

ФОРМУЛЯР

за идентификация на създадени от ННП Е-здраве научноизследователски резултати

НИР№01

Работен пакет No. 1.

наименование на резултата

<p>Вид на изследователския резултат (Метод/технология Устройство/прототип Обучение/програма, методика Компютърна програма/модел База данни Микроорганизми Изпитване/методика, резултати Услуга (от всякакъв вид) Друго</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработена е компютърна информационна система за регистриране, съобщаване и отчет на заболели от заразни болести и в частност COVID-19 2. Въвеждане на компютърна реализация на бизнес процесите по регистрация, съобщаване и отчет на заразните болести, произтичащи от Наредба № 21 от 2005 г. и придружаващите я актуализации (последно изм. и доп. В ДВ. бр. 5 от 15 януари 2019г.) 3. Разработена е интерактивна карта(Географска Информационна система) за изобразяване на местонахожденията и помощна информация за лабораториите, извършващи PCR тестове в гр. София 4. Създаден е модел на база от данни за представяне на категориите от данни необходими за изпълнение на бизнес процеса за съобщаване и отчет на заболели от заразни болести. В модела на данните е използвано кодиране на организационни структури, както и утвърдени международни номенклатури и класификации за кодиране на заразни болести, лабораторни процедури, използвани в българското здравеопазване. 5. Създаден е Business Process Model and Notation модел на бизнес процесите при трансграничен обмен на международно досие на пациент по стандарта EN 17269 6. Разработени са уеб услуги за интегриране на информационната система за регистриране, съобщаване и отчет на заболели от заразни болести с болнични информационни системи. Реализирани са компютърни експерименти за приложение на тези уеб услуги с реални данни. 7. Извършени са компютърни експерименти с реални данни за проверка на основните функционалности на информационна система за регистриране, съобщаване и отчет на заболели от заразни болести. 8. Разработена е методология за трансформиране на XML отчетите на Общо практикуващи лекари, Клинични пътеки към НЗОК, а също и обмен на данни между регистри за социално значими заболявания спрямо Референтния модел на БДС 13606 и openEHR спецификация. 9. Разработена е програма за интегриране на информационна система за регистриране, съобщаване и отчет на заболели от заразни болести с клинични данни от лабораторни изследвания, изготвени в електронен формат, зададен от Министъра на здравеопазването в заповед Заповед № РД-01-473/14.08.2020 г. 10. Разработена е методология за извличане на данни от регистри на редки ендокринни заболявания (акромегалия) с цел прилагане на утвърдени медицински критерии за извършване на оценка на ефективността на приложеното лечение 11. Избрана е методология за моделиране, разработка и имплементиране на архетипи при изграждане на модул на семантична оперативна съвместимост на компоненти, използваща архетипи за представяне на концепции на клинични данни. 12. Приложена е методология за моделиране, разработка и имплементиране на архетипи по БДС 13606 и openEHR спецификация в следните потребителски случаи със съществен социално значим ефект: <ul style="list-style-type: none"> • Управление на исковете на аптеките-договорни партньори на НЗОК • Управление на съхраняваните в НЗОК клинични данни от амбулаторни прегледи при общопрактикуващи лекари • Управление на съхраняваните в НЗОК данни от болници за изпълнени клинични пътеки • Обмен на клинични данни от Международно Досие на Пациент (IPS) и регистри на редки заболявания по стандарта EN 17269
---	---

