

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Евгения Юрьевича Яковлева на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук

На тему «Изотопно-радиогеохимические методы оценки геоэкологической обстановки западного сектора Российской Арктики»

Работа Е.Ю. Яковлева посвящена изучению компонентов природной среды Западного сектора Российской Арктики с помощью изотопно-радиогеохимических методов. Объект исследования подвергался существенному радиационному воздействию (атомный полигон на Новой Земле, ядерные испытания, последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС, перенос течениями радиоактивных отходов от западноевропейских радиохимических заводов), а также является местом захоронения радиоактивных отходов и объектом атомного флота, что обуславливает его потенциальную радиационную опасность.

Диссертационная работа состоит из Введения, 7 глав и Заключения.

Во Введении сформулированы цель и задачи исследования, описана степень разработанности темы и обоснована актуальность исследования, сформулированы четыре защищаемых положения и приведены сведения об апробации результатов диссертационного исследования.

В Главе 1 «Состояние проблемы радиационного загрязнения природных сред Западного сектора Российской Арктики» для объекта исследования (западный сектор Российской Арктики) рассмотрены источники радиоактивности:

- естественной, связанной с добычей полезных ископаемых
- техногенной радиоактивности (ядерные испытания на архипелаге Новая земля, ядерные взрывы в мирных целях, авария на Чернобыльской АЭС, сбросы радиоактивных отходов в акватории морей и перенос морскими течениями).

В Главе 2 «Характеристика природных условий Западного сектора Российской Арктики» рассмотрены природно-климатические, геолого-тектонические, и геоморфологические, геокриологические и почвенно-растительные особенности района исследования.

Глава 3 «Методы изотопно-радиогеохимических исследований» посвящена описанию методологических подходов к использованию изотопно-радиогеохимических методов: полевых и лабораторных исследований, аналитических и инструментальных изотопно-радиогеохимических методов, картографической и статистической обработки полученных материалов.

В главе 4 «Радиоактивные элементы в основных депонирующих средах западного сектора Российской Арктики» в продолжение рассмотрения источников радиоактивности (Глава 1) рассмотрены фоновые концентрации радионуклидов в донных осадках Баренцева моря и в торфяном покрове прибрежных территорий. Также в главе проведена оценка дозовых нагрузок от техногенных радионуклидов для животных торфяно-болотных экосистем.

В главе, показано, что изотопно-радиогеохимические методы, основанные на оценке распределения и миграции радионуклидов естественного и антропогенного происхождения в компонентах природной среды Западного сектора Российской Арктики, их изотопных и атомных отношений, позволяют выполнить идентификацию источников загрязнения, использовать радионуклиды в качестве хронометрических маркеров, определить их биологическое воздействие и выполнить прогноз изменения





радиоэкологической обстановки под влиянием природных и техногенных факторов (*первое защищаемое положение*).

В пятой главе «Горнотехническая деятельность как фактор трансформации естественного радиационного фона (на примере добычи алмазов)» горнотехническая деятельность рассмотрена как фактор трансформации естественного радиационного фона. Выявленные закономерности распределения радионуклидов подтвердили возможность использования изотопно-радиогеохимических методов для количественной оценки воздействия горнотехнической деятельности на объекты окружающей среды, связанные с трансформацией радионуклидного и химического состава водных экосистем Западного сектора Российской Арктики (*второе защищаемое положение*).

В Главе 6 «Оценка влияния глобального потепления климата на эмиссию радионуклидов в Арктике» проведена комплексная оценка воздействия горнотехнической деятельности на водные арктические экосистемы, в частности рассмотрено распределение радионуклидов в речных отложениях и горных породах, определена связь активности радионуклидов с физико-химическими параметрами речных отложений.

