



ЯДЕРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ Республики Казахстан

выпуск 12



Ядерный потенциал Республики Казахстан

ВЫПУСК 12

Астана
2016

ББК 31.4я 43
Я34

Я34 Ядерный потенциал Республики Казахстан: Сборник докладов, выпуск 12 / Ассоциация «Ядерное общество Казахстана». — Астана, 2016, 184 стр.

ISBN 9965-32-597-9

Семинары «Ядерный потенциал Казахстана» организуются ассоциацией «Ядерное общество Казахстана» ежегодно для молодых специалистов ядерных предприятий. Каждый семинар проходит на базе разных предприятий ядерной отрасли.

Цели и задачи:

- активизация творческой деятельности и поддержка научного и технического творчества молодых ученых и специалистов ядерных предприятий;
- содействие профессиональному росту молодежи, развитию молодежных научных инициатив и закреплению молодых ученых и специалистов на ядерных предприятиях РК;
- представление, защита и реализация профессиональных, интеллектуальных, юридических интересов и прав молодых ученых и специалистов на ядерных предприятиях РК.

На семинарах обсуждаются проблемы уранодобывающей промышленности; производства ядерного топлива; атомной энергии; ядерной физики, радиозоологии, геофизики; юридические, макроэкономические и образовательные аспекты в ядерной отрасли.

В семинарах ежегодно принимают участие представители организаций ядерного профиля: Казатомпром, УМЗ, НЯЦ РК, ИАЭ НЯЦ РК, ИЯФ РК, ИГИ, Волговгеология, ИВТ, урановых рудников, а также студенты КазНУ им.Аль-Фараби и КазНТУ им.Сатпаева и представители ИРБЭ НЯЦ РК.

По единодушному мнению участников семинары являются весьма полезными, стимулирующими к дальнейшему взаимодействию.

ISBN 9965-32-597-9

ББК 31.4я 43

СОДЕРЖАНИЕ

РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА И БЕЗОПАСНОСТЬ, ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НА ЭКОЛОГИЮ <i>Отыншиев Б.А.</i>	3
НАЗЕМНАЯ КОМПЛЕКСНАЯ УСТАНОВКА ПРОМЫВКИ И ОСВОЕНИЯ МАЛОДЕБИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН И ПРОВЕДЕНИЯ РВР «УПОС А1» <i>Өміргали А.Қ., Мушрапилов А.А.</i>	5
МЕТОД КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ ПОСРЕДСТВОМ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ <i>Джикибаев Р., Эбэр Б., Пантелеев Д.</i>	13
НОВАЯ МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИФТОРИДА АММОНИЯ НА РУДНИКЕ «ЮЖНЫЙ ИНКАЙ» <i>Тайбагаров Е.Б.</i>	20
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОКСИДА НАТРИЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ РУ БН-350, В УСЛОВИЯХ ПВ УРАНА <i>Блынский П.А., Панова Е.Н.</i>	24
ГИДРО-ПНЕВМО УДАР НА ПЛАСТ <i>Мушрапилов А.А., Өміргали А.Қ.</i>	30
РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИГОНА КАПУСТИН ЯР <i>Байгуржин А.К., Левашо М.А., Полешко А.Н., Харкин П.В.</i>	35
НОВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЯДЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ «ЛИРА» НА ФОРМИРОВАНИЕ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИЛЕГАЮЩИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ <i>Левашов М.А., Артемова В.А., Поднежко В.В., рук. Глуценко В.Н.</i>	41
ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ РАДОНА В ПРИПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ПОЧВОГРУНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТА «ЛИРА» <i>Левашов М.А., Полешко А.Н., Агеева Т.И., Новозенко В.А., рук. Моренко В.С.</i>	47
ВОПРОСЫ РАДИОЭКОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ ПРИ ОТРАБОТКЕ УРАНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МЕТОДОМ ПСВ <i>Мырзахметов А.А.</i>	53
МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИЯ <i>Нурсалина Н.А., Матеева И.В., Назаркулова Ш.Н.</i>	61

