



# TestOps. Построение процесса тестирования на примере Azure DevOps

Шарков Александр Анатольевич

Test Lead

[Aleks.Sharkov@gmail.com](mailto:Aleks.Sharkov@gmail.com)

[t.me/AleksSharkov](https://t.me/AleksSharkov)

Ноябрь 2022



- Пишем крутые программы для электроэнергетики
- Используем продукт Microsoft Azure DevOps
- >100 разработчиков
- Соотношение тестировщиков 1 к 3
- Релиз ~1 раз в месяц
- Коробочный программный продукт



- Организация работ по тестированию
- Актуальность тестов
- Выпуск релиза в срок
- Отчетность



# Azure DevOps



Azure Boards



Azure Test Plans



Azure Repos



Azure Pipelines



Azure Artifacts



Microsoft

# Azure DevOps



Azure Boards



Azure Test Plans



Azure Repos



Azure Pipelines



Azure Artifacts



Microsoft

# Azure DevOps



Azure Boards



Azure Test Plans



Azure Repos



Azure Pipelines



Azure Artifacts





Microsoft



## Поиск тестировщика

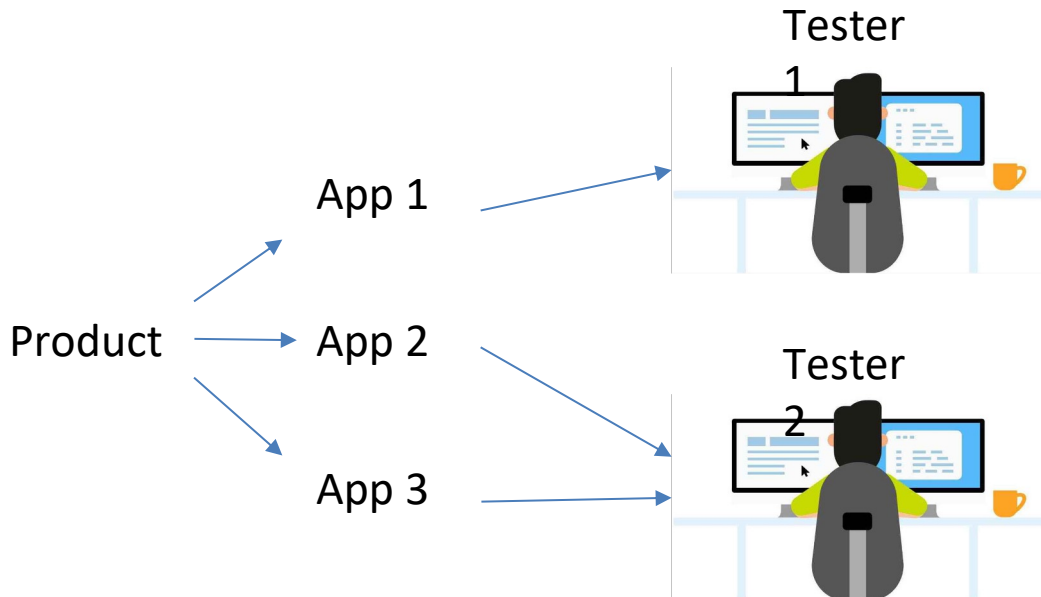
---

Work Item...	Title	Assigned To
Bug	>  Aggregator. Некорректно записывает значение шага дорасчета если аргумент не менялся	... Александр
Bug	 Aggregator. Некорректная работа фильтра по коду качества для режима интеграла по трапеции	Александр

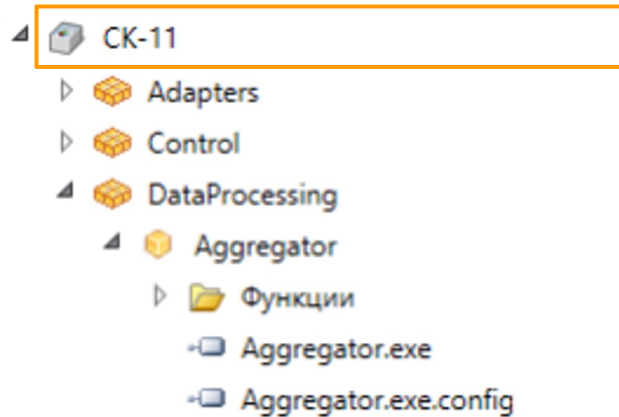
Work Item...	Title	Assigned To
Bug	✓ 🐛 Aggregator. Некорректно записывает значение шага дорасчета если аргумент не менялся	••• Александр
Task	✓ 📋 Тестирование: Aggregator. Некорректно записывает значение шага дорасчета если аргумент н...	Александр
Task	✓ 📋 Написать тест: Aggregator. Некорректно записывает значение шага дорасчета если аргумент н...	Александр
Test Case	🔖 📋 Aggregator. Некорректно записывает значение шага дорасчета если аргумент не менялся	Александр
Bug	🐛 Aggregator. Некорректная работа фильтра по коду качества для режима интеграла по трапеции	Александр



