

ВОЗМОЖНОСТИ РАЗРАБОТАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ ЛИЦЕНЗИЙ

Е. И. Александров^{1[0000-0003-2057-5955]}, И. Н. Александров^{2[0000-0001-7381-6762]},
Д. В. Беляков^{3[0000-0001-6516-1479]}, Н. А. Давыдова^{4[0009-0002-3740-508X]},
П. В. Зрелов^{5[0000-0002-0642-3042]}, Л. А. Калмыкова^{6[0009-0006-0307-1279]},
М. А. Любимова^{7[0000-0002-7146-7164]}, Т. Ф. Сапожникова^{8[0009-0006-9327-1716]},
Т. С. Сыресина^{9[0009-0001-3160-921X]}, А. В. Яковлев^{10[0000-0002-9534-9357]}

^{1–10}Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна, Россия

^{1, 2}Государственный университет «Дубна», г. Дубна, Россия

¹aleksand@jinr.ru, ²alexand@jinr.ru, ³dmitry@jinr.ru, ⁴luna@jinr.ru, ⁵zrelov@jinr.ru,
⁶lidak@jinr.ru, ⁷lma@jinr.ru, ⁸tsap@jinr.ru, ⁹syresina@jinr.ru, ¹⁰yakovleva@jinr.ru

Аннотация

Основная цель создания информационной системы сопровождения лицензий (ИССЛ) состояла в автоматизации управления, приобретения, обслуживания и использования лицензионных программных продуктов. Представлены результаты развития этой системы за последние два года. Реализован механизм согласования заявок, и на его основе созданы различные типы заявок: заявки пользователя на новую лицензию, добавление новых программных продуктов в каталог поддерживаемого программного обеспечения, заявки аудитора на закупку дополнительных лицензий. Выполнены работы по наполнению базы данных ИССЛ, удобному представлению информации о лицензиях и различной статистической информации, а также интеграции с другими сервисами в рамках Цифровой экосистемы Объединенного института ядерных исследований.

Ключевые слова: информационная система сопровождения лицензий, база данных, веб-интерфейс.

ВВЕДЕНИЕ

В Лаборатории информационных технологий (ЛИТ) имени М. Г. Мещерякова Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) активно работают над оптимизацией использования лицензионного программного обеспечения.

Существуют различные аспекты работы, связанные с оптимизацией использования лицензий. Разнообразие типов приобретаемых лицензий создает потенциальную сложность при рассмотрении и выборе оптимальных условий лицензирования под конкретные нужды лаборатории. Дополнительные трудности возникают при решении задачи сбора динамической информации об использовании сетевых лицензий. Более подробно эти аспекты рассмотрены в статье [1].

Основной целью создания Информационной системы сопровождения лицензий (ИССЛ) является автоматизация управления, приобретения, сопровождения и использования лицензионных программных продуктов, вызванная необходимостью как планирования и оптимизации закупок лицензионного программного обеспечения, так и необходимостью контроля соблюдения требований законодательства Российской Федерации, касающихся правил лицензионной политики.

В настоящей работе представлен опыт разработки, внедрения и эксплуатации ИССЛ в Лаборатории информационных технологий ОИЯИ, а также развития этой системы за последние два года с целью дальнейшего ее использования во всех лабораториях Института.

1. АРХИТЕКТУРА И ЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИССЛ

ИССЛ состоит из трех частей: системы распределения сетевых лицензий (Network Licensing System NLS), баз данных и веб-сервисов. Общая архитектура ИССЛ представлена на рис. 1. Техническая реализация каждой из компонент подробно рассмотрена в [1].

