

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Отчет по дисциплине «Верификация программного обеспечения»

**Информационная система
«Регистр больных с патологией СГХС»**

Направление 09.04.02 — Информационные системы и технологии

Программа «Управление данными»

Выполнила:

студентка группы 22605

О. В. Хомякова

подпись

Преподаватель:

К.А. Кулаков, к.ф.-м.н., доцент

подпись

Содержание

1	Описание объекта тестирования	3
1.1	Функциональные возможности объекта тестирования	3
1.2	Структура объекта тестирования	5
1.3	Требования к объекту тестирования	8
2	Стратегия тестирования	10
2.1	Стратегия модульного тестирования	10
2.2	Стратегия интеграционного тестирования	10
2.3	Стратегия аттестационного тестирования	10
2.4	Стратегия тестирования безопасности	11
2.5	Критерии прохождения тестирования	11
3	Детальный план тестирования	12
3.1	Описание тестовых данных	12
3.2	Модульное тестирование	15
3.2.1	Метод <code>find_users_by_name()</code>	15
3.2.2	Метод <code>search_analysis(\$analysis_id)</code>	17
3.2.3	Метод <code>create(\$patient_id)</code>	18
3.3	Интеграционное тестирование	19
3.4	Аттестационное тестирование	20
3.5	Тестирование безопасности	37
3.6	Примеры реализации тестов	43
3.7	Журнал тестирования	45
3.8	Найденные ошибки	47
3.9	Результаты тестирования	47

1 Описание объекта тестирования

Объектом тестирования является информационная система «Регистр больных с патологией СГХС», разработанная для специалистов-кардиологов Больницы скорой медицинской помощи г. Петрозаводска. Данная система предназначена для обработки и хранения данных о пациентах, имеющих семейную гиперхолестеринемию.

Информационная система реализована на базе PHP-фреймворка Laravel (версии 5.7) с использованием объектно-реляционной базы данных PostgreSQL.

1.1 Функциональные возможности объекта тестирования

Информационная система "Регистр больных с патологией СГХС" выполняет следующие функции:

1. Работа с информацией о пациенте:
 - (a) Добавление/редактирование информации о пациенте;
 - (b) Поиск зарегистрированных пациентов по фамилии/имени/отчеству;
 - (c) Просмотр истории болезни пациента (записей о проведенных исследованиях и назначенных территориях (с возможностью поиска по дате)).
2. Работа с информацией о результатах исследований:
 - (a) Добавление новой записи о результатах исследования;
 - (b) Поиск записей о результатах исследований по заданному временному промежутку (с возможностью редактирования и удаления).
3. Работа с информацией о назначенной терапии:
 - (a) Добавление новой записи о назначенной терапии;
 - (b) Поиск записей о назначенной терапии по заданному временному промежутку (с возможностью редактирования и удаления).
4. Работа с калькулятором дозировок:
 - (a) Расчет терапии по введенному пользователем исходному ЛНП;
 - (b) Поиск наиболее оптимальных вариантов терапии, основанных на введенных пользователем данных (исходному ЛНП и целевому уровню ЛНП).

5. Работа с отчетами:

- (a) Вывод персональных данных всех зарегистрированных в системе пациентов и результатов их первичного исследования.

6. Работа с пользователями в системе:

- (a) Авторизация пользователей в системе путем ввода пары логин - пароль;
- (b) Различная функциональность и права доступа в зависимости от роли пользователя в системе (администратор или пользователь-врач);
- (c) Возможность смены пароля пользователем.

7. Администрирование информационной системы:

- (a) Добавление/удаление данных о пользователях системы;
- (b) Добавление/удаление записей в справочнике препаратов системы.

Среди пользователей информационной системы "Регистр больных с патологией СГХС" выделены следующие категории:

1. Неавторизованный (анонимный) пользователь — пользователь, который не имеет учетной записи в ИС или который не прошел процесс авторизации в системе;
2. Администратор системы — пользователь, прошедший процедуру авторизации. Сотрудник медучреждения с правами администратора системы;
3. Сотрудник медицинского учреждения — пользователь, прошедший процедуру авторизации. Сотрудник мед учреждения с правами врача.

В Таблице 1 приведены установленные права доступа для каждой категории пользователей.

В качестве метода авторизации пользователей используется управление доступом на основе ролей.

В рамках дисциплины будет частично протестирована функциональные возможности номер 1, 2, 3 и 6, а именно, сервисы по авторизации в ИС, созданию записей о новых пациентах и поиска по уже существующим записям о пациентах, добавлению пациентам записей о пройденных исследованиях и назначенной терапии.

Таблица 1: Установленные права доступа

Название категории	Права доступа
Неавторизованный пользователь	Доступ к функциональным возможностям ИС отсутствует
Администратор	Доступ к информации о пользователях системы, работа со справочниками
Врач	Доступ к информации о пациентах, результатах исследований и назначенной терапии, работа с отчетами

1.2 Структура объекта тестирования

На рис. 1 представлена схема взаимодействия компонент информационной системы в ходе поиска и отображения предыдущих данных об анализах пациента и добавления новой информации.

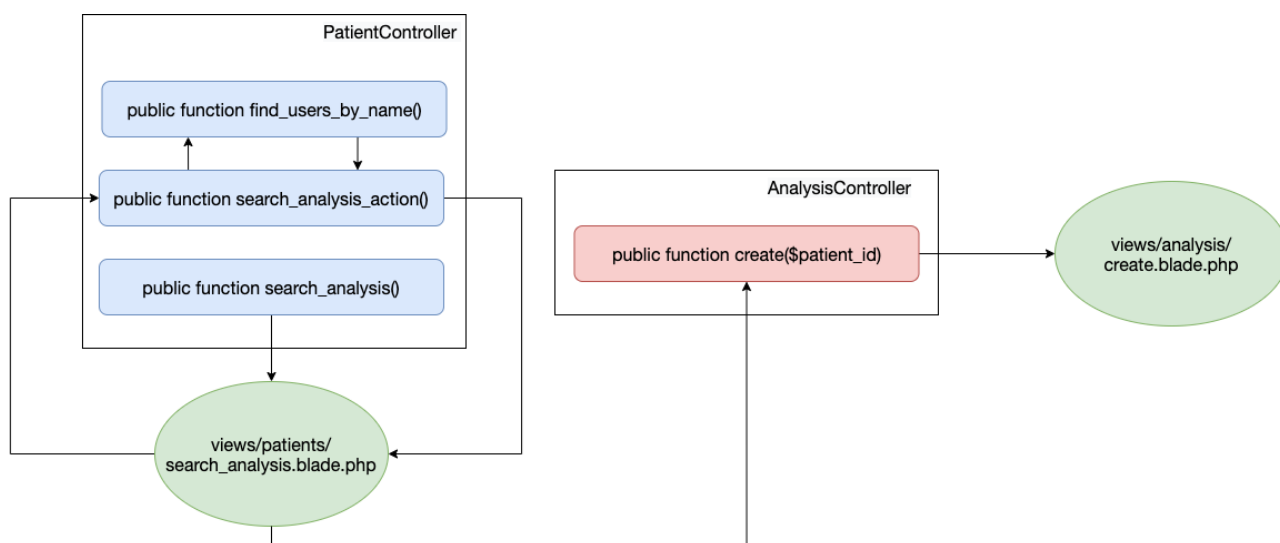


Рис. 1: Схема взаимодействия компонент информационной системы в ходе поиска и отображения предыдущих данных об анализах пациента и добавления новой информации.

