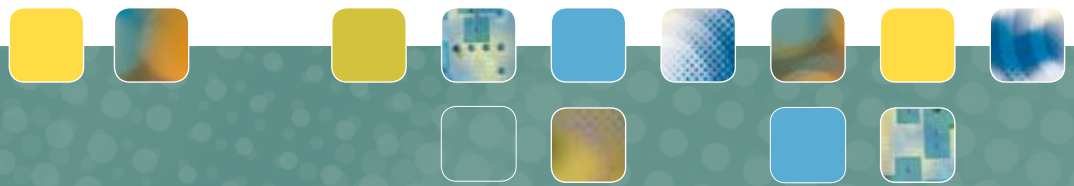




## AMEC Project 1.5 Co-operation in Radiation and Environmental Safety

## Проект АМЕС 1.5 Сотрудничество в области радиационной и экологической безопасности



Mr. Andrew R. Griffith,  
U.S. Department of Energy  
Dr. Monica Endregard,  
Norwegian Defence Research Establishment  
CAPT 1<sup>st</sup> Rank Viktor Bursuk,  
Russian Federation Navy  
Mr. Paul D. Moskowitz,  
Brookhaven National Laboratory  
Dr. Rajdeep Singh Sidhu,  
Institute for Energy Technology  
Dr. Lev Tchernenko,  
ICC Nuklid

Эндрю Р. Гриффит  
Департамент энергетики США  
Д-р Моника Эндрегард  
Норвежский институт оборонных исследований  
Капитан 1-го ранга Виктор Бурсук  
МВФ РФ  
Пол Д. Москович  
Брукхевенская национальная лаборатория  
Д-р Раждип Сингх Сидху  
Институт энергетических технологий  
Д-р Лев Чернаенко  
ФГУП МКЦ «Нуклид»





## AMEC Project 1.5 Co-operation in Radiation and Environmental Safety Final Report

### Project Officers

**Mr. Andrew R. Griffith**  
U.S. Department of Energy  
Germantown, Maryland, USA

**Dr. Monica Endregard**  
Norwegian Defence Research Establishment  
Kjeller, Norway

**CAPT 1<sup>st</sup> Rank Viktor Bursuk**  
Russian Federation Navy  
Moscow, Russia

### Technical Experts

**Mr. Paul D. Moskowitz**  
Brookhaven National Laboratory  
Upton, NY, USA

**Dr. Rajdeep Singh Sidhu**  
Institute for Energy Technology  
Kjeller, Norway

**Dr. Lev Tchernenko**  
ICC Nuklid,  
St Petersburg, Moscow

August 2005

Approved for public release; distribution unlimited




## AMEC Project 1.5

for

### Co-operation in Radiation and Environmental Safety

On behalf of the Arctic Military Environmental Cooperation Principals, the following have reviewed and accepted this final project closeout report on 17 August 2005:

  
Ingjerd E. Kroken  
Steering Group Co-Chair  
Kingdom of Norway

  
Dieter K. Rudolph  
Steering Group Co-Chair  
United States of America

  
Col. Yuri Kozhanov  
Steering Group Co-Chair  
Russian Federation

Witnessed by

  
Capt Jonathan Holloway  
Steering Group Co-Chair  
United Kingdom



## EXECUTIVE SUMMARY

The Arctic Military Environmental Cooperation (AMEC) Principals approved the Project 1.5 Task Management Profile Plan “Co-operation in Radiation and Environmental Safety (Advanced Technologies for Dose Assessment and Control, Environmental Monitoring, Toxicology, Electromagnetic and Laser Emissions)” on 22 October 1997. The purpose of this AMEC project was to actively co-operate in the improvement of environmental monitoring, radiation dosimetry and radiation safety related to decommissioning of nuclear powered submarines of the Ministry of Defence of Russia.

Early activities included site visits and the exchange of information on radiation safety best practices. Over time, the scope was refined to focus on assisting the Russian Navy’s dose monitoring program. This assistance was first provided by transferring 106 U.S. manufactured dosimeters that were excess to the needs of the U.S Department of Energy to the Russian Navy in 1999. Next, the Kingdom of Norway purchased 100 Russian manufactured dosimeters and a reader in 2002 for the Russian Navy for use in submarine dismantlement activities and handling and treatment of radioactive waste at the Federal State Unitary Enterprise Polyarninsky Shipyard (FSUE SRZ 10). Finally, following the receipt of these dosimeters and their evaluation and use in radioactive waste management and submarine dismantlement activities, the Russian Navy has reported the level of benefit experienced through their use. This close-out report presents the achievements and lessons learned during the implementation of this AMEC 1.5 project and constitutes the completion of all activities under this project.

## ACRONYMS

AMEC	Arctic Military Environmental Cooperation
BNL	Brookhaven National Laboratory
FFI	Norwegian Defence Research Establishment
FSUE	Federal State Unitary Enterprise
FSUE ICC NUKLID	Interdepartmental Coordination Science & Technology Center for Nuclear Production
FSUE 10 SRZ	Federal State Unitary Enterprise Polyarninsky Shipyard 10
Gosstandard Metrology	Russian Federation State Committee of Standardization and Metrology
IFE	Institute for Energy Technology
LRW	Liquid radioactive waste
MINATOM	Russian Ministry of Atomic Energy
NOR MOD	Norwegian Ministry of Defence
RF MOD	Russian Federation Ministry of Defence
ROM	Record of Meeting
RW	Radioactive waste
SNF	Spent nuclear fuel
TGG	Technical Guidance Group
TZ	Technicheskoye Zadaniye
U.S. DOD	U.S. Department of Defense
U.S. DOE	U.S. Department of Energy

## TABLE OF CONTENTS

<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>V</b>
<b>1 INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2 PROJECT MANAGEMENT.....</b>	<b>1</b>
<b>3 LEGAL AGREEMENTS .....</b>	<b>2</b>
<b>4 TECHNICAL APPROACH AND ACCOMPLISHMENTS .....</b>	<b>2</b>
<b>4.1 Initial Assessment and Project Refinement .....</b>	<b>2</b>
<b>4.2 U.S. Provided Dosimeters .....</b>	<b>4</b>
<b>4.3 Purchase and employment of Russian Produced Dosimeters.....</b>	<b>5</b>
<b>5 CONSIDERATIONS AND LESSONS LEARNED .....</b>	<b>8</b>
<b>6 CONCLUSIONS .....</b>	<b>8</b>
<b>7 REFERENCES.....</b>	<b>9</b>
<b>APPENDIX 1 PROJECT MANAGEMENT PROFILE PLAN .....</b>	<b>10</b>
<b>APPENDIX 2 PROJECT OFFICERS AND TECHNICAL EXPERTS .....</b>	<b>11</b>
<b>APPENDIX 3 EXPENDITURES .....</b>	<b>12</b>





## **1 INTRODUCTION**

The Arctic Military Environmental Cooperation (AMEC) was established to provide a forum for Norway, Russia, and the United States to work together in addressing military-related environmental problems in the arctic. In September 1996, the Norwegian Minister of Defence, the Russian Minister of Defence, and the U.S. Secretary of Defense signed an historic Declaration calling for cooperation among the parties to jointly address these environmental concerns. In June 2003, the AMEC partners and the United Kingdom signed an annex to the AMEC declaration, thus the UK joined the co-operation.<sup>1</sup> The primary objectives of the AMEC Program are to: 1) share information on the impacts of military activities on the arctic environment, 2) develop cooperative relationships among military personnel in the participating countries, and 3) sponsor technical projects that assess the environmental impacts of military activities in the arctic and develop action plans and technologies for managing such impacts.

The AMEC Principals approved the Project 1.5 Task Management Profile Plan “Co-operation in Radiation and Environmental Safety (Advanced Technologies for Dose Assessment and Control, Environmental Monitoring, Toxicology, Electromagnetic and Laser Emissions)” on 22 October 1997 (Appendix 1). The purpose of this AMEC project was to actively co-operate in the improvement of environmental monitoring, radiation dosimetry and radiation safety related to decommissioning of nuclear powered submarines of the Russian Federation Ministry of Defence (RF MOD).