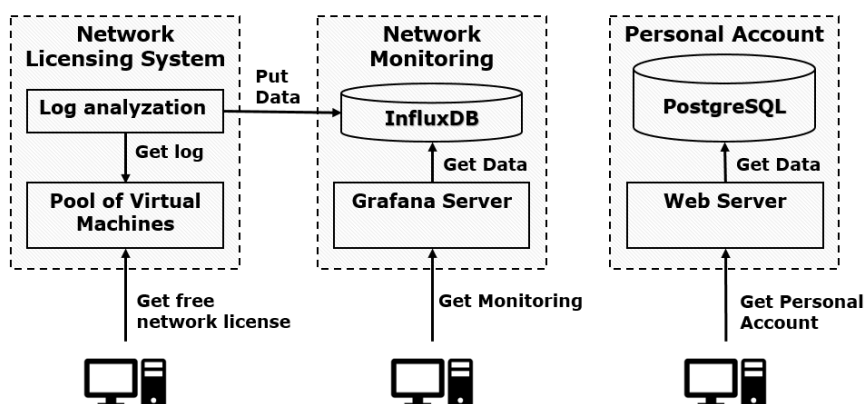


Рис. 1. Общая архитектура ИССЛ.

С точки зрения пользователей ИССЛ состоит из системы распределения сетевых лицензий как отдельной подсистемы и набора различных веб-сервисов. Логическое представление ИССЛ приведено на рис. 2.

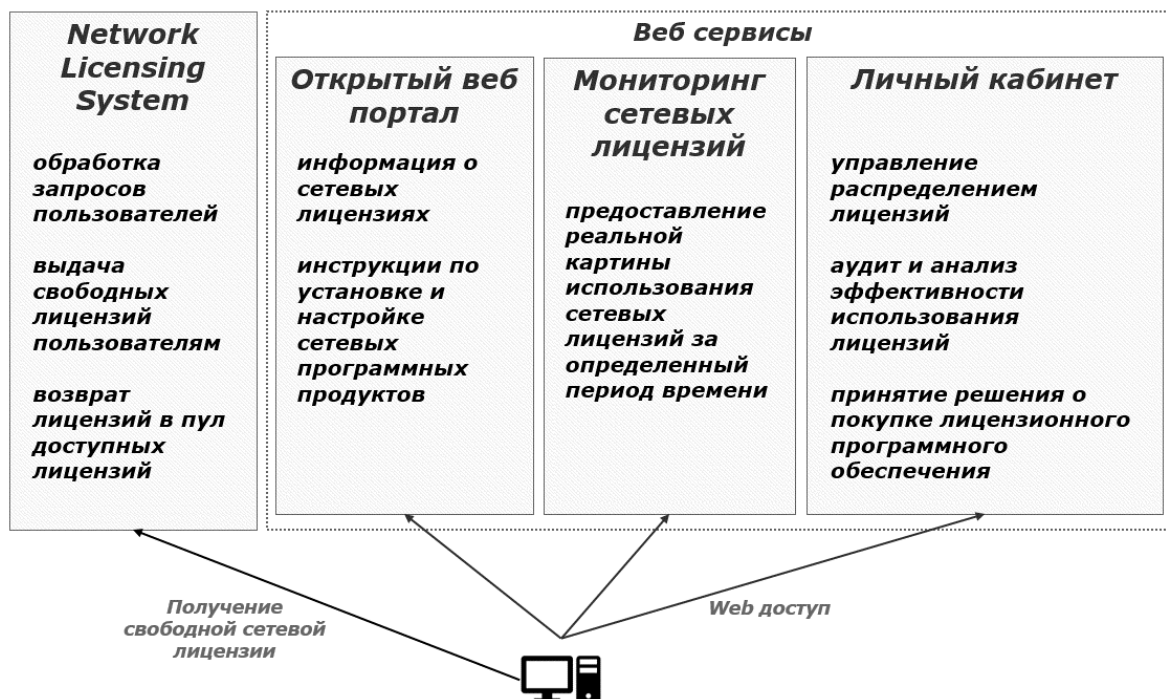


Рис. 2. Логическое представление ИССЛ.