	<p>13. Генерирана е извадка от псевдоанонимизирани клинични данни за целите на провеждане на научни изследвания и в частност, провеждане на компютърни експерименти с реални данни.</p> <p>14. Разработен е подход за създаване на XML инстанция на архетип от неговото представяне в Archetype Description Language (ADL) по БДС EN 13606. Този подход няма аналог в съществуващата научна литература и за първи път позволява създаване на приложения по БДС EN 13606 на Естествени (Native) XML бази от данни и приложения на XML технологии за управление на клинични данни.</p> <p>15. Предложени са технологични решения на следните проблеми:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Въвеждане на компютърна реализация на бизнес процесите по регистрация, съобщаване и отчет на заразните болести, произтичащи от Наредба № 21 от 2005 г. и придружаващите я актуализации (последно изм. И доп. В ДВ. бр. 5 от 15 януари 2019г.) • Постигане на семантична оперативна съвместимост посредством създаване и софтуерна реализация на методика за трансформиране на ADL представяне на EN13606 архетип в инстанция на XML Schema Definition на референтния модел EN 13606-1:2019 и съответните му типове данни CEN/TS 14796/ EN ISO 21090 • Интегриране на XML инстанция на архетип по БДС EN 13606 в клиент- сървър уеб приложение, базирано на нерелационна база от данни exist-DB, за трансграничен обмен на клинични данни от рядко заболяване(Акромегалия), • Инсталиране на openEHR платформа за обработка на XML инстанции на оперативни шаблони, изготвени по openEHR спецификация • Разработка на уеб приложение за трансформиране и управление на клинични данни на НЗОК от каноничен XML формат във формат на openEHR спецификация • Автоматизирано визуализиране на клинични данни на НЗОК от каноничен XML формат в графично уеб приложение, което управлява тези данни на openEHR платформа <p>16. Създадени и публикувани са в публичното пространство (YouTube) три видео демонстрации на примерни реализации на описаните по- горе резултати в практиката.</p> <p>Тези резултати са съпоставими с планираните действия на Европейската комисия за приложение на одобрените от ЕС здравни информационни стандарти за междуграничен обмен на клинични данни при осигуряване на семантична оперативна съвместимост при реализация на съответните бизнес процеси и потребителски случаи (<i>международно досие на пациент, издаване на електронна рецепта, предоставяне на медицински продукт с електронна рецепта</i>).</p> <p>Предаден е подробен научен отчет, съдържащ сравнителен анализ на предимствата и недостатъците на тези стандарти по отношение на намиране на комплексни решения в електронното здравеопазване в България.</p>
<p>Опишете новостта/ иновативността на НИР</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. За първи път в България се предлага компютърна обработка и управление на данни за Бързо известие при откриване на заразно болен(COVID-19) 2. За първи път в България се създава интерактивна карта за установяване на местоположението на лаборатории, извършващи PCR тестове. 3. Поставена е основата на транс граничен обмен на международно досие на пациент(International Patient Summary) по Европейския стандарт EN 17269 , основаващ се на приложение на openEHR и технически спецификации на данни за запазване на семантичния контекст. 4. Разработената информационна система за транс граничен обмен на международно досие на пациент(International Patient Summary) по Европейския стандарт EN 17269 е първа по рода си информационна система, която в рамките на ЕС може да осъществява семантична оперативна съвместимост при обмен на такива данни. 5. За първи път в България се предлага методология за обмен на разнотипни клинични данни(международно досие на пациент, електронна рецепта, обмен на данни между регистри за описание на редки ендокринни заболявания) по стандарт EN 13606, openEHR спецификации и технически, одобрен в ЕС и утвърден като БДС.