Необходимо протестировать корректность работы перечисленных ниже компонент:

- Метод `search_analysis_action()`
- Метод `search_analysis()`
- Метод `find_users_by_name()`

- Метод create(\$patient_id)
- Представление views/patients/search_analysis.blade.php
- Представление views/analysis/create.blade.php

Таблица 2: Метод search_analysis_action()

Объект	public function search_analysis_action()
Расположение	PatientController
Назначение	Поиск пациентов по частичному совпадению имени.
Входные данные	string query - строка, содержащая поисковой запрос пользователя
Выходные данные	null, если нет подходящих пациентов блок HTML кода, показывающий список найденных пациентов

Таблица 3: Метод search_analysis()

Объект	public function search_analysis()
Расположение	PatientController
Назначение	Отображение веб-страницы с формой для поиска пациентов по имени и списком найденных пациентов
Входные данные	—
Выходные данные	HTML страница

Таблица 4: Метод create()

Объект	public function create(\$patient_id)
Расположение	AnalysisController
Назначение	Отображение веб-страницы с формой для внесения данных об анализах пациента
Входные данные	integer \$patient_id - идентификатор пациента
Выходные данные	HTML страница

Таблица 5: Представление views/patients/search_analysis.blade.php

Объект	search_analysis.blade.php
Расположение	views/patients/search_analysis.blade.php
Назначение	Отображение веб-страницы для поиска информации об анализвх
Входные данные	—
Выходные данные	HTML страница

Таблица 6: Представление views/analysis/create.blade.php

Объект	create.blade.php
Расположение	views/analysis/create.blade.php
Назначение	Отображение веб-страницы для добавления информации об анализах
Входные данные	—
Выходные данные	HTML страница

На рис. 2 представлена схема взаимодействия компонент информационной системы в ходе вывода персональных данных всех зарегистрированных в системе пациентов и результатов их первичных исследований.

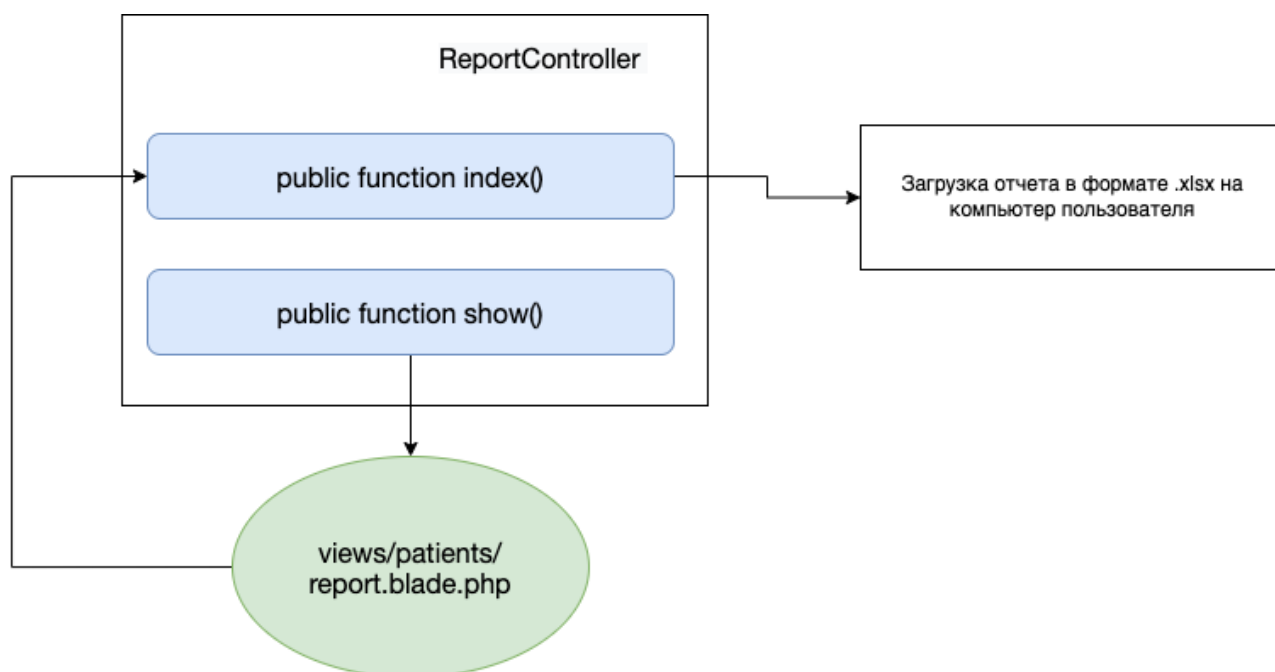


Рис. 2: Схема взаимодействия компонент информационной системы в ходе вывода персональных данных всех зарегистрированных в системе пациентов и результатов их первичных исследований

Таблица 7: Метод show()

Объект	public function show()
Расположение	ReportController
Назначение	Отображение веб-страницы с отчетом по всем пациентам
Входные данные	—
Косвенные входные данные	Список всех пациентов и их данных
Выходные данные	HTML страница

Таблица 8: Метод index()

Объект	public function index()
Расположение	ReportController
Назначение	Загрузка отчета в формате .xlsx на компьютер пользователя
Входные данные	—
Косвенные входные данные	Объекта класса PatientsExport, содержащий информацию о записях пациентов
Выходные данные	Отчет в формате .xlsx

Таблица 9: Представление views/patients/report.blade.php

Объект	report.blade.php
Расположение	views/patients/report.blade.php
Назначение	Отображение информации о всех пациентах и результатах их первичных исследований
Входные данные	Список пациентов их данные
Выходные данные	HTML страница

1.3 Требования к объекту тестирования

Основными требованиями, предъявляемые к информационной системе "Регистр больных с патологией СГХС", являются:

- Реализация с использованием современных веб-технологий (HTML5/CSS3, PHP-фреймворк Laravel и JavaScript) и использованием базы данных для надежного хранения информации в структурированном виде;

- Доступность посредством Интернет-браузера;
- Наличие клиент-серверную архитектуры (общая схема представлена на Рис. 3).

