ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM
---------***---------

PHẠM TƯỜNG LÂM

NGHIÊN CỨU, DỰ BÁO CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG BẰNG GIANG TỈNH CAO BẰNG GIAI ĐOẠN 2011 - 2020

Chuyên ngành: Khoa học Môi trường
Mã số: 60.85.02

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC NÔNG NGHIỆP

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

TS. Phí Hùng Cường

THÁI NGUYÊN - 2012

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên *http://www.lrc-tnu.edu.vn*

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan rằng: Luận văn này đã được thực hiện với số liệu và kết quả nghiên cứu trong luận văn là trung thực và chưa hề bảo vệ một học vị nào.

Tôi xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện luận văn này đã được cảm ơn và thông tin trong luận văn đều được chỉ rõ nguồn gốc.

Thái Nguyên, ngày 05 tháng 10 năm 2012

Người thực hiện luận văn

Phạm Tường Lâm

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên *http://www.lrc-tnu.edu.vn*

LỜI CẢM ƠN

Luận văn này được hoàn thành tại Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên, dưới sự hướng dẫn của Tiến sỹ Phí Hùng Cường.

Lời đầu tiên, tôi chân thành cảm ơn Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên, Tiến sỹ Phí Hùng Cường đã nhiệt tình hướng dẫn, giúp đỡ tôi trong quá trình nghiên cứu và đã cho tôi những ý kiến nhận xét, góp ý quý báu.

Tôi xin chân thành cám ơn Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên đã quan tâm giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi về thời gian, địa điểm, tài liệu cũng như những điều kiện khác cho tôi trong quá trình học tập.

Tôi cũng bày tỏ lòng cảm ơn đối với Lãnh đạo Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Cao Bằng; Lãnh đạo Chi cục Bảo vệ môi trường tỉnh Cao Bằng; Lãnh đạo và các chuyên viên Uỷ ban nhân dân thị xã Cao Bằng, Ủy ban nhân dân huyện Hòa An, Ủy ban nhân dân huyện Phục Hòa, Ủy ban nhân dân huyện Hà Quảng; các đồng nghiệp, đồng môn, bạn bè đã hỗ trợ, giúp đỡ, động viên tôi trong suốt quá trình học tập cũng như trong quá trình hoàn thành Luận văn này.

Thái Nguyên, ngày 05 tháng 10 năm 2012

Người thực hiện luận văn

Phạm Tường Lâm

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT v
DANH MỤC BẢNG vi
DANH MỤC HÌNH vii
MỞ ĐẦU 1
1. Tính cấp thiết của đề tài 1
2. Mục tiêu của luận văn 2
3. Địa điểm thực hiện và phạm vi nghiên cứu 3
4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài 3
Chương 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU 5
1.1. Tổng quan về các lưu vực sông ở Việt Nam 5
1.2. Tổng quan về ô nhiễm nước lưu vực sông 7
1.2.1. Nguồn gốc và các tác nhân gây ô nhiễm nguồn nước 7
1.2.2 Các quá trình gây ô nhiễm nguồn nước mặt 11
1.3. Tình hình nghiên cứu trên thế giới về quá trình ô nhiễm nước sông 13
1.4. Tình hình nghiên cứu trong nước về quá trình ô nhiễm nước sông 13
1.5. Tổng quan về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội khu vực nghiên cứu 15
1.5.1. Địa lý tự nhiên 15
1.5.2. Đặc điểm kinh tế xã hội 17
Chương 2. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU 19
2.1. Đối tượng nghiên cứu 19
2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu 19
2.3. Nội dung nghiên cứu 19
2.4. Phương pháp nghiên cứu 19
2.4.1. Phương pháp thống kê 19
2.4.2. Phương pháp điều tra, khảo sát đo đạc ngoài hiện trường 20
2.4.3. Phương pháp đánh giá nhanh 20
2.4.4. Phương pháp viễn thám, bản đồ và hệ thống thông tin địa lý 20
2.4.5. Phương pháp kế thừa 21
2.4.6. Phương pháp ứng dụng mô hình toán 21
Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN 29
3.1. Hiện trạng chất lượng nước sông Bằng Giang - tỉnh Cao Bằng 29
3.1.1. Hiện trạng chất lượng nước sông Bằng Giang, đoạn qua tỉnh Cao Bằng 29

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên *http://www.lrc-tnu.edu.vn*