## **2 PROJECT MANAGEMENT**

This project was managed and controlled by the AMEC 1.5 Project Officers, appointed by the U.S. Department of Defense (U.S. DOD), the Norwegian Ministry of Defence (NOR MOD) and the RF MOD, respectively. All decisions were made trilaterally, based on consensus. The Project Officers produced and signed a Record of Meeting (ROM) at each project officers meeting to document key decisions, the project progress and as guidance to the contractors. The ROM served as the project’s report to the AMEC Steering Group Co-chairs.

The U.S. DOD, RF MOD and NOR MOD, identified and approved contractors, which initiated contracts for all work in this project. In addition, technical experts contributed with technical advice and expertise in the course of this project.

The Prime Russian contractor, appointed by the RF MOD, was the Federal State Unitary Enterprise “Interdepartmental Coordination Science & Technology Center for Nuclear Production” (FSUE ICC Nuklid). At the behest of the US DOD, the U.S. Department of Energy (U.S. DOE) acted as the lead federal agency and selected Brookhaven National Laboratory (BNL) as its implementing contractor. The Norwegian contractor appointed by the NOR MOD was the Norwegian Defence Research Establishment (FFI). The contractors negotiated and signed fixed price contracts with clearly defined milestones, tasks, associated deliverables and time schedule. Reports were distributed to all parties.

Appendix 2 gives a list of key project personnel involved in AMEC project 1.5.

---

<sup>1</sup> The UK was invited to participate as full partners, but decided to engage only in new projects started after June 2003, thus the UK did not participate in AMEC project 1.5.

### **3 LEGAL AGREEMENTS**

A prerequisite for implementing AMEC projects is that the necessary governmental agreements are in place. These agreements govern issues such as liability and exemption from taxes and duties.

Throughout this project, the U.S. party has had legal coverage under the “Agreement Between the United States of America and the Russian Federation Concerning the Safe and Secure Transportation, Storage and Destruction of Weapons and the Prevention of Weapons Proliferation” dated 17 June 1992, as extended in the Protocol of 15/16 June 1999, referred to as the “Cooperative Threat Reduction Agreement.”

Norway signed its legal agreement with the Russian Federation on 26 May 1998, the “Agreement between the Government of the Kingdom of Norway and the Government of the Russian Federation on environmental co-operation in connection with the dismantling of Russian nuclear powered submarines withdrawn from the Navy’s service in the northern region, and the enhancement of nuclear and radiation safety,” with the note from the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation dated 16 February 2000 and the note from the Norwegian Ministry of Foreign Affairs dated 8 October 2001, which formally included AMEC Project 1.5 as a project to be supported with free technical assistance from the Kingdom of Norway to the Russian Federation. Hence, the Norwegian party could not sign any contracts with the Russian party until after that date, which delayed the purchase of dosimeters using Norwegian funding by several years. The contractors initiated contract negotiations in October 1998. The contract was signed 6 November 2001.

In order for Russian contractors to be granted tax exemption for all works and materials under these contracts, the U.S. or Norwegian Embassies, issued letters to the Russian contractor confirming that the given AMEC project and the particular contract are covered by a governmental agreement, thus constituting gratuitous aid that was exempt from taxes and duties under Russian Federation regulations.

### **4 TECHNICAL APPROACH AND ACCOMPLISHMENTS**

#### **4.1 Initial Assessment and Project Refinement**

Project officers and technical experts exchanged ideas, visited facilities, and reached a joint decision on project implementation during the initial project officers meetings held in:

- Drøbak, Norway, 9-11 March 1998
- Brookhaven National Laboratory, USA, 27 April - 1 May 1998
- Moscow, Russia, 10 June 1998
- Sørmarka, Norway, 27-30 October 1998



Figure 1. Visit of RF MOD and NOR MOD technical experts to U.S. DOE and DOD facilities in 1998.

The Task Project Management Profile Plan (Appendix 1) approved by the AMEC Principals outlined the following key steps:

- Identify equipment needed for dose assessment and control, environmental monitoring, toxicology, electromagnetic and laser emissions
- Assemble technical specifications
- Transfer of and training on available radiation control (RADCON) equipment
- Field testing and demonstration of sample equipment
- Delivery of instruments and equipment

During the initial phase of the project, the Russian party specified equipment needed for enhanced environmental monitoring, radiation dosimetry and radiation safety and provided a list of items in May 1998. At the Sørmarka meeting in October 1998, the Russian Project Officer re-listed the items in order of priority.

The U.S. decided to transfer excess equipment for radiation control from the inventory of the U.S. DOE. The first transfer in December 1999 was electronic dosimeters manufactured by Eberline, which were to be employed at a Russian Naval site involved in decommissioning and dismantlement of Russian nuclear powered submarines.

At the Sørmarka meeting, Norway announced the decision to support procurement of new Russian manufactured equipment within a financial limit of 50,000 US dollars. The Russian party identified the individual dosimeter kit KID-08S, produced by the Mayak factory, as their preference. Norwegian funding was available, and a joint decision was reached to purchase, test and install the KID-08S dosimeter set at a Russian Naval site in the Arctic.

In addition, two Russian Naval officers visited the Halden Reactor in Norway, 2 - 4 September 1998 in order to discuss technical details concerning the automatic data collection and monitoring system PICASSO, and its possible applications at Russian Naval sites involved in decommissioning and dismantlement of Russian submarines. The software program has been designed and developed at the Institute for Energy Technology (IFE), OECD Halden Reactor Project. As a result of discussions and visits under AMEC project 1.5, the AMEC Principals approved a new project in February 1999; the AMEC project 1.5-1: Radioactive control at facilities - Application of the PICASSO system. Hence, the successful development and installation of an automatic radiation monitoring system based on this Norwegian software was pursued as a separate AMEC project. Subsequently, this system was successfully installed and commissioned at the FSUE Atomflot, the main base of the nuclear ice-breaker fleet near Murmansk, and is currently underway at the Naval shipyard in Polyarny, Polyarninsky Shipyard (FSUE 10 SRZ). The two projects (1.5 and 1.5-1) were closely coordinated and held joint project officers meetings throughout the entire implementation period of the 1.5 project.

## **4.2 U.S. Provided Dosimeters**

Following the approval of the AMEC Project 1.5 Task Management Profile Plan by the AMEC Principals (Appendix 1) and the identification of Russian needs in this area, the U.S. party hosted visits by the RF MOD and NOR MOD to DOE and DOD facilities in the U.S. This visit was followed by an evaluation of government inventories of equipment that were excess to U.S. needs, but matched the needs identified by the Russian party. Digital, self-reading, electronic dosimeters (Eberline DD 100/200), compatible dosimeter readers (Eberline DR 200), and the associated support computer tracking software was identified from this evaluation as meeting the Russian needs.

In November 1999, the U.S., Russian, and Norwegian parties participated in training on the U.S. dosimeter equipment at BNL. In addition, the multilateral team visited other facilities, including the Health Physics Center at the U.S. Navy Bethesda Hospital.

Obtaining the U.S. technology export license for the dosimeter equipment proved to be a major challenge, but it was obtained in December 1999 at which time 106 of the U.S. dosimeters were delivered to the Russian party. Complications ensued over the import of the U.S. dosimeter reader equipment by the RF (that was not shipped with the dosimeters earlier), and their screening by RF authorities. Although the U.S. dosimeters were functional without the dosimeter reader equipment, efforts to complete the reader equipment transfer to the Russian Navy to improve the U.S. dosimeter functional capability continued, but in the end were unsuccessful. These complications remained unresolved by the time the U.S. technology export license for the equipment expired.



Figure 2. Russian, Norwegian and U.S. technical experts meeting at BNL to receive training in the operation and maintenance of U.S. supplied dosimeters.

Additionally, even though various RF MOD reports were received noting the employment of the U.S. dosimeters by the Russian party (most recently in a 26 July 2004 letter from the Russian AMEC Principal), the greatest value of the U.S. dosimeter portion of AMEC Project 1.5 was the realization of the great difficulty involved in transferring excess U.S. equipment to the RF. It must also be noted that the radiation safety and environmental monitoring dialog that occurred at the U.S. facilities visited and the resulting dialog coming out of this project provided an excellent forum for training, learning, and experience building such that the capabilities of all three parties benefited from the effort.

