

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Петрозаводский государственный университет»

Институт математики и информационных технологий  
Кафедра информатики и математического обеспечения

Меньшикова Екатерина Андреевна

Отчет по дисциплине «Верификация программного обеспечения»

## **Информационная система «Регистр паллиативных больных»**

Направление 09.04.02 — Информационные системы и технологии  
Программа «Управление данными»

Преподаватель: к.ф.-м.н., доцент К.А. Кулаков

Петрозаводск  
2020

# Оглавление

<b>1 Объект тестирования</b>	<b>3</b>
1.1 Функциональные возможности объекта тестирования	3
1.2 Структура объекта тестирования	4
1.3 Требования к объекту тестирования	10
<b>2 Стратегия тестирования</b>	<b>12</b>
2.1 Стратегии блочного тестирования	12
2.2 Стратегии интеграционного тестирования	12
2.3 Стратегии аттестационного тестирования	12
2.4 Стратегии тестирования производительности	13
2.5 Критерии прохождения тестирования	13
2.6 Условия возобновления и приостановки выполнения тестов	13
<b>3 Детальный план тестов</b>	<b>14</b>
3.0 Тестовые данные	14
3.1 Блочное тестирование	19
3.1.1 Метод analyzeDiagnosis	19
3.1.2 Метод getPlan	25
3.1.3 Метод getLastNeed	27
3.2 Интеграционное тестирование	30
3.2.1 Интеграция метода analyzeDiagnosis в метод getPlan	30
3.2.2 Интеграция методов getPlan и getLastNeed в метод actionIndex	31
3.3 Аттестационное тестирование	37
3.4 Тестирование производительности	44
3.5 Покрытие кода тестами	45
3.6 Примеры реализации тестов	46
<b>4 Журнал тестирования</b>	<b>48</b>
<b>5 Журнал найденных ошибок</b>	<b>50</b>
<b>6 Результаты</b>	<b>53</b>

# 1 Объект тестирования

Объектом тестирования является информационная система «Регистр паллиативных больных», предназначенная для хранения и обработки данных пациентов, нуждающихся в паллиативной помощи на территории Республики Карелия. Информационная система реализована на базе фреймворка Yii версии 2.0 с использованием реляционной базы данных MySQL и библиотеки генерации документов TCPDF версии 6.2.26.

## 1.1 Функциональные возможности объекта тестирования

Перечень функциональных возможностей информационной системы:

1. Администрирование системы
  - 1.1. Работа со справочниками, включающая в себя создание, редактирование и удаление записей из следующих справочников: Расходные материалы, Препараты, Технические средства реабилитации, Поликлиники;
  - 1.2. Работа с учетными записями пользователей, включающая в себя создание, редактирование и удаление учетных записей пользователей информационной системы;
2. Работа с медицинскими картами пациентов, являющимися совокупностью данных о пациенте («Паспорт пациента») и назначений
  - 2.1. Создание медицинской карты пациента - заполнение «Паспорта пациента»;
  - 2.2. Редактирование медицинской карты пациента, в том числе:
    - 2.2.1. Изменение информации в «Паспорте пациента»;
    - 2.2.2. Создание назначения пациенту с отображением данных последнего назначения и подбором рекомендуемого плана лечения;
    - 2.2.3. Поиск назначений пациенту за указанных период;
  - 2.3. Формирование отчетности по пациенту
    - 2.3.1. Генерация документа в формате PDF, содержащего назначение пациенту;
    - 2.3.2. Генерация сводного отчета в формате PDF о назначениях пациенту за указанный период;

### 3. Формирование отчетности по поликлиникам

#### 3.1. Генерация сводного отчета в формате PDF по одной или всем поликлиникам за указанный период.

Среди пользователей системы выделены следующие категории:

1. Пользователь из числа сотрудников медицинского учреждения (пользователь медучреждения). Пользователь медучреждения имеет доступ к ограниченному набору функций системы, а именно работе с медицинскими картами пациентов и формированием отчетности по поликлиникам.
2. Администратор. Администратор имеет доступ ко всем функциональным возможностям системы.

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

В рамках дисциплины будет частично протестирована функциональная возможность 2.2.2, а именно сервисы отображения данных последнего назначения и подбора рекомендуемого плана лечения.

## 1.2 Структура объекта тестирования

Фреймворк Yii, на базе которого разработана информационная система «Регистр паллиативных больных», реализует парадигму MVC. На рис. 2.1 представлена схема взаимодействия компонент информационной системы в ходе предоставления сервисов отображения данных последнего назначения и подбора рекомендуемого плана лечения.

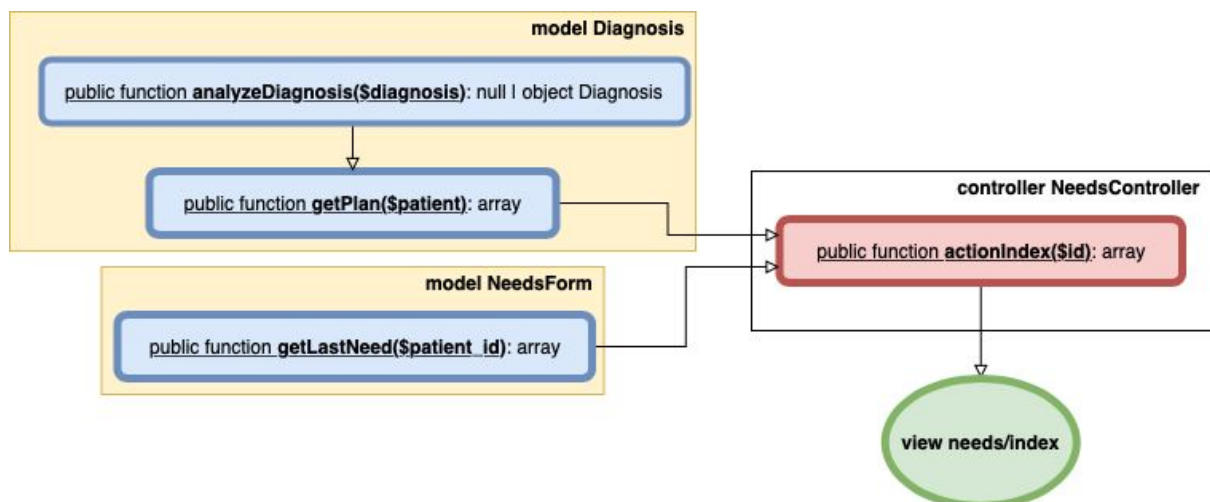


Рис. 2.1. Схема взаимодействия компонент информационной системы в ходе предоставления сервисов отображения данных последнего назначения и подбора рекомендуемого плана лечения.

Корректность работы перечисленных ниже компонент должны быть протестирована:

- Метод getLastNeed модели NeedsForm (Таблица 1.1);
- Метод analyzeDiagnosis модели Diagnosis (Таблица 1.2);
- Метод getPlan модели Diagnosis (Таблица 1.3);
- Метод actionIndex контроллера NeedsController (Таблица 1.4);
- Представление needs\index (Таблица 1.5).

Таблица 1.1. Метод getLastNeed

Объект	public function getLastNeed(\$patient_id)
Расположение	model NeedsForm (\app\models\needs\NeedsForm.php)
Назначение	Заполнение модели NeedsForm в соответствии с последним назначением пациенту
Входные данные	integer \$patient_id - идентификатор медицинской карты пациента
Выходные данные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• null - назначения пациенту ранее не создавались;</li> <li>• array, содержащий дату последнего назначения (date) и его идентификатор (id). Пример выходных данных: array [     "date" =&gt; "2020-11-23",     "id" =&gt; 5 ]</li> </ul>
Косвенные выходные данные	Модель NeedsForm, для которой был вызван метод, заполнена в соответствии с последним назначением, или принимает начальное состояние в случае отсутствия назначений пациенту.
Блок-схема	

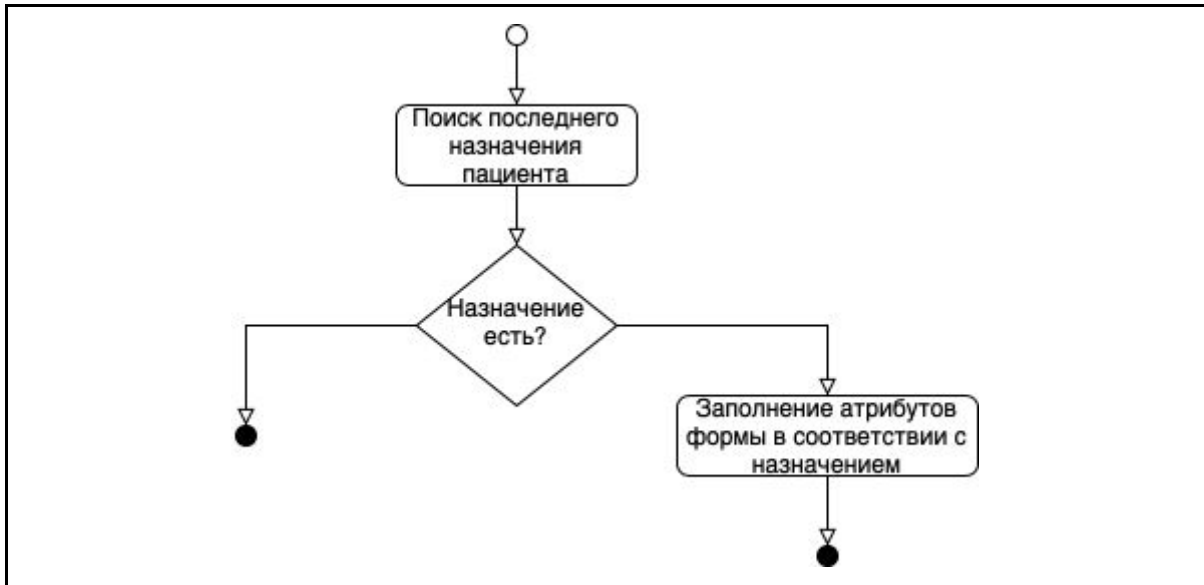


Таблица 1.2. Метод analyzeDiagnosis

Объект	public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Расположение	model Diagnosis (\app\models\diagnosis\Diagnosis.php)
Назначение	Подбор рекомендуемого плана лечения по названию диагноза
Входные данные	string \$diagnosis - строка, содержащая название диагноза
Выходные данные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• null - если рекомендуемый план лечения не найден;</li> <li>• object Diagnosis со связями consumables, rehabilitation, medicaments - если рекомендуемый план лечения найден.</li> </ul>
Блок-схема	