Система распределения сетевых лицензий является отдельной подсистемой ИССЛ. Она состоит из отдельного сегмента сети с частными сетевыми адресами и системы доступа к ним, основанной на общем входе в пул виртуальных машин и передаче запроса на использование лицензии соответствующей виртуальной машине через указанные в запросе порты. Каждая виртуальная машина содержит менеджер соответствующего лицензионного программного продукта (ЛПП) и анализатор журналов менеджера для получения информации о контроле использования ЛПП. При запуске программного пакета на компьютере пользователя происходит обращение к серверу лицензий. Сервер перенаправляет запрос на соответствующую виртуальную машину с необходимым менеджером лицензий и при наличии свободной лицензии предоставляет ее пользователю. Соответственно, по окончании использования программного пакета лицензия возвращается в пул доступных лицензий. Менеджер записывает в файл журнала все действия, связанные с предоставлением и освобождением лицен-

зий, включая время занятия и освобождения лицензии, а также имя пользователя, запросившего лицензию. Эта информация обрабатывается и вносится в базу данных Influx (InfluxDB).

Веб-портал [2] содержит актуальные данные об имеющихся в лаборатории лицензиях на программное обеспечение и условиях их использования.

Мониторинг информации об использовании сетевой лицензии основан на данных, хранящихся в InfluxDB. Эти данные используются непосредственно сервером Grafana [3] и его плагином, реализованным в ИССЛ. Мониторинг использования сетевых лицензий дает реальную картину использования сетевых лицензий за определенный период времени: количество занятых и доступных лицензий, конкретных пользователей, использующих те или иные лицензии, и т. д. Вид страницы мониторинга представлен на рис. 3. График на рисунке показывает количество сетевых лицензий, которые пользователи используют для семейства Maple. В данном случае Maple2021 и Maple2022 – это отдельные программные продукты, с отдельными лицензиями для каждого из них. Страницу мониторинга можно использовать как отдельную веб-страницу или как содержимое вкладки личного кабинета любого пользователя.

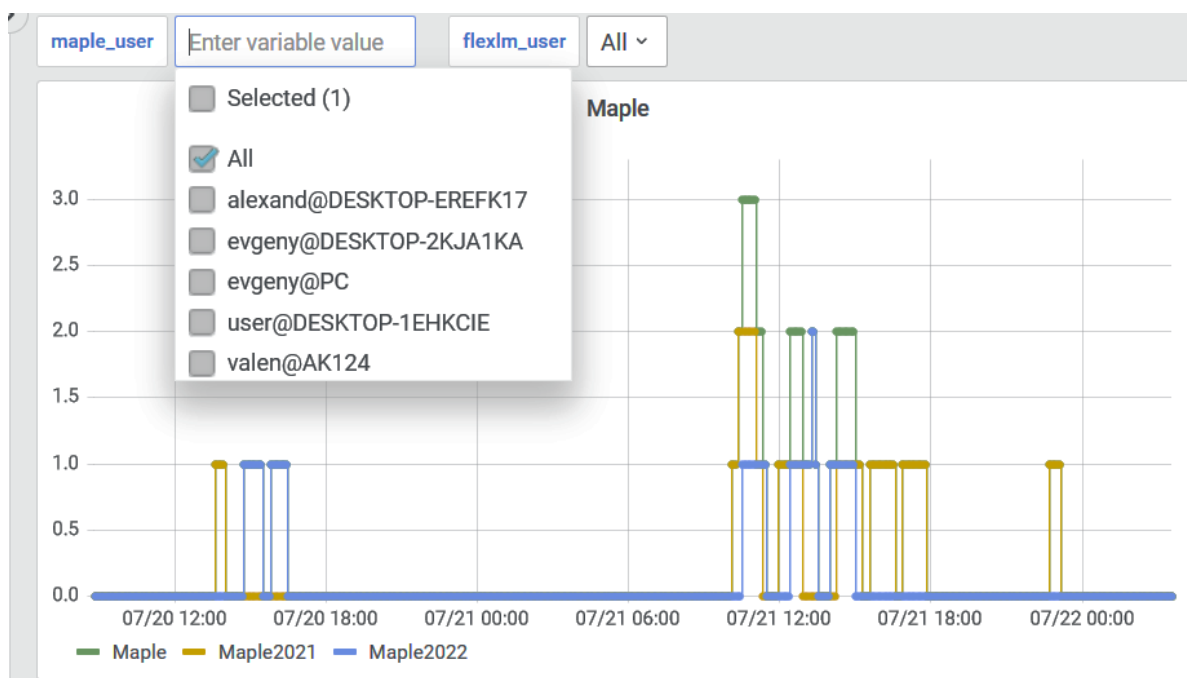


Рис. 3. Страница мониторинга сетевых лицензий.