<p>ПРИМЕНЕНИЕ МАСС- И ОПТИЧЕСКОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ С ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ РАДИОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Эдомская М.А., Желтов Д.А., Быченко А.Н., Калиева А.К.</i></p>	66
<p>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦЕНТРА ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОФИЗИКИ <i>Артемова В.А., Полешко А.Н., Севериненко М.А., Коротчина Л.В., Шавлинская А.М.</i></p>	73
<p>РАЗВИТИЕ ЭПР - ДОЗИМЕТРИИ ЗУБНОЙ ЭМАЛИ В КАЗАХСТАНЕ <i>Мукан Ж.Т., Рухин А.Б., Середавина Т.А., Сушкова Н.С.</i></p>	79
<p>DETERMINATION OF GENETIC COMPONENTS OF LESS-STUDIED MOUNTAIN RIVER USING URANIUM-ISOTOPE METHOD <i>Zh. Shalabayev, B. Satybaldiyev, I. Matveyeva, B. Uralbekov, T. Tuzova</i></p>	85
<p>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УРАНА ПЛАСТОВО-ИНФИЛЬТРАЦИОННОГО ТИПА <i>Аманбай М.С., Мырзабек К.А., Копбаева М.П.</i></p>	89
<p>ИНТЕРЕСНОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ В ЦЕНТРАЛЬНОМ КАЗАХСТАНЕ 21.06.2014 г. <i>Узбеков А.Н., Великанов А.Е.</i></p>	93
<p>ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМА ИСПЫТАНИЙ ВНУТРИРЕАКТОРНОГО УСТРОЙСТВА <i>Әділбеков С.Ә., Мухамедов Н.Е., Пахниц А.В., Витюк В.А., Иркимбеков Р.А., Мурзагалиева А.А.</i></p>	104
<p>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРОШКА ДИОКСИДА УРАНА И СТЕАРАТА ЦИНКА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТОПЛИВНЫХ ТАБЛЕТОК <i>Коробейников И.В., Шевченко Г.М, Митрофанова И.В, Кириллов Е.В, Алдажаров Т.М, Болтанов А.В.</i></p>	111
<p>ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ SiC-ПОКРЫТИЙ <i>Аскербекоев С.К., Чихрай Е.В., Шестаков В.П., Кульсартов Т.В., Кенжина И.Е.</i></p>	124
<p>ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ СУЗ РЕАКТОРА ИГР <i>Байгожина А.А., Иркимбеков Р.А.</i></p>	132

РАЗВИТИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ В МИРНЫХ ЦЕЛЯХ ДЛЯ ГОСУДАРСТВ – УЧАСТНИКОВ СНГ <i>Белюсов П.А., Сидоров Е.Б.</i>	142
ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКАЯ БАЗА ДАННЫХ ПО ЯДЕРНЫМ РЕАКЦИЯМ: СТРУКТУРА, ПРОГРАММНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ <i>Жунисбек А.Д., Курмангалиева В.О., Такибаев Н.Ж.</i>	148
РЕАКТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЛИТИЙСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ <i>Заурбекова Ж.А., Кульсартов Т.В., Гордиенко Ю.Н., Понкратов Ю.В., Тулубаев Е.Ю., Бакланов В.В., Тажибаева И.Л., Скаков М.К.</i>	154
ПЛАН ИСПЫТАНИЙ НОУ-ТОПЛИВА И ОКСИДА БЕРИЛЛИЯ ДЛЯ КОНВЕРСИИ РЕАКТОРА ИГР <i>Вурим А.Д., Гайдайчук В.А., Бакланов В.В., Коянбаев Е.Т., Козловский Е.В., Утегенов Д.М.</i>	164
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ГОСУДАРСТВА <i>Аусенов К.Ж., Шаманин И.В.</i>	172

**ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКАЯ БАЗА ДАННЫХ
ПО ЯДЕРНЫМ РЕАКЦИЯМ: СТРУКТУРА,
ПРОГРАММНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ**

Жунисбек А.Д., Курмангалиева В.О., Такибаев Н.Ж.
КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, РК

ВВЕДЕНИЕ

Проблема совершенствования и развития информационных технологий – общая для различных областей научной деятельности и ядерно-физические исследования лишь одна из них. Развитие науки характеризуется широким внедрением вычислительной техники и разнообразных информационных технологий, предназначенных не только для проведения экспериментов и обработки их результатов, но и для последующих анализа и оценки данных.