	<p>6. Методологията автоматизира интегрирането на зададените от НЗОК дефиниции на разнотипни данни в стандартно описание на Референтен модел, изготвен спрямо изискванията на стандарта EN 13606.</p> <p>7. За първи път в България се предлага софтуерна реализация на методика за обмен разнотипни клинични данни, която е съвместима с информационните модели за обмен на такива данни между страните членки на ЕС.</p> <p>8. Приложението на методологията и съответния ѝ компютърен модел в софтуерното обслужване на практиките на общопрактикуващите лекари ще има голям социален ефект, защото гарантира една и съща интерпретация на семантичния контекст на медицинските термини и концепции при обмен на клинични данни помежду им.</p>
Кой ще бъде ползвателя/клиента?	<ul style="list-style-type: none"> • Министерство на здравеопазването • РЗИ • НЗОК • Общо практикуващите лекари • Медицински организации у нас и в чужбина, които са възприели стандарта ISO 13606 или openEHR за обмен на данни при осъществяването на клинично-диагностичния процес.
Какво предимство/стойност ще донесе на ползвателя?	<p>Научно- приложните резултати от това изследване ще допринесат за подобряване на качеството на здравните услуги</p> <ul style="list-style-type: none"> • Автоматизацията на дейностите за регистриране, съобщаване и отчет на заболели от заразни болести и в частност COVID-19, изисквани от българското законодателството ще подобри съществено управлението на данните за заболели и поставени под карантина лица със средствата на съвременните информационни технологии . • Позволяват въвеждането и приложението на европейски здравни стандарти и технически спецификации при обмен на електронни рецепти и извадки от електронния здравен запис на пациент между участниците в клинично-диагностичния процес в българското здравеопазване. • Осигуряват интегриране на обмена на клинични данни (пациентско досие, електронни здравни рецепти) с другите страни- членки на ЕС, участващи в дигиталната инфраструктура за услуги в електронното здравеопазване (eHDSI) • Позволяват внедряване на единен подход за интегриране на съществуващи бази от данни на пациенти с редки и социално значими заболявания посредством приложението на европейски здравни стандарти и технически спецификации • Предложената методология и технологични решения служат за изграждане на цялостен проблемно- ориентиран подход с висока степен на абстракция за управление на клинично-диагностичния процес в българското здравеопазване с цел да се интегрират различни области на познание въз основа на многократно използване на модели на данни без да се изразходват ресурси за дублиране на модели и данни, както и за генериране на нови знания.
Кога се очаква постигането му в рамките на програмата (м/год)?	В края на третата година от реализацията на ННП eЗдраве
Кога се очаква да излезе на пазара (м/год)?	Неприложимо
Какви са разходите необходими след програмата и преди експлоатацията на НИР?	Неприложимо
Каква е очакваната цена /диапазон на НИР / цена на лиценза?	Неприложимо
Какъв е обема на пазара в М€ за този НИР и съответната тенденция?	Неприложимо

Как НИР ще се съпостави със съответните конкурентни продукти по отношение на цена / функционалност?	Неприложимо
Кои са конкурентите на този НИР?	Неприложимо
Колко бързо и по какъв начин конкурентите ще отговорят на този НИР?	Неприложимо
Кои са партньорите, включени в този НИР?	Софийски Университет Св. Климент Охридски, МУ- София, НСОПЛБ
Кои са индустриалните/обществените партньори, интересувани се от този НИР (партньори, възложители, спонсори и др...)?	МУ-София, ИИКТ- БАН, ТУ-София, МУ- Пловдив, НСОПЛБ, GLOBAL System Solutions
Как сте го защитавате този НИР? Кога?	<p>От екипа на СУ Св. Климент Охридски са организиран специални сесии на две международни конференции, където след рецензиране бяха допуснати и изнесени доклади от участници в работните екипи на МУ-София, МУ-Пловдив и Технически университет, София:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The Information Systems and Grid Technologies (ISGT 2020), Sofia, Bulgaria, May 29– 30, 2020 (Workshop “eHealth”) https://isgt.fmi.uni-sofia.bg/ , https://isgt.fmi.uni-sofia.bg/ISGT20_poster.pdf 2. The Ninth International Conference on Global Health Challenges (25- 29 October), Nice, France, 2020 (GLOBAL HEALTH 2020 eHEALTH Special Track: Patient-centric eHealth Services) https://www.iaria.org/conferences2020/ProgramGLOBALHEALTH20.html <p>Създаден е прототип и видео демонстрация на информационна система т за регистрация, съобщаване и отчет на заразни заболявания (COVID-19), които са докладвани в Столична община (юни и октомври 2020).</p> <p>Резултатите са докладвани и публикувани на научни форуми (международни и национални): Направени са следните 16 публикации с отворен достъп (2 с IF, 8 с SJR и 10 индексирани в Scopus или Web of Science):</p> <p>[1] Tcharaktchiev D, Krastev E, Petrossians P, Abanos S, Kyurkchiev H, Kovatchev P. “Cross-Border Exchange of Clinical Data Using Archetype Concepts Compatible with the International Patient Summary”. <i>Stud Health Technol Inform.</i> IOS Press 2020 Jun 16; 270:552-556., doi: 10.3233/SHTI200221. PMID: 32570444 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32570444/ SCOPUS, SJR 2019 0.440(open access)</p> <p>[2] Evgeniy Krastev, Petko Kovatchev, Dimitar Tcharaktchiev, Simeon Abanos, “Primary Use Case Implementation of International Patient Summary on openEHR Platform”, Proc. of 12th International Conference e-Health 2020 (EH 2020), Computer Science and Information Systems Series, pp. 167- 174, IADIS Press, ISBN: 978-989-8704-18-4, (open access) http://www.iadisportal.org/digital-library/iadis-international-conference-e-health-eh SCOPUS (pending approval)</p> <p>[3] Krastev E, Tcharaktchiev D, Markov E. “System of Criteria for Treatment Evaluation of Acromegaly in Bulgaria”. <i>Stud Health Technol Inform.</i> 2020 Jun;272 413-416. doi:10.3233/shti200583. PMID: 32604690,</p>