#### **4.3 Purchase and employment of Russian Produced Dosimeters**

The NOR and RF project officers agreed in October 1998 to purchase, test and install the individual KID 08S dosimeter set at a selected Russian Naval facility in the Arctic using the available Norwegian funds of 50,000 U.S. dollars. Legal experts from FFI and ICC Nuklid immediately started to negotiate a draft contract. This draft was further refined pending inclusion of the AMEC project 1.5 under the Russian-Norwegian Legal Framework Agreement. The Russian party identified the Naval shipyard in Polyarny, the FSUE 10 SRZ, to be the site to install the set of dosimeters, in conjunction with the implementation of other AMEC projects (AMEC 1.3, 1.4, 1.5-1 and 1.9).

FSUE 10 SRZ is situated in Polyarny, a town of 25,000 inhabitants, northwest of Murmansk. This Naval shipyard carries out maintenance work on laid up submarines and submarines in service and dismantles general-purpose submarines. Solid radioactive waste is placed in containers and stored in an open pad area, which is full. Liquid radioactive waste is stored in floating tanks at the quay. The shipyard dismantles first generation nuclear submarines.

AMEC has established an integrated radioactive waste management complex at this shipyard under AMEC projects 1.3, 1.4 and 1.9. The elements include the mobile pre-treatment facility for solid radioactive waste, hydraulic metal cutting tools, containers for transport and storage of solid waste, and a solid waste storage facility. The installation of an automated radiation monitoring system based on the PICASSO software under AMEC project 1.5-1 is currently underway at FSUE 10 SRZ.

The purpose of AMEC 1.5 efforts at FSUE 10 SRZ is to improve the shipyards ability to protect its workers against radiation during potential radiation hazardous operations by providing 100 personal dosimeters and a reader unit. The KID-08S personal thermo luminescence dosimeter (TLD) kit, from the Mayak factory in Kursk, is designed for measuring gamma radiation absorbed by human soft tissues and absorbed beta radiation. The measurement ranges of the absorbed dose are 0.05 – 1500 cGy for gamma-radiation and 10 – 3000 cGy for beta-radiation. The energy range is 0.08 – 1.3 MeV for gamma-radiation.

Figure 3 shows the power supply and reader unit (left) as depicted in the brochure from the Mayak factory, and Figure 4 shows the reader unit mounted in the Radiation Safety Building at FSUE 10 SRZ.

**КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРОВ ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ КИД 08С**

**Назначение**  
 Прибор предназначен для измерения поглощенной дозы гамма-излучения мягкими тканями человека и поглощенной дозы бета-излучения. Прибор используется автономно или совместно с ИУС МН (Информационно-управляющая система многоцелевого назначения). Дозиметры выделены с использованием термолюминесцентных детекторов типа ТЛД-580Т и ТЛД-400.

**Основные технические характеристики**

Диапазон измерения поглощенной дозы гамма-излучения мягкими тканями человека, сГр	0,05-1500
Диапазон измерения поглощенной дозы бета-излучения, сГр	10-3000
Диапазон энергии регистрируемого гамма-излучения, Дн(МэВ)	1,3 · 10 <sup>-14</sup> - 2,1 · 10 <sup>-10</sup>
<b>Уровень собственного фона прибора:</b>	
- для детектора гамма-излучения, не более сГр	0,05
- для детектора бета-излучения, не более сГр	1
Время установившегося рабочего режима прибора, не более	30 мин.
Время сдвига показаний величины дозы облучения или фона дозиметра, не более	100 с
Питание прибора осуществляется от сети напряжением	220 В
Потребляемая мощность, не более	200 Вт

**ПРОДУКЦИЯ ФГУП "КУРСКИЙ ЗАВОД "МАЯК"**

**Системы и приборы радиационного контроля** состояния ядерных энергетических объектов: защиты персонала, населения и окружающей среды.

**Панорамные измерители:**  
 -КСВН и S-параметров серии Р2 и Р4 в диапазоне частот до 18 ГГц;  
 -амплитудно-частотных характеристик серии Х1, в диапазоне до 1400 МГц;  
 -вероятностных характеристик случайных процессов серии Х6;  
 -неравномерности группового времени запаздывания серии Ф4 до 10 ГГц.

**Меры КСВН и отражения коаксиальные** серии НЗ каналов 7/5, 3,5/1,5, 16/4,6, 16/6,95 в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц.

**Измерители параметров линий проводной связи** типа КЗ-3.

**Генераторы импульсов микросекундного диапазона** серии Г5 с прецизионной установкой временных параметров, точной амплитуды, с формой импульсов: "прямоугольник", "пила", "трапеция", "треугольник".

**Генераторы кодовых последовательностей** многоканальные.

**Анализаторы мультиплексных каналов** информационного обмена.

**Синтезаторы частоты от 10 до 21·10<sup>6</sup> Гц** измерительные Г7-1;

**Вакуумметры** для измерения давления воздуха и других газов в диапазоне от 1х10<sup>7</sup> до 1х10<sup>10</sup> Па.

**Аппарат низкочастотной физиотерапии "Ампульс-5".**

**Товары народного потребления:**  
 -радиоприемники серии «ВЕСТНИК» - УКВ, FM и проводного вещания;  
 -зарядные устройства для аккумуляторов от 45 до 75 Ач;  
 -замки дверные накладные;  
 -болты «СЕКРЕТ» для крепления колес автомобилей ВАЗ;  
 -оружья для подводной охоты пневматические, базрасходные.

Figure 3. The FSUE Mayak factory sales brochure, including a photograph of the KID 08S dosimeter power supply and reader unit (left), technical specifications and equipment list.



Figure 4. KID-08S TLD reader unit mounted in the Nuclear Radiation Safety Service Building at FSUE 10 SRZ.

On 6 November 2001, ICC Nuklid and FFI signed the contract entitled “Procurement, delivery, installation, demonstration and testing operation of means of individual dosimetric monitoring of personnel under the Arctic conditions”. The Russian Federation State Committee of Standardization and Metrology (Gosstandard) has approved and certified the KID 08S dosimeter set for use in Russia. ICC Nuklid provided a copy of this Certificate to FFI as the first deliverable of the contract.

ICC Nuklid ordered the individual dosimeter kit KID-08S from the Mayak factory in December 2001. The Mayak factory completed the manufacture of the dosimeters in May 2002. The dosimeters were shipped on 3 September 2002 to FSUE 10 SRZ. In November 2002, the Russian party reported that the input control, training and establishment of procedures for dose registration had been completed and the dosimeters are now in use. The reader unit and power supply were mounted in a laboratory in the Nuclear and Radiation Safety Service Building. The phase 1 report included a copy of the Gosstandard Certificate, and reports on input control, acceptance act, installation, training procedures and test operation program. FFI accepted all works of phase 1 of the contract on 3 February 2003.

The KID 08S dosimeter set has been registered in the State Registry by the regional office of the Ministry of State Property in St. Petersburg, and ownership has been transferred to FSUE 10 SRZ. The radiation safety personnel at FSUE 10 SRZ has developed new procedures for registering and logging personal radiation doses, thereby tracking the dose history of its personnel. All data are registered in a computer database on site.

Phase 2, operational testing at the FSUE 10 SRZ, lasted for eight months. The Russian party produced and showed a video during the June 2003 project officers meeting, which



demonstrated the equipment installed and in use. The conclusions are that the dosimeters work satisfactorily and were put into regular use at FSUE 10 SRZ. In November 2003, the project officers and technical experts were given a thorough site tour at FSUE 10 SRZ, including a visit to the Radiation Safety Building and an on-site demonstration of the KID 08S dosimeter set.

