conditions.

In addition, parts of Binh Duong and Dong Nai provinces were also flooded.

As sea level rises, the extent of area inundated from 1m to 2m depth is also increased.

In general, the downstream area of the Dong Nai river basin has relatively large inundated area due to effects of climate change. Without impact of sea level rise due to climate change, the main reason of flooding is flow tides in combination with high river discharge. Therefore, the inundated areas under 1m depth are relatively large. Under climate change condition, the combination of flow tides, increasing river discharge due to heavy rainfall and sea level rise will cause greater inundation area and depth (from 1 to 2m depth).

If the sea level rise combines with high river discharge (without taking into account the flood prevention capacity for downstreams of reservoirs Dau Tieng, Tri An, Thac Mo, Phuoc Hoa), the inundation area and depth will be very high. Table 4 presents the inundation areas in Ho Chi Minh city computed for climate change scenarios B1, B2 and A1FI, in the period 2080 – 2100.

Table 4. Inundation area in Ho Chi Minh City in the period 2080-2100

Climate change Scenarios	Sea level rise 50cm		Sea level rise 75cm		Sea level rise 100cm	
	Inundation area (km ²)	Scale (%)	Inundation area (km ²)	Scale (%)	Inundation area (km ²)	Scale (%)
B1	1,805.9	86.2				
B2			1,833.2	87.5		
A1FI			1,862.6	88.9	1,889.4	90.2

7. Conclusion

The present paper analyses the current inundation situation and predicts the projected flooding taking into account the impacts of upstream river discharge, flow tide and sea level rise. The increase in sea level together with high river flow causes large inundation area and depth.

The inundation maps obtained from simulation results for three climate change scenarios together with comprehensive analysis on the trend and extent of flooding will assist decision makers in developing mitigation measures coping with flooding in the river basin.

Acknowledgements

The author acknowledges the financial support by Danish International Development Agency (DANIDA) for the project "Impacts of climate change on water resources and adaptation measures".

References

- [1] Intergovernmental Panel on Climate Change, *The Physical Basis of Climate Change*, 2007.
- [2] Nguyen Huu Nhan, *The verifying result of HydroGIS model at meteorological and hydrological stations in the Southern Vietnam*, 2003 (In Vietnamese).
- [3] Center for Hydromet and Environment Consultancy, *Impact of climate change on water resources and adaptation measures*, 2009.
- [4] Ministry of Natural resources and Environment, *Climate change, sea level rise scenarios for Vietnam*, 2009.

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI

ISSN 0866 - 8612



TẠP CHÍ KHOA HỌC

JOURNAL OF SCIENCE

CÁC KHOA HỌC TRẦN ĐẤT
EARTH SCIENCES

Volume 27, No. 2, 2011

VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI
JOURNAL OF SCIENCE
 EARTH SCIENCES
 Vol. 27, No. 2, 2011

CONTENTS

1. **Tran Quang Bao, Melinda J. Laituri**, Defining required forest area for protection soil from erosion in Vietnam: a GIS-based application 63
2. **Tran Nghi, Ta Hoa Phuong, Vu Van Phai, Dinh Xuan Thanh, Nguyen Thanh Lan, Nguyen Dinh Thai, Nguyen Thi Hong**, Adventurous tourism- a potetial realm of world Natural Heritage - National Park Phong Nha-Ke Bang 77
3. **Nguyen Lan Hung Son, Le Trung Dung, Nguyen Thanh Van**, Developing bird watching ecotourism combined with education and natural conservation 89
4. **Tran Hong Thai, Tran Thuc**, Impacts of climate change on the flow in Hong-Thai Binh and Dong Nai river basins 98
5. **Nguyen Van Thang**, Variation of some atmospheric circulation factors affecting Vietnam climate 107
6. **Hoang Minh Tuyen**, Impacts of climate change on inundation and salinity intrusion of Cuu Long delta 112
- ✓ 7. **Tran Thi Van, Tran Hong Thai**, Climate change impacts and adaptation measures for Quy Nhon city 119

Impacts of climate change on the flow in Hong-Thai Binh and Dong Nai river basins

Tran Hong Thai*, Tran Thuc

*Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Environment,
23/62 Nguyen Chi Thanh, Hanoi, Vietnam*

Received 15 March 2011; received in revised form 31 March 2011

Abstract. Climate change (CC) is one of the most significant challenges facing human beings in the 21st century. CC will seriously affect lives, production and environment worldwide. It also leads to the increasing temperature and one of its consequences is sea level rise, resulting in unpredicted changes of the river flow. This may cause more severe floods, serious drought and water shortage, further to continent of the salinity intrusions and negatively effect on the human's lives, socio-economic development. In order to assess the changes in flow in Hong - Thai Binh and Dong Nai river basins under influences of CC, in the article flow from two mentioned basins is analyzed under condition of CC. This is important basis to evaluate the effect of CC on other fields relating to water resources. In the article, rainfall-runoff model (MIKE 11 - NAM model) was used to determine the flow in essential locations in Hong – Thai Binh and Dong Nai river basins in the three CC scenarios: A2, B2 and B1 [1].

Keywords: Climate change, flow, Hong-Thai Binh, Dong Nai.

1. Introduction

Hong-Thai Binh and Dong Nai river basins are two of the three biggest river basins in Vietnam. Impacts of CC on these river basins can be very serious. One of the most effected factors is the flow on the rivers. To estimate the changes of flow on two river basins, MIKE 11-NAM was used.

MIKE 11-NAM can simulate flow of basin based on rainfall and evaporation as input data. The result of the routing process is the discharge in the river. Rainfall and evaporation

data from 1980 to 2000 of meteorological stations in the basins were used for calibration and verification. NASH and RMSE indexes were used for evaluating calculation results. The flow at key stations was simulated according to three scenarios (A2, B1, and B2) [1].

The results of flow simulation show that the trend of annual flows in Hong-Thai Binh river basin is upwards and in Dong Nai river basin is downwards. For seasonal flows, in Hong-Thai Binh basin, the trend of flood season flows is upwards, of dry season flow is downwards; but in Dong Nai basin, it has decreasing trend in both seasons.

* Corresponding author. Tel.: 84-4-38359491
E-mail: tranthai.vkttv@gmail.com

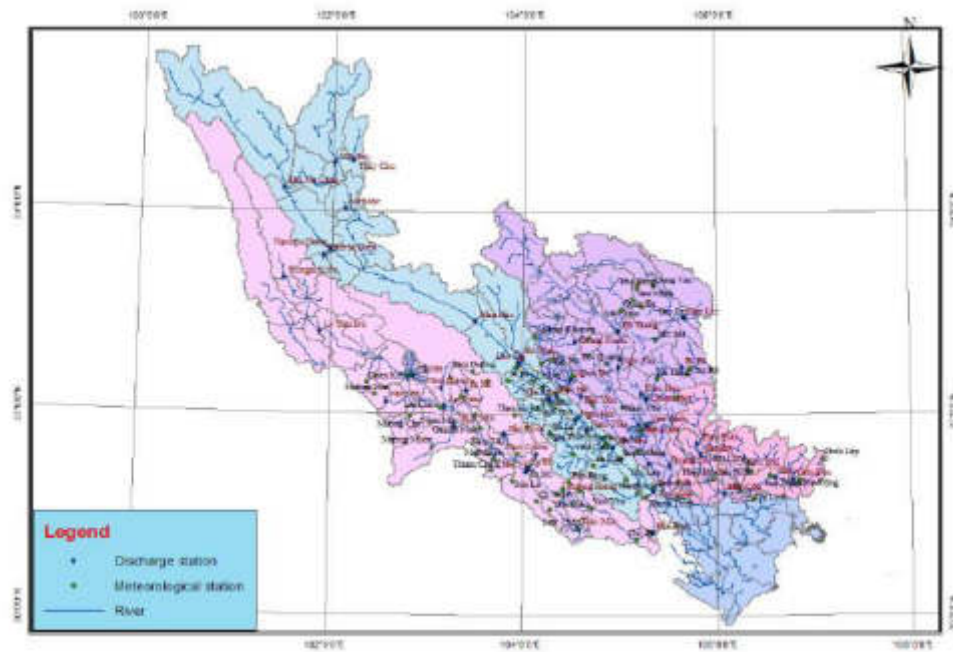


Figure 1. Hong-Thai Binh river basin.



Figure 2. Dong Nai river basin.

2. Application of MIKE NAM model for simulating runoff in Hong-Thai Binh and Dong Nai basin

2.1. Input data

Meteorological data include potential evaporation and rainfall data.

Hydrological data: Average daily discharge data to 2010 at the 10 main hydrological stations in Hong-Thai Binh river system and the two ones in Dong Nai basin were collected for model calibration and verification.

Observation data at 49 rainfall stations and 38 evaporation stations in Hong-Thai Binh river basin and 27 rainfall stations, 11 evaporation stations in Dong Nai basin from 1980 to 2000 were collected.

2.2. Outputs

Outputs are daily discharge at the key hydro-stations in the rivers. These results can be used for water balance and hydraulic calculation.

2.3. Calibration and verification

Meteorological and hydrological data from 1980 to 2000 were used for calibration and verification: Data in the period 1980-1990 were used for calibration, and remaining data for verification.

Parameters were estimated by trial-error method (Table 1&2).

Based on hydrological station network as well as water use and DEM, Hong-Thai Binh and Dong Nai basin were divided into 16 and 29 sub-basins.

Table 1. NAM model parameters of some main sub-basins in Hong-Thai Binh basin.