Приватная часть веб-сервисов представляет собой личный кабинет пользователя, позволяющий различным категориям пользователей управлять распространением и покупкой лицензий, а также вносить изменения в базу данных.

2. ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Основное назначение личного кабинета пользователя заключается в следующем:

- управление распределением лицензий;
- аудит и анализ эффективности использования лицензий;
- на основе анализа информации принятие решения о покупке лицензионного программного обеспечения.

Важными частями системы являются веб-службы и связанная с ними база данных, реализованная в PostgreSQL. Эта информация используется для формирования личного кабинета пользователя.

Вся информация в базе данных структурирована и представлена соответствующими связанными сущностями (объектами): это данные о лицензиях и их использовании; программных продуктах и компаниях, их производящих; поставщиках, предоставляющих лицензии на программное обеспечение (провайдеры); компьютерах, на которых установлено соответствующее программное обеспечение, и их видах, данных, содержащие информацию о пользователях, их ролях и регистрации в системе; данные для функционирования подсистемы «Справочники»; данные, необходимые для интеграции с другими информационными сервисами ОИЯИ, в частности с системой электронного документооборота (СЭД) «Дубна» [4]. В базе данных ядро ИССЛ реализовано в виде 19 таблиц (подробнее см. в [1]).

Веб-интерфейс ИССЛ реализован в среде разработки СЭД «Дубна» с использованием всех возможностей инструментария Web Application Lego Toolkit (WALT) [5].

Веб-интерфейс выполнен в виде набора личных кабинетов пользователей, которые различаются в зависимости от ролей пользователей. Система единого входа (SSO) ОИЯИ используется для аутентификации пользователя и его роли при входе в личный кабинет ИССЛ. В нем имеется набор вкладок сверху веб-страницы, и любая вкладка может иметь набор подвкладок соответствующей

вкладки. Вид личного кабинета зависит от роли пользователя (см. рис. 4). Личный кабинет для роли «пользователь» показан на рисунке вверху, а для роли «администратор» – внизу.

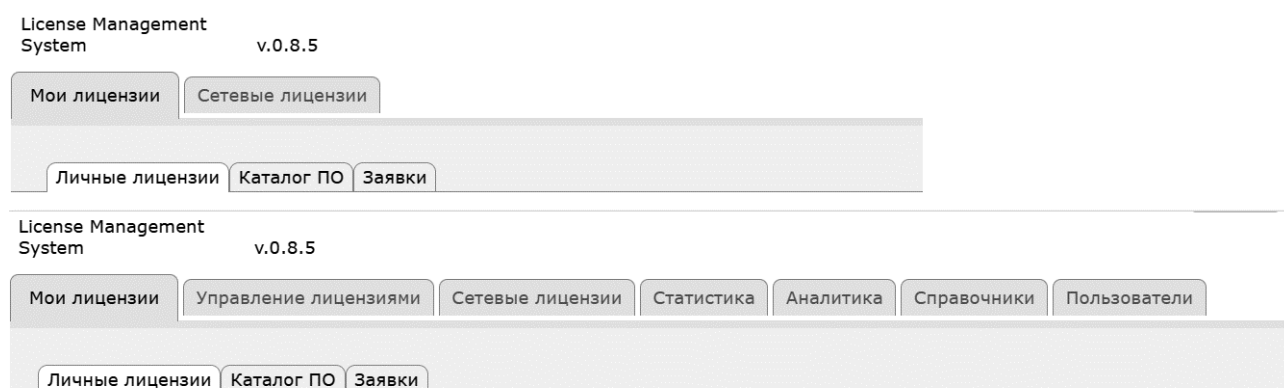


Рис. 4. Вид личного кабинета для пользователей с различными ролями.