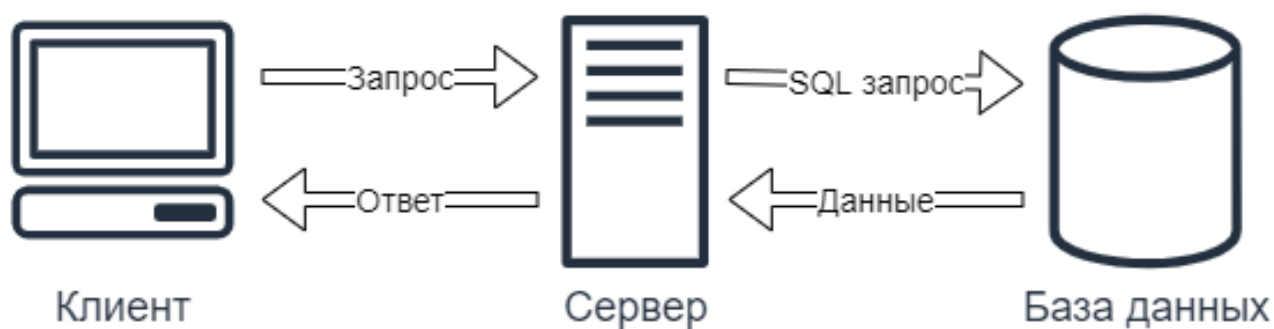


Рис. 3: Общая схема архитектуры "Клиент-Сервер"

Для корректной работы информационной системы на клиентской части должны быть выполнены следующие условия:

1. Должен быть доступ в сеть Интернет;
2. Должен быть установлен браузер, поддерживающий стандарт HTML5;
3. Должен быть включен интерпретатор JavaScript.

2 Стратегия тестирования

2.1 Стратегия модульного тестирования

Блочное тестирование будет проводиться посредством автоматизированного тестирования. Для проведения модульных тестов должна быть использована копия структуры базы данных, заполненная тестовыми данными.

Блочное тестирование должно быть применено к следующим методам:

- `find_users_by_name()`;
- `search_analysis()`;
- `create($patient_id)`.

Метод `search_analysis_action()` не содержит внутренней логики, поэтому в рамках блочного тестирования проверка его корректной работы осуществляться не будет.

2.2 Стратегия интеграционного тестирования

Интеграционное тестирование будет проводиться методом автоматизированного тестирования. Для проведения интеграционных тестов должна быть использована копия структуры базы данных, заполненная тестовыми данными.

В данном отчете будет рассмотрена интеграция методов `find_users_by_name()` и `search_analysis_action()`.

2.3 Стратегия аттестационного тестирования

Аттестационное тестирование будет проводиться посредством ручного тестирования в браузере Google Chrome версии 97.0.4692.71. Для проведения аттестационных тестов будет использована копия структуры базы данных, заполненная тестовыми данными.

В рамках аттестационного тестирования должна быть проверена корректность функционирования сервисов авторизации в ИС, создания записей о новых пациентах и поиска по уже существующим записям о пациентах, добавления пациентам записей о пройденных исследованиях и назначенной терапии. Информация о данных сервисах была представлена в разделе 1.1 «Функциональные возможности объекта тестирования», в пунктах 1(а), 1(б), 2(а), 3(а) и 6(а).

2.4 Стратегия тестирования безопасности

Тестирования безопасности будет проводиться посредством автоматизированного тестирования. Для проведения тестирования безопасности будет использована копия структуры базы данных, заполненная тестовыми данными.

В рамках тестирования безопасности необходимо проверить, что доступ к информационной системе «Регистр больных с патологией СГХС» имеют только авторизованные пользователи, не внесенные в список заблокированных. Возможность несанкционированного (неавторизованного) доступа к системе должна быть полностью исключена.

2.5 Критерии прохождения тестирования

Тест считается успешно пройденным, если ожидаемый результат совпадает с фактическим.

Считается, что информационная система прошла тестирование, если количество успешно пройденных тестов составляет не менее 80% от общего числа, и полностью отсутствуют критические ошибки (критическая ошибка — ошибка, приводящая некоторые ключевые функциональные возможности в нерабочее состояние).

В случае, если количество не успешно пройденных тестов составляет более 20% от общего количества тестов, или, если была обнаружена критическая ошибка, тестирование должно быть приостановлено и возобновлено только после исправления ошибок, обнаруженных в ходе предыдущего тестирования.

3 Детальный план тестирования

3.1 Описание тестовых данных

Перед выполнением тестирования таблицы `tblPatients`, `tblAnalysis`, `tblTherapy` и `tblDrugs` были заполнены тестовыми данными.

Тестовые данные для таблиц `tblPatients`, `tblAnalysis` и `tblTherapy`, приведенные ниже, были созданы с помощью PHP-библиотеки `Faker`, позволяющей генерировать рандомные тестовые данные.

Таблица 10: Тестовые данные для таблицы `tblPatients` (данные о пациентах)

<code>intPatientId</code>	<code>datInput</code>	<code>txtName</code>	<code>txtSex</code>	<code>txtFHStatus</code>	<code>intAge</code>	<code>datBirthday</code>
1	2019-01-15	Петров Петр Петрович	муж	Определенная	31	1991-01-13
2	2019-01-20	Петров Иван Петрович	муж	Возможная	25	1996-08-28
3	2020-07-24	Петрова Мария Петровна	жен	Вероятная	23	1998-07-24
4	2020-12-13	Петров Петр Иванович	муж	Вероятная	18	2003-08-21
5	2021-03-21	Иванова Мария Петровна	жен	Возможная	20	2002-11-03
6	2021-04-25	Петров Петр Петрович	муж	Определенная	23	1998-12-30
7	2022-01-15	Сидорова Мария Ивановна	жен	Вероятная	64	1957-03-27

Таблица 11: Тестовые данные для таблицы tblAnalysis (данные об исследованиях).

intAnalysisId	intPatientId	datInput	decWeight	decIMT	decOHS	decLPVP
1	1	2019-01-16	95	15.2	6	3.9
2	1	2019-01-20	94	15	6	3.1
3	2	2020-06-22	71	11.4	2	2.3
4	3	2020-11-01	55	8.8	4	2.0
5	1	2021-02-15	80	12.8	2	0.1
6	4	2021-03-25	100	16	6	1.2
7	5	2021-11-21	68	10.9	18	0.9
8	6	2022-01-15	115	18.4	9	2.5