Также в главе проведена оценка эмиссии техногенных радионуклидов и установлено, что радиоактивные изотопы уранового ряда  $^{238}\text{U}$  отражают процессы деградации многолетней мерзлоты и могут быть использованы в качестве трассеров при исследовании состояния криолитозоны и оценки радиационного качества подземных вод

В седьмой главе «Естественные радиоактивные элементы как индикаторы рудовмещающих структур» на примере алмазоносных кимберлитов Архангельской алмазоносной провинции рассмотрены возможности использования изотопно-радиогеохимических методов для индикации структур, поисков месторождений нерадиоактивных полезных ископаемых.

В работе выявлены закономерности распределения радионуклидов уранового ряда (уран-радий-радон) в осадочном чехле областей развития кимберлитового магматизма являются дополнительными признаками для поисков структур контролирующей трубки взрыва и прогнозирования радоноопасности северных территорий (*четвертое защищаемое положение*).

В **Заключении** представлены результаты работы, полученные в ходе исследования и отражающие научную и практическую значимость диссертационной работы.

Автором работы по теме диссертации 90 работ, в том числе:

- 5 коллективных монографий;
- 51 статья в журналах Web of Science и Scopus,
- 34 статьи в журналах ВАК.

В числе замечаний и дискуссионных вопросов, возникающих в процессе ознакомления с диссертационной работой, можно указать следующие:

- отсутствие карты районирования района исследования согласно данным проекта ООН по окружающей среде (раздел 2.6 Диссертационной работы) с нанесенными техногенными объектами (промышленными предприятиями);
- отсутствие авторства отдельных рис. (например рис. 4,2-4.6 и др.)

Указанные замечания не влияют на качество работы и лишь являются предложением по доработке работы перед защитой.

В целом, работа представляет собой законченное исследование, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам по специальности Специальность 1.6.21. Геоэкология и ее автор Евгений Юрьевич Яковлев, заслуживает присвоения степени доктора геолого-минералогических наук.

Я, Чинь Куок Винь, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Ханой, 12 августа 2024 г.  
**Подтверждение учреждения**  
Подтверждение от Вьетнамского института  
стратегических и политических  
исследований промышленности и торговли  
Минпромторга Вьетнама  
От имени директора  
подписано)  
**Нгуен Ван Кхань**  
Исполняющий обязанности начальника  
аппарата института

Ханой, 11 августа 2024 г.  
**Человек, дающий отзыв**  
подписано)  
**Чинь Куок Винь**  
Кандидат геолого- минералогических  
наук, сотрудник Вьетнамского института  
стратегических и политических  
исследований промышленности и торговли  
Минпромторга Вьетнама

/Печать: Вьетнамский институт стратегических и политических исследований  
промышленности и торговли Минпромторга Вьетнама/

Печать: Вьетнамский институт стратегических и политических исследований  
промышленности и торговли Минпромторга Вьетнама/





Tôi, Ngô Đình Hoàn, CMND số: 034080013001 cấp ngày 29/04/2021 tại Cục Cảnh sát Quản lý Hành chính về TTXH; cam đoan dịch chính xác giấy tờ/ văn bản này từ tiếng Việt sang tiếng Nga.  
Я, Нго Динь Хоан, удостоверение личности № 034080013001, выдано 29 апреля 2021 года в департаменте полиции по административному управлению общественным порядком, заявляю точно перевести этот документ/текст с вьетнамского на русский язык.

Người dịch  
Переводчик



Ngô Đình Hoàn  
Нго Динь Хоан

**LỜI CHỨNG CỦA CÔNG CHỨNG VIÊN**  
**СВИДЕТЕЛЬСТВО НОТАРИУСА**

Hôm nay, ngày 13 tháng 08 năm 2024 (Ngày mười ba, tháng tám, năm hai nghìn không trăm hai mươi tư)  
Сегодня, 13/08/2024

Tại Văn phòng Công chứng Nguyễn Huệ, địa chỉ tại số 165 Giảng Võ, phường Cát Linh, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội.

в головном офисе Нотариальной конторы Нгуен Хюэ по адресу: г. Ханой, р. Донгда, микрорайон Катлинь, ул. Зянгво, д. 165

Tôi, **CÔNG CHỨNG VIÊN** - Công chứng viên, trong phạm vi trách nhiệm của mình theo quy định của pháp luật.  
Я, **Нотариус** в пределах своей ответственности по закону.