ИССЛ определяет различные роли в зависимости от функциональных требований. Роль «пользователь» по умолчанию назначается всем пользователям ИССЛ. Другие роли должны быть назначены явно. Пользователь с ролью «пользователь» может видеть информацию обо всех публичных лицензиях, любую информацию о собственных лицензиях и сроке их действия. Пользователь может запросить новую лицензию из списка существующих лицензий или продлить старую. Может также запросить добавление новой лицензии в каталог доступного программного обеспечения для приобретения лицензий. Для внесения изменений в базу данных необходима одна из нескольких ролей: оператор, аудитор, специалист, администратор и пр. Так, например, оператор (и некоторые другие роли) имеет все права пользователя и может дополнительно внести в БД все данные, касающиеся лицензий, их владельцев, а также другую информацию, которая должна быть представлена в базе данных ИССЛ.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИССЛ И ДАЛЬНЕЙШАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ

После ввода ИССЛ в эксплуатацию все данные по лицензионным пакетам ЛИТ, которые были приобретены и назначены пользователям начиная с 2018 г., внесены в базу данных и верифицированы. На текущий момент в системе содержится следующая информация:

- 114 пользователей ЛИТ, каждому из которых была назначена хотя бы одна лицензия;
- 54 позиции в каталоге программного обеспечения;
- 128 закупленных лицензий (разных типов, различного ПО, для разного количества пользователей и т. п.).

При распространении ИССЛ на другие подразделения ОИЯИ общий объем информации за эти годы оценочно возрастет в 12–17 раз.

ИССЛ предоставляет статистическую информацию об эффективности использования купленных лицензий. Реализована первая версия статистики. Интерфейс позволяет фильтровать выдаваемую информацию по различным параметрам (по типу ПО, сроку действия лицензии и т. п.). Он также обеспечивает различную степень детализации информации.

Из СЭД «Дубна» импортирован механизм согласования запросов (workflow). Этот модуль был адаптирован под архитектуру ИССЛ. В данной реализации представлены все ключевые возможности согласования заявок из СЭД «Дубна» (подробнее см. в [4]). На основе этого механизма были созданы различные запросы: запрос пользователя на новые лицензии и добавление новых программных продуктов в каталог поддерживаемого ПО. Пользователи формируют эти запросы, которые затем должны быть одобрены в нескольких инстанциях (см. рис. 5). Кроме того, был реализован запрос на покупку дополнительных лицензий. Этот запрос могут создавать пользователи с ролью «специалист», «аудитор» и некоторые другие. Далее на основе данных этого запроса (в ИССЛ) создается заявка на покупку в СЭД «Дубна».

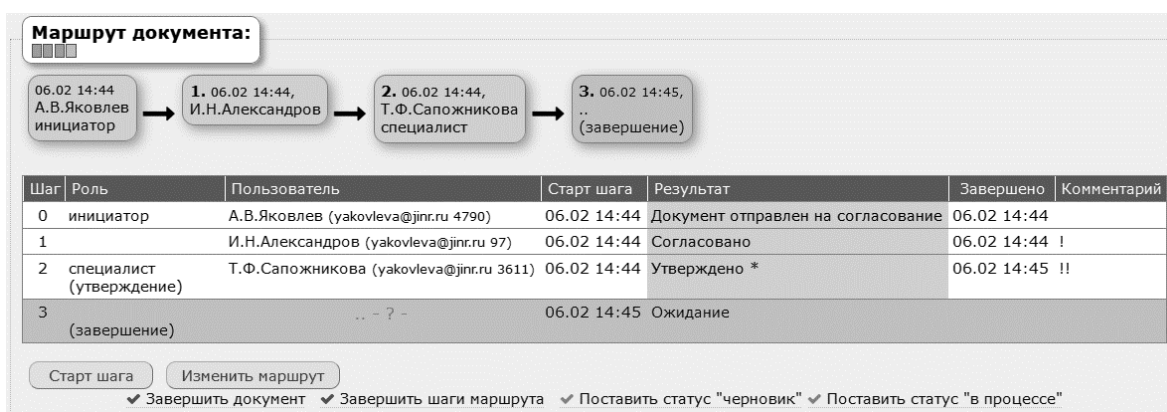


Рис. 5. Маршрут согласования заявки пользователя на новую лицензию.