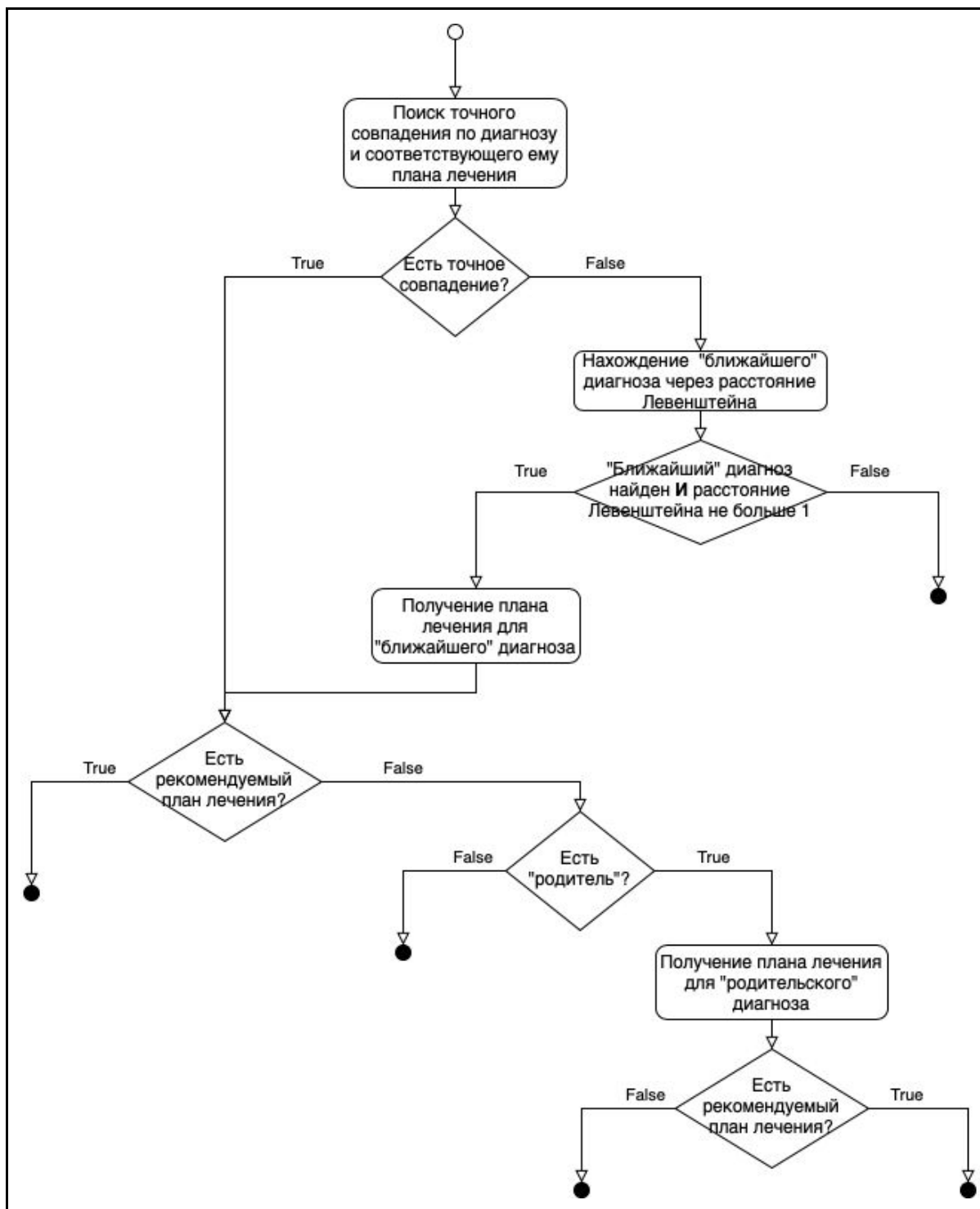


Таблица 1.3. Метод getPlan

Объект	public function getPlan(\$patient)
Расположение	model Diagnosis (\app\models\diagnosis\Diagnosis.php)
Назначение	Формирование рекомендуемого плана лечения для пациента
Входные данные	integer \$patient - object Patient (\app\models\patients\Patient.php)

Выходные данные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• null - если рекомендуемый план лечения не сформирован;</li> <li>• array, содержащий название диагноза (name), план лечения которого принят за рекомендуемый, массивы идентификаторов препаратов (medicaments), технических средств реабилитации (rehabilitation) и расходных материалов (consumables) - если рекомендуемый план лечения сформирован. Пример выходных данных:  <pre>array [   "name" =&gt; "Гастрит",   "medicaments" =&gt; [1, 4],   "rehabilitation" =&gt; [],   "consumables" =&gt; [4, 6, 8] ]</pre> </li> </ul>
-----------------	--

Блок-схема

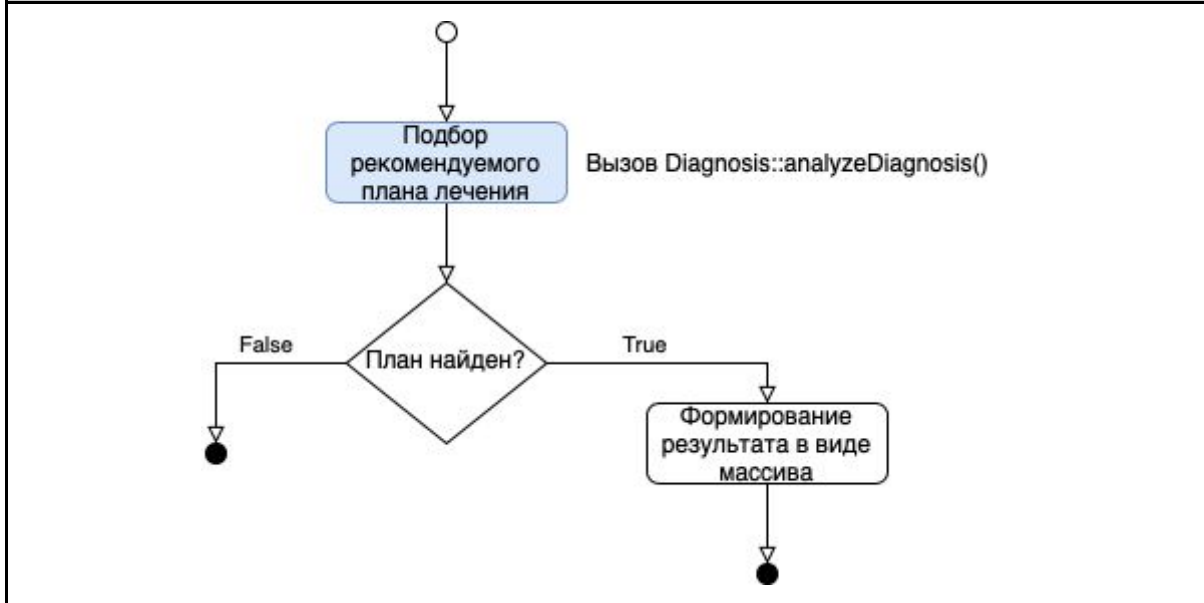


Таблица 1.4. Метод actionIndex

Объект	public function actionIndex(\$id)
Расположение	controller NeedsController (\app\controllers\NeedsController.php)
Назначение	Создание нового назначения пациенту с подгрузкой данных последнего назначения и подбором рекомендуемого плана лечения
Входные данные	integer \$id - идентификатор медицинской карты пациента
Выходные данные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redirect patients/search - если медицинской карты с указанным идентификатором не существует;</li> <li>• render представления needs/index с передачей параметров array с ключами model (object NeedsForm), patient (object Patient), last_need (результат выполнения getLastNeed, array), recommended (результат выполнения getPlan, array).</li> </ul>

Блок-схема



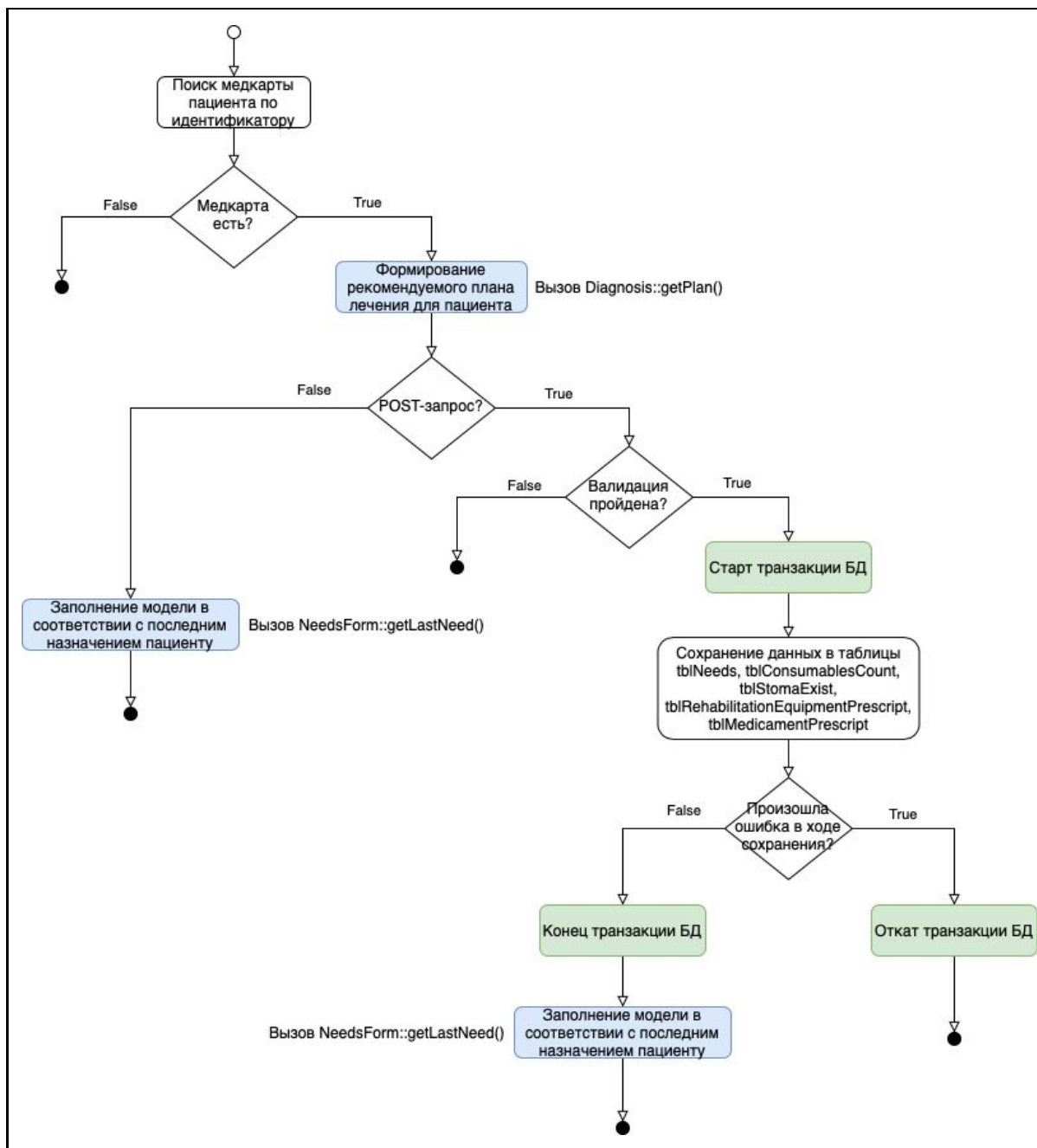


Таблица 1.5. Представление needs\index

Объект	needs\index
Расположение	view index (\app\views\needs\index.php)
Назначение	Отображение страницы создания нового назначения с отображением данных последнего назначения и рекомендуемого плана лечения
Входные данные	array с ключами model (object NeedsForm), patient (object Patient), last_need (результат выполнения getLastNeed, array), recommended (результат выполнения getPlan, array).

### 1.3 Требования к объекту тестирования

Перечень требований, предполагаемых к тестированию:

#### 1. Отображение данных последнего назначения

Информационная система должна предоставлять сервис отображения данных последнего назначения пациента при создании нового назначения.

- 1.1. Если ранее назначения пациенту не создавались, то форма должна быть без заполненных по умолчанию полей.
- 1.2. Если у пациента есть назначения, то форма должна быть по умолчанию заполнена в соответствии с последним из них с указанием даты составления данного назначения и ссылки на документ его содержащий.