<http://ebooks.iospress.nl/publication/54683>, SCOPUS, SJR 2019 0.440(open access)

- [4] Evgeniy Krastev, Dimitar Tcharaktchiev, Petko Kovatchev, Simeon Abanos, **“International Patient Summary Standard Based on Archetype Concepts”** *International Journal on Advances in Life Sciences*, ISSN 1942-2660 vol. 12, no. 1 & 2, year 2020, 34 :46, http://www.ariajournals.org/life_sciences/ SCOPUS, SJR 2019 0.140(open access)
- [5] Evgeniy Krastev, Dimitar Tcharaktchiev, Kalinka Kaloyanova, Lyubomir Kirov, Petko Kovatchev, Simeon Abanos, Nonka Mateva: **Standards Based Adaptation of Clinical Documents for Interoperability of e-Health Services**, Proceedings of the Information Systems and Grid Technologies (ISGT 2020), Sofia, Bulgaria, May 29 – 30, 2020, pp. 14-29, ISSN 1613-0073 CEUR-WS.org, online [CEUR-WS/Vol-2656/paper2.pdf](http://www.ceauro.org/CEUR-WS/Vol-2656/paper2.pdf), SCOPUS, SJR 2019 0.18 (open access)
- [6] Maria Nisheva, Hristo Georgiev and Pavel Pavlov, **“Building a Semantic Repository for Outpatient Sheets”**, Proceedings of the Information Systems and Grid Technologies (ISGT 2020), Sofia, Bulgaria, May 29– 30, 2020, pp. 14-29, ISSN 1613-0073 CEUR-WS.org, online [CEUR-WS/Vol-2656/paper3.pdf](http://www.ceauro.org/CEUR-WS/Vol-2656/paper3.pdf) , SCOPUS, SJR 2019 0.18(open access)
- [7] Kalinka Kaloyanova, **“Modeling Data Consistency in Electronic Healthcare Based on Standards”**, Proceedings of Information and Communication Technologies in Organization and Society (ICTO2020) (<https://icto2020.webs.com/>) November 5th and 6th, Springer Paris La Défense, France 2020, Lecture Notes in Information Systems and Organization, Springer indexed in LNISO, SCOPUS. SJR 2019 0.13(in print).
- [8] Maria Nisheva-Pavlova , Stoyan Hadzhiyski , Iliyan Mihaylov, Irena Avdjieva, Dimitar Vassilev, **“Linking Data for Ontology Based Advising in Healthcare”**, Proceedings of ICAI' 2020 (<http://www.tu-varna.bg/icai/>), 1-3 October 2020, Varna, Bulgaria IEEE 2020 , indexed in IEEE Xplore, SCOPUS (in print).
- [9] Elena Kirilova, Nikola Kirilov, Svilen Todorov, Nikolay Nikolov, M.Nikolov, E. Krustev, **“Evaluation of Scoliotic Women with Osteoporosis of the Lumbar Spine Through DXA”**, *Osteoporosis International*, vol:31, issue:10, 2020, ISSN (print):0937-941X, ISSN (online):1433-2965, , Ref, Web of Science, IF (3.8642 - 2019), SCOPUS, SJR (1.367 - 2019), SCOPUS Quartile: Q1 (<https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=1645>), (in print)
- [10] Nikola Kirilov, Elena Kirilova, Svilen Todorov, Nikolay Nikolov, Evgeniy Krustev, **“Evaluation of scoliotic women with osteoporosis of the lumbar spine through dual-energy X-ray absorptiometry”**, *Osteoporosis International*, vol:31, issue:10, 2020, ISSN (print):0937-941X, ISSN (online):1433-2965, Ref, Web of Science, IF (3.864 - 2019), Web of Science Quartile: Q1 (2020), SCOPUS, SJR (3.917 - 2019), SCOPUS Quartile: Q1 (<https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=1645>) (in print)