No	Sub-basin	Area (km ²)	Parameters								
			Umax	Lmax	CQOF	CKIF	CK1,2	TOF	TIF	TG	CKBF
1	Lai Chau	33,882	13	102	0.228	200	35.8	0.631	3.54e-005	0.9	2,000
2	Ta Bu KG	10,607	10	221	0.628	200	50	0.533	3.92e-005	4.46e-005	1,243
3	Yen Bai	48,000	10	100	0.261	200	30.1	0.467	0.00978	9.97e-006	1,000
4	Bao Yen	4,960	23.6	165	0.307	498.4	29.4	0.459	0.453	0.7	2,000
5	Dao Duc	8,260	15.4	136	0.246	200	29.2	0.571	0.027	0.08	1,000
6	Chiem Hoa	16,500	6.75	139	0.489	471.6	42.7	0.344	0.528	0.2	1,800
7	Ghenh Ga KG	1,200	10	100	0.436	200	50	0.000429	0.000246	3e-005	1,000
8	Vu Quang KG	1,230	10.2	104	0.459	260.2	45.3	0.107	0.463	0.0282	3,019
9	Thac Buoi	2,220	10	100	0.476	200	26.9	2.77e-005	8.23e-005	0.176	3,219
10	Chu	2,090	10	100	0.697	200	33.2	0.0591	1.4e-005	0.864	1,263

Table 2. NAM model parameters of some main sub-basins in Dong Nai basin.

No	Sub-basin	Area (km ²)	Parameters								
			Umax	Lmax	CQOF	CKIF	CK1,2	TOF	TIF	TG	CKBF
1	Ta Pao	2,004.17	10	119	0.486	948.8	42.9	0.78	0.8	0.1	1,000
2	Phuoc Long	2,370	20	206	0.384	200	60	0.973	0.99	0.15	1,000

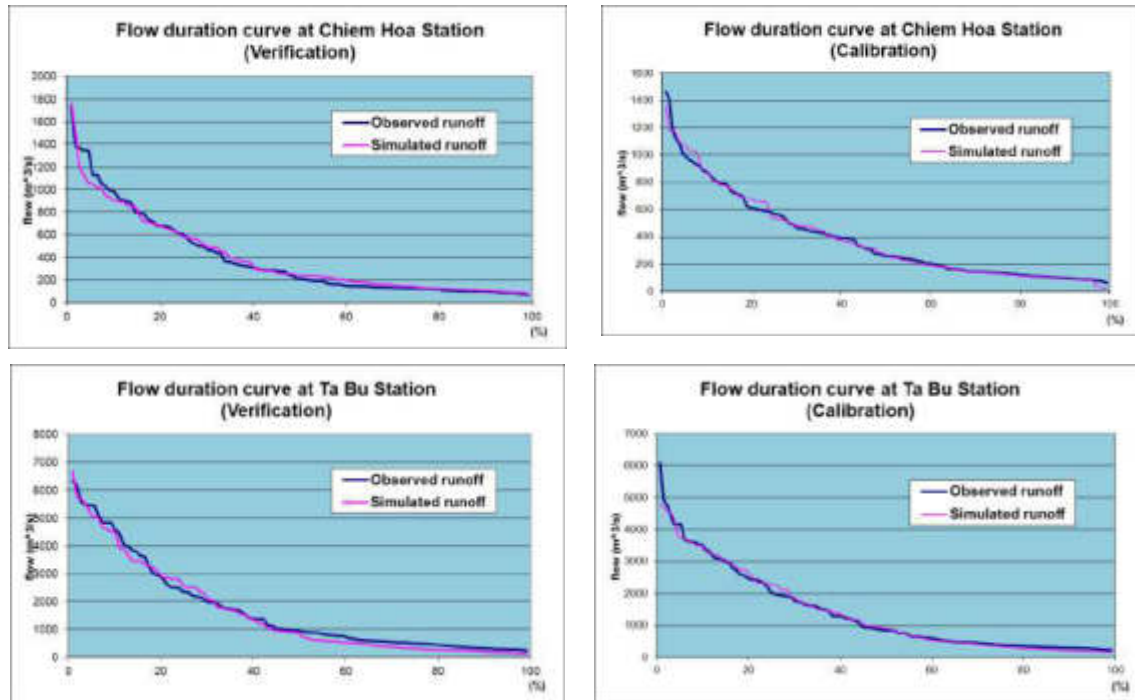


Figure 3. Observation discharge and Calculation discharge at some hydrostations in Hong-Thai Binh river basin.

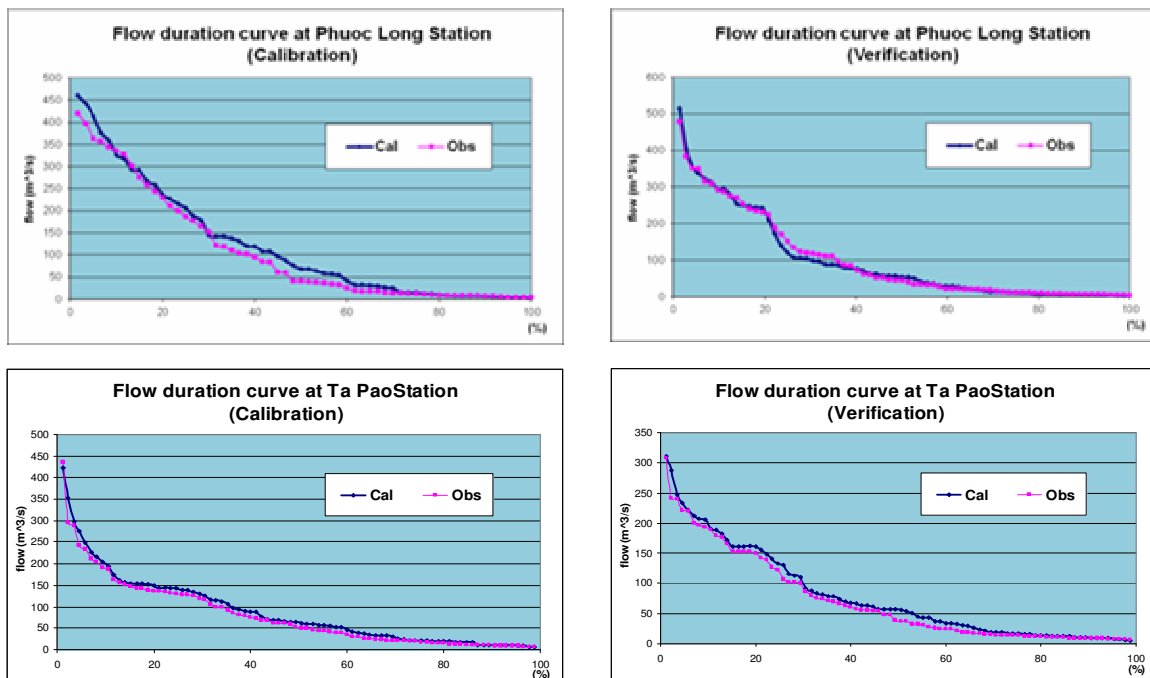


Figure 4. Observed and calculated discharges at some hydro-stations in Dong Nai river basin.

3. Assessing impacts of climate change on flow in Hong-Thai Binh and Dong Nai river basin

The flow at hydro-stations and sub-basins was simulated according to three climate change scenarios (A1, B1, B2). The period from 1980 to 2000 is baseline one; the flow was simulated in five periods: 2020 - 2039, 2040 - 2059, 2060 - 2079 and 2080 - 2099 for climate change scenarios.

3.1. Annual flow

The total annual flow in the Hong-Thai Binh river basin has an increasing tendency in all three scenarios. While flow of the Dong Nai river basin has a decreasing in the period from 2020 to 2100.

In Hong-Thai Binh river basin: There are many large tributaries in the system. Variation of simulated flow in the sub-basins is different in each climate change scenario. However, it can be seen that the trend of average annual flow is upwards in comparison with baseline period, and period by period. In accordance to the changes of precipitation and potential evaporation. In particular, the difference is evident in the period 2080-2099.

In Dong Nai river: although both rainfall and potential evaporation are increased, but the increase in rainfall is not considered, while there is a rapid increase in evaporation, thus it lead to a strong decrease in flow in some sub-basins. Among the three scenarios, the rates of change are different; the decreasing rate of annual flow in B1 scenarios is the highest and in A2 scenario is the slowest.

3.2. Flood season flow

According to three climate change scenarios, there are increasing trends of flood season flow in Hong-Thai Binh basin. In

general, the increase in flood flow in the A2 scenario is the highest in comparison with the baseline period and in the B1 scenario the lowest. Meanwhile, the flow in the months of flood season in Dong Nai basin has decreasing tendency. The trend of change in monthly flow changing during the flood season is similar to that in flood season flow.

3.2.1. For Hong – Thai Binh river basin

In the period 2020-2039: Compared with the baseline period, calculated flood flow at the stations increase from 1 to approximately 2%. Flood season discharge at Yen Bai station in scenario A2 is $1327\text{m}^3/\text{s}$ increasing by 1.7% compared with the baseline period; at Ta Bu station is $2881\text{m}^3/\text{s}$ increasing by 1.57%; at Vu Quang station is $1769\text{m}^3/\text{s}$ increasing by 1.13%. The increasing in flood flow corresponding to scenarios at the three stations Yen Bai, Ta Bu and Vu Quang are 1.72%, 1.56% and 1.29% (B2 scenario), 1.97%, 1.79% and 1.46% (B1 scenario). Respectively, this period shows that there are unconsidered differences of the increase in flow in the scenarios. The increase in flood flow in scenario B1 is the highest.

