

А. О. АЗАРОВА, А. А. ШИЯН, С. П. МУРЗА, А. В. КУДЛИК, Т. С. КОСТЮК
Вінницький національний технічний університет

РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХИЩЕНОГО КОНСОЛІДОВАНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ АНАЛІЗУ РИНКУ НАДАННЯ ПОСЛУГ МЕДИЧНИМИ ЛАБОРАТОРІЯМИ В УКРАЇНІ

В статті описано процес розроблення захищеного консолідованого інформаційного ресурсу для аналізу ринку надання послуг медичними лабораторіями в Україні. Основною перевагою консолідованого інформаційного ресурсу перед іншими системами є те, що він містить у собі всю необхідну та об'єктивну інформацію, а саме, вартість аналізів, дохід лабораторій за місяць, сезон, рік, кількість проведених аналізів, відкриття філіалів в Україні та ін, що дозволяє швидко та якісно вирішувати поставлені перед управліннями медичних лабораторій задачі. Для розроблення даного ресурсу було обрано СУБД MS SQL, а для реалізації програми – програмний каркас ASP.NET MVC. Керування ресурсом реалізовано за допомогою звітів, графіків та запитів. Звіти для аналізу ефективності роботи ринку надання послуг медичними лабораторіями створено засобами мови програмування JavaScript.

Ключові слова: захищений консолідований інформаційний ресурс, дані, база даних

A. O. AZAROVA, A. A. SHYAN, S. P. MURZA, A. V. KUDLYK, T. S. KOSTYUK
Vinnytsia National Technical University

SECURED CONSOLIDATED INFORMATION RESOURCE OF THE ANALYSIS OF MARKET FOR MEDICAL LABORATORY SERVICES PROVIDING

There is a lack of orderly existing information in the field of providing services by medical laboratories in Ukraine. In order to develop this field and increase the profitability of medical laboratories, it is necessary to analyse the current state of this field, the problem points and possible ways to improve them. For convenience of analysis, the data set should be presented in aggregated form. A consolidated information resource for analysing of market for medical laboratories services provides an opportunity to evaluate the market situation objectively and to improve it by making effective management decisions in Ukraine. For realization of this resource was used SCBD MS SQL and for realization of program – program frame ASP.NET MVC. The purpose of the article is to develop the secured consolidated information resource for analysing the market for medical laboratories in Ukraine which will provide accurate information on medical laboratories and will be a tool for data collection, processing, analysis and reporting. The subject of the study is a set of theoretical and practical bases for the creation of a consolidated information resource for analysing the market of medical laboratories in Ukraine.

Keywords: secured consolidated information resource, data, database.

Вступ

Ринок приватної медицини почав плавно розвиватися ще в 90-х роках ХХ ст., однак активно нові заклади – клініки, лабораторії, лікувально-курортні установи – почали з'являтися в 2000–2010-х роках. Оскільки лабораторна медицина є невід'ємною частиною медицини в цілому, її розвиток багато в чому залежить від існуючих у даний час пріоритетів у сфері охорони здоров'я. Очевидним є той факт, що діагноз, заснований на лабораторних даних, повинен давати лікареві впевненість у надійності та достовірності результатів лабораторних досліджень. Тому консолідація інформації має велике значення для оптимізації діяльності даної сфери, оскільки дає конкурентну перевагу та можливість збирати необхідну для бізнесу інформацію, а також дозволяє пацієнтам отримати повну інформацію про ту чи іншу медичну організацію.

У деяких медичних закладах вже створено і використовуються бази даних, в яких зберігається постійно оновлювана, максимально деталізована і систематизована за різними ознаками, що суттєво покращує їх діяльність. Проте, ситуація з комплексним управлінням ринку медичних послуг залишається невизначеною, оскільки відсутнім є загальний інформаційний ресурс, що уможливило отримання агрегованої, прозорої та чіткої інформації у цій сфері. Отже, розроблення консолідованого інформаційного ресурсу аналізу всього медичного ринку є актуальним і важливим для ефективного його функціонування.