#### 2. Подбор рекомендуемого плана лечения

Информационная система должна предоставлять сервис подбора рекомендуемого плана лечения по информации об основном диагнозе пациента при создании нового назначения. База диагнозов содержит сведения о наименовании диагноза, его "родительском" диагнозе (при наличии) и плане лечения, который может включать в себя препараты, технические средства реабилитации и расходные материалы. Алгоритм и особенности работы сервиса:

- 2.1. Сервис должен осуществлять подбор рекомендуемого плана лечения даже в случае опечаток. Допускается не более одной опечатки. Под опечаткой подразумевается пропуск, замена, добавление букв, а также изменение регистра.
- 2.2. Если в базе диагнозов найдено совпадение по названию диагноза, для которого предложен план лечения, то он используется в качестве рекомендуемого плана лечения для пациента.
- 2.3. Если в базе диагнозов найдено совпадение по названию диагноза, для которого не предложен план лечения, и отсутствует "родительский" диагноз, то рекомендуемый план лечения для пациента не предлагается.
- 2.4. Если в базе диагнозов найдено совпадение по названию диагноза, для которого не предложен план лечения, но имеется "родительский"

диагноз с заполненным планом лечения, то он используется в качестве рекомендуемого плана лечения для пациента.

- 2.5. Если в базе диагнозов найдено совпадение по названию диагноза, для которого не предложен план лечения, и имеется "родительский" диагноз с отсутствующим планом лечения, то рекомендуемый план лечения для пациента не предлагается.
- 2.6. Если в базе диагнозов не найдено совпадение по названию диагноза, то рекомендуемый план лечения для пациента не предлагается.
- 2.7. На странице создания назначения пациента должна быть представлена информация о диагнозе, план лечения которого предложен в качестве рекомендуемого, а составляющие плана лечения отмечены символом ✓.

## 2 Стратегия тестирования

### 2.1 Стратегии блочного тестирования

Блочное тестирование будет проводиться методом автоматизированного тестирования с использованием фреймворка Codeception. Для проведения блочных тестов должна быть использована копия структуры базы данных, заполнение которой будет осуществляться при помощи фикстур, разработанных для тестовых кейсов.

Блочное тестирование должно быть применено к следующим методам: `analyzeDiagnosis`, `getLastNeed`, `getPlan`. Для проведения блочного тестирования метода `getPlan` должна быть использована заглушка для вызова `analyzeDiagnosis`. Для каждого пути в блок-схеме метода должен быть разработан как минимум один тест.

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

### 2.2 Стратегии интеграционного тестирования

Интеграционное тестирование будет проводиться методом автоматизированного тестирования с использованием фреймворка Codeception. Для проведения интеграционных тестов должна быть использована копия структуры базы данных, заполнение которой будет осуществляться при помощи фикстур, разработанных для тестовых кейсов.

Интеграция будет проходить в два этапа:

1. Интеграция метода `analyzeDiagnosis`, для вызова которого на этапе блочного тестирования использовалась заглушка, в метод `getPlan`;
2. Интеграция методов `getPlan` и `getLastNeed` в метод `actionIndex`.

### 2.3 Стратегии аттестационного тестирования

Аттестационное тестирование будет проводиться методом ручного тестирования в браузере Google Chrome версии 87.0. Для проведения аттестационных тестов должна быть использована копия структуры базы данных, заполнение которой будет осуществляться при помощи миграции данными, разработанных для тестовых кейсов.

В рамках аттестационного тестирования должно быть проверено функционирование сервисов отображения данных последнего назначения и подбора рекомендуемого плана лечения на соответствие всем требованиям, представленным в разделе 1.3 «Требования к объекту тестирования».

## 2.4 Стратегии тестирования производительности

Тестирование производительности будет проводиться методом автоматизированного тестирования с использованием фреймворка Codeseption. Для проведения тестов должна быть использована копия структуры базы данных, заполнение которой будет осуществляться при помощи фикстур, разработанных специально для тестовых кейсов.

В рамках тестирования производительности будет проверяться скорость работы методов `analyzeDiagnosis` и `getLastNeed` в условиях большого справочника диагнозов (порядка 1000 записей о диагнозах) и большого количества назначений (порядка 100 назначений у пациента) у большого числа пациентов (порядка 5000 пациентов).

## 2.5 Критерии прохождения тестирования

Тест считается успешно пройденным, если ожидаемый и фактический результаты совпадают. Тестирование прошло успешно, если количество пройденных тестов составляет не менее 85% от общего числа, и не было обнаружено критических ошибок.

## 2.6 Условия возобновления и приостановки выполнения тестов

Тестирование должно быть приостановлено, если количество непройденных тестов составляет более 15% от общего количества тестов, выполненных на текущий момент, или обнаружены критические ошибки, сильно влияющие на функциональные возможности системы.

Возобновление тестирования возможно только после исправления ошибок, обнаруженных в ходе предыдущего тестирования. Повторное тестирование должно быть выполнено с самого начала, начиная с блочных тестов.

## 3 Детальный план тестов

### 3.0 Тестовые данные

Перед выполнением каждого теста таблицы tblDiagnosis, tblDiagnosisConsumablesPrescript, tblDiagnosisMedicamentPrescript, tblDiagnosisRehabilitationPrescript, tblPatient, tblNeeds, tblConsumablesCount, tblRehabilitationEquipmentPrescript, tblStomaExist, tblMedicamentPrescript копии базы данных должны быть заполнены при помощи фикстур или миграций данными, представленными в таблицах 3.1-3.9.

Заполнение справочных таблиц tblStoma, tblNutritionalStatus, tblRehabilitationEquipment, tblConsumable и tblMedicament выполняется единоразово перед началом блочного тестирования с помощью миграции m190407\_180353\_create\_base\_rows.php. Тестовые пользователи с правами администратора и пользователя медучреждения создаются перед началом аттестационного тестирования посредством миграции m190324\_125018\_demo\_users.php.

Для выполнения тестирования производительности таблицы tblDiagnosis и tblNeeds тестовой базы данных должны быть заполнены согласно листингам 1 и 2 соответственно.

Таблица 3.1. Тестовые данные для таблицы tblDiagnosis

intDiagnosisId 	varcharDiagnosisName	intParentId
1	Гастрит	null
2	Острый гастрит	1
3	Хронический гастрит	1
4	Артрит	null
5	Коррозийный гастрит	2
6	Фибринозный гастрит	2
7	Катаральный гастрит	2
8	Ревматоидный артрит	4
9	Мастит	null
10	Глаукома	null

Таблица 3.2. Тестовые данные для таблицы tblDiagnosisConsumablesPrescript и справочная информация из таблицы tblConsumable (поле varcharConsumableName)

intDiagnosisId	intConsumableId	varcharConsumableName
1	3	Катетеры для санации

2	4	Катетеры мочевые
5	2	Зонды желудочные
10	1	Электроотсос


Таблица 3.3. Тестовые данные для таблицы tblDiagnosisRehabilitationPrescript и справочная информация из таблицы tblRehabilitationEquipment (поле varcharEquipmentName)

intDiagnosisId	intEquipmentId	varcharEquipmentName
1	3	Коляска сидячая
1	5	Искусственный нос
1	6	Носилки мягкие
2	2	Ходунки
7	4	Аппарат ИВЛ

Таблица 3.4. Тестовые данные для таблицы tblDiagnosisMedicamentPrescript и справочная информация из таблицы tblMedicament (поле varcharMedicamentName)

intDiagnosisId	intMedicamentId	varcharMedicamentName
1	4	ТТС фентанил 75
1	17	Трамадол
2	13	Таргин 2,5/5
6	6	Морфина сульфат табл. 10
9	9	Морфина сульфат табл. 90
10	18	Реланиниум
10	21	Галоперидол
10	12	Морфин капсулы

Таблица 3.5. Тестовые данные для таблицы tblPatient<sup>1</sup>

intPatientId 	varcharBasicDiagnosis
2	Артрит
3	Гастрит
4	Коррозийный гастрит
5	Фибринозный гастрит
6	Катаральный гастрит

<sup>1</sup> Остальные поля таблицы могут быть заполнены любыми допустимыми для них значениями.

7	Ревматоидный артрит
8	Катаракта
9	Глаукома
10	Хронический гастрит
11	Гастрит острый

Таблица 3.6. Тестовые данные для таблицы tblNeeds и справочная информация из таблицы tblNutritionalStatus (поле varcharStage)<sup>2</sup>

intNeedId	intPatientId	dateDate	boolBedsore	intStageId	varcharStage
1	2	2020-14-03	0	2	Легкая
2	3	2020-03-19	1	1	Нет
3	5	2020-09-16	0	4	Тяжелая
4	5	2020-11-18	1	3	Средняя
5	6	2020-05-16	0	2	Легкая
6	6	2020-10-19	1	3	Средняя
7	6	2020-10-19	0	1	Нет
8	11	2020-10-10	0	4	Тяжелая

Таблица 3.7. Тестовые данные для таблицы tblStomaExist и справочная информация из таблицы tblStoma (поле varcharStomaName)

intNeedId	intStomaId	varcharStomaName
4	6	Колостома
7	1	Трахеостома
7	7	Пейлостома
8	8	Эпицистостома

Таблица 3.8. Тестовые данные для таблицы tblConsumablesCount и справочная информация из таблицы tblConsumables (поле varcharConsumableName)

intNeedId	intConsumableId	varcharConsumableName	intNumber
4	3	Катетеры для санации	10
7	1	Электроотсос	4
7	2	Зонды желудочные	5

<sup>2</sup> Остальные поля таблицы могут быть заполнены любыми допустимыми для них значениями.



8	4	Катетеры мочевые	17
---	---	------------------	----

Таблица 3.9. Тестовые данные для таблицы tblMedicamentPrescript и справочная информация из таблицы tblMedicament (поле varcharMedicamentName)

intNeedId	intMedicamentId	varcharMedicamentName	intNumber
4	5	ТТС фентанил 100	15
7	13	Таргин 2,5/5	12
7	6	Морфина сульфат табл. 10	4
7	2	ТТС фентанил 25	23
7	7	Морфина сульфат табл. 30	8
8	21	Галоперидол	9

Таблица 3.10. Тестовые данные для таблицы tblRehabilitationEquipmentPrescript и справочная информация из таблицы tblRehabilitationEquipment (поле varcharEquipmentId)

intNeedId	intEquipmentId	varcharEquipmentName
4	2	Ходунки
7	3	Коляска сидячая
7	2	Ходунки
7	6	Носилки мягкие
7	5	Искусственный нос
8	4	Аппарат ИВЛ

Листинг 1. Тестовые данные для таблицы tblDiagnosis в рамках тестирования производительности

```

$result_array = [];
$match = 978;

for ($i = 1; $i <= 1000; $i++) {
    if ($i == $match) {
        $result_array[] = [
            'intDiagnosisId' => $i,
            'varcharDiagnosisName' => 'Острый гастрит'
        ];
    } else {
        $result_array[] = [
            'intDiagnosisId' => $i,
            'varcharDiagnosisName' => $i .
            str_shuffle('abcdefghijklmnopqrstuvwxyz')
        ];
    }
}

```

```
}  
}  
  
return $result_array;
```

---

Листинг 2. Тестовые данные для таблицы tblNeeds в рамках тестирования производительности