Таблица 12: Тестовые данные для таблицы tblTherapy (данные о назначаемой исследователями).

intTherapyId	intPatientId	intDrugId	datInput	txtDrugDose	boolTolerance
1	1	1	2019-01-16	Низкая	1
2	1	2	2019-01-20	Средняя	1
3	2	4	2020-06-22	Средняя	1
4	3	5	2020-11-01	Высокая	0
5	1	6	2021-02-15	Низкая	1
6	4	1	2021-03-25	Высокая	1
7	5	1	2021-11-21	Низкая	1
8	6	3	2022-01-15	Высокая	0

Таблица 13: Тестовые данные для таблицы tblDrugs (справочник препаратов).

intDrugId	txtDrugName
1	Розувастатин
2	Симвагексал
3	Липримар
4	Аторис
5	Крестор
6	Аторвастатин

Далее приведены примеры кода для генерации данных для таблиц tblPatients и tblAnalysis.

Листинг 1: "Пример генерация тестовых данных для таблицы tblPatients."

```
use Faker\Generator as Faker;
use Illuminate\Support\Str;
$factory->define(App\Patient::class, function (Faker $faker) {
    return [
        'patient_id' => 7,
        'input_date' => now(),
        'full_name' => $faker->name,
        'sex' => 'female',
        'SGHS_group' => 'Prob',
        'age' => 64,
        'birthday' => $faker->dateTime($max = 'now', $timezone = null),
    ];
});
```

Листинг 2: "Пример генерация тестовых данных для таблицы tblAnalysis."

```
use App\Analysis;
use Faker\Generator as Faker;
$factory->define(Analysis::class, function (Faker $faker) {
    return [
        'analysis_id' => 8,
        'patient_id' => 6,
        'date' => now(),
        'weight' => $faker->randomFloat($nbMaxDecimals = 4, $min = 0,
        $max = 100),
        'IMT' => $faker->randomFloat($nbMaxDecimals = 4, $min = 0,
        $max = 100),
        'OHS' => $faker->randomFloat($nbMaxDecimals = 8, $min = 0,
        $max = 100),
        'LPVP' => $faker->randomFloat($nbMaxDecimals = 8, $min = 0,
        $max = 100)
    ];
});
```

3.2 Модульное тестирование

3.2.1 Метод find_users_by_name()

Таблица 14: Модульный тест - Б1

№ теста	Б1
Описание теста	Общий, положительный Полное совпадение по имени пациента: нахождения количества пациентов, чье имя соответствует введенной подстроке
Объект тестирования	PatientController: public function find_users_by_name()
Входные данные	string 'Петров Петр Петрович'
Косвенные входные данные	Тестовая база данных, содержащая записи о трех пациентах с именами "Петров Иван Петрович", "Петров Петр Петрович" и "Петров Петр Иванович".
Ожидаемый результат	1

Таблица 15: Модульный тест - Б2

№ теста	Б2
Описание теста	Общий, положительный Частичное совпадение по имени пациента: нахождения количества пациентов, чье имя соответствует введенной подстроке
Объект тестирования	PatientController: public function find_users_by_name()
Входные данные	string 'Петров Петр'
Косвенные входные данные	Тестовая база данных, содержащая записи о трех пациентах с именами "Петров Иван Петрович", "Петров Петр Петрович" и "Петров Петр Иванович".
Ожидаемый результат	2

Таблица 16: Модульный тест - Б3

№ теста	Б3
Описание теста	Общий, негативный Несовпадение по имени пациента: нахождения количества пациентов, чье имя соответствует введенной подстроке
Объект тестирования	PatientController: public function find_users_by_name()
Входные данные	string 'Дмитрий'
Косвенные входные данные	Тестовая база данных, содержащая записи о трех пациентов с именами "Петров Иван Петрович", "Петров Петр Петрович" и "Петров Петр Иванович".
Ожидаемый результат	0

Таблица 17: Модульный тест - Б4

№ теста	Б4
Описание теста	Общий, негативный Поиск по пустой строке: нахождения количества пациентов, чье имя соответствует введенной подстроке
Объект тестирования	PatientController: public function find_users_by_name()
Входные данные	string ' ' (пустая строка)
Косвенные входные данные	Тестовая база данных, содержащая записи о трех пациентов с именами "Петров Иван Петрович", "Петров Петр Петрович" и "Петров Петр Иванович".
Ожидаемый результат	0

3.2.2 Метод search_analysis(\$analysis_id)

Таблица 18: Модульный тест - Б5

№ теста	Б5
Цель теста (описание)	Общий, положительный Поиск результатов анализа пациента по ID анализа
Объект тестирования	PatientController: public function search_analysis(\$analysis_id)
Входные данные	int 5
Ожидаемый результат	PatientId =>1; datInput = >'2021-02-15' ; decWeight =>80; decIMT =>12.8; decOHS = >2; decLPVP =>0.1.

Таблица 19: Модульный тест - Б6

№ теста	Б6
Цель теста (описание)	Общий, негативный Поиск результатов анализа пациента по ID анализа (string вместо int)
Объект тестирования	PatientController: public function search_analysis(\$analysis_id)
Входные данные	string 'five'
Ожидаемый результат	Error: wrong data format

Таблица 20: Модульный тест - Б7

№ теста	Б7
Цель теста (описание)	Общий, негативный Поиск результатов анализа пациента по ID анализа (отрицательное число)
Объект тестирования	PatientController: public function search_analysis(\$analysis_id)
Входные данные	int -4
Ожидаемый результат	Error: analysis does not exist

3.2.3 Метод create(\$patient_id)

Таблица 21: Модульный тест - Б8

№ теста	Б8
Цель теста (описание)	Общий, положительный Отображение веб страницы с формой для внесения данных об анализах пациента
Объект тестирования	AnalysisController: public function create(\$patient_id)
Входные данные	int 5
Ожидаемый результат	Отображение веб страницы для добавления данных об анализах пациента Ивановой Марии Петровны

Таблица 22: Модульный тест - Б9

№ теста	Б9
Цель теста (описание)	Общий, позитивный Отображение веб страницы с формой для внесения данных об анализах пациента (некорректный ID)
Объект тестирования	AnalysisController: public function create(\$patient_id)
Входные данные	int 50000
Ожидаемый результат	Error: such user does not exist