During the autumn of 2003, the Russian contractor, ICC Nuklid, failed to deliver the final report, and by December 2003 it became clear that ICC Nuklid was no longer able to fulfill its contractor obligations. After directions from the Norwegian and Russian AMEC Steering Group Co-chairs, FFI terminated the contract with ICC Nuklid. The last payment of 10,000 U.S. dollars remained at this point, however every important milestone of the contract had been reached at this point. Hence, terminating the contract at this point did not complicate closure of the AMEC 1.5 project. The site visit and demonstration of the dosimeter equipment in November 2003 proved to all parties that the dosimeters had been successfully put into regular operation at FSUE 10 SRZ, thereby contributing to enhanced radiation control and protection of the workers during handling of spent nuclear fuel and radioactive waste.

## **5 CONSIDERATIONS AND LESSONS LEARNED**

The AMEC 1.5 project opened the AMEC program to co-operation within the area of radiation safety and environmental monitoring. Even though the efforts under this particular project were relatively modest, it enabled discussions and exchange of best practice for radiation control and protection of personnel in addition to equipment deliveries. Also, it birthed an important new AMEC initiative, the AMEC 1.5-1 project (Radiation control at facilities – Application of the PICASSO system). Project 1.5 and 1.5-1 subsequently held joint project meetings, which saved time, efforts and travel costs for all parties.

A recommendation from the Project 1.5 experience is to avoid the transfer of technology subject to export control because of the great difficulty in obtaining the technology export and because of the barriers to the technology acceptance in the Russian Federation. The advantages of buying Russian produced equipment include also warranty and maintenance agreements with the vendors, and easier access to spare parts and less time-consuming and costly procedures for certification and acceptance of equipment. This important lesson learned was followed through in the AMEC 1.5-1 project, in which all sensors and computers of the PICASSO automated radiation monitoring system installations at both FSUE 10 SRZ and FSUE Atomflot were of Russian manufacture.

## **6 CONCLUSIONS**

Early activities included site visits and the exchange of information on radiation safety best practices. The scope was further refined to focus on assisting the Russian Navy's dose monitoring program. This assistance was first provided by transferring 106 dosimeters that were excess to the needs of the U.S Department of Energy to the Russian Navy in 1999. Next, Norway purchased 100 Russian manufactured dosimeters and a reader unit in 2002 for the Russian Navy for use in submarine dismantlement activities at the Naval shipyard in Polyarny (FSUE 10 SRZ). The Russian Navy has reported that the receipt of these dosimeters and their evaluation and use in radioactive waste management and submarine

dismantlement activities, have proven beneficial for workers engaged in potential radiation hazardous activities and contributed to enhanced radiation safety.

## **7 REFERENCES**

1. P.D. Moskowitz, R. Campbell, A. Belikov, N. Yanovskaya, M. Endregard and M. Krosshavn, Arctic Military Environmental Cooperation: Project 1.5: Cooperation In Radiation And Environmental Safety, The 4<sup>th</sup> International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic, Edinburgh 20-23 September 1999.
2. J. Pomerville, P.D. Moskowitz, S. Gavrilov, V. Kiselev, V. Daniylan, A. Belikov, A. Egorin, S. Gilka, Y. Sokolovski, M. Endregard, M. Krosshavn, C-V. Sundling and H. Yokstad, "Radiation Monitoring and Personal and Environmental Safety", Proceedings of Waste Management 2001, Tucson, Arizona, February 2001.

## APPENDIX 1 PROJECT MANAGEMENT PROFILE PLAN

### Project Plan № 1.5

### AMEC Task Management Profile Plan

Planned Tasks (Phase 1)	Lead Country	Proposed Deliverable	Target Dates	Proposed Institute/Agency	Estimated Labor and other costs (staff month)			Estimated cost (\$US) (thousands)		
					USA	NOR	RUS	USA	NOR	RUS
Identify Equipment Needed for dose assessment and control, environmental monitoring, toxicology, electromagnetic and laser emissions	Russia	Equipment List	Feb 98	Nuklid			1			
Assemble Technical Specifications of Equipment	US/Norway	Technical specifications	May 98	DOE/BNL IFE/FFI	.50	.50	.50			
Transfer of and Training on Available RADCON Equipment	US/Norway	Selection, training and transfer	ASAP	DOE	4			12	6	
Field Testing/Demonstration of Sample Equipment	Russia	Test results	May 98/May 99	Nuklid	3	3	12	74	37	
Miscellaneous Expenses for Russian Foreign Travel, Translators, etc								25	25	
Phase II: Full-Scale Delivery of Instruments and Equipment	US/Norway	Equipment delivery	Summer 99	BNL/IFE	?	?	?			
Phase I totals					75	3.5	13.5	211	68	

Notes: DOE-U.S. Department of Energy  
 BNL – Brookhaven National Laboratory  
 IFE – Institutt for Energiteknikk (Norwegian Institute for Energy Technology)  
 FFI – Forsvarets forskningsinstitutt (Norwegian Defence Research Establishment)

**APPENDIX 2****PROJECT OFFICERS AND TECHNICAL EXPERTS**

<b>Project Officers</b>	<b>Technical Experts</b>
Dr. Monica Endregard Norwegian Defence Research Establishment P.O. Box 25 NO-2027 Kjeller, Norway	Dr. Rajdeep Sidhu Institute for Energy Technology P.O. Box 40 NO-2027 Kjeller, Norway
Mr. Andrew R. Griffith U.S. Department of Energy/NE-20 1000 Independence Avenue, SW Washington, DC 20585, USA	Mr. Paul Moskowitz Brookhaven National Laboratory Upton, New York, USA 11973
Captain 1st Rank Viktor Bursuk Main Technical Directorate of the Navy Russian Federation Ministry of Defence Moscow, Russia	Mr Lev Mikhailovich Tchernenko FSUE ICC Nuklid Lesnoy Prospekt 64 194100, Saint Petersburg, Russia  Mr Vadim Kuzmin Federal State Unitary Enterprise Polyarninsky Shipyard 10 Polyarny, Russia

### APPENDIX 3      EXPENDITURES

<b>Party</b>	<b>Description</b>	<b>Costs (U.S. dollars)</b>
U.S.	Transfer and testing of Eberline electronic dosimeters from the U.S. to the Russian Navy	18,000
Norway	Delivery of KID 08S dosimeters to FSUE 10 SRZ, Norwegian portion of the funding*	40,000
Russia	Delivery of KID 08S dosimeters to FSUE 10 SRZ, Russian portion of the funding	25,000
<b>Total expenditures</b>		<b>83,000</b>

\*The fixed price contract between ICC Nuklid and FFI (total cost of 50,000 U.S. dollars) was terminated before the last payment of 10,000 U.S. dollars had been made, thus the total Norwegian expenditures were 40,000 U.S. dollars. This did not affect the quality of the work and the closure of Project 1.5.

The listed expenditures ONLY include costs under contracts.  
Expenditures not included in the above table are:

- Labor for Norwegian and U.S. project officers and technical experts
- Costs associated with arranging meetings
- Travel and accommodation for Russian participants to meetings
- Technical support not specifically for development work





AMEC/PU/05--002

**Проект АМЕС 1.5  
Сотрудничество в области радиационной и  
экологической безопасности  
Заключительный отчет**

Руководители проекта

**Эндрю Р. Гриффит**  
Департамент энергетики США  
Джермантаун, Мериленд, США

**Д-р Моника Эндрегард**  
Норвежский институт оборонных исследований  
Кьеллер, Норвегия

**Капитан 1-го ранга Виктор Бурсук**  
МВФ РФ  
Москва, Россия

Технические эксперты

**Пол Д. Москович**  
Брукхевенская национальная лаборатория  
Аптон, штат Нью-Йорк, США

**Д-р Раждип Сингх Сидху**  
Институт энергетических технологий  
Кьеллер, Норвегия

**Д-р Лев Чернаенко**  
ФГУП МКЦ «Нуклид»,  
Санкт-Петербург, Россия

Августа 2005 г.

Разрешено для опубликования, распространение неограничено





## Проект АМЕС 1.5

### Сотрудничество в области радиационной и экологической безопасности

По поручению Директора Программы сотрудничества в военной области по вопросам окружающей среды в Арктике сопредседатели Секретариата рассмотрели и утвердили окончательный отчет по проекту 17 августа 2005 г.