---

```
$result_array = [];  
  
for ($i = 0; $i < 5000; $i++) {  
    for ($j = 1; $j <= 100; $j++) {  
        $result_array[] = [  
            'intNeedId' => $i * 100 + $j,  
            'intPatientId' => $i + 1,  
            'dateDate' => date("Y-m-d", mt_rand(1, time()))  
        ];  
    }  
}  
  
return $result_array;
```

---

### 3.1 Блочное тестирование

#### 3.1.1 Метод analyzeDiagnosis

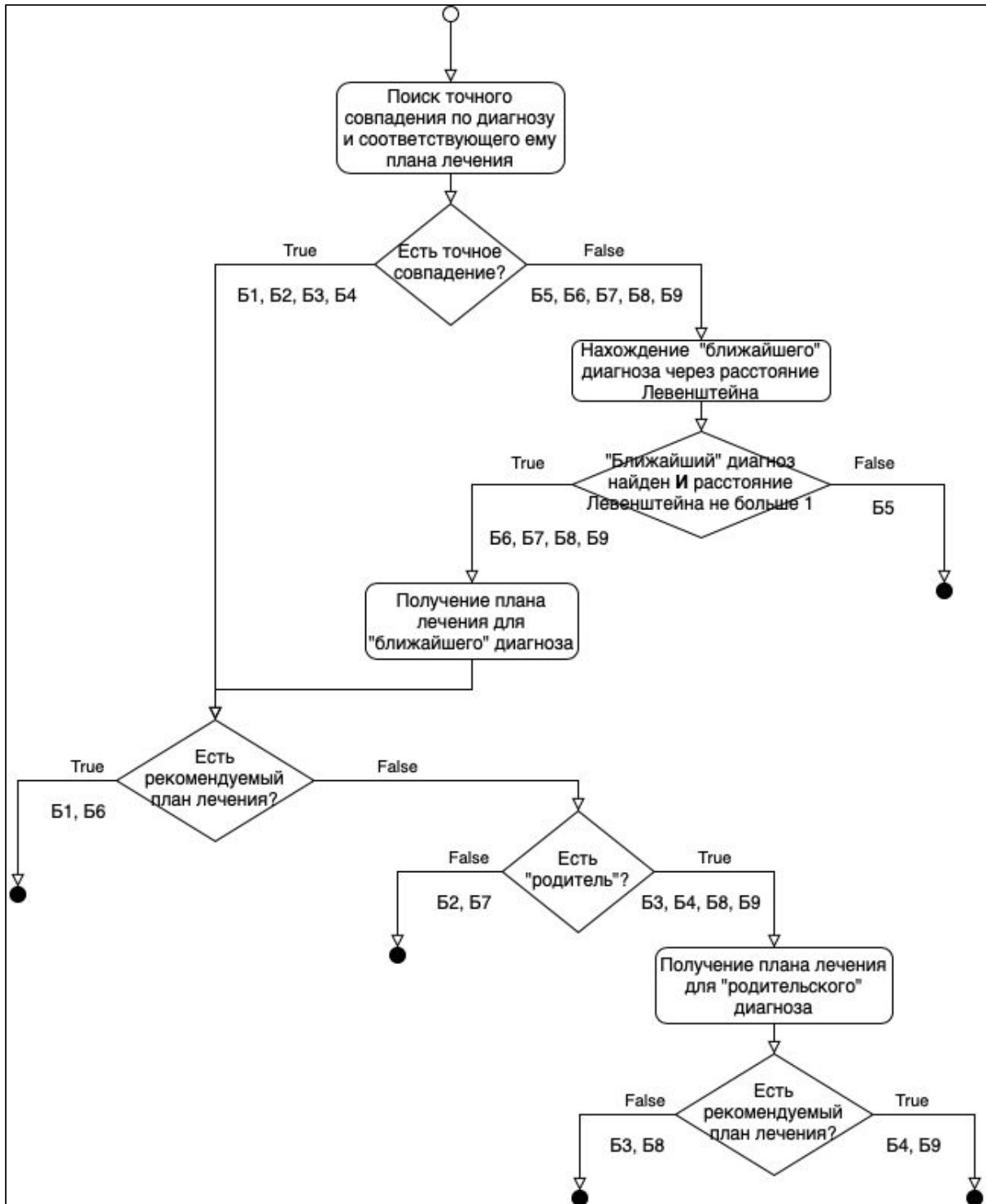


Рис. 3.1. Категории тестов для путей в блок-схеме метода analyzeDiagnosis.

№ теста	Б1
---------	----

Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б1: точное совпадение по диагнозу, есть рекомендуемый план лечения.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Острый гастрит"
Ожидаемый результат	object Diagnosis(2) со связями consumables, rehabilitation, medicaments

№ теста	Б2
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б2: точное совпадение по диагнозу, нет рекомендуемого плана лечения, нет "родительского" диагноза.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Артрит"
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б3
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б3: точное совпадение по диагнозу, нет рекомендуемого плана лечения, есть "родительский" диагноз с отсутствующим планом лечения.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Ревматоидный артрит"
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б4
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б4: точное совпадение по диагнозу, нет рекомендуемого плана лечения, есть "родительский" диагноз с планом лечения.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Хронический гастрит"
Ожидаемый результат	object Diagnosis(1) со связями consumables, rehabilitation, medicaments

№ теста	Б5.1
Цель теста (описание)	Общий, положительный

	Проверка пути Б5: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз не найден. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется более одной операции.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Хронический артрит"
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б5.2
Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка пути Б5: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз не найден. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется две операции.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Хронический артрит"
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б6.1
Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка пути Б6: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз найден и у него есть рекомендуемый план лечения. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется одна операция вставки в середине строки.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Острый гастрит"
Ожидаемый результат	object Diagnosis(2) со связями consumables, rehabilitation, medicaments

№ теста	Б6.2
Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка пути Б6: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз найден и у него есть рекомендуемый план лечения. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется одна операция вставки в конце строки.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Острый гастрит"
Ожидаемый результат	object Diagnosis(2) со связями consumables, rehabilitation, medicaments

№ теста	Б6.3
Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка пути Б6: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз найден и у него есть рекомендуемый план лечения. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется одна операция вставки в середине строки.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "стрый гастрит"
Ожидаемый результат	object Diagnosis(2) со связями consumables, rehabilitation, medicaments

№ теста	Б7.1
Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка пути Б7: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз найден, у него нет рекомендуемого плана лечения и "родительского" диагноза. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется одна операция замены в конце строки.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Артрид"
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б7.2
Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка пути Б7: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз найден, у него нет рекомендуемого плана лечения и "родительского" диагноза. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется одна операция замены в середине строки.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Артрид"
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б7.3
Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка пути Б7: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз найден, у него нет рекомендуемого плана лечения и "родительского" диагноза. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется одна операция замены в начале строки.

Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "артрид"
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б8.1
Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка пути Б8: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз найден, у него нет рекомендуемого плана лечения, есть "родительский" диагноз с отсутствующим планом лечения. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется одна операция удаления в середине строки.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Ревматоидный артрит"
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б8.2
Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка пути Б8: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз найден, у него нет рекомендуемого плана лечения, есть "родительский" диагноз с отсутствующим планом лечения. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется одна операция удаления в середине строки.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Ревматоидный артрит"
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б8.3
Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка пути Б8: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз найден, у него нет рекомендуемого плана лечения, есть "родительский" диагноз с отсутствующим планом лечения. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется одна операция удаления в середине строки.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "РРевматоидный артрит"
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б9
Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка пути Б9: нет точного совпадения по диагнозу, "ближайший" диагноз найден, у него нет рекомендуемого плана лечения, есть "родительский" диагноз с планом лечения. Проверка условия на расстояние Левенштейна: требуется одна операция удаления в середине строки.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Хронический гастрит"
Ожидаемый результат	object Diagnosis(1) со связями consumables, rehabilitation, medicaments

№ теста	Б10
Цель теста (описание)	Краевой, негативный Проверка условия на расстояние Левенштейна: разрешения ситуации нахождения нескольких "ближайших диагнозов".
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Мастрит"
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б11.1
Цель теста (описание)	Краевой, негативный Проверка обработки входных данных: пустая строка.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string ""
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б11.2
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка обработки входных данных: null.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	null
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б11.3
---------	-------



Цель теста (описание)	Краевой, положительный Проверка обработки входных данных: максимальная длина строки (100).
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Строка с основным диагнозом не должна содержать более ста символов. Строка с основным диагнозом не д";
Ожидаемый результат	null

### 3.1.2 Метод getPlan

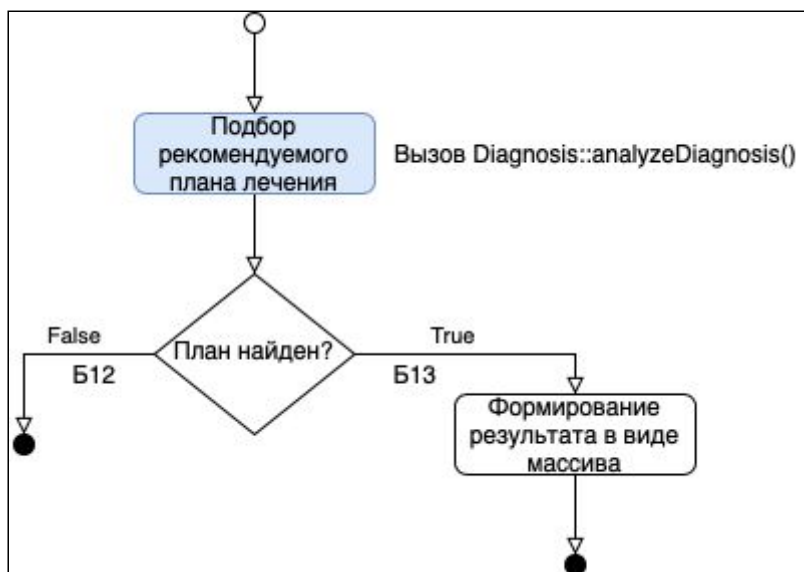


Рис. 3.2. Категории тестов для путей в блок-схеме метода getPlan.

№ теста	Б12
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б12: рекомендуемый план лечения не подобран.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function getPlan(\$patient)
Входные данные	object Patient(2)
Косвенные входные данные	Заглушка для вызова метода analyzeDiagnosis возвращает null.
Ожидаемый результат	null

№ теста	Б13.1
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б13: рекомендуемый план лечения подобран. Проверка формирования результата в виде массива: план включает в себя препараты, расходные материалы и технические средства реабилитации.