Окремі аспекти розвитку консолідованої інформації у медичних закладах містяться у працях багатьох дослідників, зокрема, Н. І. Борисова, М. Ф. Бондаренко, С. І. Маторіна, Є. А. Соловйова. Разом із тим, у існуючих методах відсутнім є комплексний підхід, який дозволяв би отримання захищених засобів для отримання інформації аналітичного характеру. Отже, метою статті є розроблення захищеного консолідованого інформаційного ресурсу для аналізу ринку надання послуг медичними лабораторіями в Україні, який дозволяє оптимізувати оброблення та агрегацію інформації про медичні лабораторії країни шляхом удосконалення процесів збирання, збереження, аналізу даних і створення звітів.

Об'єктом дослідження є сукупність теоретичних і практичних засад створення консолідованого інформаційного ресурсу для аналізу ринку надання послуг медичними лабораторіями в Україні.

Результати дослідження

Консолідована інформація – це публічні знання, спеціально підібрані, проаналізовані, оцінені та, можливо, реструктуризовані та перекомпоновані з метою надання деяких негайних рішень проблем та інформаційних потреб визначеної клієнтурі або соціальної групи, які можуть не мати можливості ефективно отримувати доступ до цих знань та використовувати їх як доступні в кількох документах або в

іншій формі [1]. Для розроблення захищеного консолідованого інформаційного ресурсу аналізу ринку надання послуг медичними лабораторіями в Україні було обрано СУБД MS SQL, оскільки вона є зручною вільною реляційною СУБД, що відповідає протоколам захисту інформації та дозволяє створити інформаційну систему, яка працює з базою даних. Серед базових можливостей MS SQL слід відзначити такі [2]:

- підходить для середніх і великих інформаційних об'єктів з високим завантаженням;
- швидкодія – працює відмінно при будь-якому навантаженні, практично не має обмежень щодо обсягу даних і швидкодії системи;
- безпека – MS SQL – це SQL-сервер високого класу, який забезпечує управління базою даних, її безпеку і стабільність роботи, MS SQL гарантує найвищий рівень захисту даних і практично не створює жодних проблем;
- простота установки – Microsoft надає два інсталяційних файли MS SQL (x86 і x64), MS SQL працює з усіма версіями Windows, в установочному диску є докладні інструкції для установки цього сервера.

Отже, MS SQL – сервер з потужними можливостями, високою швидкістю і максимальною безпекою.

Зважаючи на те, що для розроблення даного ресурсу було обрано СУБД MS SQL, то очевидно, що для реалізації програми для бази даних медичних лабораторій найкращим рішенням є програмний каркас ASP.NET MVC, який, як і MS SQL, є продуктом компанії Microsoft і має досить високий рівень взаємодії з компонентами цієї СУБД [3].

Програмний каркас ASP.NET створено мовою програмування C#, тому програма реалізується саме мовою програмування C#. Вона за всіма параметрами цілком влаштовує вимоги користувачів інформації щодо цієї галузі та задовольняє потреби захисту такого програмного продукту. Дана мова програмування дозволяє побудувати надійний та ефективний код [4].

До основних етапів створення захищеного консолідованого інформаційного ресурсу належать:

- проектування ER-моделі захищеного консолідованого інформаційного ресурсу (KIP);
- нормалізація бази даних (БД);
- розроблення та реалізація бази даних;
- формування звітів для відображення консолідованих даних;
- захист інформації у БД створеного KIP.

Розглянемо кожен етап окремо.

Етап 1. Проектування ER-моделі консолідованого інформаційного ресурсу. Загальний підхід до побудови бази даних за методом «сутність – зв'язок» полягає в побудові ER-моделі (діаграми ER-типу), що включає в себе усі сутності та зв'язки, важливі з точки зору інтересів організації бази даних [5]. Для створення бази даних необхідно враховувати всі особливості обраної галузі. Для того щоб правильно побудувати базу даних потрібно спроектувати для неї ER-моделі за принципом «сутність – зв'язок».

Модель «сутність – зв'язок» являє собою набір концепцій, які використовуються для опису логічної структури бази даних.

Проектування баз даних методом сутність-зв'язок складається з таких етапів – визначення сутностей; зв'язків; атрибутів; ключів; ступеня зв'язку та класу належності.

На першому етапі проектування необхідно визначити сутності. Сутність – це деякий об'єкт, що представляє інтерес для користувача [5]. З точки зору заданої предметної області користувачами бази даних будуть представники консолідованого інформаційного центру. Отже, автори статті пропонують таку ER-модель консолідованого інформаційного ресурсу, що запропоновано на рис. 1.

