



Gaetana Quaranta  
Radiochimie  
Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien  
UMR 7178 - CNRS / Unistra

23 rue du loess - BP 28  
F-67037 Strasbourg cedex 2  
Tel : +33 (0)3 88 10 65 03  
Fax : +33 (0)3 88 10 64 31



Strasbourg, le 08/11/2019

Alexandra Belyanovkaya  
Thesis Report

Gaetana Quaranta

Maitre de Conférences, Dr, HDR  
Responsable du Master  
Ingénierie et Sciences pour  
l'Environnement de 2005 à 2009

The purpose of this research is to assess the geo-ecological state of local areas of Russia and Kazakstan in the aim to modify the USEtox impact assessment model. The main objective is to adapt the USEtox model at a local scale to assess toxic effects on the population.

The dissertation on 138 pages of typewritten text consists of 8 chapters and a list of references. It includes 93 Figures and 28 tables. The bibliography contains 158 sources.

Regarding the form of writing, the text is well written, easily readable and understandable. However, some remarks are to be made on the numbering of the paragraphs: chapter 1 includes only one subpart 1.1, which it is unnecessary to number. In the table of content, the subparts of chapter 3 are not mentioned. It would be better to do it. Some figures are to be enlarged because they are very difficult to read. These are the figures: 3 page 32, 6 page 42, 9 page 49, 28 page 84. Please review the title of Figure 33 on page 94. An error has crept into the text at the bottom of page 58: Figure 5 is in fact Figure 14. These are small errors easy to correct.

Concerning the content of the work, it is remarkable for the number of samples analyzed and interpreted. In addition, it presents an undeniable scientific novelty from the Life Cycle Assessment point of view, since it introduces an assessment of human toxicity at a local scale. The validity and relevance of the human toxicity assessment models developed to date on a global scale can be questioned.

**The first chapter** discusses the functioning of the biogeochemical barriers of a living organism, and the exceptional role of the elemental composition of the organs of the domestic pig. This chapter shows the importance of the domestic pig as a biological indicator and as a model of human body. The bibliographic study underlines the interaction between geochemical characteristics of the environmental media and the concentration of chemicals in the pig's body. The



question that arises is: what are the geochemical characteristics that influence pollutant concentrations within the pig's body? Do these are characteristics related to soil composition? Are they characteristics related to pollutant transfer pathways? These questions could have been asked in Chapter 1 and can be discussed in subsequent chapters.

**The second chapter** discusses methods of analyzing the ecological state of the environment, studying the natural environment using biogeochemical research methods and a life cycle assessment method.

It would have been interesting in this chapter to clarify the differences and uncertainties associated with different methods of calculating impact in LCAs.

You specify that the spatial coverage can explain the differences between methods, but are there no other parameters that can explain this? What are they? What is the spatial differentiation in Impact 2002+? (page 38)

**The third chapter** provides a brief geological description of the study areas. The point to clarify and to develop in this chapter is about the link between geological characteristics and geo-ecological features. Would it not be more judicious to show the link between pedology and geo-ecological features?

**The fourth chapter** describes the research methodology, sampling methods, their subsequent preparation, analysis methods, methods of mathematical data processing, as well as the methodological foundations of the USEtox model.

You speak about the Kolmogorov-Smirnov analytical method but it would have been better to illustrate the theoretical part of the analytical method with examples concerning your own study area.

Concerning the CF (characterization factor) in the USEtox, you consider that it's a characteristic toxicity coefficient. For me it is the characterisation factor of a substance  $i$  released to a compartment  $x$ . We have to discuss about this during the thesis defense.

**The fifth chapter** is devoted to the statistical parameters of the accumulation of elements in the body of the domestic pig: average contents are calculated; the correlation coefficients and variations of the elements in the entire studied sample are calculated.

**The sixth chapter** discusses the main indicators of technogenesis. The selected organs systems reflect barrier systems and systems for depositing elements of a living organism. Their composition reflects the technogenic specificity of studied region.

In this chapter, we would have liked a geochemical territorial analysis before discussing interactions between environments and organs. Thus it would have been useful to know the geochemical environment of the Tomsk region to better

understand the Th-Sc link (p117) but also the hypothesis p81 that a natural factor determines the introduction of Sb in the body.