3.1.2. Mô phỏng hiện trạng diễn biến DO, BOD trên sông Bằng Giang, đoạn qua tỉnh Cao Bằng.....34
3.2. Dự báo diến biến chất lượng nước sông Bằng Giang, tỉnh Cao Bằng đến năm 2020 45
3.2.1. Quy hoạch, định hướng phát triển kinh tế xã hội tỉnh Cao Bằng đến năm 2020 45
3.2.2. Áp lực phát triển kinh tế xã hội đến chất lượng môi trường nước mặt sông Bằng Giang.....47
3.2.3. Dự báo chất lượng nước sông Bằng Giang đến năm 2020 theo các kịch bản phát triển kinh tế xã hội 58
3.3. Xác định các vùng bị đe dọa do ô nhiễm nước sông.....64
3.3.1. Phương pháp xác định các vùng bị đe dọa do ô nhiễm nước sông.....64
3.3.2. Xác định các vùng bị đe dọa do ô nhiễm môi trường nước sông trên địa bàn tỉnh Cao Bằng.....66
3.4. Đề xuất một số giải pháp tổng hợp nhằm quản lý bảo vệ môi trường nước lưu vực sông Bằng Giang 66
3.4.1. Tăng cường công tác tuyên truyền, giáo dục, nâng cao nhận thức, tích cực thực hiện xã hội hóa sự nghiệp bảo vệ dòng sông và lưu vực 67
3.4.2. Gắn kết bảo vệ môi trường trong quá trình phát triển kinh tế-xã hội. Đưa các hạng mục về bảo vệ nguồn nước, môi trường sinh thái, cảnh quan và khai thác bền vững vào kế hoạch phát triển kinh tế-xã hội của tỉnh trên lưu vực sông Bằng Giang 67
3.4.3. Nâng cao năng lực quản lý Nhà nước của tỉnh, tạo ra một khung thể chế phù hợp về quản lý, bảo vệ môi trường sinh thái, cảnh quan và khai thác bền vững lưu vực. 68
3.4.4. Tăng cường công tác khoa học công nghệ 68
3.4.5. Tăng cường và đa dạng hóa nguồn vốn đầu tư cho hoạt động bảo vệ môi trường, bảo vệ dòng sông theo lưu vực 69
3.4.6. Mở rộng và tăng cường hợp tác quốc tế 69
3.4.7. Một số giải pháp cụ thể về thể chế, thông tin và bảo vệ, bảo tồn cảnh quan thiên nhiên. 69
KẾT LUẬN 72
1. Kết luận 72
2. Một số khuyến nghị 73
TÀI LIỆU THAM KHẢO 74

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

- BTNMT : Bộ Tài nguyên và Môi trường
- BVMT : Bảo vệ môi trường
- CNN : Cụm công nghiệp
- KCN : Khu Công nghiệp
- KTXH : Kinh tế - xã hội
- LHQ : Liên hợp quốc
- PTBV : Phát triển bền vững
- QCVN : Quy chuẩn Việt Nam
- QHBVMT : Quy hoạch bảo vệ môi trường
- QHMT : Quy hoạch môi trường
- QLMT : Quản lý môi trường
- SXSH : Sản xuất sạch hơn
- TTCN : Tiểu thủ công nghiệp
- UBND : Ủy ban nhân dân
- WHO : Tổ chức Y tế thế giới

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên *http://www.lrc-tnu.edu.vn*