In the period 2080 - 2099: Flood flow discharge increases quite markedly compared with the baseline period as well as significant differences in calculated results in the scenarios, among them increase in the flood flow in the A2 scenario is the highest, at the stations Yen Bai, Ta Bu and Vu Quang are $1418\text{m}^3/\text{s}$ (increasing by 8.71%), $3041\text{m}^3/\text{s}$ (increasing by 7.22%) and $1855\text{m}^3/\text{s}$ (increasing by 6.08%). The calculation flood flow in B2 scenario is smaller. And the increases in comparison with baseline are respectively 6.96% at Yen Bai station, at 5.86% at Ta Bu station and 5.24% at Vu Quang station. Those in B1 scenario are 4.55%, 3.87 and 3.34%, respectively.

3.2.2. For Dong Nai River Basin

In the period 2020-2039: Flood season discharge at the Phuoc Hoa station in A2 scenario is $467\text{m}^3/\text{s}$ decreasing by 4.5% markedly compared with the baseline period; at Ta Lai station is $544\text{m}^3/\text{s}$ decreasing by 3.1%; at station Ta Pao is $154\text{m}^3/\text{s}$ decreasing by 1.9%; at Tri An station is $863\text{m}^3/\text{s}$ decreasing by 2.8% and at Phuoc Long station is $154\text{m}^3/\text{s}$ decreasing by 2.6%. The decrease of flood flows under different scenarios at stations Phuoc Hoa, Ta Lai, Ta Pao, Tri An and Phuoc Long are 4.5%, 3.1%, 1.9%, 2.8 % and 2.5% (B2 scenario); 4.7%, 3.0%, 1.8%, 2.7%, 2.7% and 2.4% (B1 scenario). Respectively, this period shows that there is not significant difference the reduction level of flow among the scenarios. The decrease in the B1 scenario is the highest.

In the period 2080-2099: Flood season discharge decreases quite markedly compared with the baseline period as well as significant differences in results calculated by the scenarios. Accordingly, the calculation results shows that B1 scenario results in the strongest decreasing flood flow, at Phuoc Hoa, Ta Lai, Ta Pao, Tri An and Phuoc Long stations are $456\text{m}^3/\text{s}$ (decreasing by 6.7%), $520\text{m}^3/\text{s}$ (decreasing by 7.5%), $151\text{m}^3/\text{s}$ (decreasing by 3.7%), $839\text{m}^3/\text{s}$ (decreasing by 5.6%) and $152\text{m}^3/\text{s}$ (decreasing by 4.5%). Respectively, the flood season flow in B2 scenario is smaller and decreases in comparison with the baseline period are 7.4% at Phuoc Hoa, 8.0% at Ta Lai, 4.7% at Ta Pao, 7.1% at Tri An and 5.7% at Phuoc Long. In B1 scenario the decrease are 9.0%, 8.8%, 5.3%, 7.7% and 6.3% respectively.

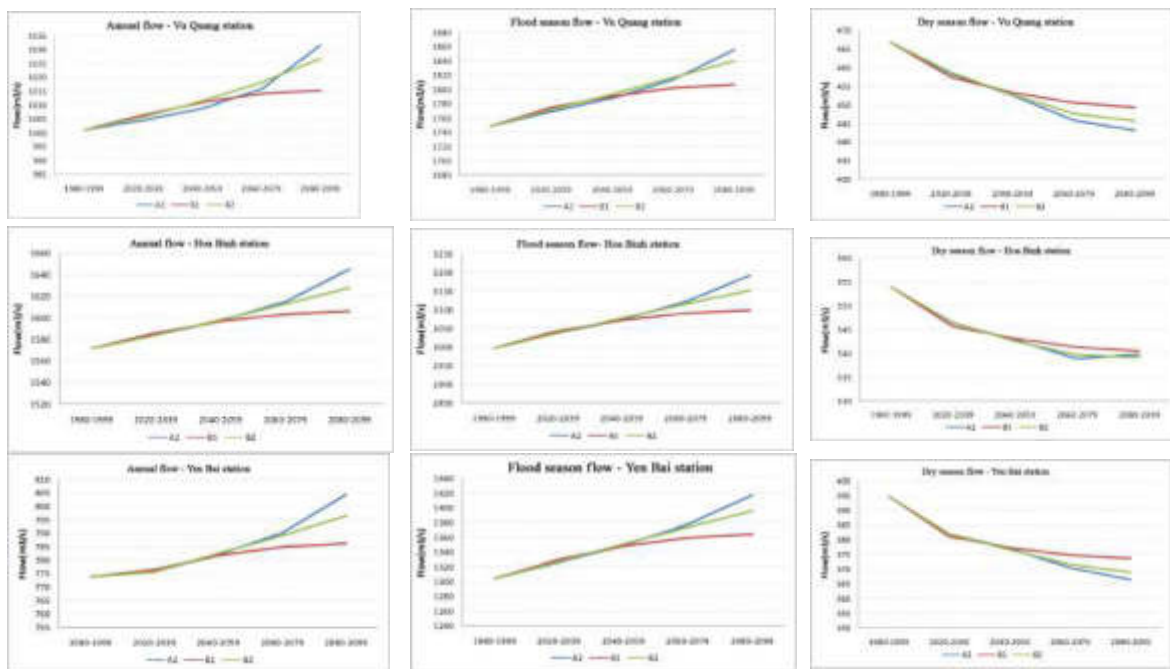


Figure 5. Annual flow, flood season flow, dry season flow at some sub-basins in Hong-Thai Binh river basin under climate change scenarios.

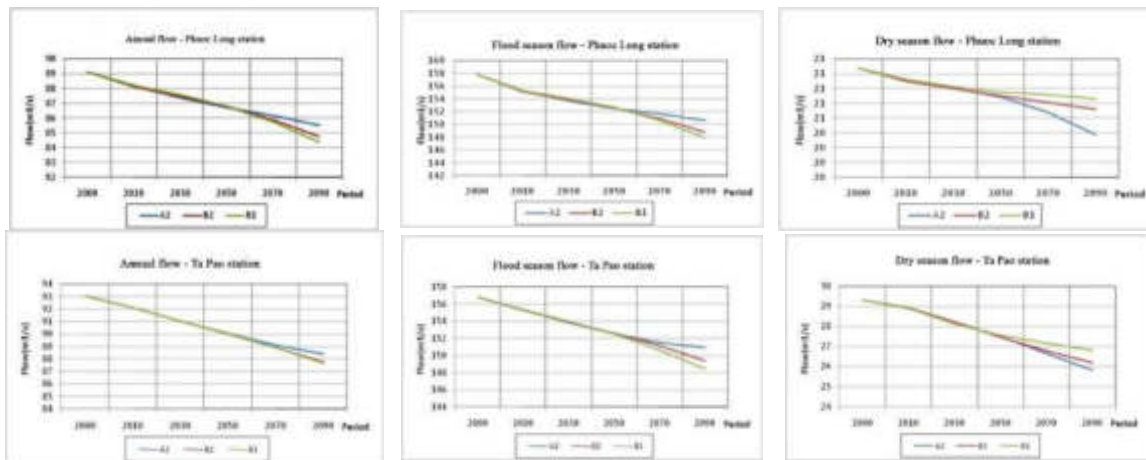


Figure 6. Annual flow, flood season flow, dry season flow in some sub-basins in Dong Nai river basin under climate change scenarios.

3.3. Dry season flow

There is a decreasing trend of average dry season flow in Hong-Thai Binh and Dong Nai basins in all three climate change scenarios.

3.3.1. For Hong-Thai Binh basin

In the period 2020-2039: in scenario A2, the average dry season flow at Yen Bai station is 382 m³/s, smaller 3.26% in comparison with baseline; at Ta Bu station, it is 382m³/s, smaller than baseline period 1,12% ; at Vu Quang station in Lo river, average dry season flow is 492 m³/s, decreasing by 9m³/s (1.84%). The decreases in B2 scenario is 1.72% (Yen Bai), 1.56% (Ta Bu), 1.29% (Vu Quang). And the decrease in B1 scenario is 1.97%, 1.79%, 1.46% respectively.

In the period 2080-2099: in scenario A2, average dry season flow at Yen Bai station decreases 28 m³/s or 7.21% in comparison with baseline; in Da river basin, at Ta Bu station - 1.58%. In Lo river, at Vu Quang station, average dry season flow decreases 5.09%. The decreases in B2 and B1 are 6.58%, 5.38% (Yen Bai), 1.72%, 1.78% (Ta Bu), 4.56%, 3.78% (Vu Quang) respectively.

3.3.2. For Dong Nai basin

In the period 2020 – 2039: In scenario A2, the average flow in dry season at Phuoc Hoa station is 69m³/s decreasing 3,9%; at Ta Lai station is 113m³/s decreasing by 2,5%; at Ta Pao station is 28m³/s decreasing by 4,0%, at Tri An station is 117m³/s decreased by 3,4% and at Phuoc Long station is 21m³/s decreased by 1,5% in comparison with baseline period. The correlate decrease in scenario B2 is 3,9% at Phuoc Hoa station, 2,6% at Ta Lai station, 40% at Ta Pao station, 3,5% at Tri An station and 1,6% at Phuoc Long station. The correlate decrease in scenario B1 is 4,1%, 2,7%, 4,3%, 3,7% and 1,7%.

In the period 2080 – 2099: In scenario A2, the dry-season flow at Phuoc Hoa station decreases to 4,2m³/s or 8,3% in comparison with the baseline period; at Ta Lai station, the dry-season correlate flow decreases by 6,4%. The correlate decrease in scenario B2 and B1 are 6,8% và 6,1% at Phuoc Hoa station and 6,3% and 6,0% at Ta Lai station.