Ингьерд Э. Крукен  
Сопредседатель  
Секретариата  
Королевство Норвегия



Дитер К. Рудольф  
Сопредседатель  
Секретариата  
Соединенные Штаты  
Америки



Юрий Ф. Кожанов  
Сопредседатель  
Секретариата  
Российская Федерация

В присутствии



Джонатана Холлуэя  
Сопредседателя  
Секретариата  
Соединенное  
Королевство



## КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ

22 октября 1997 г. Директорат Программы сотрудничества в военной области по вопросам окружающей среды в Арктике (АМЕС) утвердил формуляр Проекта 1.5 АМЕС “Сотрудничество в области радиационной и экологической безопасности (Передовые технологии оценки и контроля доз, экологический мониторинг, токсикология, электромагнитные и лазерные излучения)”. Целью данного проекта АМЕС было активное сотрудничество по улучшению экологического мониторинга, радиационной дозиметрии и радиационной безопасности в связи с утилизацией атомных подводных лодок, принадлежащих Министерству обороны Российской Федерации.

На ранней стадии проекта проводились посещения объектов и обмен информацией по лучшим практикам радиационной безопасности. С течением времени объем работ был пересмотрен и сосредоточен на содействии программе по мониторингу за дозами облучения в ВМФ России. Первым шагом стала передача Военно-морскому флоту России 106 дозиметров производства США, ненужных Департаменту энергетики США. Затем Королевство Норвегия закупило 100 дозиметров российского производства и одно считывающее устройство в 2002 г. для использования их ВМФ России при утилизации подлодок, обращении и переработке радиоактивных отходов на Федеральном государственном унитарном предприятии «Полярнинский судоремонтный завод» (ФГУП 10 СРЗ). Дозиметры были получены, изучены и использованы при обращении с радиоактивными отходами и утилизации подлодок, после чего Военно-морской флот России отчитался о степени удовлетворенности их использованием. Данный заключительный отчет представляет достижения и уроки, извлеченные во время реализации Проекта АМЕС 15. и знаменует окончание всех мероприятий в рамках данного проекта.

## ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АМЕС	Программа сотрудничества в военной области по вопросам окружающей среды в Арктике
BNL	Брукхевенская национальная лаборатория
Госстандарт	Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации и метрологии
ГТС	Группа технических советников
ДО США	Департамент обороны США
ДЭ США	Департамент энергетики США
ЖРО	Жидкие радиоактивные отходы
IFE	Институт энергетических технологий
МО Норвегии	Министерство обороны Норвегии
МО РФ	Министерство обороны Российской Федерации
ОЯТ	Отработавшее ядерное топливо
ПВ	Протокол встречи
ТЗ	Техническое задание
ФГУП	Федеральное государственное унитарное предприятие
ФГУП «Нуклид»	Межотраслевой координационный научно-технический центр нуклидной продукции
ФГУП 10 СРЗ	Полярнинский судоремонтный завод
FFI	Норвежский институт оборонный исследований

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ .....	1
2	УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ .....	1
3	ЮРИДИЧЕСКИЕ СОГЛАШЕНИЯ.....	2
4	ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОДХОД И ДОСТИЖЕНИЯ .....	2
4.1	<i>Первоначальная оценка и уточнение проекта.....</i>	<i>2</i>
4.2	<i>Дозиметры, предоставленные США .....</i>	<i>4</i>
4.3	<i>Закупка и применение дозиметров российского производства .....</i>	<i>5</i>
5	ЗАМЕЧАНИЯ И ИЗВЛЕЧЕННЫЕ УРОКИ.....	9
6	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	9
7	ССЫЛКИ.....	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ФОРМУЛЯР ПРОЕКТА .....	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2 РУКОВОДИТЕЛИ ПРОЕКТА И ТЕХНИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРТЫ .....	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3 РАСХОДЫ .....	13



## **1 ВВЕДЕНИЕ**

Программа сотрудничества в военной области по вопросам окружающей среды в Арктике (АМЕС) была инициирована с тем, чтобы предоставить Норвегии, России и Соединенным Штатам Америки форум для совместного поиска решений экологических проблем, связанных с военной деятельностью в Арктике. В сентябре 1996 г. министры обороны Норвегии, России и секретарь обороны США подписали историческую Декларацию, призвавшую стороны сообща решать экологические проблемы. В июне 2003 г. Партнеры по АМЕС и Соединенное Королевство подписали дополнение к Декларации о вступлении в Программу Соединенного Королевства<sup>1</sup>. Основными целями Программы АМЕС являются: 1) распространение информации о влиянии оборонной деятельности на арктическую среду; 2) развитие сотрудничества между личным составом стран-участниц и 3) финансирование технических проектов, оценивающих влияние оборонной деятельности в Арктике, разработка планов действий и технологий для управления таким влиянием.

22 октября 1997 г. Директорат Программы сотрудничества в военной области по вопросам окружающей среды в Арктике (АМЕС) утвердил формуляр Проекта 1.5 АМЕС «Сотрудничество в области радиационной и экологической безопасности (Передовые технологии оценки и контроля доз, экологический мониторинг, токсикология, электромагнитные и лазерные излучения)» (Приложение 1). Целью данного проекта АМЕС было активное сотрудничество по улучшению экологического мониторинга, радиационной дозиметрии и радиационной безопасности в связи с утилизацией атомных подводных лодок, принадлежащих Министерству обороны Российской Федерации (МО РФ).

## **2 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ**

Управление и контроль за проектом осуществлялся руководителями Проекта 1.5, назначенными ДО США и МО Норвегии и России соответственно. Все решения принимались трехсторонним консенсусом. Для озвучивания ключевых решений, продвижения проекта и в качестве инструкций подрядчикам руководители проекта на каждой встрече составляли и подписывали протоколы встреч (ПВ), которые использовались для отчетности перед сопредседателями Секретариата.

ДО США, МО Норвегии и России определяли и назначали подрядчиков, которые заключали контракты на все виды работ по проекту. Кроме того, техническими консультациями и экспертизой в ходе проекта вклад в него вносили технические эксперты.

Генеральным российским подрядчиком до декабря 2003 г. был «Межотраслевой координационный научно-технический центр нуклидной продукции» (ФГУП МКЦ «Нуклид»), а с декабря 2003 г. – Институт безопасности развития атомной энергии Российской академии наук (ИБРАЭ РАН). Подрядчиком США была Брукхевенская национальная лаборатория (BNL), Норвегии – Институт оборонных исследований (FFI). Подрядчики проводили переговоры и заключали контракты на твердые цены с

---

<sup>1</sup> Соединенное Королевство было приглашено присоединиться к Программе в качестве полноправного члена, но решило участвовать только в проектах, начатых после июня 2003 г. Таким образом, Соединенное Королевство не принимало участия в реализации Проекте АМЕС 1.5.

ясно определенными задачами и отчетными материалами в форме отчетов и посещений объектов. Отчеты распространялись между всеми сторонами, а оплата осуществлялась после трехстороннего согласования.

Приложение 1 содержит список основных участников Проекта АМЕС 1.5.

### **3 ЮРИДИЧЕСКИЕ СОГЛАШЕНИЯ**

Предпосылкой осуществления проектов АМЕС является наличие необходимых межправительственных соглашений, регулирующих ответственность и освобождение от уплаты налогов и сборов.

На всем протяжении осуществления проекта участие американской стороны покрывалось «Соглашением между Соединенными Штатами Америки и Российской Федерацией относительно безопасных и надежных перевозке, хранению и уничтожению оружия и предотвращении распространения оружия» от 17 июня 1992 г., расширенного Протоколом от 15-16 июня 1999 г., в дальнейшем - «Соглашение о совместном уменьшении угрозы».