Основными объектами ядерно-физических исследований являются особенности строения и свойства атомных ядер, представляющих собой систему сложным образом взаимодействующих частиц – нуклонов. Эта система может находиться в различных состояниях, из которых одни устойчивы (связанные состояния), а другие неустойчивы (возбужденные и резонансные состояния) или отвечают континууму, в котором нет явно выделенных квантовых состояний. При внешних воздействиях, например, рассеянии пучков нейтронов или заряженных частиц на этих ядрах, возникают ядерные реакции, происходящие вследствие определенных внутриядерных процессов. Кроме того, некоторые ядра сами могут быть неустойчивыми, и тогда происходят их радиоактивные превращения. Каждое из таких состояний ядер, процессы их перехода из одних состояний в другие путем испускания, например, γ -квантов, процессы превращения ядер из одних в другие в ядерных реакциях и радиоактивных распадах описываются достаточно большими наборами параметров и характеристик. Данные по физике атомных ядер и ядерных реакций очень важны для ядерно-физических исследований, а также и для других областей науки и техники, прямо или косвенно связанных с ядерной физикой, например, радиохимия, радиационная безопасность, радиобиология, геология, биофизика, ядерная медицина, экология и т.д.

Количество данных, получаемых и применяемых в современных ядерно-физических экспериментах и востребованных современными технологиями, огромно и с течением времени только возрастает. Это подтверждают результаты небольшого исследования, проведенного учеными из Центра данных фотоядерных экспериментов МГУ им. М.В. Ломоносова на основе одной из имеющихся в их распоряжении базы данных (<http://cdfc.sinp.msu.ru/>).

Это подтверждается и многолетними работами ученых и специалистов Казахстана: физиков-ядерщиков, радиохимиков, радиозэкологов, геологов и специалистов, занятых в различных отраслях науки, техники и производства. Именно поэтому создание и развитие базы ядерных данных в Казахстане было своевременным и необходимо. Такая база данных является очень важной и для всего региона Центральной Азии.

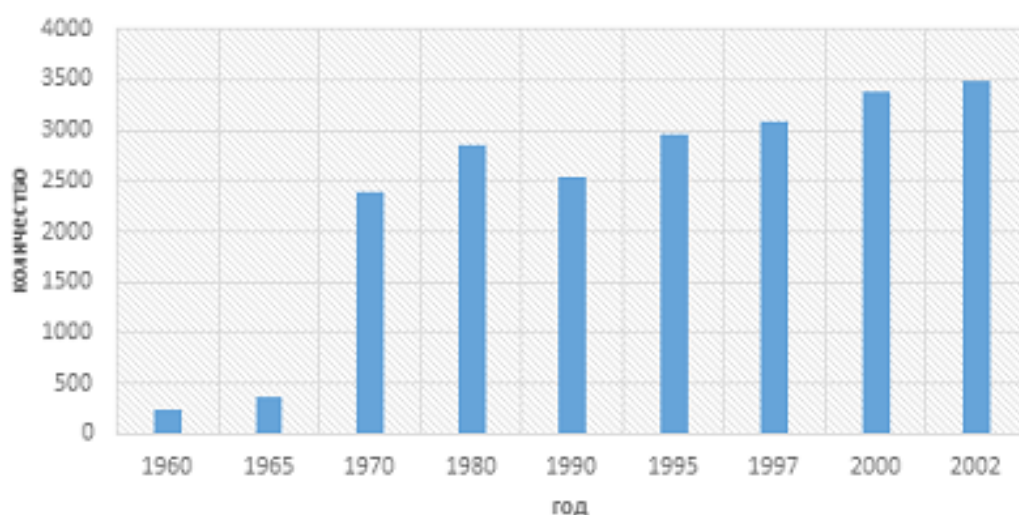


График 1. Количество публикаций в мире по теме «экспериментальное исследование ядерных реакций»

Из графика 1, можно увидеть, что рост числа публикаций в 60-е годы обусловлен бурным развитием ядерной физики, тогда как значительное увеличение числа публикаций, наблюдаемое с начала 90-х годов, является частью общего роста количества информации, характерного для постиндустриального общества. Увеличение объема получаемых данных делает весьма актуальной проблему создания, поддержания и предоставления широкому кругу пользователей мощных базы данных, снабженных гибкими поисковыми системами.