Table 3. Changes in annual flow, flood, dry season flow on Hong-Thai Binh basin in climate change scenarios in comparison with baseline period (%).

	Period	Vu Quang			Hoa Binh			Yen Bai			Chu		
		A2	B1	B2	A2	B1	B2	A2	B1	B2	A2	B1	B2
Annual	2020-2039	0.33	0.52	0.47	0.23	0.35	0.25	0.78	0.91	0.79	0.23	0.35	0.25
	2040-2059	0.77	0.97	1.04	1.05	1.01	1.12	1.61	1.57	1.69	1.05	1.01	1.12
	2060-2079	1.46	1.29	1.70	2.12	1.43	1.98	2.73	2.03	2.60	2.12	1.43	1.98
	2080-2099	3.04	1.41	2.57	3.97	1.59	2.93	4.66	2.18	3.56	3.97	1.59	2.93
Flood season	2020-2039	1.13	1.46	1.29	1.70	1.97	1.72	1.34	1.54	1.35	1.70	1.97	1.72
	2040-2059	2.21	2.43	2.57	3.40	3.32	3.55	2.55	2.49	2.66	3.40	3.32	3.55
	2060-2079	3.69	3.09	3.88	5.63	4.20	5.31	4.15	3.14	3.94	5.63	4.20	5.31
	2080-2099	6.08	3.34	5.24	8.71	4.55	6.96	6.52	3.38	5.17	8.71	4.55	6.96
Dry season	2020-2039	-1.84	-2.01	-1.74	-3.26	-3.49	-3.23	-1.37	-1.50	-1.35	-3.26	-3.49	-3.23
	2040-2059	-3.08	-2.93	-3.05	-4.51	-4.44	-4.62	-2.01	-1.97	-2.07	-4.51	-4.44	-4.62
	2060-2079	-4.51	-3.52	-4.14	-6.16	-5.12	-5.88	-2.72	-2.28	-2.58	-6.16	-5.12	-5.88
	2080-2099	-5.09	-3.78	-4.56	-7.21	-5.38	-6.58	-2.54	-2.43	-2.67	-7.21	-5.38	-6.58

Table 4. Changes in annual flow, flood, dry season flow on Dong Nai basin in climate change scenarios in comparison with baseline period (%).

Station		Ta Pao			Phuoc Long		
Scenario		A2	B2	B1	A2	B2	B1
Annual	2000 - 2019	-0.91	-0.96	-0.91	-1.61	-1.69	-1.61
	2020 - 2039	-1.89	-1.85	-1.79	-2.56	-2.48	-2.36
	2040 - 2059	-2.71	-2.68	-2.73	-3.33	-3.28	-3.28
	2060 - 2079	-3.32	-3.63	-3.90	-3.85	-4.34	-4.58
	2080 - 2099	-3.71	-4.73	-5.29	-4.52	-5.73	-6.29
Flood season	2000 - 2019	-0.91	-0.96	-0.91	-1.61	-1.69	-1.61
	2020 - 2039	-1.89	-1.85	-1.79	-2.56	-2.48	-2.36
	2040 - 2059	-2.71	-2.68	-2.73	-3.33	-3.28	-3.28
	2060 - 2079	-3.32	-3.63	-3.90	-3.85	-4.34	-4.58
	2080 - 2099	-3.71	-4.73	-5.29	-4.52	-5.73	-6.29
Dry season	2000 - 2019	-1.59	-1.56	-1.65	-1.09	-1.13	-1.03
	2020 - 2039	-4.03	-4.01	-4.35	-1.48	-1.58	-1.47
	2040 - 2059	-6.41	-6.56	-6.23	-2.11	-2.06	-1.77
	2060 - 2079	-9.30	-8.86	-7.64	-3.12	-2.53	-1.99
	2080 - 2099	-11.91	-10.67	-8.54	-4.53	-2.95	-2.28

4. Conclusion

It can be seen that: in the three scenarios, the average flow has an increasing tendency in Hong-Thai Binh river basin and a decreasing one in Dong Nai river basin. For seasonal flow, in Hong-Thai Binh river basin, the trend of flood flow is upwards, dry season flow downwards. In Dong Nai river basin, the trend of both flood-season flow and dry-season flow is downwards.

Acknowledgements

The author acknowledges the financial support by Danish International Development Agency (DANIDA) for the project "Impacts of climate change on water resources and adaptation measures".

References

- [1] Ministry of Natural resources and Environment, *Climate change, sea level rise scenarios for Vietnam*, 2009.

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI

ISSN 0866 - 8612

TẠP CHÍ
KHOA HỌC
JOURNAL OF SCIENCE

CÁC KHOA HỌC TRÁI ĐẤT
EARTH SCIENCES

Volume 27 No. 1 2011

VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI
JOURNAL OF SCIENCE
 EARTH SCIENCES
 Vol. 27, No. 1, 2011

CONTENTS

1. **Nguyen Thi Hoang Lien, Dao Thi Thanh Huyen, Pham Thanh Van, Ngo Thi Le Trang**, Eco-industrial park: from theory to practice Case study in Kinh Mon District, Hai Duong Province, Vietnam 1
2. **Nguyen Lan Hung Son, Nguyen Thi Hoa, Le Trung Dung**, Composition of bird species in Huu Lien Nature Reserve, Lang Son province 13
- ✓ 3. **Tran Hong Thai**, Assessment of climate change impacts on flooding in the downstream of the Dong Nai River 25
4. **Tran Thuc**, Climate change adaptation from small and medium scale hydropower plants: A case study for Lao Cai province 32
5. **Nguyen Ba Tien, Tran Van Quy**, Study of the Treatment of the Liquid Radioactive Waste Nong Son Uranium Ore Processing 39
6. **Luong Tuan Anh**, Application of hydro-mathematical models for flood forecast and inundation warning of Tra Khuc-Ve River basins 47
7. **Tran Hong Thai, Tran Thi Van**, Assessment of climate change impacts on salinity intrusion in Hong-Thai Binh and Dong Nai river basins 54

Assessment of climate change impacts on salinity intrusion in Hong-Thai Binh and Dong Nai river basins

Tran Hong Thai, Tran Thi Van*

*Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Environment,
23/62 Nguyen Chi Thanh, Hanoi, Vietnam*

Received 3 January 2011; received in revised form 18 January 2011

Abstract. Climate change (CC) is a global problem that not only affects the developed countries but also the developing ones as Vietnam. With a coastal line of approximately 3,260 km, Vietnam is expected to be affected considerably by climate change including salinity intrusion. Through the assessment of impacts of climate change on water resource in Hong-Thai Binh and Dong Nai river basins which located in two key economic zones, in the paper a general picture of impacts of climate change on salinity intrusion in Vietnam is presented, where MIKE 11 was used for Hong – Thai Binh basin and HydroGIS for Dong Nai basin. The study gives out some results of salinity intrusion in the two basins according to three climate change scenarios in three typical years: 2030, 2050, and 2100. Finally, both the short and long terms adaptation measures to salinity intrusion caused by climate change in Vietnam are summarized.

Keywords: Climate change, salinity intrusion, Hong-Thai Binh river, Dong Nai river.

1. Introduction

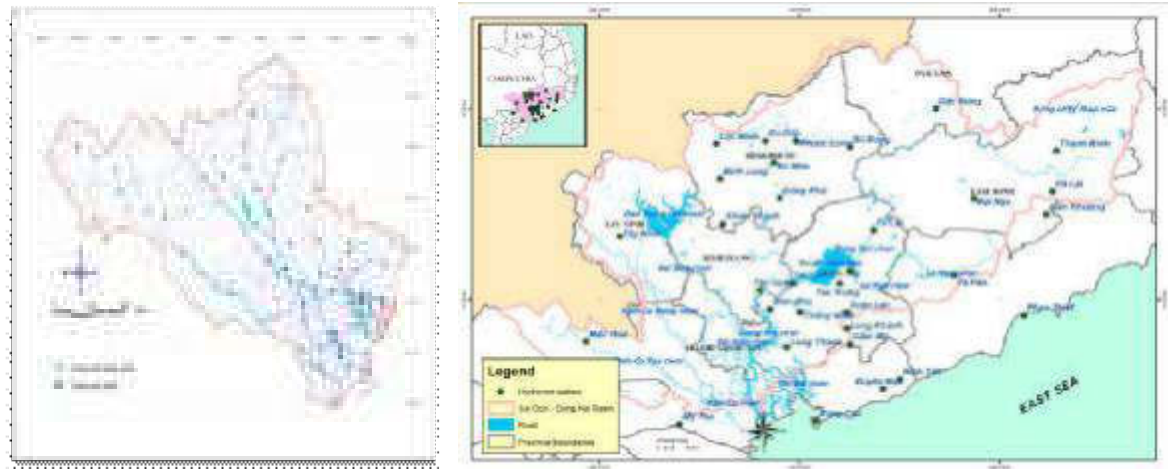
During the past 50 years, in Vietnam, the average temperature has increased by about 0.7 °C and sea level has risen by about 20cm. According to the forecast of Ministry of Natural Resources and Environment, by 2100, sea levels will rise up to 1 m, temperature increases by about 3°C. Vietnam has a long coastline of 3,260 km and 75% of the population lives in coastal areas, so it may be affected seriously by climate change. According to calculations, if sea level rises a meter, about 40 thousands km² of flat plain in Vietnam will be flooded every year, of which 90% of the provinces of Cuu Long River Delta be almost completely flooded. Hong – Thai Binh and Dong Nai river basins are two major basins located in two key

economic zones of the country with large coastal area, may seriously be impacted by sea level rise.