3.3 Интеграционное тестирование

Таблица 23: Интеграционный тест - И1

№ теста	И1
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка обработки входных данных: new Patient().
Объект тестирования	PatientController public function search_analysis()
Входные данные	new Patient()
Ожидаемый результат	null

Таблица 24: Интеграционный тест - И2

№ теста	И2
Цель теста (описание)	Общий, позитивный Поиск результата анализа по имени пациента
Объект тестирования	PatientController public function search_analysis()
Входные данные	PatientId => 2
Ожидаемый результат	intAnalysisId => 3

Таблица 25: Интеграционный тест - И3

№ теста	И3
Цель теста (описание)	Общий, негативный Поиск результата анализа по имени пациента
Объект тестирования	PatientController public function search_analysis()
Входные данные	PatientId => 5555
Ожидаемый результат	Error: analysis for the patient does not exist

3.4 Аттестационное тестирование

Таблица 26: Аттестационный тест - А1

№ теста	А1
Цель теста (описание)	Общий, позитивный Авторизации пользователей в системе путем ввода корректной пары логин - пароль
Функциональные требования	б(а)
Сценарий действий пользователя	1. Перейти по адресу: http://bsmp_hospital.local/login ; 2. Авторизоваться в системе, используя логин "doctor" и пароль "qwerty".
Ожидаемый результат	Авторизация прошла успешно, пользователь переадресован на главную страницу ИС.

Таблица 27: Аттестационный тест - А2

№ теста	А2
Цель теста (описание)	Общий, негативный Попытка авторизации пользователя в системе путем ввода корректного логина и "пустого" пароля
Функциональные требования	б(а)
Сценарий действий пользователя	1. Перейти по адресу: http://bsmp_hospital.local/login ; 2. Авторизоваться в системе, используя логин "doctor" и пароль " " (пустая строка).
Ожидаемый результат	Пользователь не прошел авторизацию. На экране появляется сообщение о некорректно введенных данных.

Таблица 28: Аттестационный тест - А3

№ теста	А3
Цель теста (описание)	Общий, негативный Попытка авторизации пользователя в системе путем ввода "пустого" логина и корректного пароля
Функциональные требования	б(а)
Сценарий действий пользователя	1. Перейти по адресу: http://bsmp_hospital.local/login ; 2. Авторизоваться в системе, используя логин " " (пустая строка) и пароль "qwerty".
Ожидаемый результат	Пользователь не прошел авторизацию. На экране появляется сообщение о некорректно введенных данных.

Таблица 29: Аттестационный тест - А4

№ теста	А4
Цель теста (описание)	Общий, негативный Попытка авторизации пользователя в системе путем ввода "пустых" логина и пароля
Функциональные требования	б(а)
Сценарий действий пользователя	1. Перейти по адресу: http://bsmp_hospital.local/login ; 2. Авторизоваться в системе, используя логин " " (пустая строка) и пароль " " (пустая строка).
Ожидаемый результат	Пользователь не прошел авторизацию. На экране появляется сообщение о некорректно введенных данных.

Таблица 30: Аттестационный тест - А5

№ теста	А5
Цель теста (описание)	Общий, негативный Попытка авторизации пользователя в системе путем ввода некорректного логина и корректного пароля
Функциональные требования	б(а)
Сценарий действий пользователя	1. Перейти по адресу: http://bsmp_hospital.local/login ; 2. Авторизоваться в системе, используя логин "haker" и пароль "qwerty".
Ожидаемый результат	Пользователь не прошел авторизацию. На экране появляется сообщение о некорректно введенных данных.

Таблица 31: Аттестационный тест - А6

№ теста	А6
Цель теста (описание)	Общий, негативный Попытка авторизации пользователя в системе путем ввода корректного логина и некорректного пароля
Функциональные требования	б(а)
Сценарий действий пользователя	1. Перейти по адресу: http://bsmp_hospital.local/login ; 2. Авторизоваться в системе, используя логин "doctor" и пароль "ytrewq".
Ожидаемый результат	Пользователь не прошел авторизацию. На экране появляется сообщение о некорректно введенных данных.

Таблица 32: Аттестационный тест - А7

№ теста	А7
Цель теста (описание)	Общий, негативный Попытка авторизации пользователя в системе путем ввода некорректного логина и некорректного пароля
Функциональные требования	6(а)
Сценарий действий пользователя	1. Перейти по адресу: http://bsmp_hospital.local/login ; 2. Авторизоваться в системе, используя логин "haker" и пароль "ytrewq".
Ожидаемый результат	Пользователь не прошел авторизацию. На экране появляется сообщение о некорректно введенных данных.

Таблица 33: Аттестационный тест - А8

№ теста	А8
Цель теста (описание)	Общий, позитивный Проверка корректности работы формы создания записи о новом пациенте
Функциональные требования	1(а)
Сценарий действий пользователя	1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации навести курсор на кнопку "Пациенты". 3. В появившемся выпадающем меню нажать на кнопку "Добавить нового пациента". 4. Ввести следующие данные о пациенте: ФИО Пациента — "Котов Сергей Павлович"; Пол — "мужской"; Группа СГХС — "Вероятная"; Дата рождения — "28.11.1996". 5. Нажать кнопку "Сохранить".
Ожидаемый результат	Данные о новом пользователе успешно сохранены. На экран выводится соответствующее сообщение об успехе.

Таблица 34: Аттестационный тест - А9

№ теста	А9
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы создания записи о новом пациенте (незаполнение обязательных полей)
Функциональные требования	1(а)
Сценарий действий пользователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации навести курсор на кнопку "Пациенты". 3. В появившемся выпадающем меню нажать на кнопку "Добавить нового пациента". 4. Ввести следующие данные о пациенте: ФИО Пациента — " " (пустая строка); Пол — " " (пустая строка); Группа СГХС — " " (пустая строка); Дата рождения — " " (пустая строка). 5. Нажать кнопку "Сохранить".
Ожидаемый результат	<p>Данные пациента не сохранены.</p> <p>На экран выводится соответствующее сообщение о необходимости заполнить поля "ФИО Пациента" "Пол" "Группа СГХС" и "Дата рождения".</p>

Таблица 35: Аттестационный тест - А10

№ теста	А10
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы создания записи о новом пациенте (использование латинских символов)
Функциональные требования	1(а)
Сценарий действий пользователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации навести курсор на кнопку "Пациенты". 3. В появившемся выпадающем меню нажать на кнопку "Добавить нового пациента". 4. Ввести следующие данные о пациенте: ФИО Пациента — "John Doe"; Пол — "мужской"; Группа СГХС — "Вероятная"; Дата рождения — "28.11.1996". 5. Нажать кнопку "Сохранить".
Ожидаемый результат	<p>Данные о новом пользователе успешно сохранены.</p> <p>На экран выводится соответствующее сообщение об успехе.</p>