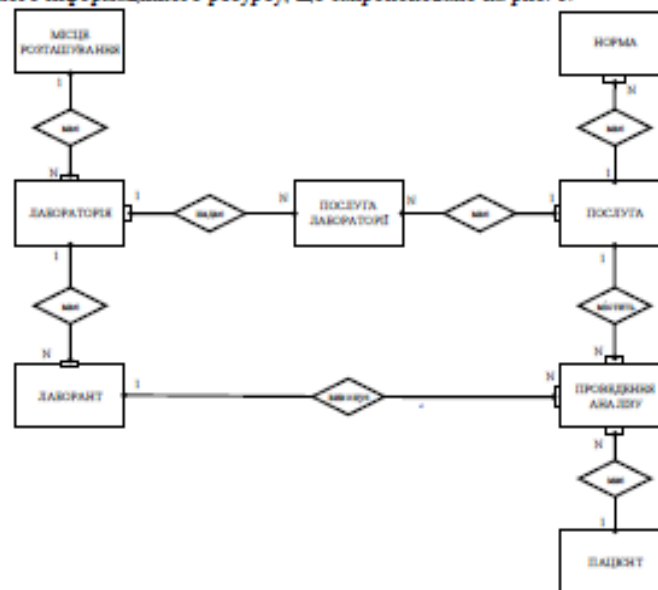


Рис. 1. ER-модель консолідованого інформаційного ресурсу для аналізу ринку надання послуг медичними лабораторіями України

У результаті проектування ER-моделі консолідованого інформаційного ресурсу для аналізу ринку надання послуг медичними лабораторіями України авторами статті визначено ряд сутностей: Лабораторія, Місце розташування, Лаборант, Послуга Лабораторії, Послуга, Проведення аналізу, Пацієнт, Норма, що поєднуються між собою обов'язковими та не обов'язковими відношеннями, типу «один до одного», «один до багатьох» та «багато до одного». У процесі проектування кожна з визначених сутностей отримує ряд атрибутів. Виділимо атрибути цих сутностей:

Сутності Лабораторія відповідають такі атрибути: Код Лабораторії, Назва Лабораторії, Код Лаборанта, Код Місця Розташування;

Сутності Місце Розташування відповідають такі атрибути: Код Місця Розташування, Назва Місця Розташування;

Сутності Лаборант відповідають такі атрибути: Код Лаборанта, ПІБ Лаборанта, Код Проведення Аналізу;

Сутності Послуга Лабораторії відповідають такі атрибути: Код Лабораторії, Код Послуги;

Сутності Послуга відповідають такі атрибути: Код Послуги, Назва Послуги, Код Норми, Код Проведення Аналізу;

Сутності Проведення Аналізу відповідають такі атрибути: Код Проведення Аналізу, Назва Проведення Аналізу, Код Пацієнта;

Сутності Пацієнт відповідають такі атрибути: Код Пацієнта, ПІБ Пацієнта, Дата Народження Пацієнта, Стать Пацієнта;

Сутності Норма відповідають такі атрибути: Код Норми, Назва Норми, Вік Початку, Вік Кінця, Стать).

Кожен атрибут сутності, який починається зі слова Код і містить у собі назву сутності, є ключовим атрибутом даної сутності.

Етап 2. Нормалізація отриманих відношень у створеній ER-моделі. Наступним етапом проектування бази даних є нормалізація відношень, розроблених за методом «сутність – зв'язок», що дозволяє перевірити базу даних на аномалії цілісності.

Нормалізація – покроковий зворотний процес декомпозиції (розкладання) вихідних відношень бази даних на більш дрібні та прості відношення. Нормалізація виконується для усунення небажаних залежностей між атрибутами, для усунення надлишковості, для усунення вставки, оновлення та видалення [4].