One of the impacts of climate change and sea level rise is salinity intrusion. Therefore, in this paper, the effects of climate change on salinity intrusion are presented.

Salinity intrusion is a natural phenomenon occurring in the lands, estuaries, and aquifers being adjacent to the sea. The main cause of salinity intrusion is a difference of flow energy (both potential and kinetic energy) as well as of current density between freshwater and saltwater. There are many factors affecting the salinity intrusion: discharge and river flow periods, topography, morphology, river bed slope, tides on the sea, wind velocity and direction, water temperature, the friction on the flow, etc.

* Corresponding author. Tel.: 84-4-37756201
E-mail: tranvan16@gmail.com



a) Hong - Thai Binh river basin.

b) Dong Nai river basin

Figure 1. Maps of two studied basins.

2. Study method

2.1. Methodology

Many studies on the process of salinity intrusion into the mainland have been conducted. However, in Vietnam two major

methods are used that are statistical and mathematical model ones. This article, some research results of the process of saline intrusion impacted by climate change applying mathematical models are presented. A calculation schema is showed in Figure 2.

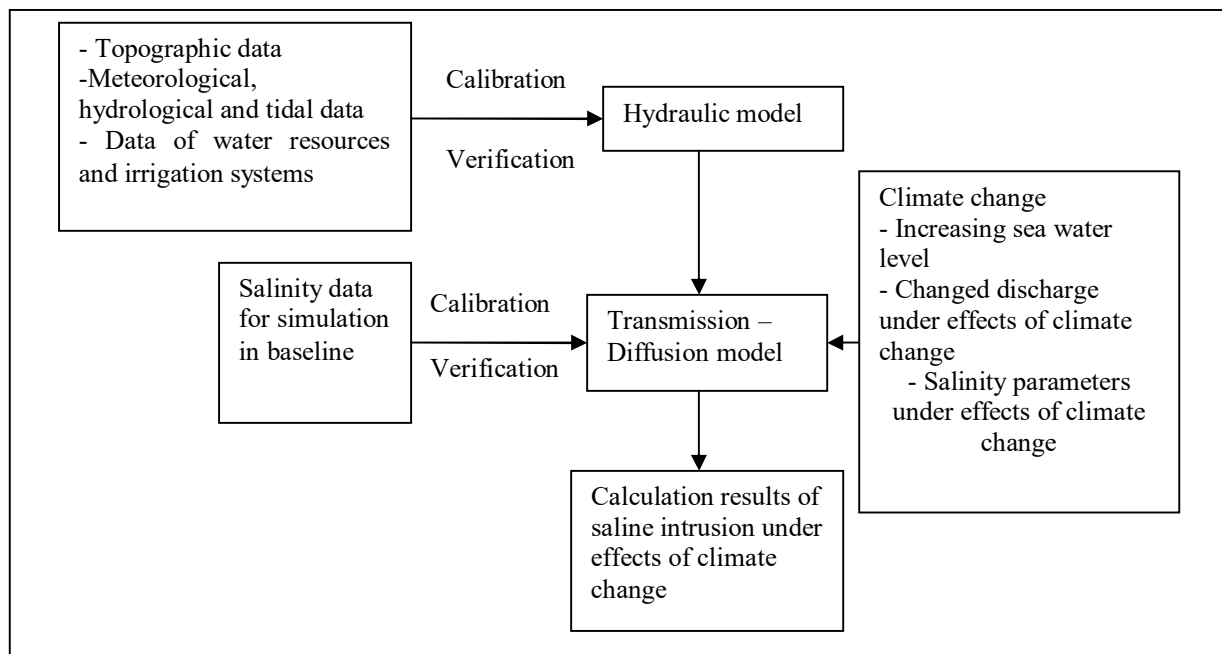


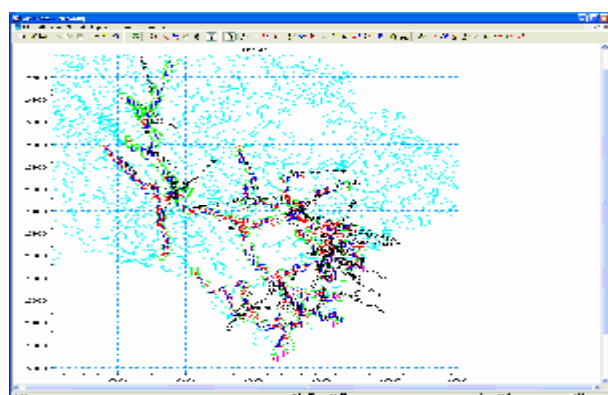
Figure 2. Calculation schema of salinity intrusion under the impacts of climate change.

2.2. Applied tools

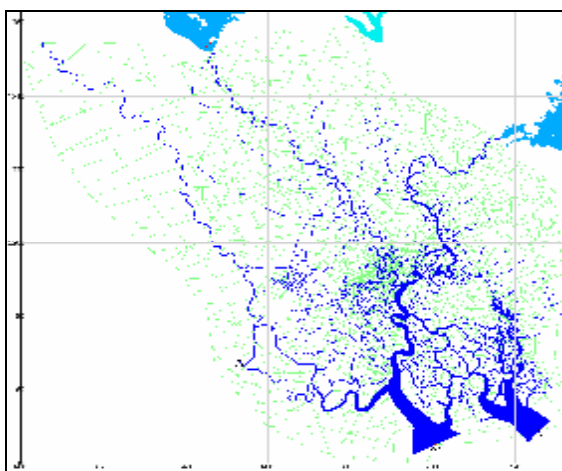
The MIKE 11 model was applied for Hong-Thai Binh river basin and HydroGIS model for Dong Nai river basin to calculate salinity intrusion under climate change scenarios.

Application of mathematical models to predict saline intrusion was carried out as follow:

- Set up a hydraulic network for the basins (Figure 3);
- Calibration and verification of hydraulic model [1, 2];
- Calibration and verification of salinity intrusion model (Figure 4 and 5) [1, 2];
- Prediction of boundaries and saline intrusion under climate change and sea level scenarios.



a) Hong-Thai Binh river basin in MIKE 11 model.



b) Dong Nai river basin in HydroGIS.

Figure 3. Schema of hydraulic network of the river systems.

2.3. The calculation scenarios

Salinity intrusions in the two basins under three climate change scenarios (B1, B2, A2) were forecasted to assess the impacts of climate change on salinity intrusion in the two basins.

In order to calculate salinity intrusion in the future, it is necessary to determine the upper boundary conditions in accordance to climate change scenarios. In this study, the upper boundaries of the saline intrusion model under climate change scenarios and water demand were calculated based on the socio-economic development planning to 2020.

With a long period from 2020 to 2100, the study could not be conducted for each year. On the other hand, changes in salinity intrusion year by year are not great. Therefore, to

minimize the amount, it can be calculated for years. Thus, the study is carried out for three representative years: 2030, 2050, and 2100.

3. Results

3.1. Salinity intrusion in climate change scenarios B1

Lower emission scenario B1 describes a perfectly developed world towards the least greenhouse gas emissions, population growth rate is very low, the economic structure changes rapidly in the direction of services and information; the international agreements to minimize greenhouse gas emissions are implemented fully and seriously on a global scale [3].

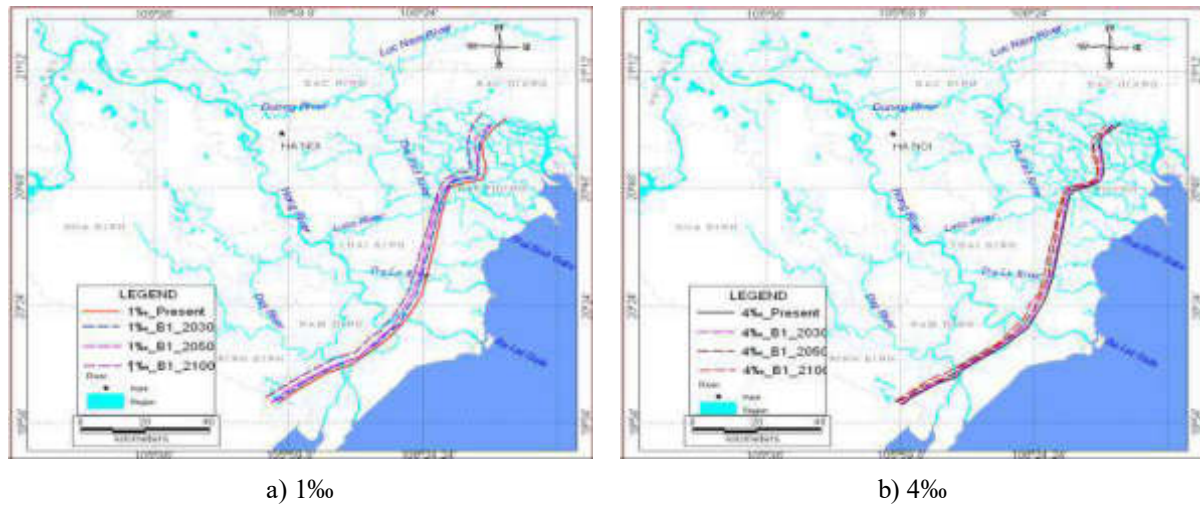


Figure 4. Simulated salinity intrusion in Hong-Thai Binh river basin in scenario B1 for the years 2030, 2050, 2100.