**In the seventh chapter**, there is a comparative analysis of the content of chemical elements in samples of organs and tissues of mammals taken from the Tomsk region, Zabaikalsky Krai and Pavlodar regions. The features of the distribution and concentration of elements in the barrier systems of organs are described.

**The eighth chapter** is devoted to the use of the USEtox model in assessing the toxicity of elements for public health, as well as the methodology for calculating the characteristic toxicity coefficient using local data, both at the regional level (investigated in the work of the region) and at the country level (own calculations and literature data). This chapter is an indisputable novelty in the field of LCA research. It brings a real added value to this thesis work.

In the conclusion of this thesis report, we notice the consequent work done by Alexandra Belyanovskaya. The author's contribution is the selection and preparation of 33 samples of biological material of the Domestic Pig in the city of Ekibastuz, Pavlodar Region, for INAA, ISP-MS chemical analyzes, and the release of biological water from the body by the Dean-Stark method. She personally carried out statistical processing of all data, giving an interpretation of the results and formulating the protected provisions. The author calculated the characteristic toxicity coefficients for Cr, Zn, As, Ba, Sb, and developed a methodology for calculating the characteristic toxicity coefficient in the USEtox model.

For all of these reasons, we give a very favorable opinion of this thesis defense and the work done.

The work corresponds to paragraphs 8-10 of the Order of awarding academic degrees at the National Research Tomsk Polytechnic University.

I, QUARANTA Gaetana, give my consent to the inclusion of my personal data in documents related to the work of the dissertation committee, and their further processing.



G. Quaranta



Гаэтана Карапта

Раднохимия  
Междисциплинарная институт Юбера Кюрена  
UMR 7176 - CNRS - Université de Strasbourg

23 rue du loess - BP 28  
F-67037 Strasbourg cedex 2  
Tel : +33 (0)3 88 10 65 03  
Fax : +33 (0)3 88 10 64 31



Страсбург, 08.11.2019

Отзыв на  
диссертацию  
Александры  
Беляновской

Гаэтана Карапта

Доцент, доктор наук,  
хабilitированный доктор,  
руководитель программы  
магистратуры по направлению  
«Техника и экологические  
науки» с 2005 по 2009 гг.

Цель настоящей работы заключается в оценке геоэкологического состояния локальных территорий России и Казахстана с целью модификации модели оценки воздействия USEtox. Основная задача заключается в адаптации модели USEtox на локальном уровне для оценки токсического воздействия на население.

Диссертация изложена на 138 страницах машинописного текста и состоит из 8 глав и списка литературы. Она включает 93 рисунка и 28 таблиц. Список литературы содержит 158 источников.

Диссертация изложена грамотным, удобным для чтения, доступным языком. Однако следует сделать несколько замечаний относительно нумерации разделов. Поскольку глава 1 содержит только один раздел 1.1., ему не нужно присваивать номер. В содержании не указаны разделы главы 3. Их следует включить в содержание. Размер некоторых рисунков следует увеличить, так как их сложно разобрать. Речь идет о следующих рисунках: 3 (стр. 32), 6 (стр. 42), 9 (стр. 49), 28 (стр. 84). Просьба изменить название рисунка 33 на стр. 94. Ошибка в тексте внизу на стр. 58: рисунок 5 на самом деле является рисунком 14. Эти незначительные ошибки легко исправить.

Что касается содержания работы, следует отметить большое количество проб, анализ и интерпретацию которых провел автор. Кроме того, работа обладает несомненной научной новизной с точки зрения оценки жизненного цикла, поскольку она вводит в научный оборот оценку токсичности для здоровья населения. Адекватность и актуальность моделей оценки токсичности для здоровья населения, которые разработаны к настоящему времени на глобальном уровне, могут быть поставлены под сомнение.

В первой главе рассматриваются особенности функционирования биогеохимических барьеров живого организма, и исключительная роль элементного состава органов Свины домашней. В этой главе показана значимость Свины домашней как биологического индикатора и источника данных для модели человеческого организма. При проведении анализа литературы автор подчеркивает взаимодействие между геохимическими характеристиками природных сред и концентрацией химических веществ в организме свины.



Возникают следующие вопросы: какие геохимические характеристики влияют на концентрацию загрязняющих веществ в организме свиньи? Связаны ли данные характеристики с составом почвы? Связаны ли данные характеристики с путями поступления загрязняющих веществ в организм? Эти вопросы могли бы быть поставлены в Главе I и обсуждены в следующих главах.