*Nguyễn Đức Tuấn*

**CHỨNG NHÂN**  
**СВИДЕТЕЛЬСТВУЮ:**

- Bản dịch này do ông Ngô Đình Hoàn, CMND số: 034080013001 cấp ngày 29/04/2021 tại Cục Cảnh sát Quản lý Hành chính về TTXH, là cộng tác viên phiên dịch của Văn phòng Công chứng Nguyễn Huệ, thành phố Hà Nội, đã dịch từ tiếng Việt sang tiếng Nga .

- Настоящий перевод из вьетнамского языка на русский язык сделан г. Нго Динь Хоан, удостоверение личности № 034080013001, выдано 29 апреля 2021 года в департаменте полиции по административному управлению общественным порядком, являющейся сотрудником Нотариальной конторы Нгуен Хюэ города Ханой;

- Chữ ký trong bản dịch đúng là chữ ký của ông Ngô Đình Hoàn;

- Подпись в настоящем переводе поставлен г. Нго Динь Хоан;

- Nội dung của bản dịch chính xác, không vi phạm pháp luật, không trái với đạo đức xã hội;

- Содержание настоящего перевода является точным, не нарушает законодательство и не противоречит общественной морали;

- Văn bản công chứng này được lập thành bản chính, mỗi bản gồm tờ, trang, lưu một (1) bản tại Văn phòng Công chứng Nguyễn Huệ, thành phố Hà Nội.

- Настоящий нотариально заверенный документ оформлен в виде оригиналов, каждый оригинал включает листов, страницу, сохраните одну (1) копию в нотариальной конторе Nguyen Hue, город Hanoi.

Số công chứng: *18552*, Quyền số: 01/2024 TP/CC-SCC/BD

Номер удостоверения: , Книга №: 01/2024 TP/CC-SCC/BD

**CÔNG CHỨNG VIÊN**  
**НОТАРИУС**



**CÔNG CHỨNG VIÊN**  
*Nguyễn Đức Tuấn*



## NHẬN XÉT

Dành cho tóm tắt luận án của **Evgeniy Yuryevich Ykovlev**  
với bằng Tiến sĩ Khoa học Địa chất và Khoáng vật học  
về đề tài “Phương pháp đồng vị- địa hóa phóng xạ để đánh giá  
tình hình địa sinh thái của khu vực phía tây Bắc Cực thuộc Nga”

Luận án của E.Yu. Ykovlev chuyên tâm nghiên cứu các thành phần của môi trường tự nhiên ở khu vực phía Tây Bắc Cực thuộc Nga bằng cách sử dụng các phương pháp địa hóa đồng vị- phóng xạ. Đối tượng nghiên cứu đã tiếp xúc với mức độ phơi nhiễm phóng xạ đáng kể (địa điểm thử nghiệm hạt nhân ở Novaya Zemlya, các vụ thử hạt nhân, hậu quả của thảm họa tại nhà máy điện hạt nhân Chernobyl, vận chuyển chất thải phóng xạ từ các nhà máy hóa phóng xạ Tây Âu bằng dòng điện), và cũng là nơi chôn cất địa điểm chứa chất thải phóng xạ và cơ sở đội tàu hạt nhân, nơi xác định nguy cơ bức xạ tiềm ẩn của nó.

Luận án gồm có phần Mở đầu, 7 chương và Kết luận.

**Phần Giới thiệu** trình bày mục đích và mục tiêu của nghiên cứu, mô tả mức độ phát triển của chủ đề và chứng minh sự liên quan của nghiên cứu, xây dựng bốn điều khoản được bảo vệ và cung cấp thông tin về việc kiểm tra kết quả nghiên cứu của luận án.