Объект тестирования	model Diagnosis: public function getPlan(\$patient)
Входные данные	object Patient(3)
Косвенные входные данные	Заглушка для вызова метода analyzeDiagnosis возвращает object Diagnosis(1) со связями consumables, rehabilitation, medicaments.
Ожидаемый результат	array [ "name" => "Гастрит", "rehabilitation" => [3, 5, 6], "medicaments" => [4, 17], "consumables" => [3] ]

№ теста	Б13.2
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б13: рекомендуемый план лечения подобран. Проверка формирования результата в виде массива: план включает в себя только расходные материалы.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function getPlan(\$patient)
Входные данные	object Patient(4)
Косвенные входные данные	Заглушка для вызова метода analyzeDiagnosis возвращает object Diagnosis(5) со связями consumables, rehabilitation, medicaments.
Ожидаемый результат	array [ "name" => "Коррозийный гастрит", "rehabilitation" => [], "medicaments" => [], "consumables" => [2] ]

№ теста	Б13.3
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б13: рекомендуемый план лечения подобран. Проверка формирования результата в виде массива: план включает в себя только препараты.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function getPlan(\$patient)
Входные данные	object Patient(5)
Косвенные входные данные	Заглушка для вызова метода analyzeDiagnosis возвращает object Diagnosis(6) со связями consumables, rehabilitation, medicaments.
Ожидаемый результат	array [ "name" => "Фибринозный гастрит", "rehabilitation" => [], "medicaments" => [6], "consumables" => [] ]

№ теста	Б13.4
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б13: рекомендуемый план лечения подобран. Проверка формирования результата в виде массива: план включает в себя только технические средства реабилитации.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function getPlan(\$patient)
Входные данные	object Patient(6)
Косвенные входные данные	Заглушка для вызова метода analyzeDiagnosis возвращает object Diagnosis(7) со связями consumables, rehabilitation, medicaments.
Ожидаемый результат	array [ "name" => "Катаральный гастрит", "rehabilitation" => [4], "medicaments" => [], "consumables" => [] ]

### 3.1.3 Метод getLastNeed

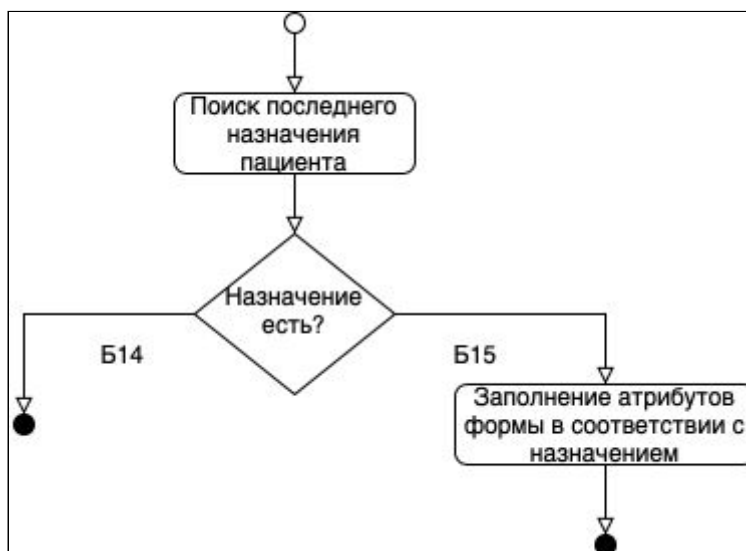


Рис. 3.3. Категории тестов для путей в блок-схеме метода getLastNeed.

№ теста	Б14
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б14: у пациента нет назначений.
Объект тестирования	model NeedsForm: public function getLastNeed(\$patient_id)
Входные данные	integer 4
Ожидаемый результат	null

	object NeedsForm == new NeedsForm
--	-----------------------------------

№ теста	Б15.1
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б15: у пациента есть назначения. Проверка корректного выбора последнего назначения: у пациента всего одно назначение. Проверка заполнения model NeedsForm: обязательные поля заполнены, массивы не заполнены.
Объект тестирования	model NeedsForm: public function getLastNeed(\$patient_id)
Входные данные	integer 2
Ожидаемый результат	array [ "date" => "2020-03-14", "id" => 1 ] object NeedsForm( "bedosore" => 0, "stoma" => [], "status" => 2, "rehabilitation" => [], "medicaments" => [], "medicamentsCount" => [], "consumables" => [], "consumablesCount" => [] )

№ теста	Б15.2
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б15: у пациента есть назначения. Проверка корректного выбора последнего назначения: у пациента несколько назначений с разными датами. Проверка заполнения model NeedsForm: обязательные поля заполнены, массивы заполнены одним значением.
Объект тестирования	model NeedsForm: public function getLastNeed(\$patient_id)
Входные данные	integer 5
Ожидаемый результат	array [ "date" => "2020-11-18", "id" => 4 ] object NeedsForm( "bedosore" => 1, "stoma" => [6], "status" => 3, "rehabilitation" => [2], "medicaments" => [5], "medicamentsCount" => [15], "consumables" => [3],

	"consumablesCount" => [10] )
--	---------------------------------

№ теста	Б15.3
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка пути Б15: у пациента есть назначения. Проверка корректного выбора последнего назначения: за последнюю дату у пациента несколько назначений. Проверка заполнения model NeedsForm: обязательные поля заполнены, массивы заполнены несколькими значениями.
Объект тестирования	model NeedsForm: public function getLastNeed(\$patient_id)
Входные данные	integer 6
Ожидаемый результат	array [ "date" => "2020-10-19", "id" => 7 ] object NeedsForm( "bedosore" => 0, "stoma" => [1, 7], "status" => 1, "rehabilitation" => [3, 2, 6, 5], "medicaments" => [13, 6, 2, 7], "medicamentsCount" => [12, 4, 23, 8], "consumables" => [1, 2], "consumablesCount" => [4, 5] )

№ теста	Б16
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка: пациента с указанным идентификатором не существует.
Объект тестирования	model NeedsForm: public function getLastNeed(\$patient_id)
Входные данные	integer 1
Ожидаемый результат	null object NeedsForm == new NeedsForm

## 3.2 Интеграционное тестирование

### 3.2.1 Интеграция метода analyzeDiagnosis в метод getPlan

№ теста	И1
Цель теста (описание)	Общий, негативный Проверка обработки входных данных: new Patient().
Объект тестирования	model Diagnosis: public function getPlan(\$patient)
Входные данные	new Patient()
Ожидаемый результат	null

№ теста	И2
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б12: рекомендуемый план лечения не подобран.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function getPlan(\$patient)
Входные данные	object Patient(8)
Ожидаемый результат	null

№ теста	И3
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути Б13: рекомендуемый план лечения подобран.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function getPlan(\$patient)
Входные данные	object Patient(9)
Ожидаемый результат	array [ "name" => "Глаукома", "rehabilitation" => [], "medicaments" => [12, 18, 21], "consumables" => [1] ]

### 3.2.2 Интеграция методов getPlan и getLastNeed в метод actionIndex

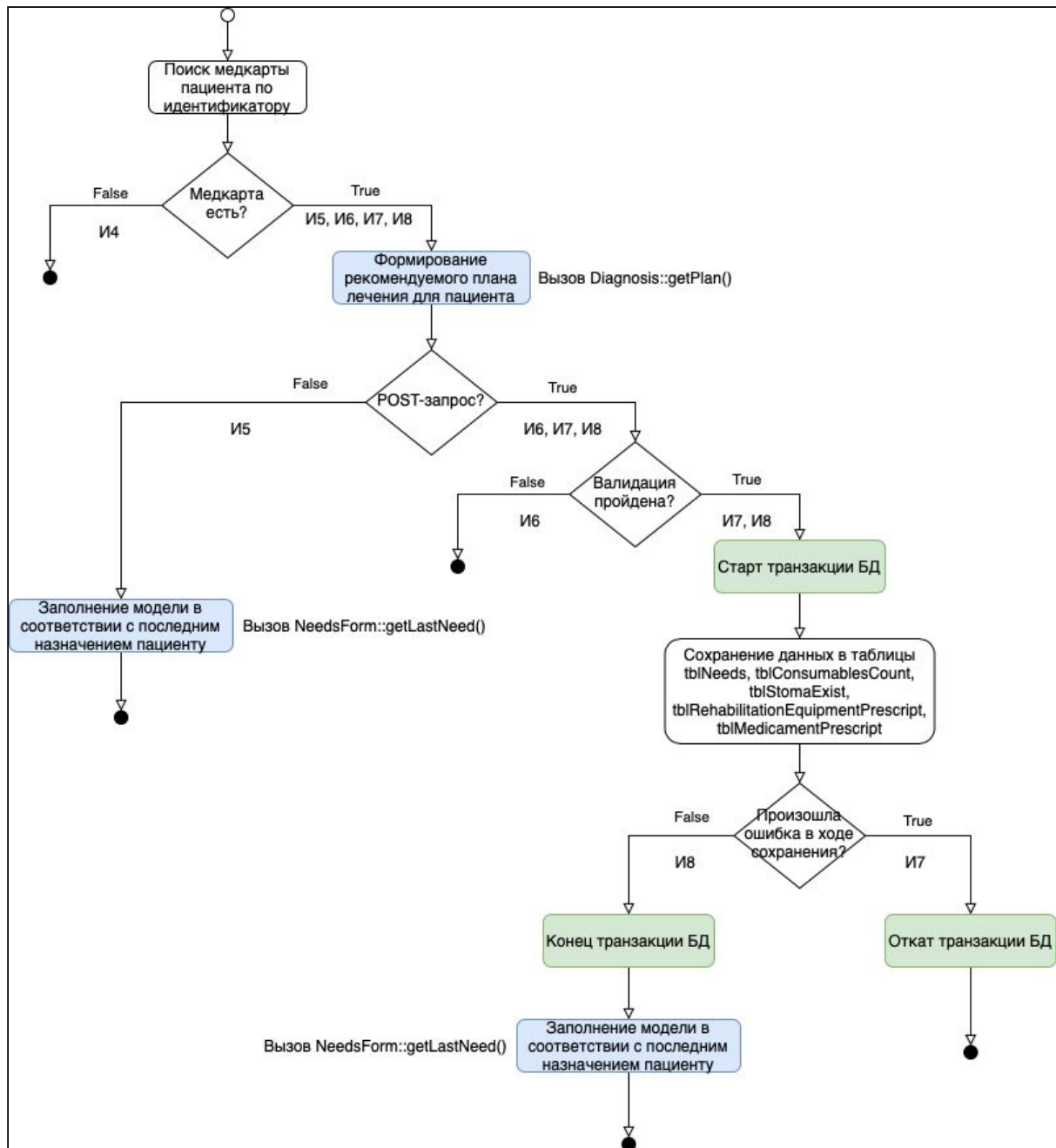


Рис. 3.4. Категории тестов для путей в блок-схеме метода actionIndex.