Таблица 36: Аттестационный тест - А11

№ теста	А11
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы создания записи о новом пациенте (некорректная дата рождения)
Функциональные требования	1(а)
Сценарий действий пользователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации навести курсор на кнопку "Пациенты". 3. В появившемся выпадающем меню нажать на кнопку "Добавить нового пациента". 4. Ввести следующие данные о пациенте: ФИО Пациента – "Котов Сергей Павлович"; Пол – "мужской"; Группа СГХС – "Вероятная"; Дата рождения – "28.11.3996". 5. Нажать кнопку "Сохранить".
Ожидаемый результат	<p>Данные пациента не сохранены.</p> <p>На экран выводится соответствующее сообщение о том, что дата рождения пациента не может быть больше текущей.</p>

Таблица 37: Аттестационный тест - А12

№ теста	А12
Цель теста (описание)	Общий, позитивный Проверка корректности работы формы поиска по пациентам (поиск существующего пациента)
Функциональные требования	1(b)
Сценарий действий пользователя	1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации навести курсор на кнопку "Пациенты". 3. В появившемся выпадающем меню нажать на кнопку "Найти пациента". 4. В поле запроса ввести строку "Котов". 5. Нажать клавишу "Enter".
Ожидаемый результат	В результате поиска отобразиться 1 результат: "Котов Сергей Павлович, пол мужской, 28.11.1996 г. р."

Таблица 38: Аттестационный тест - А13

№ теста	А13
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы поиска по пациентам (поиск существующего пациента - измененный регистр)
Функциональные требования	1(b)
Сценарий действий пользователя	1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации навести курсор на кнопку "Пациенты". 3. В появившемся выпадающем меню нажать на кнопку "Найти пациента". 4. В поле запроса ввести строку "КОТОВ". 5. Нажать клавишу "Enter".
Ожидаемый результат	В результате поиска отобразиться 1 результат: "Котов Сергей Павлович, пол мужской, 28.11.1996 г. р."

Таблица 39: Аттестационный тест - А14

№ теста	А14
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы поиска по пациентам (поиск несуществующего пациента)
Функциональные требования	1(b)
Сценарий действий пользователя	1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации навести курсор на кнопку "Пациенты". 3. В появившемся выпадающем меню нажать на кнопку "Найти пациента". 4. В поле запроса ввести строку "Шариков". 5. Нажать клавишу "Enter".
Ожидаемый результат	На экране появляется сообщение: "По Вашему запросу ничего не было найдено!"

Таблица 40: Аттестационный тест - А15

№ теста	А15
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы поиска по пациентам (поиск по пустой строке)
Функциональные требования	1(b)
Сценарий действий пользователя	1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации навести курсор на кнопку "Пациенты". 3. В появившемся выпадающем меню нажать на кнопку "Найти пациента". 4. В поле запроса ввести строку " " (пустая строка). 5. Нажать клавишу "Enter".
Ожидаемый результат	На экране выведен список всех пациентов, зарегистрированных в ИС.

Таблица 41: Аттестационный тест - А16

№ теста	А16
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы поиска по пациентам (поиск по подстроке)
Функциональные требования	1(b)
Сценарий действий пользователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации навести курсор на кнопку "Пациенты". 3. В появившемся выпадающем меню нажать на кнопку "Найти пациента". 4. В поле запроса ввести строку "отов". 5. Нажать клавишу "Enter".
Ожидаемый результат	В результате поиска отобразится 1 результат: "Котов Сергей Павлович, пол мужской, 28.11.1996 г. р."

Таблица 42: Аттестационный тест - А17

№ теста	А17
Цель теста (описание)	Общий, позитивный Проверка корректности работы формы добавления записи о результатах исследования пациента
Функциональные требования	2(а)
Сценарий действий пользователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации нажать на кнопку "Анализы". 3. В поле запроса ввести строку "Котов". 4. Нажать клавишу "Enter". 5. Выбрать пациента "Котов Сергей Павлович, пол мужской, 28.11.1996 г. р.". 6. На странице добавления данных об исследовании ввести следующие данные: Вес — "95"; ОХС — "6"; ЛПВП — "2.3".
Ожидаемый результат	Данные о новом исследовании успешно сохранены. На экран выводится соответствующее сообщение об успехе

Таблица 43: Аттестационный тест - А18

№ теста	А18
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы добавления записи о результатах исследовании пациента (незаполнение обязательных полей)
Функциональные требования	2(а)
Сценарий действий пользователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации нажать на кнопку "Анализы". 3. В поле запроса ввести строку "Котов". 4. Нажать клавишу "Enter". 5. Выбрать пациента "Котов Сергей Павлович, пол мужской, 28.11.1996 г. р." 6. На странице добавления данных об исследовании ввести следующие данные: Вес — " "; ОХС — " "; ЛПВП — " ".
Ожидаемый результат	Данные о новом исследовании не сохранены. На экран выводится соответствующее сообщение о необходимости заполнить поля "Вес", "ОХС" и "ЛПВП".

Таблица 44: Аттестационный тест - А19

№ теста	А19
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы добавления записи о результатах исследовании пациента (запятая как десятичный разделитель)
Функциональные требования	2(а)
Сценарий действий пользователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации нажать на кнопку "Анализы". 3. В поле запроса ввести строку "Котов". 4. Нажать клавишу "Enter". 5. Выбрать пациента "Котов Сергей Павлович, пол мужской, 28.11.1996 г. р." 6. На странице добавления данных об исследовании ввести следующие данные: Вес — "95"; ОХС — "6,1"; ЛПВП — "2,3".
Ожидаемый результат	Данные о новом исследовании успешно сохранены. На экран выводится соответствующее сообщение об успехе

Таблица 45: Аттестационный тест - А20.1

№ теста	А20.1
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы добавления записи о результатах исследовании пациента (Проверка граничных значений - нижняя граница)
Функциональные требования	2(а)
Сценарий действий пользователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации нажать на кнопку "Анализы". 3. В поле запроса ввести строку "Котов". 4. Нажать клавишу "Enter". 5. Выбрать пациента "Котов Сергей Павлович, пол мужской, 28.11.1996 г. р.". 6. На странице добавления данных об исследовании ввести следующие данные: Вес — "29"; ОХС — "1"; ЛПВП — "0.09".
Ожидаемый результат	Данные о новом исследовании не сохранены. На экран выводится соответствующее сообщение о допустимых значениях каждого из полей