Норвегия подписала юридическое соглашение с Российской Федерацией 26 мая 1998 г. - «Соглашение между правительством Королевства Норвегия и правительством Российской Федерации о сотрудничестве в области охраны окружающей среды в связи с утилизацией атомных подводных лодок, выведенных из состава ВМФ в северном регионе, и повышения ядерной и радиационной безопасности», а нота Министерства иностранных дел РФ от 16 февраля 2000 г. и нота Министерства иностранных дел Норвегии от 8 октября 2001 г. окончательно обозначили Проект АМЕС 1.5-1 как безвозмездную техническую помощь Королевства Норвегия Российской Федерации. Это означает, что до октября 2001 г. норвежская сторона не могла заключать контрактов с российской стороной, что однако не привело к дополнительным задержкам в выполнении этого проекта, поскольку американская сторона имела юридическое основание и выделенное финансирование.

Все контракты по Проекту АМЕС 1.5-1, также как и по другим проектам АМЕС, ссылаются на эти юридические соглашения. Для освобождения российских подрядчиков от уплаты налогов на все виды работ и материалов по данным контрактам посольства США и Норвегии в РФ отправляли им письма, подтверждающие, что проект и данные контракты подпадают под действие межправительственных соглашений, т. е. являются безвозмездной помощью Российской Федерации и подлежат освобождению от уплаты налогов и сборов.

### **4 ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОДХОД И ДОСТИЖЕНИЯ**

#### **4.1 Первоначальная оценка и уточнение проекта**

Руководители и технические эксперты проекта обменивались идеями, посещали объекты и принимали совместные решения о реализации проекта на первых встречах руководителей проектов, проводившихся в:

- Дрёбаке, Норвегия, 9-11 марта 1998 г.;



- Брукхевенской национальной лаборатории, США, 27 апреля - 1 мая 1998 г.;
- Москве, РФ, 10 июня 1998 г.;
- Сёрмарке, Норвегия, 27-30 октября 1998 г.



Фото 1. Посещение объектов ДЭ и ДО США техническими экспертами МО РФ и МО Норвегии в 1998 г.

В утвержденном Директоратом Программы АМЕС Формуляре проекта (Приложение 1) определены следующие проектные этапы:

- Составление перечня оборудования, необходимого для измерения доз облучения и контроля, экологического мониторинга, токсикологии, электромагнитного и лазерного излучения;
- Подготовка технических характеристик оборудования;
- Передача имеющегося в наличии оборудования для дозиметрического контроля (RADCON) и обучение работе на нем;
- Проведение демонстрационных испытаний в рабочих условиях;
- Поставка приборов и оборудования.

Во время первого этапа выполнения проекта российская сторона определила перечень оборудования, необходимого для улучшения экологического мониторинга, радиационной дозиметрии и безопасности, который предоставила в мае 1998 г. На встрече в Сёрмарке в октябре 1998 г. российский руководитель проекта определил приоритетность оборудования, содержащегося в перечне.

Американская сторона решила передать российской стороне излишнее оборудование для радиационного контроля, принадлежащее ДЭ США. Первой поставкой, осуществленной в декабре 1999 г., стали электронные дозиметры производства фирмы

«Eberline», которые должны были использоваться на одном из объектов ВМФ России, занимающемся выводом из эксплуатации и утилизацией атомных подводных лодок.

На встрече в Сёрмарке норвежская сторона объявила о своем решении профинансировать на сумму 50 тысяч долларов США покупку нового российского оборудования. Российская сторона выбрала индивидуальные дозиметры КИД-08С, выпускаемых заводом «Маяк». Норвежское финансирование было отпущено, стороны приняли совместное решение о закупке, испытании и размещении дозиметров КИД-08С на одном из арктических объектов ВМФ России.

Кроме того, 2-4 сентября 1998 г. два российских военно-морских офицера посетили Халденский реактор с целью обсудить технические детали по автоматизированному сбору данных и системе мониторинга «ПИКАССО», ее возможном применении на объектах ВМФ, занимающихся выводом из эксплуатации и утилизацией атомных подводных лодок. Это программное обеспечение спроектировано и разработано Институтом энергетических технологий (IFE) в рамках проекта ОЭСР Халденский реактор. На основании проведенных обсуждений и посещений в рамках Проекта АМЕС 1.5 Директорат АМЕС в феврале 1999 г. утвердил новый проект, Проект АМЕС 1.5-1 «Радиационный контроль на объектах: Применение системы «ПИКАССО». Таким образом, успешные разработка и размещение автоматизированной системы радиационного мониторинга, базирующейся на норвежском ПО, были выделены в отдельный проект АМЕС. Затем система была установлена и запущена в эксплуатацию на ФГУП «Атомфлот» - основной базе атомных ледоколов в Мурманске, и в настоящее время устанавливается на судоремонтном заводе в г. Полярном (ФГУП 10 СРЗ). Осуществление обоих проектов шло при их тесном согласовании, в ходе всего выполнения Проекта 1.5 проводились совместные встречи руководителей проектов.

#### **4.2 Дозиметры, предоставленные США**

После утверждения Формуляра Проекта АМЕС 1.5 Директоратом Программы (Приложение 1) и определения российских потребностей в этой сфере американская сторона пригласила МО РФ и Норвегии посетить объекты ДЭ и ДО США. После посещения была сделана оценка государственного имущества, оказавшегося в США излишним и удовлетворяющего потребности, которые определила российская сторона. В результате оценки был сделан вывод, что российская сторона испытывает потребность в цифровых электронных дозиметрах с отсчетным устройством (Eberline DD 100/200), совместимых с ними считывающих устройств (Eberline DR 200) и компьютерном трекинговом программном обеспечении для их обслуживания.

В ноябре 1999 г. американская, российская и норвежская стороны участвовали в обучении по использованию американского дозиметрического оборудования в БНЛ. Кроме того, они посетили и другие объекты, в том числе Физический центр здравоохранения в госпитале ВМС США Бетесда.

Основная проблема состояла в получении для дозиметрического оборудования американской лицензии на вывоз технологии, которая была получена в декабре 1999 г. Тогда же 106 из американских дозиметров были переданы российской стороне. Сложность представлял и ввоз в РФ американских считывающих устройств (которые не были отправлены ранее вместе с самими дозиметрами), а также процедуры на российской таможне. Несмотря на то, что дозиметры вполне могли использоваться и

без считывающих устройств, попытки передать ВМФ России считывающие устройства с тем, чтобы американское оборудование использовалось более эффективно, продолжались, хотя и безуспешно. К моменту истечения срока действия лицензии на вывоз оборудования из США эти проблемы так и не были решены.



Фото 2. Встреча технических экспертов России, Норвегии и США в БНЛ для обучения эксплуатации и поддержанию в рабочем состоянии дозиметров, поставленных США.

Следует отметить, что хотя в различных отчетах МО РФ, в разной связи упоминающих об использовании американских дозиметров российской стороной (последним является письмо российского содиректора Программы от 26 июля 2004 г.), самым большим вкладом США в Проект 1.5 стало решение серьезных проблем, связанных с передачей излишнего оборудования из США в РФ. Кроме того, диалог по вопросам радиационной безопасности и экологического мониторинга, начавшийся при посещении американских объектов, и диалог, который велся в ходе выполнения проекта, стали прекрасным форумом для обучения, тренинга и построения опыта, укрепившим возможности всех трех сторон.

#### **4.3 Закупка и применение дозиметров российского производства**

В октябре 1998 г. руководители проекта Норвегии и России решили закупить, испытать и разместить на одном из арктических объектов ВМФ России комплект индивидуальных дозиметров КИД-08С за счет выделенного норвежского финансирования в 50 тысяч долларов США. Юридические эксперты FFI и ФГУП МКЦ «Нуклид» сразу приступили к обсуждению проекта контракта. В дальнейшем он был улучшен, но мог быть подписан при условии включения Проекта 1.5 в Межправительственное рамочное соглашение между Россией и Норвегией. Российская

сторона определила ФГУП 10 СРЗ в качестве объекта, на котором будет использоваться комплект дозиметров при выполнении там других проектов АМЕС (Проекты 1.3, 1.4, 1.5-1 и 1.9).

ФГУП 10 СРЗ расположен в г. Полярный, где проживает 25 тысяч человек, к северо-западу от Мурманска. Завод ведет текущий ремонт поставленных в док подлодок и действующих подлодок, а также утилизирует многоцелевые подводные лодки. Твердые радиоактивные отходы хранятся в контейнерах на открытой площадке, уже заполненной до отказа. Жидкие радиоактивные отходы хранятся в плавучих емкостях у причала. Завод утилизирует подводные лодки первого поколения.