# Component database



# Component database



# Component database

- CK-11
  - Adapters
  - Control
  - DataProcessing**
    - Aggregator
      - Функции
      - Aggregator.exe
      - Aggregator.exe.config

# Component database

- CK-11
  - Adapters
  - Control
  - DataProcessing
    - Aggregator
    - Функции
      - Aggregator.exe
      - Aggregator.exe.config

# Component database

CK-11

▷ Adapters

▷ Control

▷ DataProcessing

▷ Aggregator

▷ Функции

⇒ Aggregator.exe

⇒ Aggregator.exe.config

Testers



Шарков Александр Анатольевич

Entity Framework



# Component database

The screenshot displays a software component database interface. On the left, the 'Дерево объектов' (Object Tree) shows a hierarchy: CK-11 > Adapters > Control > DataProcessing > **Aggregator**. The 'Aggregator' component is highlighted with an orange box. Below it are 'Функции' (Functions) and two files: 'Aggregator.exe' and 'Aggregator.exe.config'.

On the right, the 'Свойства объекта' (Object Properties) panel shows details for the 'Aggregator' component. The 'Имена' (Names) section includes 'name' (Aggregator) and 'Русское название' (Russian name: Агрегатор). The 'Связи' (Relations) section lists various attributes and their values, with several rows highlighted by orange boxes:

Attribute	Value	Status
CodeEntities	Aggregator.exe.config Aggregator.exe	...
DevTeam	Тим4.	✗
ParentObject	DataProcessing	✗
Software	CK-11	✗
Testers	Шарков Александр Анатольевич	...



BUG 22

## 22 Aggregator. Некорректная работа фильтра по коду качества для режима интеграла

A Александр

0 comments

Add tag

State ☐ Proposed

Area

Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator

Reason ☐ New

Iteration

Monitel

### Repro Steps

Создать агрегированное значение, источник агрегации - любой аналоговый параметр по изменению, у которого на расчётном интервале есть как достоверные, так и недостоверные значения.

Тип агрегирования - интеграл по правилу трапеции

Фильтр по признаку - 0x1000000 (Не пропускать недостоверные)

### Planning

Effort (Hours)

### Classification

Root Cause

Unknown

M

+

Project Settings

Overview

Teams

Permissions

Notifications

Service hooks

Dashboards

Boards

Project configuration

Team configuration

GitHub connections

Pipelines

Agent pools

Boards

This project is current

Iterations

Areas

New

New child

+

-

Areas

▼ Monitel

▼ CK-11

▼ DataProcessing

Aggregator

© Монитор Электрик

18

Пишем бота TestOps



+



# Component database -> TMS



Component Db

Сформировать  
дерево компонент



Azure DevOps

Синхронизировать  
Area в Azure

<https://docs.microsoft.com/en-us/rest/api/azure/devops/wit/classification-nodes/update>

Results Editor Charts | ▶ Run query + New ▾ ⌨ Save query ⌨ Rename ⌨ Save i

+ -	ID	Wo...	Title	Area Path
	22	Bug	🐛 Aggregator. Некорректная работа фильт...	Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator

M

+

Queries > My Queries > Processed ▾ ★

Results Editor Charts | ▶ Run query + New ▾ Save query Rename Save items Column options

ID ↑	Work Item...	Title	Area Path ↑	Assigned To
21	Bug	Aggregator. Некорректно записывает значен...	Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator	Александр
23	Task	Тестирование: Aggregator. Некорректно запис...	Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator	Александр
24	Task	Написать тест: Aggregator. Некорректно запис...	Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator	Александр
25	Test Case	Aggregator. Некорректно записывает значени...	Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator	Александр





## 22 Aggregator. Некорректная работа фильтра по коду качества для режима интегр

A Александр

0 comments

Add tag

Save

State ☒ Proposed

Area Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator

Reason ☐ New

Iteration Monitel

аналоговый параметр по изменению, у которого на расчётном интервале есть как достоверные, так и недостоверные значения.

Тип агрегирования - интеграл по правилу трапеции

Фильтр по признаку - 0x1000000 (Не пропускать недостоверные)

При расчёте интеграла на интервале, внутри которого есть и достоверные и недостоверные значения учитываются все, хотя недостоверные должны были быть исключены из расчёта.