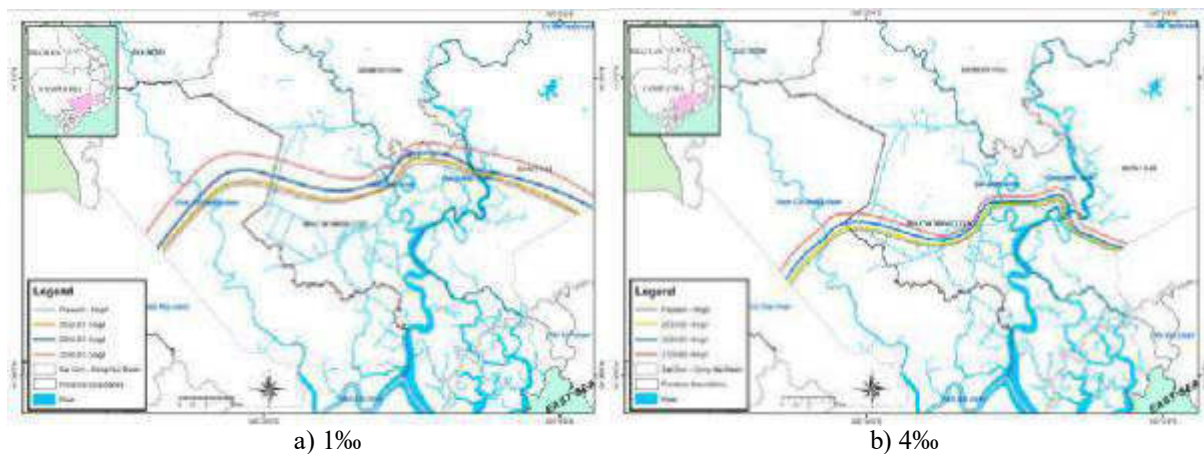


Figure 5. Simulated salinity intrusion in Dong Nai river basin in scenario B1 for the years 2030, 2050, 2100.

3.2. Salinity intrusion in climate change scenario B2

Average emission scenario is corresponding to the continuous population growth being smaller than A2; focusing on local solutions

instead of global socio-economic and environmental stability; average economic growth; more fragmented and slower technological change than the B1 and A1 [3].

Table 1. Salinity intrusion in Dong Nai river (km).

	Vam Co Dong river		Sai Gon river		Dong Nai river	
	1‰	4‰	1‰	4‰	1‰	4‰
Scenario B1						
2030	97.8	84.9	84.9	74.5	78.8	71.6
2050	98.7	85.6	85.9	75.1	79.4	72.3
2100	101.8	87.6	88.2	77.8	80.9	73.8
Scenario B2						
2030	98.1	85.1	85.3	74.6	78.9	71.8
2050	98.9	85.8	86.1	75.3	79.6	72.5
2100	102.5	88.6	88.9	78.2	81.5	74.2
Scenario A2						
2030	98.3	85.3	85.4	74.8	79.1	72.0
2050	99.2	86.1	86.3	75.4	79.8	72.6
2100	105.2	92.5	92.3	81.7	83.1	75.9

Table 2. Salinity intrusion in Hong –Thai Binh River (km).

Scenarios	Salinity					
	1‰			4‰		
B1						
River	2030	2050	2100	2030	2050	2100
Day	25.2	25.7	27.4	20.4	20.9	22.5
Ninh Co	27.1	27.4	28.9	22.3	22.5	23.9
Hong	27.4	29.3	31.1	22.1	23.5	24.9
Tra Ly	28.9	29.0	29.7	22.4	22.7	23.1
Thai Binh	36.2	40.0	44.1	28.3	28.8	31.4
Van Uc	31.7	35.2	38.4	26.2	27.7	30.6
Lach Tray	26.5	29.2	32.1	20.3	22.2	24.1
Kinh Thay	43.8	44.1	45.8	37.8	39.5	41.0
Da Bach	31.6	32.2	34.0	26.7	27.2	28.1
B2						
Day	25.4	26.3	27.4	20.6	21.5	23.5
Ninh Co	27.4	27.4	28.9	22.6	22.6	23.9
Hong	28.1	29.4	31.1	22.4	23.6	24.9
Tra Ly	29.2	28.5	29.7	22.6	22.5	23.1
Thai Binh	37.5	40.8	44.2	28.4	29.1	30.7
Van Uc	32.1	35.5	38.5	25.6	27.8	30.9
Lach Tray	26.6	29.3	32.1	20.4	22.3	24.1
Kinh Thay	44.1	44.5	46.0	38.4	39.6	41.7

Scenarios	Salinity					
	1‰			4‰		
Da Bach	32.1	32.4	34.2	26.9	27.3	28.4
A2						
Day	25.4	26.4	28.6	20.7	21.9	23.8
Ninh Co	27.5	27.7	29.7	22.5	22.8	24.5
Hong	28.1	29.5	33.6	22.6	24.0	26.5
Tra Ly	29.0	29.2	30.2	22.7	22.9	23.4
Thai Binh	37.5	41.2	45.0	28.5	29.2	31.3
Van Uc	32.4	35.9	39.0	25.6	28.2	31.4
Lach Tray	26.6	29.6	32.5	20.5	22.3	24.3
Kinh Thay	44.7	44.5	49.4	39.2	40.5	45.5
Da Bach	32.0	33.2	34.5	27.0	27.6	29.1

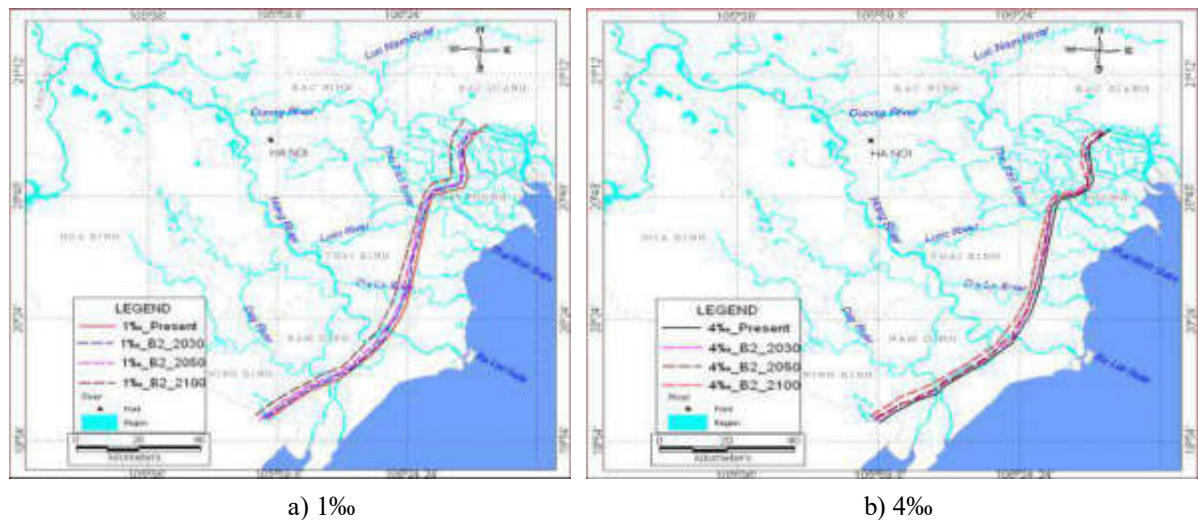


Figure 6. Salinity intrusion in Hong –Thai Binh river basin in scenario B2 for the years 2030, 2050, 2100.

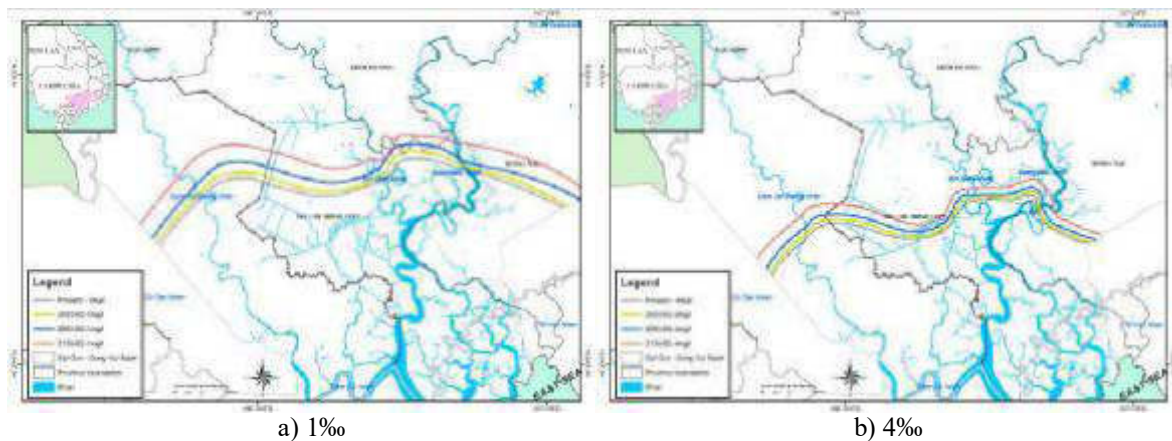


Figure 7. Salinity intrusion in Dong Nai river basin in scenario B2 for the years 2030, 2050, 2100.

From the calculated results in three climate change scenarios for representative years 2030, 2050 and 2100, it can be recognized:

- The furthest distance of salinity intrusion occurs in high emission scenario A2 and the shortest occurs in low emission scenario B1.

- The impacts of climate change and sea level rise on salinity intrusion in Dong Nai river basin is stronger than Hong –Thai Binh river basin, as the tidal regime and topography condition in Dong Nai river basin is more complex than in Hong –Thai Binh river basin.

- The average rate of salinity intrusion in Hong –Thai Binh river basin is 50 m/year, while in Dong Nai river basin is 65 m/year.