В рамках Проектов АМЕС 1.3, 1.4 и 1.9 на заводе разместился интегрированный комплекс по управлению радиоактивными отходами, в который входят передвижная установка по предварительной переработке ТРО, гидравлические инструменты для резки металла, контейнеры для перевозки и хранения твердых отходов, хранилище ТРО. В настоящее время в рамках Проекта АМЕС 1.5 на ФГУП 10 СРЗ ведется размещение автоматизированной системы радиационного мониторинга на базе ПО «ПИКАССО».

Целью Проекта АМЕС 1.5 на ФГУП 10 СРЗ является улучшение на заводе защиты персонала от радиации во время выполнения потенциально опасных работ путем передачи на завод 100 дозиметров и одного считывающего устройства. Комплект индивидуальных термо-люминисцентных дозиметров (ТЛД) КИД-08С производства Курского завода «Маяк» предназначен для измерения поглощенной дозы гамма-излучения мягкими тканями человека, а также поглощенной дозы бета-излучения. Диапазон измерения поглощенной дозы гамма-излучения - 0.05 – 1500 сГу, бета-излучения - 10 – 3000 сГу. Диапазон энергии гамма-излучения - 0.08 – 1.3 MeV.

На Фото 3 слева приводится изображение источника питания и считывающего устройства из брошюры завода «Маяк». На Фото 4 – считывающее устройство, расположенное на здании, где размещается Служба ядерной и радиационной безопасности ФГУП 10 СРЗ.

**КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРОВ ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ КИД 08С**

**Назначение**

Прибор предназначен для измерения поглощенной дозы гамма-излучения мягкими тканями человека и поглощенной дозы бета-излучения. Прибор используется автономно или совместно с ИИС (ИИ) (Информационно-управляющая система многоцелевого назначения). Дозиметры выполнены с использованием термолюминесцентных детекторов типа ТЛД-580Т и ТЛД-400.



**Основные технические характеристики**

Диапазон измерения поглощенной дозы гамма-излучения мягкими тканями человека, сГр	0,05-1500
Диапазон измерения поглощенной дозы бета-излучения, сГр	10-3000
Диапазон энергии регистрируемого гамма-излучения, Де(МэВ)	$1,3 \cdot 10^{-3}$ - $1,1 \cdot 10^{+2}$
<b>Уровни собственного фона прибора:</b>	
- для детектора гамма-излучения, не более сГр	0,05
- для детектора бета-излучения, не более сГр	1
Время установления рабочего режима прибора, не более	30 мин.
Время счета показана величина дозы облучения или фона дозиметра, не более	100 с
Питание прибора осуществляется от сети напряжением	220 В
Потребляемая мощность, не более	280 Вт

**ПРОДУКЦИЯ ФГУП "КУРСКИЙ ЗАВОД "МАЯК"**

**ФГУП "КУРСКИЙ ЗАВОД "МАЯК"**

Системы и приборы радиационного контроля состояния ядерных энергетических объектов, защиты персонала, населения и окружающей среды.

**Панорамные измерители:**

- КСВН и S-параметров серии Р2 и Р4 в диапазоне частот до 18 ГГц;
- амплитудно-частотных характеристик серии Х1, в диапазоне до 1400 МГц;
- вероятностных характеристик случайных процессов серии Х6;
- неравномерности группового времени задерживания серии Ф4 до 10 ГГц;

**Меры КСВН и отражения коаксиальные** серии НЗ каналов 7/5, 3/5/1,5, 16/4,6, 16/6,95 в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц.

**Измерители параметров линий проводной связи** типа КЗ-3.

**Генераторы импульсов микросекундного диапазона** с прецизионной установкой временных параметров, точной амплитуды, с формой импульсов: "прямоугольник", "пила", "треугольник", "треугольник".

**Генераторы кодовых последовательностей** многоканальные;

**Анализаторы мультиплексных каналов** информационного обмена;

**Синтезаторы частоты от 10 до 21·10<sup>6</sup> Гц** измерительные Г7-1;

**Вакуумметры** для измерения давления воздуха и других газов в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-7}$  до  $1 \cdot 10^4$  Па.

**Аппарат низкочастотной физиотерапии "Амплипульс-5".**

**Товары народного потребления:**

- радиоприемники серии «ВЕСТНИК» УКВ, FM и проводного вещания;
- зарядные устройства для аккумуляторов от 45 до 75 Ач;
- замки дверные накладные;
- болты «СЕКРЕТ» для крепления колес автомобилей БАЗ;
- ружья для подводной охоты пневматические, базрасходные.



Фото 3. Источник питания дозиметров КИД-08С и считывающее устройство (слева), технические характеристики и перечень выпускаемого оборудования из рекламной брошюры ФГУП «Маяк»



Фото 4. Термо-люминесцентное считывающее устройство КИД-08С, расположенное в здании Службы ядерной и радиационной безопасности на ФГУП 10 СРЗ.

6 ноября 2001 г. ФГУП МКЦ «Нуклид» и FFI подписали контракт на приобретение, поставку, установку, демонстрацию и пробно-опытную эксплуатацию средств индивидуального дозиметрического контроля персонала в арктических условиях. Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации и метрологии (Госстандарт) утвердил и сертифицировал комплект дозиметров КИД-08С для использования в России. ФГУП МКЦ «Нуклид» предоставил копию сертификата FFI в качестве первого отчетного материала по контракту.

В декабре 2001 г. ФГУП МКЦ «Нуклид» заказал заводу «Маяк» комплект дозиметров КИД-08С. Завод завершил производство дозиметров в мае 2002 г. 3 сентября 2002 г. они были отправлены на ФГУП 10 СРЗ. В ноябре 2002 г. российская сторона доложила о завершении проверки при поступлении, обучения и установления процедур по регистрации доз облучения, а также о вводе дозиметров в эксплуатацию. Считывающее устройство и источник питания были установлены в лаборатории, расположенной в здании Службы ядерной и радиационной безопасности. В отчет по этапу 1 вошли копия сертификата Госстандарта, отчеты по проверке при поступлении дозиметров на СРЗ, акт сдачи-приемки, описание процедур размещения, обучения, а также программа опытной эксплуатации. 3 февраля 2003 г. FFI принял все работы по этапу 1.

Комплект дозиметров КИД-08С был зарегистрирован в Государственном реестре регионального отделения Министерства государственной собственности в Санкт-Петербурге, а право собственности было передано ФГУП 10 СРЗ. Сотрудники по радиационной безопасности ФГУП 10 СРЗ разработали новые процедуры регистрации и хранения записей о дозах облучения персонала, что позволяет отслеживать статистику о них. Все данные хранятся в базе данных на объекте.

Этап 2 - испытания в рабочих условиях на ФГУП 10 СРЗ - продолжался 8 месяцев. На встрече руководителей проекта в июне 2003 г. российская сторона показала подготовленный видеоролик об установленном оборудовании и его использовании. Был сделан вывод, что дозиметры работают удовлетворительно и используются на ФГУП 10 СРЗ регулярно. В ноябре 2003 г. руководители проекта и технические эксперты посетили ФГУП 10 СРЗ, где подробно осмотрели, в частности, здание Службы ядерной и радиационной безопасности и использование на объекте комплекта дозиметров КИД-08С.

Осенью 2003 г. российский подрядчик ФГУП МКЦ «Нуклид» перестал присылать отчеты, и к декабрю 2003 г. стало ясно, что он больше не в состоянии выполнять свои обязанности подрядчика. По указанию норвежского и российского сопредседателей Секретариата Программы АМЕС FFI аннулировал свой контракт с ФГУП МКЦ «Нуклид». К этому моменту оставалась невыплаченной сумма в 10 тысяч долларов США, однако очень важная веха в выполнении контракта была достигнута. Таким образом, расторжение контракта не осложнило закрытие Проекта АМЕС 15. Посещение ФГУП 10 СРЗ и демонстрация дозиметрического оборудования в ноябре 2003 г. доказало всем сторонам, что регулярное использование дозиметров идет успешно, тем самым улучшив радиационный контроль и защиту персонала при обращении с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами.