### Classification

Root Cause

Unknown

Requires Test

Yes

Requires Test Case

No

# Расширение CMMI - шаблона

## Organization Settings

- Billing
- Global notifications
- Usage
- Extensions
- Azure Active Directory

## Security

- Policies
- Permissions

## Boards







- Process

## All processes

[? Help](#)


### Processes


### Fields

Name	Description	Team proje...
 Basic (default)	This template is flexible for any process and gr...	0
 Agile	This template is flexible and will work great for ...	0
 Scrum	This template is for teams who follow the Scru...	0
  CMMI	This template is for more formal projects requi...	0
 Monitel		1

# Расширение СММІ - шаблона

All processes > Monitel

 Help

 Filter by work item type n...

Work item types

Backlog levels

Projects

+ New work item type

Name

Description

 Bug

...

Describes a divergence between required and actua..

 Change Request

Includes information to track changes through the ...

 Epic

Epics help teams effectively manage and groom the..

 Feature

Tracks a feature that will be released with the produc

 Issue

Includes information to track changes through the ...

 Requirement

Includes information to track the requirement throu..

 Review

This work item tracks reviews and the results.

 Risk

Includes information to track the work to mitigate a...

## Edit field Requires Test Case in Bug



### Definition

Add a field to store custom, queryable data about your work items.

### Options

### Layout

Name

Requires Test Case

Type

Picklist (string)

Description

Optionally provide a description for the field

Picklist items

Enter a value

+ Add value






**No (default)**

Yes

# Расширение СММІ - шаблона

[All processes](#) > Monitel > Bug


Layout States Rules


 New field  New group  New page  Get extensions | 

 Details ...

text (single line)

 **Classification**

 Discipline  
Text (single line)

 Root Cause  
Text (single line)

Requires Test  
Text (single line)

Requires Test Case ...  
Picklist (string)

M

+

Queries > My Queries > Backlog

Results Editor Charts | Run query New Save query Save as... Rename ...

Type of query Work items and direct links Query across projects ☐

Filters for top level work items

And/Or

+

☐

+

☐ And

+ Add new clause

Field*	Operator	Value
Work Item Type	In	Requirement, Bug
Requires Test	=	Yes

Filters for linked work items

And/Or

+

☐

+ Add new clause

Field*	Operator	Value
Discipline	=	Test

Filter options

Only return items that do not have matching links

Types of links

☒ Return links of any type

☐ Return selected link types

1 work item  
1 top level, 0 linked and  
1 selected



Results Editor Charts | ▶ Run query + New ▾ ⌨ Save query ⌨ Rename ⌨ Save i

+ -	ID	Wo...	Title	Area Path
	22	Bug	🐛 Aggregator. Некорректная работа фильт...	Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator

M

+

Queries > My Queries > Processed

Results Editor Charts

Run query New Save query Rename Save items Column options

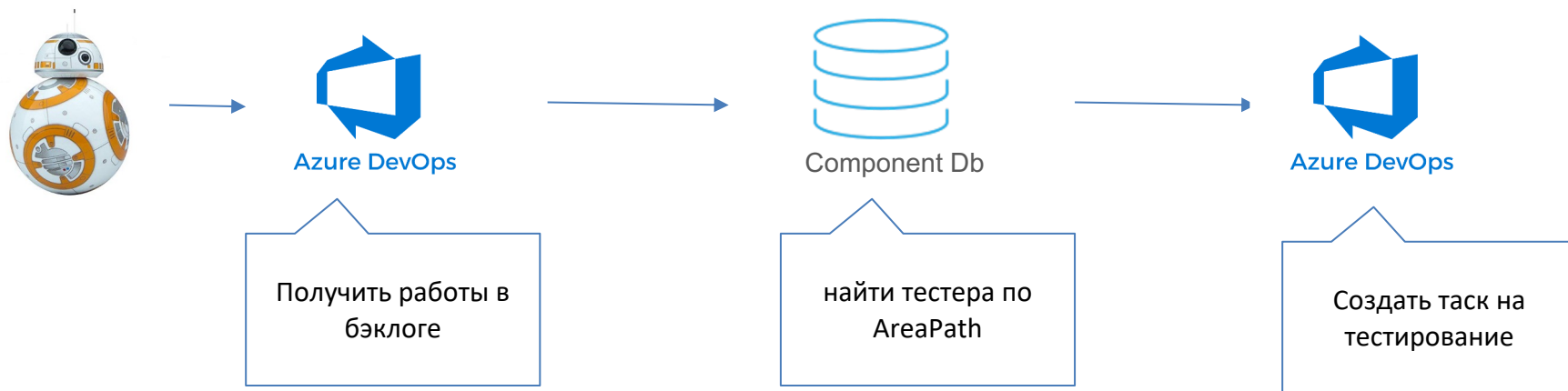
ID ↑	Work Item...	Title	Area Path ↑	Assigned To
21	Bug	Aggregator. Некорректно записывает значен...	Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator	Александр
23	Task	Тестирование: Aggregator. Некорректно запис...	Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator	Александр
24	Task	Написать тест: Aggregator. Некорректно запис...	Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator	Александр
25	Test Case	Aggregator. Некорректно записывает значени...	Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator	Александр