№ теста	I4
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути I4: медкарта с указанным идентификатором отсутствует.
Объект тестирования	controller NeedsController: public function actionIndex(\$id)
Входные данные	integer 1
Косвенные входные данные	Заглушка для вызова метода post компоненты request возвращает array

	<p>[],  Заглушки для вызова методов getId компоненты user, beginTransaction компоненты db, commit и rollBack компоненты db\Transaction не используются.</p>
Ожидаемый результат	redirect("patients\search")

№ теста	И5_1
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути И5: медкарта с указанным идентификатором существует, POST-данные не содержат параметры модели NeedsForm - <b><u>последнее назначение не подгружается, так как назначений пациенту нет.</u></b>
Объект тестирования	controller NeedsController: public function actionIndex(\$id)
Входные данные	integer 9
Косвенные входные данные	Заглушка для вызова метода post компоненты request возвращает array []. Заглушки для вызова методов getId компоненты user, beginTransaction компоненты db, commit и rollBack компоненты db\Transaction не используются.
Ожидаемый результат	render("index", [ "model" => object NeedsForm( "date_create" => date("d.m.Y", time() ) , "patient" => object Patient(9), "last_need" => null, "recommended" => [ "name" => "Глаукома", "rehabilitation" => [], "medicaments" => [12, 18, 21], "consumables" => [1] ])

№ теста	И5_2
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути И5: медкарта с указанным идентификатором существует, POST-данные не содержат параметры модели NeedsForm - <b><u>последнее назначение подгружается.</u></b>
Объект тестирования	controller NeedsController: public function actionIndex(\$id)
Входные данные	integer 2
Косвенные входные данные	Заглушка для вызова метода post компоненты request возвращает array []. Заглушки для вызова методов getId компоненты user, beginTransaction компоненты db, commit и rollBack компоненты db\Transaction не используются.
Ожидаемый результат	render("index", [ "model" => object NeedsForm( 



	<pre> "bedosore" =&gt; 0, "stoma" =&gt; [], "status" =&gt; 2, "rehabilitation" =&gt; [], "medicaments" =&gt; [], "medicamentsCount" =&gt; [], "consumables" =&gt; [], "consumablesCount" =&gt; [], "date_create" =&gt; date("d.m.Y", time()) ), "patient" =&gt; object Patient(2), "last_need" =&gt; [ "date" =&gt; "2020-03-14", "id" =&gt; 1 ], "recommended" =&gt; null ]) </pre>
--	--

№ теста	И6
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути И6: медкарта с указанным идентификатором существует, POST-данные содержат параметры модели NeedsForm, валидация не пройдена - <b><u>последнее назначение не подгружается при условии его наличия.</u></b>
Объект тестирования	controller NeedsController: public function actionIndex(\$id)
Входные данные	integer 3
Косвенные входные данные	Заглушка для вызова метода post компоненты request возвращает array ["NeedsForm" => [ "bedsore" => 4, "status" => 2 ]]. Заглушки для вызова методов getId компоненты user, beginTransaction компоненты db, commit и rollBack компоненты db\Transaction не используются.
Ожидаемый результат	render("index", [ "model" => object NeedsForm( "date_create" => date("d.m.Y", time()) "bedsore" => 4, "status" => 2 ), "patient" => object Patient(3), "last_need" => null, "recommended" => [ "name" => "Гастрит", "rehabilitation" => [3, 5, 6], "medicaments" => [4, 17], "consumables" => [3] ]])

№ теста	И7_1
Цель теста (описание)	Общий, положительный

	Проверка пути И7: медкарта с указанным идентификатором существует, POST-данные содержат параметры модели NeedsForm, валидация пройдена, сохранение прошло без ошибок - <b><u>последнее назначение подгружается и является последним сохраненным назначением.</u></b>
Объект тестирования	controller NeedsController: public function actionIndex(\$id)
Входные данные	integer 9
Косвенные входные данные	<p>Заглушка для вызова метода post компоненты request возвращает array ["NeedsForm" =&gt; [ "bedsore" =&gt; 1, "status" =&gt; 3, "stoma" =&gt; [1, 7], "date_create" =&gt; "12.12.2000" ]].</p> <p>Заглушка для вызова метода getId компоненты user возвращает 1.</p> <p>Заглушка для вызова метода commit компоненты db\Transaction возвращает true. Заглушка для вызова метода rollBack компоненты db\Transaction не используется.</p> <p>Заглушка для вызова метода beginTransaction компоненты db возвращает mock-объект db\Transaction с описанными выше заглушками для вызова методов commit и rollBack.</p>
Ожидаемый результат	<pre>render("index", [   "model" =&gt; object NeedsForm(     "status" =&gt; 3,     "bedsore" =&gt; 1,     "stoma" =&gt; [1, 7]     "date_create" =&gt; date("Y-m-d", time())   ),   "patient" =&gt; object Patient(9),   "last_need" =&gt; [     "date" =&gt; "2000-12-12",     "id" =&gt; Needs::findOne(["intPatientId" =&gt; 9]);   ],   "recommended" =&gt; [     "name" =&gt; "Глаукома",     "rehabilitation" =&gt; [],     "medicaments" =&gt; [12, 18, 21],     "consumables" =&gt; [1]   ]) </pre>

№ теста	И7_2
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути И7: медкарта с указанным идентификатором существует, POST-данные содержат параметры модели NeedsForm, валидация пройдена, сохранение прошло без ошибок - <b><u>последнее назначение подгружается и не является последним сохраненным назначением.</u></b>
Объект тестирования	controller NeedsController: public function actionIndex(\$id)
Входные данные	integer 5
Косвенные входные данные	Заглушка для вызова метода post компоненты request возвращает array

	<pre>["NeedsForm" =&gt; [   "bedsore" =&gt; 0,   "status" =&gt; 4,   "stoma" =&gt; [8],   "medicaments" =&gt; [10],   "medicamentsCount" =&gt; [40],   "date_create" =&gt; "10.06.2000" ]].</pre> <p>Заглушка для вызова метода getId компоненты user возвращает 1.  Заглушка для вызова метода commit компоненты db\Transaction возвращает true. Заглушка для вызова метода rollBack компоненты db\Transaction не используется  Заглушка для вызова метода beginTransaction компоненты db возвращает mock-объект db\Transaction с описанными выше заглушками для вызова методов commit и rollBack.</p>
Ожидаемый результат	<pre>render("index", [   "model" =&gt; object NeedsForm(     "bedsore" =&gt; 1,     "stoma" =&gt; [6],     "status" =&gt; 3,     "rehabilitation" =&gt; [2],     "medicaments" =&gt; [5],     "medicamentsCount" =&gt; [15],     "consumables" =&gt; [3],     "consumablesCount" =&gt; [10],     "date_create" =&gt; date("d.m.Y", time())   ),   "patient" =&gt; object Patient(5),   "last_need" =&gt; [     "date" =&gt; "2020-11-18",     "id" =&gt; 4   ],   "recommended" =&gt; [     "name" =&gt; "Фибринозный гастрит",     "rehabilitation" =&gt; [],     "medicaments" =&gt; [6],     "consumables" =&gt; []   ] ])</pre>

№ теста	И8
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка пути И8: медкарта с указанным идентификатором существует, POST-данные содержат параметры модели NeedsForm, валидация пройдена, в ходе сохранения произошла ошибка - <b>последнее назначение не подгружается при условии его наличия.</b>
Объект тестирования	controller NeedsController: public function actionIndex(\$id)
Входные данные	integer 6
Косвенные входные данные	Заглушка для вызова метода post компоненты request возвращает array <pre>["NeedsForm" =&gt; [   "bedsore" =&gt; 1,   "status" =&gt; 1,   "consumables" =&gt; [1],   "consumablesCount" =&gt; [14],</pre>

	<pre>"date_create" =&gt; "13.01.2019" ]]. Заглушка для вызова метода getId компоненты user не используется. Заглушка для вызова метода commit компоненты db\Transaction не используется. Заглушка для вызова метода rollback компоненты db\Transaction возвращает true. Заглушка для вызова метода beginTransaction компоненты db возвращает mock-объект db\Transaction с описанными выше заглушками для вызова методов commit и rollback.</pre>
Ожидаемый результат	<pre>render("index", [ "model" =&gt; object NeedsForm( "bedosore" =&gt; 1, "status" =&gt; 1, "consumables" =&gt; [1], "consumablesCount" =&gt; [14], "date_create" =&gt; "13.01.2019" ), "patient" =&gt; object Patient(6), "last_need" =&gt; null, "recommended" =&gt; [ "name" =&gt; "Катаральный гастрит", "rehabilitation" =&gt; [4], "medicaments" =&gt; [], "consumables" =&gt; [] ])</pre>

### 3.3 Аттестационное тестирование

№ теста	A1
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка корректного отображения страницы создания назначения пациенту в случае отсутствия как последнего назначения пациенту (1.1), так и рекомендуемого плана лечения (2.5, 2.7).
Функциональные требования	1.1, 2.5, 2.7
Сценарий действий пользователя и ответных реакций системы для проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Перейти по адресу: <a href="http://hospital.local/site/login">http://hospital.local/site/login</a>;</li> <li>◆ Отображается страница "Авторизация".</li> <li>→ Авторизоваться в системе как admin с паролем "admin";</li> <li>◆ Авторизация прошла успешно, на странице присутствует текст "Вы успешно вошли в систему!".</li> <li>→ Перейти по адресу: <a href="http://hospital.local/needs/index?id=7">http://hospital.local/needs/index?id=7</a>;</li> <li>◆ Отображается страница "Новое назначение" <ul style="list-style-type: none"> <li>● Присутствует заголовок "Потребности пациента".</li> <li>◆ Последнее назначение не отображается: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Отсутствует текст "Форма заполнена в соответствии с последним назначением от";</li> <li>● "Наличие стомы": не выбрано;</li> <li>● "Нарушение нутриционного статуса": не выбрано;</li> <li>● "Наличие пролежней": не выбрано;</li> <li>● "Рекомендованные технические средства реабилитации": не выбрано;</li> <li>● "Потребность в НС и ПВ": не выбрано;</li> <li>● "Расходные материалы": не выбрано.</li> </ul> </li> <li>◆ Рекомендуемый план лечения не подобран: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Присутствует текст: "Рекомендуемый план лечения не найден";</li> <li>● "Рекомендованные технические средства реабилитации": символом ✓ не отмечено ни одно значение;</li> <li>● "Потребность в НС и ПВ": символом ✓ не отмечено ни одно значение;</li> <li>● "Расходные материалы": символом ✓ не отмечено ни одно значение.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

№ теста	A2
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка корректного отображения страницы создания назначения пациенту в случае наличия последнего назначения пациенту (1.2) и отсутствия рекомендуемого плана лечения (2.3, 2.7).
Функциональные требования	1.2, 2.3, 2.7
Сценарий действий пользователя и ответных реакций системы для	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Перейти по адресу: <a href="http://hospital.local/site/login">http://hospital.local/site/login</a>;</li> <li>◆ Отображается страница "Авторизация".</li> <li>→ Авторизоваться в системе как admin с паролем "admin";</li> </ul>

проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Авторизация прошла успешно, на странице присутствует текст "Вы успешно вошли в систему!".</li> <li>→ Перейти по адресу: <a href="http://hospital.local/needs/index?id=2">http://hospital.local/needs/index?id=2</a>;</li> <li>◆ Отображается страница "Новое назначение" <ul style="list-style-type: none"> <li>● Присутствует заголовок "Потребности пациента".</li> </ul> </li> <li>◆ Последнее назначение отображается: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Присутствует текст "Форма заполнена в соответствии с последним назначением от 14.03.2020";</li> <li>● "Наличие стомы": не выбрано;</li> <li>● "Нарушение нутриционного статуса": Легкая;</li> <li>● "Наличие пролежней": Нет;</li> <li>● "Рекомендованные технические средства реабилитации": не выбрано;</li> <li>● "Потребность в НС и ПВ": не выбрано;</li> <li>● "Расходные материалы": не выбрано.</li> </ul> </li> <li>◆ Рекомендуемый план лечения не подобран: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Присутствует текст: "Рекомендуемый план лечения не найден";</li> <li>● "Рекомендованные технические средства реабилитации": символом ✓ не отмечено ни одно значение;</li> <li>● "Потребность в НС и ПВ": символом ✓ не отмечено ни одно значение;</li> <li>● "Расходные материалы": символом ✓ не отмечено ни одно значение.</li> </ul> </li> <li>→ Нажать на ссылку "14.03.2020". <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ В новой вкладке открывается PDF-документ, содержащий последнее назначение от 14.03.2020.</li> </ul> </li> </ul>
----------	--