При постоянном взаимодействии с операторами производятся регулярное тестирование функциональности подсистем ИССЛ и, при необходимости, доработка базы данных и интерфейса. Кроме того, ИССЛ была включена в сервисы Цифровой экосистемы ОИЯИ [6].

4. ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ

Анализ информации, предоставляемой ИССЛ, позволяет повысить эффективность использования лицензий и оптимизировать затраты на их покупку.

Существует большое количество типов лицензий и различные способы их использования. Например, часть лицензий предоставляется для конкретных компьютеров. Последние могут устареть или выйти из строя, могут смениться пользователи, которым эти лицензии будут уже не нужны. Информация, предоставляемая ИССЛ, помогает отслеживать такие случаи и перераспределять лицензии внутри лаборатории.

Кроме того, в рамках статистики можно отслеживать различные, в том числе наиболее дорогостоящие лицензии, что, в свою очередь, помогает выявлять степень их полезности и интенсивность использования, а также правильно количественно компоновать заказы на новые лицензии. Например, поскольку ценообразование является достаточно гибким процессом, одномоментная закупка большего количества лицензий может быть выгоднее в пересчете на одного пользователя.

Не меньший эффект дает анализ использования сетевых лицензий, которые также относятся к наиболее дорогостоящим. Мониторинг сетевых лицензий показывает реальные данные использования лицензий: количество занятых и свободных лицензий, кто конкретно из пользователей использует определенное ПО и т. п. Это показывает избыточность или недостаточность текущего набора сетевых лицензий и позволяет корректировать их количество при последующих новых закупках или продлении срока действующих лицензий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработаны архитектура и объектная модель базы данных ИССЛ. Завершен дизайн веб-интерфейса системы. После ввода ИССЛ в эксплуатацию постоянно проводятся работы по ее совершенствованию и модернизации. Проведено

наполнение базы данных ИССЛ. Система предоставляет различную статистическую информацию. Реализован механизм согласования заявок. Проведены работы по интеграции ИССЛ с другими сервисами Цифровой экосистемы ОИЯИ.

ИССЛ разработана и используется в настоящее время в ЛИТ ОИЯИ. Есть запросы на использование ИССЛ в других лабораториях. При распространении ИССЛ на все подразделения Института объем информации возрастет более чем на порядок. Вся необходимая модернизация для этого в разработанной системе выполнена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Alexandrov E.I., Alexandrov I.N., Belyakov D.V., Davydova N.A., Kalmykova L.A., Lyubimova M.A., Sapozhnikova T.F., Syresina T.S., Yakovlev A.V., Zrelov P.V. Development of an Information-analytical System for the Support and Maintenance of Licenses at MLIT JINR // Proceedings of the Institute for Systems Analysis Russian Academy of Sciences (ISA RAS). 2023. Vol. 73, No. 1. P. 17–23.
URL: <http://www.isa.ru/proceedings/images/documents/2023-73-1/17-23.pdf>
2. Сайт лицензионного программного обеспечения ЛИТ.
URL: <https://soft-lit.jinr.ru/>
3. Grafana портал. URL: <https://grafana.com/>
4. Александров И.Н., Белякова О.В., Кореньков В.В., Куняев С.В., Печникова Л.Н., Пляшкевич М.С., Семашко С.В., Трубников Г.В., Устенко П.В., Чихалина С.Н., Яковлев А.В. Разработка и внедрение системы электронного документооборота «СЭД Дубна» в ОИЯИ // CEUR Workshop Proceedings. 2016. Vol. 1787. P. 97–102. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-1787/97-102-paper-15.pdf>
5. Korenkov V.V., Kuniaev S.V., Semashko S.V., Sokolov I.A. WALT platform for Web Application development // CEUR Workshop Proceedings. 2021. Vol. 3041. P. 387–392. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3041/387-392-paper-71.pdf>
6. Цифровая ЭкоСистема ОИЯИ. URL: <https://digital.jinr.ru/>