Во **второй главе** рассматриваются способы анализа экологического состояния окружающей среды, изучение природной среды биогеохимическими методами исследований и методом оценки жизненного цикла.

В этой главе было бы интересно прояснить разногласия и неопределенности, связанные с различными методами расчета воздействий при оценке жизненного цикла.

Вы отмечаете, что разногласия между методами можно объяснить территориальным покрытием, но нет ли других параметров, которые могут быть причиной этих разногласий? Что это за параметры? Какова пространственная дифференциация в методике Impact 2002+? (стр. 38)

**Третья глава** содержит краткое геологическое описание изучаемых территорий. В этой главе уточняется и прорабатывается связь между геологическими характеристиками и геоэкологическими особенностями. Но не разумнее было бы показать связь между характеристиками почвы и геоэкологическими особенностями?

В **четвертой главе** описывается методика проведения исследований, способы отбора проб, их последующей подготовки, методы анализа, приемы математической обработки данных, а также методические основы модели USEtox.

Вы упоминаете об аналитическом методе Колмогорова-Смирнова, но не лучше было бы проиллюстрировать теоретическую часть аналитического метода примерами, относящимися к Вашей собственной области исследования?

Что касается CF (характеристического фактора) в модели USEtox, Вы рассматриваете его как характеристический коэффициент токсичности. По моему мнению, речь идет о характеристическом факторе вещества  $i$ , попавшего в отдел  $x$ . Мы обсудим этот вопрос во время защиты диссертации.

**Пятая глава** посвящена статистическим параметрам накопления элементов в организме Свиньи домашней, рассчитаны средние содержания, рассчитаны коэффициенты корреляции и вариации элементов во всей изученной выборке

В **шестой главе** рассматриваются основные индикаторы техногенеза. Выбранные системы органов отражают барьерные системы и системы живого организма, в которых происходит отложение элементов. Их состав отражает техногенную специфику исследуемого региона.

В этой главе нам бы хотелось видеть территориальный анализ перед обсуждением взаимосвязей между окружающей средой и органами.

Было бы полезно узнать о геохимической среде Томской области, чтобы лучше понять связь Th-Sc (стр. 117), а также предположение о том, что попадание Sb в организм определяется природным фактором.

**В седьмой главе** проведен сравнительный анализ содержания химических элементов в пробах органов и тканей млекопитающих, отобранных на территории Томского района, Забайкальского края и Павлодарской области. Описаны особенности распределения и концентрирования элементов в барьерных системах органов.

**Восьмая глава** посвящена применению модели USEtox при оценке токсичности элементов для здоровья населения, а также методике расчетов характеристического коэффициента токсичности с использованием локальных данных, как на уровне регионов (исследованные в работе области), так и на уровне стран (собственные расчеты и литературные данные). Эта глава обладает бесспорной научной новизной в области исследований, основанных на оценке жизненного цикла. Она придает реальную ценность данной диссертации.

В заключение настоящего отзыва на диссертацию отметим тот объем работы, который был выполнен Александрой Беляновской. Личный вклад автора заключается в отборе 33 проб биологического материала Свины домашней на территории города Экибастуз Павлодарской области, и подготовке проб к химическим анализам ИИАА, ИСП-МС, и к выделению воды биологической из организма млекопитающего методом Дина-Старка. Автором лично проведена статистическая обработка всех данных, дана интерпретация полученных результатов и сформулированы защищаемые положения. Автором проводился расчет характеристических коэффициентов токсичности для Cr, Zn, As, Ba, Sb, а также была разработана методика расчета характеристического коэффициента токсичности в модели USEtox.

Учитывая всё вышеизложенное, мы даем в высшей степени положительное заключение по защищаемой диссертации и выполненной работе.

Работа соответствует пунктам 8–10 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете.

Я, Гаэтана КАРАНГА, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их последующую обработку.

*/Подпись/*

Г. Каранга

**Центр языковых переводов «Скиф»**

ООО «Фирма Скиф» ИНН 7017039256  
634050 г. Томск ул. Гагарина, 11 офис 313.  
тел./факс 577-117

Настоящим подтверждаем, что перевод с английского и французского языков на русский язык выполнен сотрудником Центра языковых переводов «Скиф», переводчиком Охота Дарьей Константиновной.

15 ноября 2019 года



Переводчик

Охота Д. К.

Директор

Сараев А.Н.