**Chương 1 “Thực trạng vấn đề ô nhiễm phóng xạ của môi trường tự nhiên ở khu vực phía Tây Bắc Cực thuộc Nga”** đối với đối tượng nghiên cứu (khu vực phía Tây của Bắc Cực thuộc Nga) các nguồn phóng xạ được xem xét:

- Từ tự nhiên, gắn liền với khai thác mỏ
- Nguồn phóng xạ nhân tạo (thử hạt nhân trên quần đảo Novaya Zemlya, vụ nổ hạt nhân vì mục đích hòa bình, tai nạn ở nhà máy điện hạt nhân Chernobyl, xả chất thải phóng xạ ra biển và vận chuyển bằng dòng hải lưu).

**Chương 2 “Đặc điểm về điều kiện tự nhiên của khu vực phía Tây Bắc Cực thuộc Nga”** xem xét các đặc điểm khí hậu tự nhiên, địa chất-kiến tạo và địa mạo, địa chất và đất-thực vật của khu vực nghiên cứu.

**Chương 3 “Các phương pháp nghiên cứu đồng vị- địa hóa phóng xạ”** được dành để mô tả các phương pháp tiếp cận phương pháp sử dụng các phương pháp địa hóa đồng vị- phóng xạ : nghiên cứu thực địa và trong phòng thí nghiệm, phương pháp phân tích và dụng cụ đồng vị- địa hóa phóng xạ , xử lý bản đồ và thống kê các vật liệu thu được.

**Chương 4 “Các nguyên tố phóng xạ trong môi trường lắng đọng chính ở khu vực phía tây Bắc Cực thuộc Nga”** tiếp tục xem xét các nguồn phóng xạ (Chương 1) Nồng độ nền của các hạt nhân phóng xạ trong trầm tích đáy Biển Barents và trong lớp phủ than bùn của các khu vực ven biển được xem xét. Chương này cũng đánh giá tải lượng liều từ các hạt nhân phóng xạ nhân tạo đối với động vật trong hệ sinh thái đầm lầy than bùn.

Chương này cho thấy các phương pháp đồng vị -địa hóa phóng xạ dựa trên việc đánh giá sự phân bố và di chuyển của các hạt nhân phóng xạ có nguồn gốc tự



*Kyovlev*



nhiên và nhân tạo trong các thành phần môi trường tự nhiên của khu vực phía Tây Bắc Cực thuộc Nga, tỷ lệ đồng vị và nguyên tử của chúng, giúp xác định nguồn gốc. ô nhiễm, sử dụng hạt nhân phóng xạ làm điểm đánh dấu thời gian, xác định tác động sinh học của chúng và đưa ra dự báo những thay đổi về tình hình sinh thái phóng xạ dưới tác động của các yếu tố tự nhiên và nhân tạo ( *luận cứ bảo vệ thứ 1* ).

Trong chương thứ năm, “Hoạt động khai thác mỏ như một yếu tố làm biến đổi nền bức xạ tự nhiên (dùng ví dụ về khai thác kim cương)”, hoạt động khai thác mỏ được coi là yếu tố làm biến đổi nền bức xạ tự nhiên. Các mô hình phân bố hạt nhân phóng xạ đã được xác định đã xác nhận khả năng sử dụng các phương pháp địa hóa đồng vị phóng xạ để định lượng tác động của các hoạt động khai thác mỏ lên các đối tượng môi trường liên quan đến sự chuyển đổi hạt nhân phóng xạ và thành phần hóa học của hệ sinh thái dưới nước ở khu vực phía Tây của Bắc Cực thuộc Nga ( *luận cứ bảo vệ thứ 2* ).

Trong Chương 6, “Đánh giá tác động của hiện tượng nóng lên toàn cầu đến sự phát thải hạt nhân phóng xạ ở Bắc Cực”, một đánh giá toàn diện về tác động của các hoạt động khai thác và kỹ thuật đối với hệ sinh thái thủy sinh ở Bắc Cực đã được thực hiện, đặc biệt là sự phân bố hạt nhân phóng xạ trong trầm tích sông, và đã được xem xét, mối quan hệ giữa hoạt động của các hạt nhân phóng xạ và các thông số hóa lý của trầm tích sông đã được xác định.