CAPABILITIES OF THE DEVELOPED LICENSE SUPPORT AND MAINTENANCE INFORMATION SYSTEM

E. I. Alexandrov¹ [0000-0003-2057-5955], I. N. Alexandrov² [0000-0001-7381-6762],
D. V. Belyakov³ [0000-0001-6516-1479], N. A. Davydova⁴ [0009-0002-3740-508X],
P. V. Zrellov⁵ [0000-0002-0642-3042], L. A. Kalmykova⁶ [0009-0006-0307-1279],
M. A. Lyubimova⁷ [0000-0002-7146-7164], T. F. Sapozhnikova⁸ [0009-0006-9327-1716],
T. S. Syresina⁹ [0009-0001-3160-921X], A. V. Yakovlev¹⁰ [0000-0002-9534-9357]

^{1–10}*Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Dubna, Russia*

^{1, 2}*Dubna State University, Dubna, Russia*

¹aleksand@jinr.ru, ²alexand@jinr.ru, ³dmitry@jinr.ru, ⁴luna@jinr.ru, ⁵zrellov@jinr.ru, ⁶lidak@jinr.ru, ⁷lma@jinr.ru, ⁸tsap@jinr.ru, ⁹syresina@jinr.ru, ¹⁰yakovleva@jinr.ru

Abstract

The purpose of creating the License Support and Maintenance Information System is to automate the management, acquisition, maintenance and use of licensed software products. The results of the system development over the last two years are presented. A request approval mechanism has been implemented, and various requests have been created on its basis: user requests for a new license, for adding new software products to the catalog of supported software, auditor requests for purchasing additional licenses. Work has been completed to fill the database, conveniently present information on licenses and various statistical information, as well as integrate with other services within the JINR Digital Ecosystem.

Keywords: *license management system, database, web interface.*

REFERENCES

1. Alexandrov E.I., Alexandrov I.N., Belyakov D.V., Davydova N.A., Kalmykova L.A., Lyubimova M.A., Sapozhnikova T.F., Syresina T.S., Yakovlev A.V., Zrellov P.V. Development of an Information-analytical System for the Support and Maintenance of Licenses at MLIT JINR // Proceedings of the Institute for Systems Analysis Russian Academy of Sciences (ISA RAS). 2023. Vol. 73, No. 1. P. 17–23.

URL: <http://www.isa.ru/proceedings/images/documents/2023-73-1/17-23.pdf>

2. MLIT licensed software site. URL: <https://soft-lit.jinr.ru/>
 3. Grafana website. URL: <https://grafana.com/>
 4. *Alexandrov I.N., Belyakova O.V., Korenkov V.V., Kuniaev S.V., Pechnikova L.N., Plyashkevich M.S., Semashko S.V., Trubnikov G.V., Ustenko P.V., Chikhalina S.N., Yakovlev A.V.* Development and implementation of electronic document management system “EDMS Dubna” at JINR // CEUR Workshop Proceedings. 2016. Vol. 1787. P. 97–102. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-1787/97-102-paper-15.pdf>
 5. *Korenkov V.V., Kuniaev S.V., Semashko S.V., Sokolov I.A.* WALT platform for Web Application development // Proceedings, 9th International Conference “Distributed Computing and Grid Technologies in Science and Education” (GRID’2021). 2021. Vol. 3041. P. 387–392. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3041/387-392-paper-71.pdf>
 6. JINR Digital Ecosystem. URL: <https://digital.jinr.ru/>
-

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



АЛЕКСАНДРОВ Евгений Игоревич – кандидат технических наук, научный сотрудник Научно-технического отдела программного и информационного обеспечения, Лаборатория информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований, доцент кафедры Распределенных информационно-вычислительных систем, институт системного анализа и управления (Институт САУ), университета «Дубна».

Evgeny Igorevich ALEXANDROV – Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, researcher, department of Software and Information Support, Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT), Joint Institute for Nuclear Research (JINR), associate professor, Department of Distributed Information and Computing Systems, Institute of Systems Analysis and Management, Dubna University.

email: aleksand@jinr.ru

ORCID: 0000-0003-2057-5955



АЛЕКСАНДРОВ Игорь Николаевич – кандидат физико-математических наук, начальник сектора Научно-технического отдела программного и информационного обеспечения, Лаборатория информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований, доцент кафедры Распределенных информационно-вычислительных систем, институт системного анализа и управления (Институт САУ), университета «Дубна».