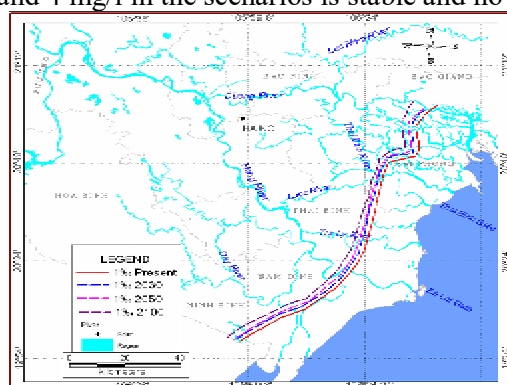
- The distance between the salinity line of 1 mg/l and 4 mg/l in the scenarios is stable and no

significant changes in the period from 2000 to 2100. Distances between the two salinity lines on Vam Co Dong, Sai Gon and Dong Nai rivers are 13km, 10km, and 8 km respectively.

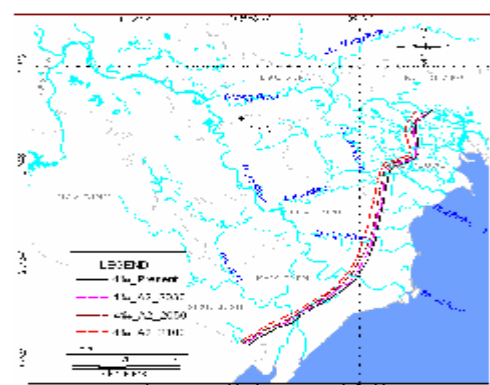
- Salinity intrusion in the early periods is relatively small and stable. However, in the later periods, the salinity intrusion distances will be further.

3.3. Salinity intrusion in climate change scenario A2

A2 high emission scenario describes a heterogeneous world in a global scale, the high population growth rate, maximum utilization of fossil energy [3]. This is the worst that human beings need to think about.

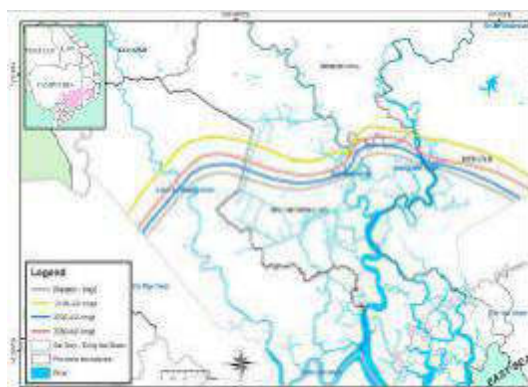


a) 1‰

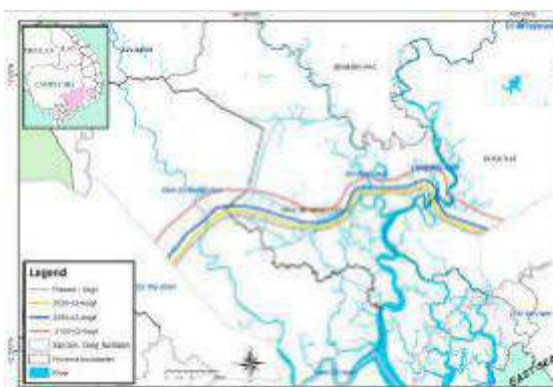


b) 4‰

Figure 8. Salinity intrusion in Hong – Thai Binh river basin in scenario A2 for the years 2030, 2050, 2100.



a) 1‰



b) 4‰

Figure 9. Salinity intrusion in Dong Nai river basin in scenario A2 for the years 2030, 2050, 2100.

4. Conclusions

Impacts of climate change and sea level rise on salinity intrusion in the two basins is very evident, especially in Dong Nai river basin.

To mitigate the consequences of salinity intrusion caused by climate change, it is necessary to carry out the following measures: i) development of appropriate adaptation measures; ii) formation of inter-provincial agencies to develop responding programs in the whole region; and iii) public capacity building to respond to climate change.

In developing countries as Vietnam, it is very importance to invest in climate change adaptation for sustainable development, because the risk mitigation measures will support Vietnam responding to the long-term effects.

Acknowledgements

The author acknowledges the financial support by Danish International Development Agency (DANIDA) for the project "Impacts of climate change on water resources and adaptation measures".

References

- [1] Center for HydroMet and Environment Consultancy, *Technical DANIADA project report on the impact of climate change on water resources on Dong Nai river basin and adaptation measures*, DANIDA project "Impacts of climate change on water resources and adaptation measures", 2010.
- [2] Center for HydroMet and Environment Consultancy, *Technical DANIADA project report on the impact of climate change on water resources of Hong – Thai Binh river basin and adaptation measures*, 2010.
- [3] Ministry of Natural Resources and Environment, *Climate change, sea level rise scenarios for Vietnam*, 2009.

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI

ISSN 0866 - 8612



TẠP CHÍ KHOA HỌC

JOURNAL OF SCIENCE

CÁC KHOA HỌC TRÁI ĐẤT
EARTH SCIENCES

Volume 27, No. 2, 2011

VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI
JOURNAL OF SCIENCE
EARTH SCIENCES
Vol. 27, No. 2, 2011

CONTENTS

1. **Tran Quang Bao, Melinda J. Laituri**, Defining required forest area for protection soil from erosion in Vietnam: a GIS-based application 63
2. **Tran Nghi, Ta Hoa Phuong, Vu Van Phai, Dinh Xuan Thanh, Nguyen Thanh Lan, Nguyen Dinh Thai, Nguyen Thi Hong**, Adventurous tourism- a potetial realm of world Natural Heritage - National Park Phong Nha-Ke Bang 77
3. **Nguyen Lan Hung Son, Le Trung Dung, Nguyen Thanh Van**, Developing bird watching ecotourism combined with education and natural conservation 89
4. **Tran Hong Thai, Tran Thuc**, Impacts of climate change on the flow in Hong-Thai Binh and Dong Nai river basins 98
5. **Nguyen Van Thang**, Variation of some atmospheric circulation factors affecting Vietnam climate 107
6. **Hoang Minh Tuyen**, Impacts of climate change on inundation and salinity intrusion of Cuu Long delta 112
- ✓ 7. **Tran Thi Van, Tran Hong Thai**, Climate change impacts and adaptation measures for Quy Nhon city 119

Climate change impacts and adaptation measures for Quy Nhon city

Tran Thi Van*, Tran Hong Thai

*Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Environment,
23/62 Nguyen Chi Thanh, Hanoi, Vietnam*

Received 7 April 2011; received in revised form 21 April 2011

Abstract. In the framework of the program "Asian Cities Climate Change Resilience Network" funded by Rockefeller Foundation, Vietnam Institute of Hydrology, Meteorology and Environment carried out this study with the aim to strongly support the development of action plan to respond to climate change for Quy Nhon city. The study developed climate change (temperature and rainfall) and sea level rise scenarios corresponding to some key emission scenarios, namely A1FI, A2 and B2. Impacts of climate change on main sectors such as water resources, agriculture and tourism were also assessed. These were used as the basis for proposing adaptation measures.

Keywords: climate change, adaptation measures, Quy Nhon.

1. Introduction

Assessment of climate change impacts on factors of nature and socio-economics together with the development of adaptation strategy and mitigation of climate change are of high concerns in many countries all over the world. The Intergovernmental Panel on Climate Change and many nations has developed and updated climate change scenarios so that potential impacts could be identified. Based on those impacts, adaptation measures to respond to climate change on global and national scales have been proposed. Within "Asian Cities Climate Change Resilience Network" program,

Quy Nhon is one of three representative cities of Vietnam that was chosen for the development of action plan to respond to climate change due to its important role on socio-economic development of Central key economic region. The city is projected to be heavily affected by climate change, especially flood, storm and anomalous weather events. The main impacted area is the zone concentrated by low income people living in cultivated area, farmers and fishermen, leading to many socio-economic issues. Thus, assessment of climate change and sea level rise impacts as well as proposal of corresponding response measures are of very importance in the strategy development for the city.

* Corresponding author. Tel.: 84-4-37756201.
E-mail: tranvan16@gmail.com

2. Climate change, sea level rise scenarios and their impacts

2.1. Climate change and sea level rise scenarios

Climate change and sea level rise scenarios in Quy Nhon were developed by the Vietnam Institute of Hydrology, Meteorology and Environment (IMHEN) with several emission scenarios (from low to high). MAGICC/SCENGEN 5.3 software and statistical downscaling method were selected for the development of climate change and sea level rise scenarios in the 21st century [1]. Temperature and rainfall scenarios were set up on monthly and seasonally basis in the year of 2020, 2030, 2040 and 2050 corresponding to highest emission scenario of the high scenario group (A1FI), intermediate emission scenario of the high scenario group (A2) and intermediate emission scenario of the medium scenario group (B2).

Due to the complexity of climate change and limited understanding of climate change, both in Vietnam and in the world, together with many other factors, namely the psychological, social, economic factors, uncertainties of greenhouse gas emissions scenarios, uncertainties of model-estimated results etc., the most harmonious scenarios is the medium scenario (B2) which is recommended for many ministries, sectors and provinces/cities to use as an initial basis in climate change and sea level rise impact assessments and in the development of action plans to respond to climate change [2].