Таблица 46: Аттестационный тест - А20.2

№ теста	А20.2
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы добавления записи о результатах исследовании пациента (Проверка граничных значений - верхняя граница)
Функциональные требования	2(а)
Сценарий действий пользователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации нажать на кнопку "Анализы". 3. В поле запроса ввести строку "Котов". 4. Нажать клавишу "Enter". 5. Выбрать пациента "Котов Сергей Павлович, пол мужской, 28.11.1996 г. р." 6. На странице добавления данных об исследовании ввести следующие данные: Вес — "131"; ОХС — "19"; ЛПВП — "5".
Ожидаемый результат	<p>Данные о новом исследовании не сохранены.</p> <p>На экран выводится соответствующее сообщение о допустимых значениях каждого из полей</p>

Таблица 47: Аттестационный тест - А21

№ теста	А21
Цель теста (описание)	Общий, позитивный Проверка корректности работы формы добавления записи о назначенной пациенту терапии
Функциональные требования	3(а)
Сценарий действий пользователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации нажать на кнопку "Лечение". 3. В поле запроса ввести строку "Котов". 4. Нажать клавишу "Enter". 5. Выбрать пациента "Котов Сергей Павлович, пол мужской, 28.11.1996 г. р." 6. На странице добавления данных об назначенной терапии ввести следующие данные: Препарат — "Розувастатин"; Доза — "Низкая"; Переносимость — "Да".
Ожидаемый результат	Данные о новом назначении успешно сохранены. На экран выводится соответствующее сообщение об успехе

Таблица 48: Аттестационный тест - А22

№ теста	А22
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка корректности работы формы добавления записи о назначенной пациенту терапии (незаполнение обязательных полей)
Функциональные требования	З(а)
Сценарий действий пользователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Успешно авторизоваться в ИС в роли "Врач". 2. На панели навигации нажать на кнопку "Лечение". 3. В поле запроса ввести строку "Котов". 4. Нажать клавишу "Enter". 5. Выбрать пациента "Котов Сергей Павлович, пол мужской, 28.11.1996 г. р.". 6. На странице добавления данных об назначенной терапии ввести следующие данные: Препарат — " " (пустая строка); Доза — " " (пустая строка); Переносимость — " " пустая строка.
Ожидаемый результат	<p>Данные о новом назначении не сохранены.</p> <p>На экран выводится соответствующее сообщение о необходимости заполнить поля "Препарат", "Доза" и "Переносимость".</p>

3.5 Тестирование безопасности

Таблица 49: Тест безопасности - S1

№ теста	S1
Описание теста	Общий, позитивный Пользователь, не находящийся в черном списке, имеет доступ к системе
Объект тестирования	get('/main')
Входные данные	параметр ['banned' =>false]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 50: Тест безопасности - S2

№ теста	S2
Описание теста	Общий, негативный Пользователь, находящийся в черном списке, не должен иметь доступ к системе
Объект тестирования	get('/main')
Входные данные	параметр ['banned' =>true]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 51: Тест безопасности - S3

№ теста	S3
Цель теста (описание)	Общий, положительный Пользователь-Врач имеет доступ к главной странице ИС
Объект тестирования	get('/main')
Входные данные	параметр ['isAdmin' =>false]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 52: Тест безопасности - S4

№ теста	S4
Цель теста (описание)	Общий, положительный Пользователь-Админ имеет доступ к главной странице ИС
Объект тестирования	get('/main')
Входные данные	параметр ['isAdmin' =>true]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 53: Тест безопасности - S5

№ теста	S5
Цель теста (описание)	Общий, положительный Пользователь-Врач имеет доступ к странице добавления новых пациентов
Объект тестирования	get('/patients/create/1')
Входные данные	параметр ['isAdmin' =>false]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 54: Тест безопасности - S6

№ теста	S6
Цель теста (описание)	Общий, положительный Пользователь-Админ имеет доступ к странице добавления новых пациентов
Объект тестирования	get('/patients/create/1')
Входные данные	параметр ['isAdmin' =>true]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 55: Тест безопасности - S7

№ теста	S7
Цель теста (описание)	Общий, негативный Заблокированный пользователь не имеет доступ к странице добавления новых пациентов
Объект тестирования	get('/patients/create/1')
Входные данные	параметр ['banned' =>true]
Ожидаемый результат	Status(403)

Таблица 56: Тест безопасности - S8

№ теста	S8
Цель теста (описание)	Общий, положительный Пользователь-Врач имеет доступ к странице добавления результатов исследований пациентов
Объект тестирования	get('/analyses/create/1')
Входные данные	параметр ['isAdmin' =>false]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 57: Тест безопасности - S9

№ теста	S9
Цель теста (описание)	Общий, положительный Пользователь-Админ имеет доступ к странице добавления результатов исследований пациентов
Объект тестирования	get('/analyses/create/1')
Входные данные	параметр ['isAdmin' =>true]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 58: Тест безопасности - S10

№ теста	S10
Цель теста (описание)	Общий, негативный Заблокированный пользователь не имеет доступ к странице добавления результатов исследований пациентов
Объект тестирования	get('/analyses/create/1')
Входные данные	параметр ['banned' =>true]
Ожидаемый результат	Status(403)

Таблица 59: Тест безопасности - S11

№ теста	S11
Цель теста (описание)	Общий, положительный Пользователь-Врач имеет доступ к странице поиска по пациентам
Объект тестирования	get('/patients/search/1')
Входные данные	параметр ['isAdmin' =>false]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 60: Тест безопасности - S12

№ теста	S12
Цель теста (описание)	Общий, положительный Пользователь-Админ имеет доступ к странице поиска по пациентам
Объект тестирования	get('/patients/search/1')
Входные данные	параметр ['isAdmin' =>true]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 61: Тест безопасности - S13

№ теста	S13
Цель теста (описание)	Общий, негативный Заблокированный пользователь не имеет доступ к странице поиска по пациентам
Объект тестирования	get('/patients/search/1')
Входные данные	параметр ['banned' =>true]
Ожидаемый результат	Status(403)

Таблица 62: Тест безопасности - S14

№ теста	S14
Цель теста (описание)	Общий, положительный Пользователь-Врач имеет доступ к странице добавления назначений пациентов
Объект тестирования	get('/therapies/create/1')
Входные данные	параметр ['isAdmin' =>false]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 63: Тест безопасности - S15

№ теста	S15
Цель теста (описание)	Общий, положительный Пользователь-Админ имеет доступ к странице добавления назначений
Объект тестирования	get('/therapies/create/1')
Входные данные	параметр ['isAdmin' =>true]
Ожидаемый результат	Status(201)