Igor Nikolaevich ALEXANDROV – Doctor of Philosophy (PhD) in Physics and Mathematics, head of sector, department of Software and Information Support, Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT), Joint Institute for Nuclear Research (JINR), associate professor, department of Distributed Information and Computing Systems, Institute of Systems Analysis and Management, Dubna University.

email: alexand@jinr.ru

ORCID: 0000-0001-7381-6762



БЕЛЯКОВ Дмитрий Викторович – ведущий программист Научно-технического отдела внешних коммуникаций и распределенных информационных систем, Лаборатория информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований.

Dmitry Viktorovich BELYAKOV – lead programmer, department of External Communications and Distributed Information Systems, Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT), Joint Institute for Nuclear Research (JINR).

email: dmitry@jinr.ru

ORCID: 0000-0001-6516-1479



ДАВЫДОВА Наталия Анатольевна – ведущий программист Научно-технического отдела программного и информационного обеспечения, Лаборатория информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований.

Natalia Anatolyevna DAVYDOVA – lead programmer, Department of Software and Information Support, Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT), Joint Institute for Nuclear Research (JINR).

email: luna@jinr.ru

ORCID: 0009-0002-3740-508X



ЗРЕЛОВ Петр Валентинович – кандидат физико-математических наук, начальник Научно-технического отдела программного и информационного обеспечения, Лаборатория информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований.

Petr Valentinovich ZRELOV – Doctor of Philosophy (PhD) in Physics and Mathematics, head of the Department of Software and Information Support, Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT), Joint Institute for Nuclear Research (JINR).

email: zrelov@jinr.ru

ORCID: 0000-0002-0642-3042



КАЛМЫКОВА Лидия Анатольевна – заместитель начальника Научно-технического отдела программного и информационного обеспечения, Лаборатория информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований.

Lidiya Anatolyevna KALMYKOVA – deputy head of the Department of Software and Information Support, Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT), Joint Institute for Nuclear Research (JINR).

email: lidak@jinr.ru

ORCID: 0009-0006-0307-1279



ЛЮБИМОВА Мария Александровна – инженер-программист Научно-технического отдела внешних коммуникаций и распределенных информационных систем, Лаборатория информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований.

Maria Alexandrovna LYUBIMOVA – software engineer, department of External Communications and Distributed Information Systems, Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT), Joint Institute for Nuclear Research (JINR).

email: lma@jinr.ru

ORCID: 0000-0002-7146-7164



САПОЖНИКОВА Татьяна Федоровна – кандидат физико-математических наук, начальник сектора Научно-технического отдела программного и информационного обеспечения, Лаборатория информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований.

Tatiana Fedorovna SAPOZHNIKOVA – Doctor of Philosophy (PhD) in Physics and Mathematics, head of sector at the Department of Software and Information Support, Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT), Joint Institute for Nuclear Research (JINR).

email: tsap@jinr.ru

ORCID: 0009-0006-9327-1716



СЫРЕСИНА Татьяна Серафимовна – ведущий программист Научно-технического отдела программного и информационного обеспечения, Лаборатория информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований.

Tatiana Serafimovna SYRESINA – lead programmer at the Department of Software and Information Support, Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT), Joint Institute for Nuclear Research (JINR).

email: syresina@jinr.ru

ORCID: 0009-0001-3160-921X



ЯКОВЛЕВ Александр Владимирович – научный сотрудник Научно-технического отдела программного и информационного обеспечения, Лаборатория информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований.

Alexander Vladimirovich YAKOVLEV – researcher at the department of Software and Information Support, Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT), Joint Institute for Nuclear Research (JINR).

email: yakovleva@jinr.ru

ORCID: 0000-0002-9534-9357

Материал поступил в редакцию 2 апреля 2026 года