Chương này cũng đánh giá sự phát xạ của các hạt nhân phóng xạ công nghệ và phát hiện ra rằng các đồng vị phóng xạ của dãy uranium 238U phản ánh quá trình phân hủy lớp băng vĩnh cửu và có thể được sử dụng làm chất đánh dấu trong nghiên cứu trạng thái của vùng băng vĩnh cửu và đánh giá chất lượng bức xạ của nước ngầm ( *luận cứ bảo vệ thứ 3* ).

Trong chương thứ bảy “Các nguyên tố phóng xạ tự nhiên là chỉ số của cấu trúc chứa quặng”, sử dụng ví dụ về kimberlite chứa kim cương của tỉnh chứa kim cương Arkhangelsk, khả năng sử dụng các phương pháp địa hóa đồng vị- phóng xạ để chỉ ra cấu trúc và tìm kiếm các mỏ không chứa kim cương. -khoáng chất phóng xạ được xem xét.

Công trình đã tiết lộ mô hình phân bố các hạt nhân phóng xạ dãy uranium (uranium-radium-radon) trong lớp phủ trầm tích của các khu vực phát triển hoạt động magma kimberlite, là dấu hiệu bổ sung cho việc tìm kiếm các cấu trúc kiểm soát ống nổ và dự đoán nguy cơ radon của các vùng lãnh thổ phía bắc ( *luận cứ bảo vệ thứ 4* ).

Phần kết luận trình bày những kết quả công việc đạt được trong quá trình nghiên cứu và phân ánh ý nghĩa khoa học và thực tiễn của công việc luận án.

Là tác giả công trình về đề tài luận án là 90 công trình, trong đó:

- 5 sách chuyên khảo chung;
- 51 bài viết trên các tạp chí Web of Science và Scopus;
- 34 bài viết trên tạp chí VAK.

Trong số những nhận xét, khúc mắc nảy sinh trong quá trình nghiên cứu nội dung luận án, có thể chỉ ra những điều sau:

*Kyrov*

EN  
LN CỨU  
N LUYỆN  
H SẮC  
G THƯỜNG

NI  
N  
HU  
PA

1. Thiếu bản đồ phân vùng khu vực nghiên cứu theo Dự án Môi trường của Liên hợp quốc (Phần 2.6 của Luận án) có đánh dấu các đối tượng nhân tạo (doanh nghiệp công nghiệp);

2. Thiếu bản quyền tác giả của các hình ảnh cá nhân. (ví dụ: Hình 4.2-4.6, v.v.)

Những ý kiến trên không ảnh hưởng tới chất lượng luận án mà chỉ là những góp ý nhằm hoàn thiện luận án trước khi bảo vệ.

Nhìn chung, công trình thể hiện một nghiên cứu hoàn chỉnh và đáp ứng yêu cầu luận văn thuộc Chuyên ngành 1.6.21. Địa chất học và tác giả của luận án, Evgeniy Yuryevich Ykovlev, xứng đáng được trao bằng Tiến sĩ Khoa học Địa chất và Khoáng vật học.

Tôi, Trịnh Quốc Vinh, đồng ý cho phép đưa dữ liệu cá nhân của tôi vào các tài liệu liên quan đến công việc của hội đồng luận án và quá trình xử lý tiếp theo của họ.

Hà Nội, ngày 12 tháng 08 năm 2024

Hà Nội, ngày 11 tháng 08 năm 2024

Xác nhận đơn vị công tác

Người nhận xét

Xác nhận  
Của Viện Nghiên cứu Chiến lược,  
Chính sách Công Thương



Nguyễn Văn Khánh

TS. Trịnh Quốc Vinh

Tiến sĩ Khoa học Địa chất - Khoáng vật học,  
Nghiên cứu viên Viện Nghiên cứu chiến lược,  
chính sách Công Thương, Bộ Công Thương