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Một số đặc trưng cơ bản của 9 hệ thống sông chính ở Việt Nam 5
Bảng 1.2. Nồng độ nước thải bệnh viện.....8
Bảng 2.1. Ước tính các giá trị k_R cho phương trình Streeter Phelps.....24
Bảng 3.1. Kết quả quan trắc một số chỉ tiêu môi trường nước trên sông Bằng Giang năm 2011 34
Bảng 3.2. Thống kê các nguồn xả vào sông Bằng Giang, đoạn qua tỉnh Cao Bằng 34
Bảng 3.3. Điểm quan trắc DO, BOD_5 kiểm nghiệm mô hình Streeter 1.0 42
Bảng 3.4. Điểm quan trắc NH_4^+ và NO_3^- kiểm nghiệm mô hình QUAL2K Version 5.1.....44
Bảng 3.5. Các chỉ tiêu phát triển kinh tế tỉnh Cao Bằng đến 2020.....46
Bảng 3.6. Tải lượng trung bình chất ô nhiễm trong nước thải công nghiệp khai thác khoáng sản đến 2020.....48
Bảng 3.7. Tải lượng trung bình chất ô nhiễm trong nước thải công nghiệp chế biến khoáng sản đến 2020.....49
Bảng 3.8. Dự báo dân số thị xã Cao Bằng năm 2015 và 2020 50
Bảng 3.9. Dự báo dân số thị trấn đến năm 2020 của các khu đô thị sông Bằng Giang chảy qua.....50
Bảng 3.10. Dự báo nhu cầu sử dụng nước thị xã Cao Bằng đến năm 2020 51
Bảng 3.11. Dự báo nhu cầu cấp nước thị trấn trong lưu vực sông Bằng Giang đến năm 2020.....51
Bảng 3.12. Dự báo lượng nước thải thị xã Cao Bằng đến năm 2020 51
Bảng 3.13. Dự báo lượng nước thải thị trấn trong lưu vực sông Bằng Giang đến năm 2020.....52
Bảng 3.14. Nhu cầu sử dụng nước công nghiệp đến năm 2020.....52
Bảng 3.15. Dự báo lượng nước thải công nghiệp đến năm 2020.....53
Bảng 3.16. Các chỉ tiêu về nước tại các khu công nghiệp năm 2020 54
Bảng 3.17. Dự báo nước thải bệnh viện đến năm 2020.....55
Bảng 3.18. Dự báo các chỉ tiêu kinh tế xã hội của tỉnh và ngành nông nghiệp.....56
Bảng 3.19. Dự báo nhu cầu cấp nước 56
Bảng 3.20. Lượng nước thải chăn nuôi đến năm 2020 57

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên *http://www.lrc-tnu.edu.vn*

DANH MỤC HÌNH

Hình 1. Lưu vực sông Bằng Giang, tỉnh Cao Bằng 3
Hình 1.1. Nguồn gây ô nhiễm từ nước thải sinh hoạt 8
Hình 1.2. Quá trình ô nhiễm từ nước mưa 9
Hình 1.3. Nguồn ô nhiễm nước mặt từ giao thông đường thủy 10
Hình 1.4. Nguồn ô nhiễm nước mặt từ xây dựng công trình thủy lợi.....10
Hình 1.5. Sơ đồ các quá trình gây ô nhiễm nguồn nước mặt.....11
Hình 1.6. Cơ chế gây ô nhiễm nước mặt từ các chất dinh dưỡng.....12
Hình 2.1. Các bước xử lý số liệu bằng phần bằng phần mềm và ứng dụng mô hình GIS 21
Hình 2.2. Giao diện khởi động mô hình Streeter 1.0 25
Hình 2.3. Giao diện làm việc của Streeter 1.0 26
Hình 2.4. Giao diện kết quả tính toán bằng đồ thị 26
Hình 2.5. Giao diện kết quả tính toán nồng độ tại từng điểm.....26
Hình 2.6. Giao diện khởi động mô hình QUAL2K Version 5.1.....28
Hình 2.7. Giao diện biểu diễn kết quả tính toán bằng mô hình QUAL2K Version 5.1.....28
Hình 3.1. Kết quả quan trắc một số chỉ tiêu ô nhiễm sông Dẻ Rào tại thị trấn Thông Nông, huyện Thông Nông.....29
Hình 3.2. Kết quả quan trắc một số chỉ tiêu ô nhiễm suối Lê Lin tại Khu di tích Lịch sử Pác Bó, huyện Hà Quảng 30
Hình 3.3. Kết quả quan trắc một số chỉ tiêu ô nhiễm sông Bằng Giang tại thị trấn Nước Hai, huyện Hòa An.....31
Hình 3.4. Nồng độ DO dọc sông Bằng Giang 31
Hình 3.5. Diễn biến nồng độ DO qua các năm 32
Hình 3.6. Kết quả quan trắc BOD_5 nước sông Bằng Giang.....33
Hình 3.7. Diễn biến BOD_5 qua các năm 33
Hình 3.8. Các thông số thủy văn, môi trường sông Bằng Giang thiết lập trên Streeter 1.0.....37
Hình 3.9. Thiết lập thông số nguồn thải trên cơ sở phần mềm Streeter 1.0.....37
Hình 3.10. Kết quả tính toán DO, BOD biểu diễn trên đồ thị 38
Hình 3.11. Giao diện tính toán DO, BOD tại từng điểm 38
Hình 3.12. Biểu đồ diễn biến DO, BOD và độ hụt D dọc theo sông Bằng Giang....39