№ теста	A3
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка корректного отображения страницы создания назначения пациенту в случае наличия как последнего назначения пациенту (1.2), так и рекомендуемого плана лечения (2.2, 2.7).
Функциональные требования	1.2, 2.2, 2.7
Сценарий действий пользователя и ответных реакций системы для проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Перейти по адресу: <a href="http://hospital.local/site/login">http://hospital.local/site/login</a>;</li> <li>◆ Отображается страница "Авторизация".</li> <li>→ Авторизоваться в системе как admin с паролем "admin";</li> <li>◆ Авторизация прошла успешно, на странице присутствует текст "Вы успешно вошли в систему!".</li> <li>→ Перейти по адресу: <a href="http://hospital.local/needs/index?id=3">http://hospital.local/needs/index?id=3</a>;</li> <li>◆ Отображается страница "Новое назначение" <ul style="list-style-type: none"> <li>● Присутствует заголовок "Потребности пациента".</li> </ul> </li> <li>◆ Последнее назначение отображается: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Присутствует текст "Форма заполнена в соответствии с последним назначением от 19.03.2020";</li> <li>● "Наличие стомы": не выбрано;</li> <li>● "Нарушение нутриционного статуса": Нет;</li> <li>● "Наличие пролежней": Есть;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Рекомендованные технические средства реабилитации": не выбрано;</li> <li>• "Потребность в НС и ПВ": не выбрано;</li> <li>• "Расходные материалы": не выбрано.</li> </ul> <p>◆ Рекомендуемый план лечения подобран:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Присутствует текст: "Предложен рекомендуемый план лечения для диагноза: Гастрит";</li> <li>• "Рекомендованные технические средства реабилитации": символом ✓ отмечены значения "Коляска сидячая", "Искусственный нос", "Носилки мягкие";</li> <li>• "Потребность в НС и ПВ": символом ✓ отмечены значения "ТТС фентанил 75" и "Трамадол";</li> <li>• "Расходные материалы": символом ✓ отмечено значение "Катетеры для санации".</li> </ul> <p>→ Нажать на ссылку "19.03.2020".</p> <p>◆ В новой вкладке открывается PDF-документ, содержащий последнее назначение от 19.03.2020.</p>
--	---

№ теста	A4
Цель теста (описание)	Общий, положительный Проверка корректного отображения страницы создания назначения пациенту в случае отсутствия последнего назначения пациенту (1.1) и наличия рекомендуемого плана лечения (2.1, 2.2, 2.7).
Функциональные требования	1.1, 2.1, 2.2, 2.7
Сценарий действий пользователя и ответных реакций системы для проверки	<p>→ Перейти по адресу: <a href="http://hospital.local/site/login">http://hospital.local/site/login</a>;</p> <p>◆ Отображается страница "Авторизация".</p> <p>→ Авторизоваться в системе как admin с паролем "admin";</p> <p>◆ Авторизация прошла успешно, на странице присутствует текст "Вы успешно вошли в систему!".</p> <p>→ Перейти по адресу: <a href="http://hospital.local/needs/index?id=9">http://hospital.local/needs/index?id=9</a>;</p> <p>◆ Отображается страница "Новое назначение"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Присутствует заголовок "Потребности пациента".</li> </ul> <p>◆ Последнее назначение не отображается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствует текст "Форма заполнена в соответствии с последним назначением от ";</li> <li>• "Наличие стомы": не выбрано;</li> <li>• "Нарушение нутриционного статуса": не выбрано;</li> <li>• "Наличие пролежней": не выбрано;</li> <li>• "Рекомендованные технические средства реабилитации": не выбрано;</li> <li>• "Потребность в НС и ПВ": не выбрано;</li> <li>• "Расходные материалы": не выбрано.</li> </ul> <p>◆ Рекомендуемый план лечения подобран:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Присутствует текст: "Предложен рекомендуемый план лечения для диагноза: Глаукома";</li> <li>• "Рекомендованные технические средства реабилитации": символом ✓ не отмечено ни</li> </ul>

	<p>одно значение;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Потребность в НС и ПВ": символом ✓ отмечены значения "Морфин капсулы", "Реланиниум", "Галоперидол";</li> <li>• "Расходные материалы": символом ✓ отмечено значение "Электроотсос".</li> </ul>
--	---

№ теста	A5
Цель теста (описание)	<p>Общий, положительный</p> <p>Проверка корректного отображения страницы создания назначения пациенту в случае отсутствия последнего назначения пациенту (1.1) и наличия рекомендуемого плана лечения (2.4, 2.7).</p> <p>Проверка корректного отображения страницы создания назначения пациенту после сохранения заполненной формы при условии, что созданное назначение является для пациента единственным (1.2).</p>
Функциональные требования	1.1, 1.2, 2.4, 2.7
Сценарий действий пользователя и ответных реакций системы для проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Перейти по адресу: <a href="http://hospital.local/site/login">http://hospital.local/site/login</a>; <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Отображается страница "Авторизация".</li> </ul> </li> <li>→ Авторизоваться в системе как admin с паролем "admin"; <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Авторизация прошла успешно, на странице присутствует текст "Вы успешно вошли в систему!".</li> </ul> </li> <li>→ Перейти по адресу: <a href="http://hospital.local/needs/index?id=10">http://hospital.local/needs/index?id=10</a>; <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Отображается страница "Новое назначение" <ul style="list-style-type: none"> <li>• Присутствует заголовок "Потребности пациента".</li> </ul> </li> <li>◆ Последнее назначение не отображается: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствует текст "Форма заполнена в соответствии с последним назначением от ";</li> <li>• "Наличие стомы": не выбрано;</li> <li>• "Нарушение нутриционного статуса": не выбрано;</li> <li>• "Наличие пролежней": не выбрано;</li> <li>• "Рекомендованные технические средства реабилитации": не выбрано;</li> <li>• "Потребность в НС и ПВ": не выбрано;</li> <li>• "Расходные материалы": не выбрано.</li> </ul> </li> <li>◆ Рекомендуемый план лечения подобран: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Присутствует текст: "Предложен рекомендуемый план лечения для диагноза: Гастрит";</li> <li>• "Рекомендованные технические средства реабилитации": символом ✓ отмечены значения "Коляска сидячая", "Искусственный нос", "Носилки мягкие";</li> <li>• "Потребность в НС и ПВ": символом ✓ отмечены значения "ТТС фентанил 75" и "Грамадол";</li> <li>• "Расходные материалы": символом ✓ отмечено значение "Катетеры для санации".</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>→ Выбрать все значения поля "Наличие стомы";</li> <li>→ Выбрать значение "Нет" поля "Наличие пролежней";</li> <li>→ Выбрать все значения поля "Рекомендованные технические</li> </ul>



	<p>средства реабилитации";</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Выбрать значение "Тяжелая" поля "Нарушение нутриционного статуса";</li> <li>→ Нажать кнопку "Добавить" в разделе "Потребность в НС и ПВ"; <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Отобразилось поле для выбора препарата, поле для указания количества и кнопка "Удалить";</li> </ul> </li> <li>→ Выбрать "Трамадол" и указать количество равное 7;</li> <li>→ Нажать кнопку "Добавить" в разделе "Расходные материалы"; <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Отобразилось поле для выбора расходного материала, поле для указания количества и кнопка "Удалить";</li> </ul> </li> <li>→ Выбрать "Зонды желудочные" и указать количество равное 6;</li> <li>→ Нажать кнопку "Сохранить"; <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Страница обновилась;</li> <li>◆ Присутствует текст "Назначение успешно сохранено!";</li> <li>◆ Последнее назначение отображается: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Присутствует текст "Форма заполнена в соответствии с последним назначением от";</li> <li>● "Наличие стомы": выбраны все значения;</li> <li>● "Нарушение нутриционного статуса": Тяжелая;</li> <li>● "Наличие пролежней": Нет;</li> <li>● "Рекомендованные технические средства реабилитации": выбраны все значения;</li> <li>● "Потребность в НС и ПВ": Трамадол в количестве 7;</li> <li>● "Расходные материалы": Зонды желудочные в количестве 6.</li> </ul> </li> <li>◆ Рекомендуемый план лечения подобран: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Присутствует текст: "Предложен рекомендуемый план лечения для диагноза: Гастрит";</li> <li>● "Рекомендованные технические средства реабилитации": символом ✓ отмечены значения "Коляска сидячая", "Искусственный нос", "Носилки мягкие";</li> <li>● "Потребность в НС и ПВ": символом ✓ отмечены значения "ТТС фентанил 75" и "Трамадол";</li> <li>● "Расходные материалы": символом ✓ отмечено значение "Катетеры для санации".</li> </ul> </li> </ul> </li></ul>
--	---

№ теста	A6
Цель теста (описание)	<p>Общий, негативный</p> <p>Проверка корректного отображения страницы создания назначения пациенту в случае наличия последнего назначения пациенту (1.2) и отсутствия рекомендуемого плана лечения (2.1, 2.6, 2.7).</p> <p>Проверка корректного отображения страницы создания назначения пациенту после неудачного сохранения заполненной формы при условии, что назначение пациенту ранее создавалось.</p>
Функциональные требования	1.2, 2.1, 2.6, 2.7
Сценарий действий	→ Перейти по адресу: <a href="http://hospital.local/site/login">http://hospital.local/site/login</a> ;

пользователя и ответных реакций системы для проверки

- ◆ Отображается страница "Авторизация".
- Авторизоваться в системе как admin с паролем "admin";
  - ◆ Авторизация прошла успешно, на странице присутствует текст "Вы успешно вошли в систему!".
- Перейти по адресу: <http://hospital.local/needs/index?id=11>;
  - ◆ Отображается страница "Новое назначение"
    - Присутствует заголовок "Потребности пациента".
  - ◆ Последнее назначение отображается:
    - Присутствует текст "Форма заполнена в соответствии с последним назначением от 10.10.2020";
    - "Наличие стомы": Эпицистостома;
    - "Нарушение нутриционного статуса": Тяжелая;
    - "Наличие пролежней": Нет;
    - "Рекомендованные технические средства реабилитации": Аппарат ИВЛ;
    - "Потребность в НС и ПВ": Галоперидол в количестве 9;
    - "Расходные материалы": Катетеры мочевые в количестве 17.
  - ◆ Рекомендуемый план лечения не подобран:
    - Присутствует текст: "Рекомендуемый план лечения не найден";
    - "Рекомендованные технические средства реабилитации": символом ✓ не отмечено ни одно значение;
    - "Потребность в НС и ПВ": символом ✓ не отмечено ни одно значение;
    - "Расходные материалы": символом ✓ не отмечено ни одно значение.
- Выбрать значение "Есть" поля "Наличие пролежней";
- Выбрать значение "Средняя" поля "Нарушение нутриционного статуса";
- Выбрать все значения поля "Наличие стомы";
- Открыть "Просмотр кода";
- Изменить атрибут value у значения "Пеилостома" с 7 на 0;

```
<div id="needsform-stoma">
  <div class="checkbox">...</div>
  <div class="checkbox">...</div>
  <div class="checkbox">
    <label>
      <input type="checkbox" name="NeedsForm[stoma][]" value="7">
        " Пеилостома"
      </label>
    </div>
  <div class="checkbox">...</div>
</div>
```

- Закрывать "Просмотр кода";
- Нажать кнопку "Сохранить";
  - ◆ Страница обновилась;
  - ◆ Последнее назначение не отображается:
    - Отсутствует текст "Форма заполнена в соответствии с последним назначением от 10.10.2020".
  - ◆ Форма заполнена следующими значениями:
    - "Наличие стомы": выбраны все варианты кроме "Пеилостома";
    - "Нарушение нутриционного статуса":

Средняя;

- "Наличие пролежней": Есть;
- "Рекомендованные технические средства реабилитации": Аппарат ИВЛ;
- "Потребность в НС и ПВ": Галоперидол в количестве 9;
- "Расходные материалы": Катетеры мочевые в количестве 17.