Разработка ядерных баз данных позволяет получать новые научные результаты, решать в некоторых случаях уникальные задачи, которые в отсутствие таких баз данных не могли быть не только решены, но и поставлены.

Использование и разработка объемной базы данных, содержащей разностороннюю информацию по свойствам атомных ядер, процессах их превращений и реакциям, является основной задачей международной сети Центров ядерных данных (Nuclear Data Centers Network). Такая международная сеть, связывающая не только информационные центры ядерных данных, но и ученых и специалистов из разных стран, была образована Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ).

Сотрудничество по сбору и хранению информационных данных по ядрам и ядерным реакциям было первоначально образовано 4 головными организациями: Секция ядерных данных МАГАТЭ, Национальный центр ядерных данных США (Брукхэвенская Национальная лаборатория), Банк данных Агентства по атомной энергии Франции и Центр ядерных данных (Физико-энергетический институт, Обнинск, Россия). Целью сотрудничества было решение задач мирного и безопасного использования атомной и ядерной энергетики. Впоследствии к ним присоединилось еще несколько Центров и групп ядерных данных из Венгрии, Китая, Кореи, России, Украины, Японии и Китая, а в круг интересов были включены данные по

ядерным реакциям под действием заряженных частиц и тяжелых ионов. Центрально-азиатская база данных Казахстана была принята в эту международную сеть МАГАТЭ в 2013 году.

РЕШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ CA-NRDB

Основной задачей участников международной сети баз данных является создание полных (репрезентативных) ядерных данных, содержащих описание характеристик ядерных реакций и свойств атомных ядер. Такие базы данных должны обеспечивать эффективное использование данных для решения широкого класса задач фундаментального и прикладного характера.

Деятельность указанных Центров включает в себя:

- поиск данных по всем доступным базам данных и их компиляцию;
- разработку единого формата данных;
- проведение экспертизы точности и надежности ядерных данных;
- согласование результатов различных экспериментов;
- создание системы доступа к данным (банки и базы данных, Интернет-интерфейсы);
- анализ и оценка ядерных данных;
- подготовка, издание и распространение аналитических обзоров, указателей, атласов по ядерным данным и т. п.

В качестве Центра ядерных данных от имени Казахстана и центрально-азиатского региона выступает Центрально-Азиатская база данных по ядерным реакциям (Central-Asian Nuclear Reactions Database, далее именуемая как CA-NRDB). CA-NRDB была создана на базе КазНУ им. аль-Фараби в конце 2012 г. При активной поддержке базы данных университета Хоккайдо (Япония) работа CA-NRDB с самого начала приняла характер международной и открытой. Так, была сформирована международная группа экспертов и адвайзеров при CA-NRDB из числа авторитетных казахстанских и зарубежных ученых. CA-NRDB активно работает в сотрудничестве с международной сетью NRDC при МАГАТЭ. Основной задачей CA-NRDB в рамках этого сотрудничества является мониторинг и компиляция экспериментальных данных по ядерным реакциям, опубликованных в журналах Центрально-Азиатских стран (Казахстана, Киргизстана и Узбекистана), их оцифрование, анализ и обработка для включения в CA-NRDB и дальнейшего внесения в международную сеть.

Создание специализированных программ, защита данных и формирование инструментов доступа и сопровождения для эффективной работы пользователей также являются важными составляющими качественного функционирования CA-NRDB. Отличительной чертой CA-NRDB является развитие новых дополнительных секторов данных, связанных с обработкой данных по ядерным реакциям и нейтрон-ядерным резонансам астрофизической направленности. Закладываются основы нового и важного сектора, связанного с ядерной медициной. В этой области уже имеются соглашения с научными центрами Японии и Южной Кореи.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ввод и обмен данными между центрами сети NRDC осуществляется с помощью специализированного формата EXFOR (EXchange FORmat). Формат включает в себя числовые данные и библиографическую информацию о публикации по выбранной реакции, а также дополнительную и вспомогательную информацию, соответствующую условиям проводимого эксперимента. С момента основания, рабочей группой CA-NRDB было скомпилировано 15 записей (т.е. соответствующих массивов данных) в формате EXFOR (см. таблицу 1), которые, после контроля данных и верификаций, были одобрены и успешно внедрены в базу NRDC и открыты для доступа широкому кругу ученых и специалистов.