Hình 3.13. Thiết lập thông số thủy văn sông Bằng Giang trên cơ sở QUAL2K Version 5.40
Hình 3.14. Biểu đồ diễn biến NH_4^+ và NO_3^- dọc theo sông Bằng Giang.....41
Hình 3.15. Biểu đồ so sánh kết quả DO tính toán mô phỏng với giá trị thực đo.....42
Hình 3.16. Biểu đồ so sánh kết quả BOD_5 tính toán mô phỏng với giá trị thực đo..43
Hình 3.17. Biểu đồ so sánh kết quả NH_4^+ tính toán mô phỏng với giá trị thực đo...44
Hình 3.18. Biểu đồ so sánh kết quả NO_3^- tính toán mô phỏng với giá trị thực đo ...45
Hình 3.19. Nhập thông số đầu vào cho Streeter 1.0 theo kịch bản 1.....58
Hình 3.20. Kết quả tính toán theo kịch bản 1 trên phần mềm Streeter 1.0.....59
Hình 3.21. Biểu đồ dự báo diễn biến DO, BOD dọc theo sông – Kịch bản 1 59
Hình 3.22. Biểu đồ dự báo diễn biến NH_4^+ và NO_3^- dọc theo sông – Kịch bản 1 60
Hình 3.23. Kết quả tính toán theo kịch bản 2 trên phần mềm Streeter 1.0.....61
Hình 3.24. Kết quả tính toán theo kịch bản 2 trên phần mềm Streeter 1.0.....62
Hình 3.25. Biểu đồ dự báo diễn biến DO, BOD dọc theo sông – Kịch bản 2 62
Hình 3.26. Biểu đồ dự báo diễn biến NH_4^+ và NO_3^- dọc theo sông – Kịch bản 2 63
Hình 3.27. Sơ đồ phương pháp xác định các vùng bị đe dọa do ô nhiễm nước sông 65

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Cao Bằng là một tỉnh miền núi vùng cao biên giới, có tọa độ địa lý 22^{o}22’-23^{o}08’vĩ độ Bắc và 105^{o}40’ - 106^{o}40’ kinh độ Đông. Phía Bắc và phía Đông Bắc giáp tỉnh Quảng Tây, Trung Quốc, với đường biên giới trải dài 331 km. Phía Nam giáp các tỉnh Lạng Sơn, Bắc Kạn, Tuyên Quang, phía Tây giáp tỉnh Hà Giang.

Kinh tế tỉnh Cao Bằng ước đạt tốc độ tăng trưởng trung bình 10,96%/năm, trong đó giai đoạn 2000-2005, tăng trưởng 10,79%/năm và giai đoạn 2006-2008 tăng cao hơn giai đoạn trước đạt 11,23%/năm. Ngành đạt tăng trưởng cao nhất là ngành xây dựng, toàn giai đoạn tăng trên 20%/năm, tiếp đến là ngành dịch vụ tăng trên 16%/năm, ngành công nghiệp tăng 11,69%/năm, ngành nông lâm thủy sản tăng 2,61%/năm.

Quá trình phát triển kinh tế - xã hội Cao Bằng trong những năm qua đã đạt được nhiều kết quả đáng khích lệ, tuy nhiên cũng tác động không nhỏ đến môi trường. Các quá trình gia tăng dân số, công nghiệp hóa, hiện đại hóa dẫn đến khai thác tài nguyên một cách quá mức, đáng báo động là các cánh rừng đầu nguồn các con sông chính, nạn khai thác vàng sa khoáng trái phép trên sông, khai thác triệt để nguồn tài nguyên cát cuội sỏi vốn rất nghèo trên sông Bằng Giang, sông Hiến, sông Khuây Sơn, sông Gâm...

Môi trường ô nhiễm đã để lại nhiều hậu quả xấu cho con người, tự nhiên và xã hội. Điển hình hiện nay là nước sông Hiến, sông Bằng Giang, sông Nguyên Bình... tại Cao Bằng đang bị ô nhiễm, mực nước sông thay đổi thất thường, các loài thủy sinh trên sông suy giảm với số lượng lớn, người dân thị xã Cao Bằng phải sử dụng nguồn nước cấp lấy từ sông Bằng với hàm lượng một số chất vượt nhiều lần so với QCVN. Việc Bảo vệ nước sông Bằng Giang Cao Bằng là một nhiệm vụ thực sự cấp bách đối với các cấp, các ngành tỉnh Cao Bằng hiện nay.

Ý thức được tầm quan trọng của việc bảo vệ môi trường nhằm hướng tới sự phát triển bền vững. Trong những năm qua, các nhà quản lý tài nguyên môi trường các cấp, đặc biệt là Uỷ ban nhân dân tỉnh Cao Bằng đã có nhiều biện pháp tích cực để cải thiện chất lượng môi trường trên lưu vực sông Bằng Giang. Tuy nhiên, tình