У результаті проведення нормалізації авторами статті було отримано такі відношення:

- R1 (<Код Лабораторії>, Назва Лабораторії, Код Місця Розташування, Назва Місця розташування, <Код Лаборанта>, ПІБ Лаборанта, Код Послуги Лабораторії, Код Послуги, Назва Послуги, Вартість Послуги, <Код Норми>, Назва Норми, Вік Початку, Вік Кінця, Стать);

- R2 (<Код Пацієнта>, ПІБ Пацієнта, Дата Народження Пацієнта, Стать Пацієнта);

- R3 (<Код Проведення Аналізу>, Назва Проведення Аналізу, Код Послуги, Код Лабораторії, Код Пацієнта);

- R4 (<Код Лабораторії>, Назва Лабораторії);

- R5 (<Код Місця Розташування>, Назва Місця Розташування);

- R6 (<Код Лаборанта>, ПІБ Лаборанта);

- R7 (<Код Послуги>, Назва Послуги, Вартість Послуги);

- R8 (<Код Норми>, Назва Норми, Вік Початку, Вік Кінця, Стать).

На основі цих відношень відбувається подальше розроблення бази даних.

Етап 3. Розроблення та реалізація бази даних. Технологія Entity Framework Code First дозволяє описувати сутності у вигляді класів із набором властивостей, які відповідають атрибутам сутностей, а також дозволяє налаштувати зв'язки між сутностями. Зв'язки між сутностями розпізнаються та налаштовуються автоматично, але в деяких випадках використовується налаштування зв'язків за допомогою атрибутів до властивостей класу. На рис. 2 авторами статті зображено структурну схему реалізації бази даних.

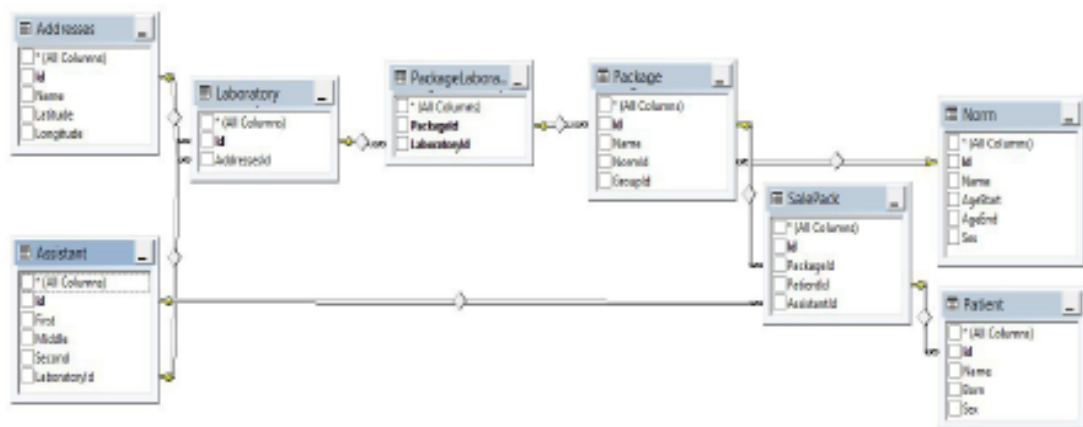


Рис. 2. Структурна схема бази даних консолідованого ресурсу

4. Формування звітів для відображення консолідованих даних. Консолідований інформаційний ресурс для аналізу ринку надання послуг медичними лабораторіями України повинен відображати інформацію про аналізи, медичні лабораторії, та медичні послуги. Їх можливо реалізувати за допомогою запитів, звітів, таблиць та форм.

На першій вкладці, яка зображена на рис. 3, відображається кількість наданих послуг лабораторіями за місяць (середнє арифметичне за рік).