Таблица 1. Список скомпилированных научных статей группой CA-NRDB

Запись #	1-й автор	Статья	Установка	Статус
D0744	A.Duisebaev	J,BAS,78,601,2014	4KASKAZ	в EXFOR
D0745	B.N.Gikal	J,PPN/L,11,462,2014	4KASKAZ	TRANS.D096
D0751	Sh.Hamada	J,IMP/E,22,1350058,2013	4KASKAZ	TRANS.D096
D0697	S.I.Mulgin	J,NP/A,824,1,2009	4UZ UZB	в EXFOR
D0712	N.Burtebayev	J,NP/A,909,20,2013	4KASKAZ	TRANS.D093
D0711	Sh.Hamada	J,PR/C,87,024311,2013	4KASKAZ	в EXFOR
D0723	V.T.Gkadun	J,IZK,1980,(4),82,1980	4KASKAZ	в EXFOR
D0725	I.N.Khaustov	J,IZK,1990,(2),3,1990	4KASKAZ	в EXFOR
D0726	A.Vasidov	J,IZU,1981,(3),93,1981	4UZ UZB	в EXFOR
D0727	S.Muhammedov	J,IZU,1985,(5),81,1985	4UZ UZB	в EXFOR
D0728	V.V. Dyachkov	J,IET,56,521,2013	4KASKAZ	в EXFOR
G0041	S.R.Palvanov	J,PAN,77,35,2014	4UZ TSK	PRELIM.G029
31737	S.R.Palvanov	J,PAN,77,35,2014	4UZ UZB	PRELIM.3163
31738	Yu.N.Koblik	J,AE/T,116,401,2014	4UZ UZB	TRANS.3163
31741	G.A.Abdullaeva	J,NESE,3,72,2013	4UZ UZB	Скомпилировано

*Запись # – код присвоения записи;

1-й автор – имя первого из авторов;

Статья – выходные данные соответствующей публикации;

Установка – код экспериментальной установки;

Статус – статус выполнения компиляции.

Ежегодно представители Центров ядерных данных выступают со своим отчетом о проведенных работах на Техническом совещании (Technical Meeting on NRDC), которое проводится под эгидой МАГАТЭ. Цель данных совещаний состоит в совершенствовании программ и инструментов баз данных, поддержке предложений по рационализации и усовершенствованию процессов компиляции экспериментальных данных по ядерным реакциям в международный формат EXFOR. А также отладка программного кода самой библиотеки EXFOR.

В текущем 2015 г. очередное техническое совещание было проведено в генштабе МАГАТЭ, в г. Вена, в Австрии. Совещание длилось 3 дня. В совещании было заявлено участие 20-ти зарубежных специалистов из Австрии (МАГАТЭ, NDS) (5), Франции (NEADB) (2), Японии (JCPRG, JAEA) (2), Кореи (KNDC) (1), Индии (NDPCI) (1), КНР (CNDC) (2), Венгрии (ATOMKI) (1), Российской Федерации (CNPД, CJD, CDFE) (3), Украины (UkrNDC) (1), США (NNDC) (1), Казахстана (CA-NRDB) (1).

Для участия приглашались работники Центров ядерных данных по всем аспектам компиляции экспериментальных данных по ядерным реакциям. Приветствовались сообщения как по экспериментальным исследованиям, так и по вопросам расчетного моделирования и компиляции. В ходе совещания был сделан обзор сегодняшнего состояния дел и перспектив компиляции экспериментальных данных ядерных реакции.

В заключительный день 23 апреля был подведен итог совещания, а также обсуждены некоторые аспекты координационной деятельности МАГАТЭ с другими Центрами данных ядерных реакций. В итоге совещания было принято решение, что следующее Техническое совещание на базе Центров ядерных данных будет проведено 26-29 апреля 2016 года в Центре ядерных данных CNDC, в г. Пекин, в Китае.