## 5 ЗАМЕЧАНИЯ И ИЗВЛЕЧЕННЫЕ УРОКИ

Проект АМЕС 1.5 открыл Программу АМЕС для сотрудничества в области радиационной безопасности и экологического мониторинга. Хотя усилия в рамках этого проекта были скромными, он положил начало обсуждению и обмену лучшими практиками по радиационному контролю и защите персонала, а также поставкам оборудования. Он также дал начало важной инициативе АМЕС – Проекту 1.5-1 («Радиационный контроль на объектах: приложение системы «ПИКАССО»). В рамках проектов 1.5 и 1.5-1 проводились совместные встречи, что сэкономило время, трудозатраты и дорожные расходы всех сторон.

Из опыта Проекта 1.5 может быть сделан вывод о целесообразности избежания передачи технологической продукции на экспортный контроль из-за больших трудностей в получении разрешений на вывоз, а также из-за ограничений по ввозу технологий в Российскую Федерацию. Преимуществами закупки оборудования российского производства являются гарантии и договоры о техническом обслуживании с производителями, доступность запасных частей, более быстрые и экономичные процедуры сертификации и приемки оборудования. Этот извлеченный урок использовался в ходе всего выполнения Проекта АМЕС 1.5-1, когда все датчики и компьютеры автоматизированной системы радиационного мониторинга «ПИКАССО» как на ФГУП 10 СРЗ, так и на ФГУП «Атомфлот» были российского производства.

## 6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На ранней стадии проекта осуществлялись посещения объектов, обмен информацией и лучшими практиками радиационной безопасности. В дальнейшем работы были сосредоточены на содействии программы ВМФ РФ по мониторингу доз. Сначала в 1999 г. для ВМФ РФ были переданы 106 излишних дозиметров ДЭ США. Затем в 2002 году норвежская сторона закупила для ВМФ РФ 100 дозиметров российского производства и одно считывающее устройство для использования при утилизации подводок на ФГУП 10 СРЗ. ВМФ России отчитался о получении дозиметров, их оценке и использовании при обращении с РАО, проведении работ по утилизации подводных лодок, что положительно сказалось на персонале, ведущем потенциально опасные работы, и повысило радиационную безопасность.

## 7 ССЫЛКИ

1. П. Д. Московец, Р. Кэмпбелл, А. Беликов, Н. Яновская, М. Эндрегард и М. Кроссхавн. Программа сотрудничества в военной области по вопросам окружающей среды в Арктике – Проект 1.5 «Сотрудничество по радиационной и экологической безопасности». 4-1 Международная конференция по экологической радиоактивности в Арктике. Эдинбург, 20-23 сентября 1999 г.
2. Дж. Помервиль, П. Д. Московец, С. Гаврилов, В. Киселев, В. Данилян, А. Беликов, А. Егоркин, С. Гилка, Ю. Соколовский, М. Эндрегард, М. Кроссхавн, К.-В. Сундлинг и Х. Йокстад. «Радиационный мониторинг, безопасность персонала и экологическая безопасность». Рефераты Конференции по управлению отходами 2001. Тусон, Аризона. Февраль 2001 г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ФОРМУЛЯР ПРОЕКТА

### План Проекта АМЕС 1.5

Плановые задачи	Ведущая страна	Предлагаемые результаты	Предлагаемые даты	Предлагаемый институт/организация	Ожидаемые трудозатраты и другие затраты (чм)			Ожидаемая полная стоимость (тыс. долл. США)		
					США	НОР	РФ	США	НОР	РФ
Определение оборудования, необходимого для дозиметрического контроля, мониторинга окружающей среды, токсикологии, электромагнитного и лазерного излучений	Россия	Перечень оборудования	Февраль 98	Нуклид			1			
Подготовка технических характеристик оборудования	США/Норв	Технические характеристики	Май 98	ДЭ/БНЛ IFE /FFI	.50	.50	.50	12	6	
Передача имеющегося в наличии оборудования для дозиметрического контроля и обучение работе на нем	США/Норв	Подбор, обучение и передача	Незамедлительно	ДЭ	4			100		
Демонстрационные испытания в рабочих условиях	Россия	Результаты испытаний	Май 98/Май 99	Нуклид	3	3	12	74	37	
Разные расходы на зарубежные командировки российского персонала, услуги переводчиков и т.д.								25	25	



Второй этап: полномасштабная поставка приборов и оборудования	США/Норв	Поставка оборудования	Лето 99	БНЛ/IFE						
Итого по первой фазе:					7.5	3.5	13.5	211	68	

Справка:

ДЭ – Департамент энергетики США

БНЛ – Брукхейвская национальная лаборатория

IFE – Норвежский институт энерготехнологий

FFI – Норвежский институт оборонных исследований

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2 РУКОВОДИТЕЛИ ПРОЕКТА И ТЕХНИЧЕСКИЕ  
ЭКСПЕРТЫ**

<b>Руководители проекта</b>	<b>Технические эксперты</b>
<p>Д-р Моника Эндрегард (Dr. Monica Endregard) Норвежский институт оборонных исследований (FFI) P.O. Box 25 NO-2027 Kjeller, Norway</p>	<p>Д-р Раджип Сингх Сидху (Dr. Rajdeep Singh Sidhu) Институт энергетических технологий (IFE) P.O. Box 40 NO-2027 Kjeller, Norway</p>
<p>Эндрю Р. Гриффит (Andrew R. Griffith) Департамент энергетики США U.S. Department of Energy/NE-20 1000 Independence Avenue, SW Washington, DC 20585, USA</p>	<p>Пол Д. Московиц (Paul D. Moskowitz) Брукхевенская национальная лаборатория Brookhaven National Laboratory Upton, New York, USA 11973</p>
<p>Кап. 1-го ранга Виктор Бурсук Главное техническое управление Военно-морского флота Российской Федерации, Министерство обороны РФ Москва, Российская Федерация</p>	<p>Д-р Лев Чернаенко ФГУП МКЦ «Нуклид» Лесной проспект, д. 64, 194100, Санкт-Петербург, Россия</p> <p>Вадим Кузьмин ФГУП 10 СРЗ Г. Полярный, Россия</p>

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3 РАСХОДЫ

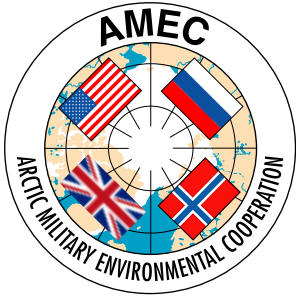
Страна	Описание	Сумма (долл. США)
США	Передача из США ВМФ России электронных дозиметров «Eberline» и их испытания	18,000
Норвегия	Доставка дозиметров КИД-08С на ФГУП 10 СРЗ, норвежская часть финансирования *	40,000
Россия	Доставка дозиметров КИД-08С на ФГУП 10 СРЗ, российская часть финансирования	25,000
<b>Итого расходов</b>		<b>83,000</b>

\*Контракт на твердую цену между ФГУП МКЦ «Нуклид» и FFI (на общую сумму 50 тысяч долларов США) был расторгнут до перевода последней оплаты в 10 тысяч долл., т.е. расходы норвежской стороны составили 40 тыс. долл. Это не повлияло на качество работ и закрытие Проекта 1.5.

Перечисленные расходы включают ТОЛЬКО расходы по контрактам.

Расходы, не включенные в таблицы:

- Работа руководителей проекта и технических экспертов из Норвегии и США;
- Расходы на организацию встреч;
- Дорожные расходы и размещение российских участников встреч;
- Техническая поддержка, не связанная напрямую с разработкой проекта



**FFI** Forsvarets  
forskningsinstitutt



www.ffi.no

November 2005 - Design/production FFI

**Norwegian Defence Research  
Establishment (FFI)**  
P.O.Box 25  
NO-2027 Kjeller  
Norway

Telephone +47 63 80 70 00  
Telefax +47 63 80 71 15  
E-mail ffi@ffi.no