2.1.1. Climate change scenarios

a) Temperature

The results of the study show that monthly mean temperature would increase by 0.3°C in 2020 to 1.5°C in 2050. Monthly mean of temperature from May to August are projected

to be higher than 30°C. Specifically, up to 2050, the mean temperature in these months would be around 31°C, increasing by 0.6 to 1.1°C. April is projected to be the hottest month in the year, increasing by 0.7°C in 2020 to 1.5°C in 2050 (Figure 1).

b) Rainfall

Projected results show that rainfall increases in rainy season and decreases in dry season. Up to 2050, rainfall decreases in dry season about 14.5 mm (0.74%) and increases in rainy season up to 82.2 mm (4.21%). Intensive increase in rainfall is from September to December and decrease is from March to May. Up to 2050, rainfall reaches to the highest in October at 633mm and the lowest in March at 23 mm. Nevertheless, annual mean rainfall is increasing; the total reaches to 1955.9 mm in 2050.

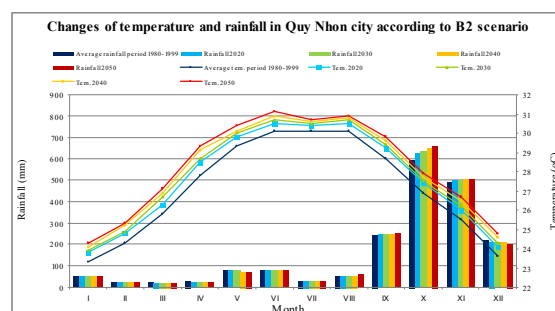


Figure 1. Changes of temperature and rainfall in Quy Nhon city according to B2 scenario.

c) Projected changes of the storm due to climate change

Recent studies show that when sea level rises, hurricane hits the mainland more quickly, causing heavy rain and flood. In recent decades, storms have the trend to move southward and occur later in the year. According to IPCC, the occurrence of the storm would change as climate change [3]; therefore, there would be more storms with more frequency, higher intensity and longer storm season.

ENSO phenomenon affects global weather, climate at different levels. Quy Nhon is located in the Central region which will be the most vulnerable region to climate change if ENSO occurs. This impact expresses in standard error of rainfall and temperature stability in each ENSO period.

Monitoring data at Quy Nhon Hydrological - Meteorological station shows that cyclical impact of warm-phase ENSO (EL Nino) tends to increase during the last decades of 20th and early 21st century (average 2 to 4 years) in comparison with itself of the first half of 20th century. Maximum temperature of several months in the summer of 1986, 1987, 1992, 1998, 2003, 2005 and 2007 was 1-1.5°C higher than the monthly mean and 3.2-4.7°C higher than the annual mean as compared to the previous years. Rainfall in Quy Nhon area is strongly fluctuating. Compared with the average rainfall of multi years, rainfall tended to increase in the period of 1955-1964, then markedly decreased in 1965-1984 and increase again during the period of 1985-2004. In addition, rainstorm and flood in Binh Dinh normally occurs in late October, but in recent years, due to the anomalous variation of rainfall, floods came very early in 2000 and 2005 or came very late in 2001; sea level and flood peak were often higher than before [4].

2.1.2. Sea level rise

According to the medium emission scenario (B2), sea level is expected to rise about 12, 17, 23 and 30 cm in 2020, 2030, 2040 and 2050 respectively, compared to that of the period 1980 – 1999. Inundation area due to sea level rise will increase by 1.4 to 1.47 km² (cover 0.7-0.8% of total area of the city). Inundation effected land is on low-lying area of Nhon Ly and Nhon Hoi communes.

2.2. Impacts of climate change

2.2.1. Impacts of climate change on water resources

The impacts of climate change on water resources in Quy Nhon were assessed for the Kone-Ha Thanh river basin in 2010, 2020 and 2050 using three different models namely, HEC-HMS, MIKE BASIN and MIKE 11 based on the baseline scenario in 2007. The research focused on several hydrological characteristics, namely water balance (including inflow and water demand), water quality (Dissolved Oxygen – DO, Biological Oxygen Demand – BOD, Chemical Oxygen Demand – COD) and salinity intrusion.



Figure 2. Kone-Ha Thanh sub-basins for water balance calculation by using MIKE BASIN.

a) Water balance

For the baseline (2007), results of the water balance evaluation shows that Quy Nhon lacks 0.683 million m³ water, equivalent to 12.2% of the water shortage in Kone-Ha Thanh basin which is 5.620 million m³.

Up to 2020: water shortage of the city would reach to the serious level, approximately 2.680 million m³, around four times as compared to 2007 and equaling to about 7.6% of water shortage of entire basin.

Up to 2050: For the scenario 1 that population grows rapidly and reaches its peak

in 2050 (at the rate of 1.7%) together with the scatter in the application of technology and measures in industry and agriculture (reduction of coefficient of irrigation), water shortage is about 11.8 million m³. Meanwhile, in the case of scenario 2 that population growth is at average rate (1.5%) and advanced technologies are applied in agriculture (increase of coefficient of irrigation), water shortage decreases to 10.6 million m³, around 4 times higher as compared to 2020 (Table 1).

Table 1. Water shortage in Kone-Ha Thanh river basin.

						Unit: 10 ⁶ m ³
No.	Sub-basins	Year				
		2007	2010	2020	2050	
					Scenario 1	Scenario 2
1	Quy Nhon city	0.683	1.768	2.680	11.803	10.599
2	Tuy Phuoc	0.094	0.243	0.368	1.622	1.456
3	Tuy Phuoc – Quy Nhon	1.857	4.808	7.289	32.101	28.826
4	Van Canh	0.062	0.160	0.242	1.067	0.958
5	Van Canh 1	0.130	0.337	0.510	2.248	2.019
6	Van Canh 2	0.063	0.163	0.247	1.086	0.975
7	Tay Son 1	0.045	1.128	2.413	2.782	2.034
8	Tay Son 2	0.045	1.129	2.417	2.787	2.037
9	An Nhon	0.539	2.376	3.894	4.347	3.404
10	Tan An – Đập Đa	2.102	9.265	15.181	16.950	13.271
11	An Lao	0.000	0.000	0.008	0.035	0.002
12	Vinh Son	0.000	0.000	0.003	0.015	0.001
13	Vinh Thanh	0.000	0.000	0.008	0.035	0.002

b) Water quality

In Binh Dinh province, industrial parks and clusters (IPs and ICs) locate in main sites of the river basin where population concentrate the most. They are one of the reasons causing the pollution of the rivers. Currently, the concentration of DO in the river around the large industrial parks is about 2,01 – 3,5 mg/l, while concentrations of BOD and COD at several locations do not meet the Vietnam

standard for surface water quality type B with the maximum of 40mg/l and 74mg/l, respectively.

Up to 2020 and 2050, surface water quality of downstream Kone-Ha Thanh in general and of Quy Nhon in particular is projected based on the following scenarios:

Scenario 1: No treatment of waste water in industrial parks and clusters and sea level rise impacts are taken into account. Up to 2020, the

concentration of DO in the river continuously declines partly due to the impact of salinity which decrease dissolved oxygen in water. In addition, industrialization discharging large amount of pollutants into the rivers leads to the reduction in concentration of DO and the increase of BOD and COD. Specially, concentration of DO reaches to the minimum of about 2.0mg/l, concentration of BOD increases by 2.0mg/l and concentration of COD increases by 7.0 mg/l. Up to 2050, if sea level rise by 33 cm, concentration of BOD increases by 1-2 mg/l, COD increases by 2-3 mg/l as compared to those in 2020.

Scenario 2: Waste treatment meets Vietnam standard for surface water quality type B and sea level rise impacts are taken into account. Up to 2020, surface water quality in Quy Nhon is projected to have positive changes. Average concentration of BOD is 17.4-30.0 mg/l and reaches the maximum of 40 mg/l; average content of COD is 14.2 mg/l and reaches the maximum of 78.2 mg/l. In 2050, concentration of DO is 3.6-5.2 mg/l, concentration of BOD decreases to 16.3-39 mg/l, and concentration of COD is 13.1-78 mg/l.

c) Salinity intrusion

In Binh Dinh province, the most affected areas are Quy Nhon city, Tuy Phuoc district and a part of An Nhon district. By 2020, saline water intrudes up to a distance of 200-300 meters in the main rivers having the salinity of 2 PSU. The required time to reach the salinity level of current scenario is almost similar equaling to about 2-3 days. Saline water intrudes further into inland in 2050 as compared to 2020. Nhon Binh and Nhon Phu are the most effected areas by salinisation with the maximum of 13.3 PSU which are 2.4 and 3.0 PSU more than that of current and in 2020, respectively.

2.2.2. Rapid assessment of climate change impacts on some economic sectors [5]

a) Agriculture

Most of the damage is caused by the impacts of climate change on agricultural production. The main types of disaster in Quy Nhon include:

- Flood: Flooding may result from heavy rainfall or sea level rise. Flood can cause loss or less harvest productivity. In the future, effects of flood can be worse due to climate change, flood cycle would change with the increase in frequency and intensity.

- Drought: In dry season, low rainfall, frequently western wind, and long period of heat, together with poor water storage capacity in short and steep rivers causes water shortage in agricultural production and salinization. The most vulnerable areas are listed above. Salinization occurs in Con and Ha Thanh estuaries of Nhon Binh, Nhon Phu wards and Nhon Hoi commune. Besides, long period of drought affects livestock and poultry in the region as risk of disease outbreak in the hot season.

b) Aquaculture

Aquaculture area in Quy Nhon is mainly for shrimp farming (250 hectares). In the updated development plan of aquaculture in Binh Dinh to 2020, the entire irrigation system for aquaculture will be upgraded; the total aquaculture area will be 527 ha. However, the climate change factors have not been considered. Rainfall and temperature are the two main climatic factors affecting aquaculture. Fishermen often cultivate for 9 months during the dry season. Recently, an anomalous heavy rain during the dry season has caused significant damage to the fishery sector. One of the reasons is that large influx of freshwater