В условиях низкоскоростных линий связи, характерных для Казахстана, возможности средств <Telnet> и <Internet> далеко не всегда могут быть использованы достаточно эффективно. Для того, чтобы избежать трудностей такого характера, нужно использовать программное решение типа клиент серверного приложения. При создании базы данных ядерных реакции характерно использование следующих технологии:

- <Microsoft .NET Framework> – это платформа для создания, развертывания и запуска Web-сервисов и приложений.
- <ASP.NET> – это часть технологии .NET, используемая для написания мощных клиент-серверных интернет приложений. Она позволяет создавать динамические страницы HTML.
- <ADO.NET> – это неотъемлемая часть платформы .NET Framework, которая предоставляет доступ к реляционным данным, XML-данным и данным приложений.
- <IIS> (Internet Information Service) – это проприетарный набор серверов для нескольких служб Интернета.

Для повышения эффективности работы базы данных CA-NRDB нами были использованы выше приведенные технологии, такие как <Microsoft .Net Framework>, <IIS> и собственные разработки, что дало результатом функционирование CA-NRDB на новом уровне с улучшенным быстродействием, поддерживающую многоуровневую потоковую передачу и реляционный ввод/вывод массивных данных. Оптимизация системы позволила CA-NRDB успешно войти в международную сеть баз ядерных данных NRDC.

Интерфейс сайта CA-NRDB был создан на трех языках - казахском, русском и английском. В департаменте информационных технологий КазНУ был создан раздел

«CA-NRDB» (<http://canrdb.kaznu.kz/>). В этом разделе размещены данные и информация о научно-значимых результатах известных казахстанских ученых, связанных с ядерно-физическим направлением исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важным для университетской среды является образовательный сектор CA-NRDB. В образовательный компонент были внесены и вносятся учебные пособия, лекции и монографии известных ученых Казахстана. Созданная база данных постоянно пополняется и будет полезна студентам, магистрантам и докторантам интересующимся физикой, ядерной физикой, радиохимией и ядерной медициной.

Использование CA-NRDB и NRDC повышает эффективность не только информационного обеспечения научных исследований, но и процесса образования в нашем КазНУ и в странах Центрально-Азиатского региона. Это являлось основной целью создания CA-NRDB при КазНУ им. аль-Фараби.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бобошин И.Н., Варламов А.В., Варламов В.В.** Базы научных данных по физике атомных ядер и ядерных реакций // Вестник МГУ. – 1998. – №10. – С. 39-40.
2. **Бобошин И.Н., Варламов В.В., Иванов Е.М. и др.** Реляционные базы данных об атомных ядрах и ядерных реакциях в Интернет для исследований в области ядерной физики и смежных областях науки и техники // Труды Всероссийской научной конференции «Научный сервис в сети Интернет». М., 2001. С. 19-21.
3. **Otsuka N., Semkova V., Kenzhebayev N., Ergashev F., Kurmangalieva V., Nusipalyeva M., Takybayeva M.** Compilation of Experimental Nuclear Reaction Data Measured in Central Asia // IAEA Nuclear Data Section. Wien, 2014. INDC (KAS)-001. – P.56-60.
4. **Сарсембаева А.Т., Аикава М., Такибаев Н.Ж., Курмангалиева В.О., Такибаева М.Н., Абишев М.Е., Насирова Д.** О создании Центрально-азиатской базы данных по ядерным реакциям // Известия НАН РК, серия физ-мат. – 2013. – № 2 (288). – С.12-18.
5. **Lemmel H.D.** The Nuclear Data Centres Network // IAEA Nuclear Data Section. Wien, 1997. INDC-359.
6. **Панков А.А., Цитринов А.В., Панков И.А.** Международная сеть центров ядерных данных и перспективы ее использования в атомной энергетике Беларуси // Вестник ГГТУ им. П.О.Сухого. – 2012. – №2. – С. 26-31.
7. **Kenzhebayev N., Kurmangalieva V., Otsuka N., Takibayev N.** Compilation activity collaboration of CA-NRDB with the IAEA. // AASPP Workshop. Mumbai, 2014. – P.87-88.