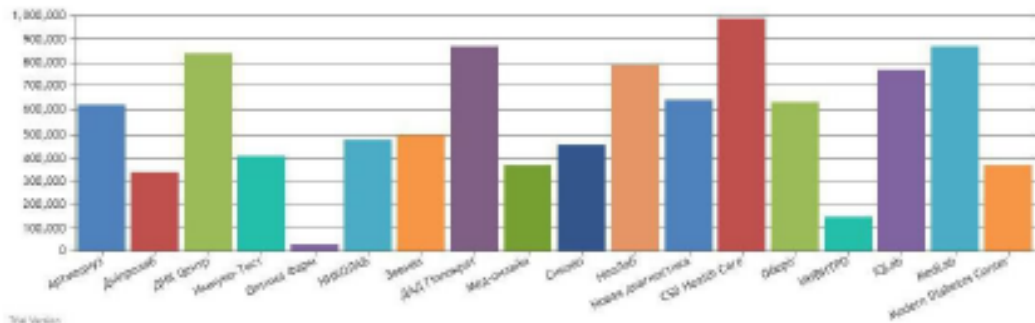


Рис. 3. Перша вкладка інформаційного ресурсу

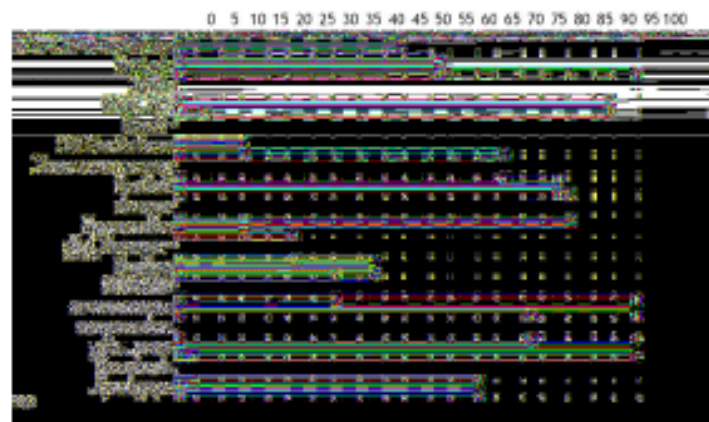


Рис. 4. Діаграма рейтингу по філіалах

На базі даного графіку видно, які з лабораторій України надають найбільшу кількість послуг за місяць порівняно з іншими.

Основні сторінки, на яких представлено дані, зображено у вигляді графіків і звітів. Сторінка «Філіалів» містить у собі графік, на якому відображається консолідована інформація, пов'язана з кількістю відкритих лабораторій по всій Україні. Наприклад, сторінка яка зображена на рис. 4, відображає рейтинг за кількістю філіалів. На даній діаграмі можна побачити, які з медичних лабораторій відкрили найбільше філіалів по Україні.

На сторінці «Популярні аналізи» відображаються дані, що показують найбільш популярні аналізи за їх проведеною кількістю (рис. 5).

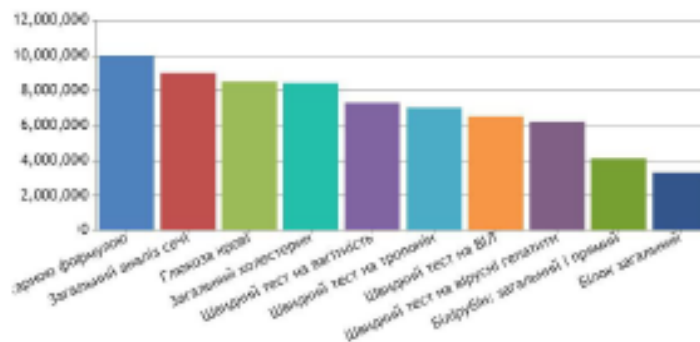


Рис. 5. Діаграма рейтингу аналізів за кількістю

Також в даній групі можна вибрати місячний графік доходу по вибраному аналізу (рис. 6).

Етап 5. Захист особистих даних користувача в створеному консолідованому інформаційному ресурсі. Для захисту особистих даних користувача використовується SSL сертифікат – криптографічний протокол, який забезпечує встановлення безпечного з'єднання між клієнтом і сервером.