◆ Рекомендуемый план лечения не подобран:

- Присутствует текст: "Рекомендуемый план лечения не найден";
- "Рекомендованные технические средства реабилитации": символом ✓ не отмечено ни одно значение;
- "Потребность в НС и ПВ": символом ✓ не отмечено ни одно значение;
- "Расходные материалы": символом ✓ не отмечено ни одно значение.

### 3.4 Тестирование производительности

№ теста	П1.1
Цель теста (описание)	Общий, объемный Проверка работы метода в условиях <u>большого</u> справочника диагнозов: есть точное совпадение по диагнозу, диагноз расположен в конце справочника.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Острый гастрит"
Ожидаемый результат	Время выполнения метода не превышает одной секунды.

№ теста	П1.2
Цель теста (описание)	Общий, объемный Проверка работы метода в условиях <u>большого</u> справочника диагнозов: нет точного совпадения по диагнозу, диагноз расположен в конце справочника.
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Входные данные	string "Острыйгастрит"
Ожидаемый результат	Время выполнения метода не превышает одной секунды.

№ теста	П2
Цель теста (описание)	Общий, объемный Проверка работы метода в условиях <u>большого</u> количества назначений у <u>большого</u> числа пациентов.
Объект тестирования	model NeedsForm: public function getLastNeed(\$patient_id)
Входные данные	integer 345
Ожидаемый результат	Время выполнения метода не превышает одной секунды.

### 3.5 Покрытие кода тестами

Расчет тестового покрытия относительно исполняемого кода программного обеспечения проводится по формуле:

$$T_{cov} = \frac{L_{tc}}{L_{code}} \times 100\%, \text{ где}$$

$T_{cov}$  – тестовое покрытие,

$L_{tc}$  – количество строк кода, покрытых тестами,

$L_{code}$  – общее количество строк кода.

Объект тестирования	Строк кода			
	Фактически $L_{code}$	Покрыто тестированием $L_{tc} (T_{cov})$		
		Блочное	Интеграционное	Аттестационное
model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)	62	62 (100%)	—	—
model Diagnosis: public function getPlan(\$patient)	30	30 (100%)	29 (97%)	—
model NeedsForm: public function getLastNeed(\$patient_id)	39	39 (100%)	—	—
controller NeedsController: public function actionIndex(\$id)	100	—	62 (62%)	94 (94%)

### 3.6 Примеры реализации тестов

Ниже приведены примеры реализации блочных тестов без использования заглушек (листинг 4) и с использованием заглушки (листинг 5), а также примеры реализации интеграционного теста (листинг 6) и (листинг 7) теста производительности.

Листинг 4. Пример реализации блочного теста без использования заглушек

---

```
public function testB_9()
{
    $result = (new Diagnosis)->analyzeDiagnosis('Хронический гастрит');

    $correct = Diagnosis::find()
        ->with(['consumables', 'medicaments', 'rehabilitation'])
        ->where([
            'varcharDiagnosisName' => 'Гастрит'
        ])
        ->one();

    $this->assertEquals($correct, $result);
}
```

---

Листинг 5. Пример реализации блочного теста с использованием заглушки

---

```
public function testB_12()
{
    $stub = $this->getMockBuilder(Diagnosis::className())
        ->setMethods(['analyzeDiagnosis'])
        ->getMock();

    $stub->expects($this->once())
        ->method('analyzeDiagnosis')
        ->will($this->returnValue(null));

    $input = Patient::findOne(['intPatientId' => 2]);
    $this->assertNull($stub->getPlan($input));
}
```

---

Листинг 6. Пример реализации интеграционного теста с использованием заглушки

---

```
class TestNeedsController extends NeedsController
{
    public function render($view, $params = [])
    {
        return $params;
    }
}

public function testI_4()
{
    $request = $this->getMockBuilder(\yii\web\Request::className())
```

```
->setMethods(['post'])
->getMock();

$request->expects($this->any())
->method('post')
->will($this->returnValue([]));

\Yii::$app->set('request', $request);

$controller = Yii::$app->createController('needs');
($controller[0])->detachBehaviors();

$result = $controller[0]->runAction('index', ['id' => 1]);

$this->assertEquals(Url::to('patients/search', true),
($result->headers->toArray())['location'][0]);
}
```

---

Листинг 7. Пример реализации теста производительности

---

```
public function testP_2()
{
    $start = microtime(true);
    $result = (new NeedsForm())->getLastNeed(345);
    $time = microtime(true) - $start;

    $this->assertLessThan(1.0, $time);
    codecept_debug($time);
}
```

---

#### 4 Журнал тестирования

№ теста	Дата	Результат	Номер ошибки в журнале
Блочное тестирование			
Б1	15.12.2020	Пройден	—
Б2	15.12.2020	Пройден	—
Б3	15.12.2020	Пройден	—
Б4	15.12.2020	Пройден	—
Б5.1	15.12.2020	Пройден	—
Б5.2	15.12.2020	Пройден	—
Б6.1	15.12.2020	Пройден	—
Б6.2	15.12.2020	Пройден	—
Б6.3	15.12.2020	Пройден	—
Б7.1	15.12.2020	Пройден	—
Б7.2	15.12.2020	Пройден	—
Б7.3	15.12.2020	Пройден	—
Б8.1	15.12.2020	Пройден	—
Б8.2	15.12.2020	Пройден	—
Б8.3	15.12.2020	Пройден	—
Б9	15.12.2020	Пройден	—
<b>Б10</b>	<b>15.12.2020</b>	<b>Не пройден</b>	<b>Отчет об ошибке №1</b>
Б11.1	15.12.2020	Пройден	—
Б11.2	15.12.2020	Пройден	—
Б11.3	15.12.2020	Пройден	—
Б12	15.12.2020	Пройден	—
Б13.1	15.12.2020	Пройден	—
Б13.2	15.12.2020	Пройден	—
Б13.3	15.12.2020	Пройден	—
Б13.4	15.12.2020	Пройден	—
Б14	15.12.2020	Пройден	—



Б15.1	15.12.2020	Пройден	—
Б15.2	15.12.2020	Пройден	—
<b>Б15.3</b>	<b>15.12.2020</b>	<b>Не пройден</b>	<b>Отчет об ошибке №2</b>
Б16	15.12.2020	Пройден	—
Интеграционное тестирование			
И1	16.12.2020	Пройден	—
И2	16.12.2020	Пройден	—
И3	16.12.2020	Пройден	—
И4	18.12.2020	Пройден	—
И5_1	18.12.2020	Пройден	—
И5_2	18.12.2020	Пройден	—
И_6	18.12.2020	Пройден	—
И_7_1	29.12.2020	Пройден	—
И_7_2	29.12.2020	Пройден	—
И_8	29.12.2020	Пройден	—
Аттестационное тестирование			
А1	30.12.2020	Пройден	—
А2	30.12.2020	Пройден	—
А3	30.12.2020	Пройден	—
А4	30.12.2020	Пройден	—
<b>А5</b>	<b>30.12.2020</b>	<b>Не пройден</b>	<b>Отчет об ошибке №3</b>
<b>А6</b>	<b>30.12.2020</b>	<b>Не пройден</b>	<b>Отчет об ошибке №4</b>
Тестирование производительности			
П1.1	16.12.2020	Пройден (0.023093938827515 s)	—
П1.2	16.12.2020	Пройден (0.0273120403289791s)	—
П2	16.12.2020	Пройден (0.025134086608887 s)	—

## 5 Журнал найденных ошибок

№ отчета об ошибке	1
Дата составления отчета	15.12.2020
Номер теста	Б10
Объект тестирования	model Diagnosis: public function analyzeDiagnosis(\$diagnosis)
Ожидаемый результат	null
Фактический результат	object Diagnosis(2) со связями consumables, rehabilitation, medicaments
Воспроизводимость	Всегда
Приоритет	Некритическая ошибка
Вариант решения	Завершать алгоритм при нахождении более одного "ближайшего" диагноза ИЛИ Ввести дополнительную метрику для сравнения нескольких "ближайших" диагнозов
Статус	<b>Не решено</b>

№ отчета об ошибке	2
Дата составления отчета	15.12.2020
Номер теста	Б15.3
Объект тестирования	model NeedsForm: public function getLastNeed(\$patient_id)
Ожидаемый результат	array [ "date" => "2020-10-19", "id" => 7 ] object NeedsForm( "bedosore" => 0, "stoma" => [1, 7], "status" => 1, <b>"rehabilitation" =&gt; [3, 2, 6, 5],</b> "medicaments" => [13, 6, 2, 7], "medicamentsCount" => [12, 4, 23, 8], "consumables" => [1, 2], "consumablesCount" => [4, 5] )
Фактический результат	array [ "date" => "2020-10-19", "id" => 7 ] object NeedsForm( "bedosore" => 0, "stoma" => [1, 7], "status" => 1, <b>"rehabilitation" =&gt; [2, 3, 5, 6],</b>

	"medicaments => [13, 6, 2, 7], "medicamentsCount => [12, 4, 23, 8], "consumables" => [1, 2], "consumablesCount" => [4, 5] )
Воспроизводимость	Всегда
Приоритет	Некритическая ошибка
Вариант решения	Исправление порядка идентификаторов в тесте Б15, так как связанные данные отсортированы по значению первичного ключа
Статус	<b>Решено - исправлен тест Б15.3</b>

№ отчета об ошибке	3
Дата составления отчета	30.12.2020
Номер теста	А5
Ожидаемый результат	После нажатия кнопки "Сохранить" корректно отображается введенное ранее назначение: разделы "Потребность в НС и ПВ" и "Расходные материалы" заполнены.
Фактический результат	После нажатия кнопки "Сохранить" некорректно отображается введенное ранее назначение: разделы "Потребность в НС и ПВ" и "Расходные материалы" пусты.
Воспроизводимость	Всегда
Приоритет	Критическая ошибка
Вариант решения	Не предложен
Статус	<b>Не решено</b>

№ отчета об ошибке	4
Дата составления отчета	30.12.2020
Номер теста	А6
Ожидаемый результат	После нажатия кнопки "Сохранить" корректно отображается введенное ранее назначение: разделы "Потребность в НС и ПВ" и "Расходные материалы" заполнены.
Фактический результат	После нажатия кнопки "Сохранить" некорректно отображается введенное ранее назначение: разделы "Потребность в НС и ПВ" и "Расходные материалы" пусты.
Воспроизводимость	Всегда
Приоритет	Критическая ошибка

Вариант решения	Не предложен
Статус	<b>Не решено</b>

## 6 Результаты

В рамках дисциплины «Верификация программного обеспечения» были протестированы сервисы отображения данных последнего назначения и подбора рекомендуемого плана лечения информационной системы «Регистр паллиативных больных».

На этапах блочного и интеграционного тестирования, проводимых автоматизированным методом с использованием фреймворка Codeception, не было выявлено критических ошибок в функционировании рассмотренных методов системы.

На этапе аттестационного тестирования, проводимого ручным методом, были выявлены две критические ошибки в работе сервиса отображения данных последнего назначения, требующие незамедлительного решения с последующим повторным проведением всех этапов тестирования.

На этапе тестирования производительности, проводимого автоматизированным методом с использованием фреймворка Codeception, не было выявлено ошибок, связанных со скоростью работы методов `analyzeDiagnosis` и `getLastNeed` в условиях большого объема данных в базе данных.