Таблица 64: Тест безопасности - S16

№ теста	S16
Цель теста (описание)	Общий, негативный Заблокированный пользователь не имеет доступ к странице добавления назначений
Объект тестирования	get('/therapies/create/1')
Входные данные	параметр ['banned' =>true]
Ожидаемый результат	Status(403)

3.6 Примеры реализации тестов

Листинг 3: "Пример реализации модульного теста. Б1"

```
public function test_find_users_by_name()
{
    User::create([
        'name' => 'test',
        'surname' => 'test',
        'patronymic' => 'test',
        'is_admin' => FALSE,
        'email' => 'test@test.test',
        'password' => Hash::make('test'),
    ]);
    User::create([
        'name' => 'test1',
        'surname' => 'test',
        'patronymic' => 'test',
        'is_admin' => FALSE,
        'email' => 'test@test.test',
        'password' => Hash::make('test'),
    ]);
    User::create([
        'name' => 'test11',
        'surname' => 'test',
        'patronymic' => 'test',
        'is_admin' => FALSE,
        'email' => 'test@test.test',
        'password' => Hash::make('test'),
    ]);

    $res = find_users_by_name('est1');

    $this->assertCount(
```

```

    2,
    $res , "find_users_by_name_doesn't_find_2_users"
  );
}

```

Листинг 4: "Пример реализации интеграционного теста"

```

public function testAnalysisCreate ()
{
    $this->call( 'GET' , '/analyses/create/1' );

    $this->assertViewHas( 'patient' );
}

```

Листинг 5: "Пример реализации теста безопасности. S1"

```

public function test_an_action_that_requires_authentication_fail ()
{
    $user = User::factory()->create ();

    $response = $this->actingAs( $user )
        ->withSession ( [ 'banned' => false ] )
        ->get ( '/analyses/create/1' );
    $response->assertStatus (201);
}

```

Листинг 6: "Пример реализации теста безопасности. S2"

```

public function test_an_action_that_requires_authentication_fail ()
{
    $user = User::factory()->create ();

    $response = $this->actingAs( $user )
        ->withSession ( [ 'banned' => true ] )
        ->get ( '/analyses/create/1' );
    $response->assertStatus (403);
}

```

3.7 Журнал тестирования

Номер теста	Дата	Результат	Номер ошибки в журнале
Модульное тестирование			
Б1	01.12.2021	Пройден	—
Б2	01.12.2021	Пройден	—
Б3	01.12.2021	Пройден	—
Б4	01.12.2021	Пройден	—
Б5	01.12.2021	Пройден	—
Б6	01.12.2021	Пройден	—
Б7	01.12.2021	Пройден	—
Б8	01.12.2021	Пройден	—
Б9	01.12.2021	Пройден	—
Интеграционное тестирование			
И1	05.12.2021	Пройден	—
И2	05.12.2021	Пройден	—
И3	05.12.2021	Пройден	—
Аттестационное тестирование			
А1	12.12.2021	Пройден	—
А2	12.12.2021	Пройден	—
А3	12.12.2021	Пройден	—
А4	14.12.2021	Пройден	—
А5	14.12.2021	Пройден	—
А6	15.12.2021	Пройден	—
А7	16.12.2021	Пройден	—
А8	16.12.2021	Пройден	—
А9	17.12.2021	Пройден	—
А10	18.12.2021	Пройден	—

Номер теста	Дата	Результат	Номер ошибки в журнале
A11	18.12.2021	Не пройден	Отчет об ошибке №1
A12	18.12.2021	Пройден	—
A13	19.12.2021	Пройден	—
A14	19.12.2021	Пройден	—
A15	19.12.2021	Пройден	—
A16	20.12.2021	Пройден	—
A17	20.12.2021	Пройден	—
A18	20.12.2021	Пройден	—
A19	20.12.2021	Не пройден	Отчет об ошибке №2
A20.1	20.12.2021	Пройден	—
A20.2	20.12.2021	Пройден	—
A21	20.12.2021	Пройден	—
A22	20.12.2021	Пройден	—
Тестирование безопасности			
S1	16.12.2021	Пройден	—
S2	16.12.2021	Пройден	—
S3	16.12.2021	Пройден	—
S4	16.12.2021	Пройден	—
S5	16.12.2021	Пройден	—
S6	16.12.2021	Пройден	—
S7	16.12.2021	Пройден	—
S8	16.12.2021	Пройден	—
S9	16.12.2021	Пройден	—
S10	16.12.2021	Пройден	—
S11	16.12.2021	Пройден	—
S12	16.12.2021	Пройден	—
S13	16.12.2021	Пройден	—
S14	16.12.2021	Пройден	—
S15	16.12.2021	Пройден	—
S16	16.12.2021	Пройден	—

3.8 Найденные ошибки

Таблица 65: Отчет об ошибке №1

№ отчета об ошибке	1
Дата составления отчета	20.12.2021
Номер теста	A11
Ожидаемый результат	Данные пациента не сохранены. На экран выводится соответствующее сообщение о том, что дата рождения пациента не может быть больше текущей.
Фактический результат	Данные пациента успешно сохраняются, несмотря на некорректный формат введенной пользователем даты.
Воспроизводимость	Всегда
Приоритет	Низкая
Статус	Решено

Таблица 66: Отчет об ошибке №2

№ отчета об ошибке	2
Дата составления отчета	20.12.2021
Номер теста	A19
Ожидаемый результат	Данные о новом исследовании успешно сохранены. На экран выводится соответствующее сообщение об успехе.
Фактический результат	Данные о новом исследовании не сохранены. На экран выводится сообщение о вводе некорректных данных.
Воспроизводимость	Всегда
Приоритет	Средняя
Статус	Решено

3.9 Результаты тестирования

В рамках дисциплины «Верификация программного обеспечения» были протестированы функциональные возможности информационной системы «Регистр больных с патологией СГХС», а именно: сервис подбора оптимальных вариантов терапии, основанных

на введенных пользователем данных, и сервис по работе с отчетами (вывод персональных данных всех зарегистрированных в системе пациентов и результатов их первичных исследований).

На этапах модульного и интеграционного тестирования, проводимого посредством автоматизированного тестирования, не было выявлено критических ошибок в функционировании рассмотренных методов системы.

На этапе аттестационного тестирования, проводимого посредством ручного тестирования, критические ошибки также выявлены не были.

На этапе тестирования безопасности, проводимого посредством автоматизированного тестирования, не было выявлено ошибок, связанных с возможностью несанкционированного доступа в систему.

Таким образом, информационная система «Регистр больных с патологией СГХС» успешно прошла тестирование.