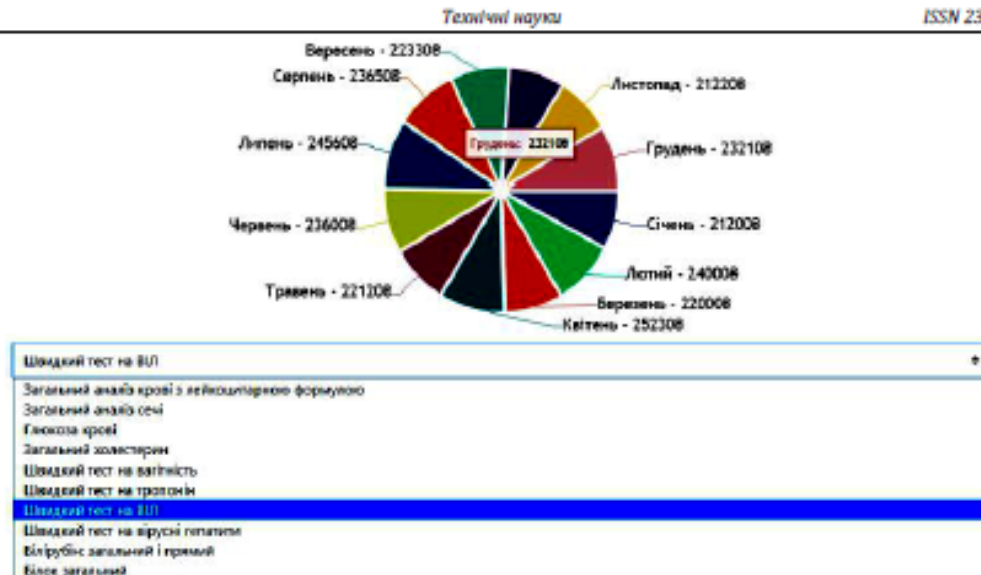


Рис. 6. Діаграма місячного доходу по аналізу

Протокол забезпечує конфіденційність обміну даними між клієнтом і сервером, що використовують TCP/IP, причому для шифрування використовується асиметричний алгоритм з відкритим ключем. Під час шифрування з відкритим ключем використовуються два ключі, причому будь-який з них може використовуватися для шифрування повідомлення. Таким чином, якщо використовується один ключ для шифрування, то відповідно для розшифрування потрібно використовувати інший ключ. У такій ситуації можна отримувати захищені повідомлення, публікуючи відкритий ключ, і зберігаючи в таємниці секретний ключ.

Висновки

У статті розроблено захищений консолідований інформаційний ресурс для аналізу ринку надання послуг медичними лабораторіями в Україні. Основною перевагою консолідованого інформаційного ресурсу перед іншими системами є те, що він містить у собі всю необхідну та об'єктивну інформацію, що дозволяє швидко та якісно розв'язувати поставлені перед управліннями медичних лабораторій задачі. Перспективність застосування створеного консолідованого ресурсу у роботі медичних лабораторій є безперечною, оскільки дозволить збільшити прибутки, удосконалити систему прийняття управлінських рішень та оптимізувати їх роботу.

Література

1. Жежнич П. І. Консолідовані інформаційні ресурси баз даних та знань : навч. посіб. / Жежнич П. І. – Львів : Львівська політехніка, 2010. – 212 с.
2. Куланець Н. Е. Вступ до спеціальності «Консолідована інформація» : навч. посіб. / Куланець Н. Е., Пасічник В. В. – Львів : «Львівська політехніка», 2010. – 196 с. – (Серія «Консолідована інформація». Вип. 1).
3. Аббакумов А. А. Базы данных (MS SQL Server) / Аббакумов А. А., Егунова А. И., Таланов В. М. – С. : Изд-во СВМО, 2015. – 66 с.
4. Матвієнко О. В. Консолідована інформація : навч. посіб. / Матвієнко О. В., Цивін М. Н. – Київ : «Центр учбової літератури», 2014. – 134 с.
5. Визначення бази даних і банку даних. Склад і структура банку даних. URL : <http://e-educ.ru/bd1.html>.

References:

1. Zhezhnych P. I. Konsolidovani informatsiini resursy baz danykh ta znan : navch. posib. / Zhezhnych P. I. – Lviv : Lvivska politekhnika, 2010. – 212 s.
2. Kulanets N. E. Vstup do spetsialnosti «Konsolidovana informatsiia» : navch. posib. / Kulanets N. E., Pasichnyk V. V. – Lviv : «Lvivska politekhnika», 2010. – 196 s. – (Seria «Konsolidovana informatsiia». Vypusk 1).
3. Abbakumov A. A. Bazy danykh (MS SQL Server) / Abbakumov A. A., Egunova A. I., Talanov V. M. – S. : Izd-vo SVMO, 2015. – 66 s.
4. Matviienko O. V. Konsolidovana informatsiia : navch. posib. / Matviienko O. V., Tsyvin M. N. – Kyiv : «Tsentr uchbovoi literatury», 2014. – 134 s.
5. Vyznachennia bazy danykh i banku danykh. Sklad i struktura banku danykh. URL : <http://e-educ.ru/bd1.html>.

Рецензія/Peer review : 2.12.2019 р.

Надрукована/Printed : 12.01.2020

Рецензент: д.т.н., проф. Лужешкий В. А.