- [11] Петко Ковачев, “**Моделиране на електронни рецепти в българското здравеопазване**”, Доклад на 20-та Юбилейна Асамблея на ИМАБ (<https://www.imab-bg.org/>), 18 - 21 октомври 2020
- [12] Симеон Абанос; Евгений Кръстев “**Управление на данни от клинични пътеки на openEHR платформа**“ Доклад на 20-та Юбилейна Асамблея на ИМАБ (<https://www.imab-bg.org/>), 18 - 21 октомври 2020
- [13] P. Kovachev and E. Krastev, "**Modelling and Management of ePrescriptions on openEHR Platform in Bulgarian eHealth**", in The Ninth International Conference on Global Health Challenges (25- 29 October), Nice, France, 2020. Available: http://www.thinkmind.org/articles/global_health_2020_1_30_78003.pdf . [retrieved: October, 2020]. ISSN: 2308-4553 (**ThinkMind Digital Library open access**)
- [14] S. Abanos, E. Krastev and D. Tcharaktchiev, "**Management of Clinical Concepts in Bulgarian Healthcare Using openEHR Specifications**", in The Ninth International Conference on Global Health Challenges (25- 29 October), Nice, France, 2020. Available: http://www.thinkmind.org/articles/global_health_2020_1_20_78002.pdf . [retrieved: October, 2020]. ISSN: 2308-4553 (**ThinkMind Digital Library open access**)
- [15] D. Tcharaktchiev, E. Krastev, E. Markov and I. Ivanov, "**Semantic Interoperability of Medical Information Systems and Scientific Repositories**", in The Ninth International Conference on Global Health Challenges (25- 29 October), Nice, France, 2020. Available: http://www.thinkmind.org/articles/global_health_2020_1_10_78001.pdf. [retrieved: October, 2020]. ISSN: 2308-4553 (**ThinkMind Digital Library open access**)
- [16] Kalinka Kaloyanova, “**Improving Medical Data Modeling Using Standards**” In the book: Knowledge, Languages, Models), ISBN:978-954-452-062-5, INCOMA Ltd, 2020, pp.122-129

При изнасянето на докладите са получени **9 броя сертификати** за изнесени доклади на международни конференции (eHealth 2020, MCCSIS 2020, ИМАВ 2020) , които **доказват високата стойност на докладваните резултати.** Сертификатите са публикувани на <https://ehealth.fmi.uni-sofia.bg>

Един от участниците в работния екип, маг. **Петко Ковачев**, издържа приеман изпит и беше **зачислен задочна докторантура** към ФМИ, докторантска програма MI 461 0402D "Информационни системи" (Бази от данни)р с **тема на дисертационната работа: Моделиране и управление на бази от данни в електронното здравеопазване (февруари 2020)**

Защитена е дипломна работа на друг участник в екипа, Симеон Абанос, за присвояване на ДКС Магистър. Дипломната работа е на тема **Управление на клинични данни от българското здравеопазване по openEHR спецификация (юни 2020)**