- 
- ✓ Поиск тестировщика
  - ✓ Разбор бэклога

## **Автоматический разбор бэклога**

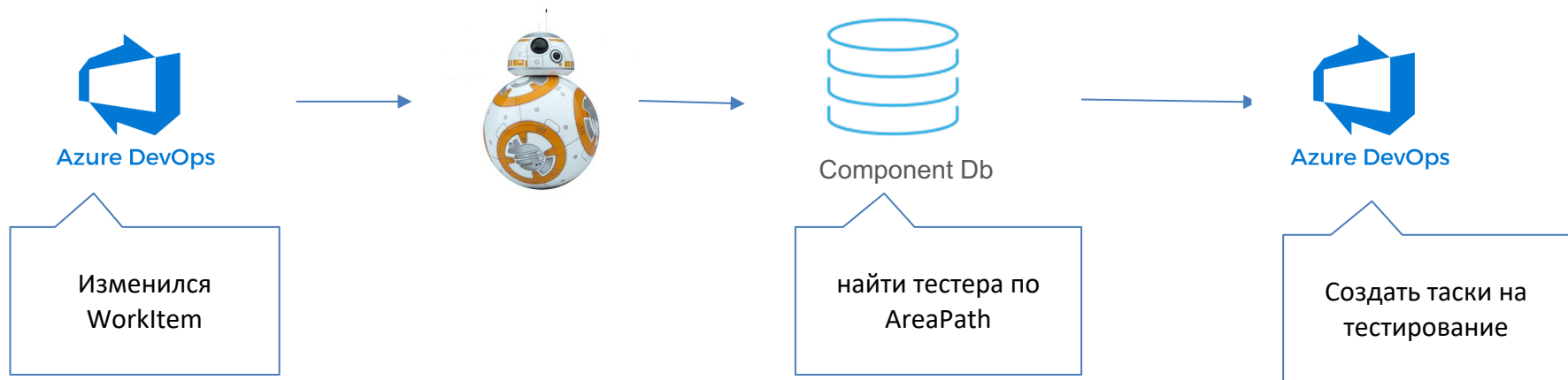
---

# Бот для бэклога



<https://docs.microsoft.com/en-us/rest/api/azure/devops>

<https://www.nuget.org/packages/Microsoft.TeamFoundationServer.Client>



## EDIT SERVICE HOOKS SUBSCRIPTION

### Trigger

Select an event to trigger on and configure any filters.

Trigger on this type of event

Work item created

**i** Remember that selected events are visible to users of the target service, even if they don't have permission to view the related artifact.

### FILTERS

Area path **i** optional

[Any]

Work item type **i** optional

[Any]

☐ Links are added or removed **i**

Tag **i** optional

Previous

Next

Test

Finish

Cancel

## TestingWorkItems

POST

/testing\_workitems/process

POST

/testing\_workitems/process/azure

### Parameters

Name

Description

**element** \* required


(body)

Example Value | Model

string

Parameter content type

application/json-patch+json ▼

- 
- ✓ Поиск тестировщика
  - ✓ Разбор бэклога
  - ✓ Автоматический разбор бэклога

## **Актуальность тестового покрытия**

---



# Component database -> TMS



Component Db

Получить все  
компоненты



Azure DevOps

Синхронизировать  
каталоги в TMS

<https://docs.microsoft.com/en-us/rest/api/azure/devops>

**Test Suites**

- ✓ CK-11
  - ✓ Team 4
    - ✓ DataProcessing
      - > Aggregator (1)

**Aggregator (ID: 31)**

Define Execute Chart

Test Cases (1 item)

- ☐ Title
- ☐ Aggregator. Некорректно записывает значение шага дорасчета если аргумент не меня...

TEST SUITE 31

## 31 Aggregator

Александр

0 comments

Add tag

State	In Progress	Area	Monitel
Reason	New test suite	Iteration	Monitel

### Description

e0531a66-79d8-4054-80f8-a2053a4bda50

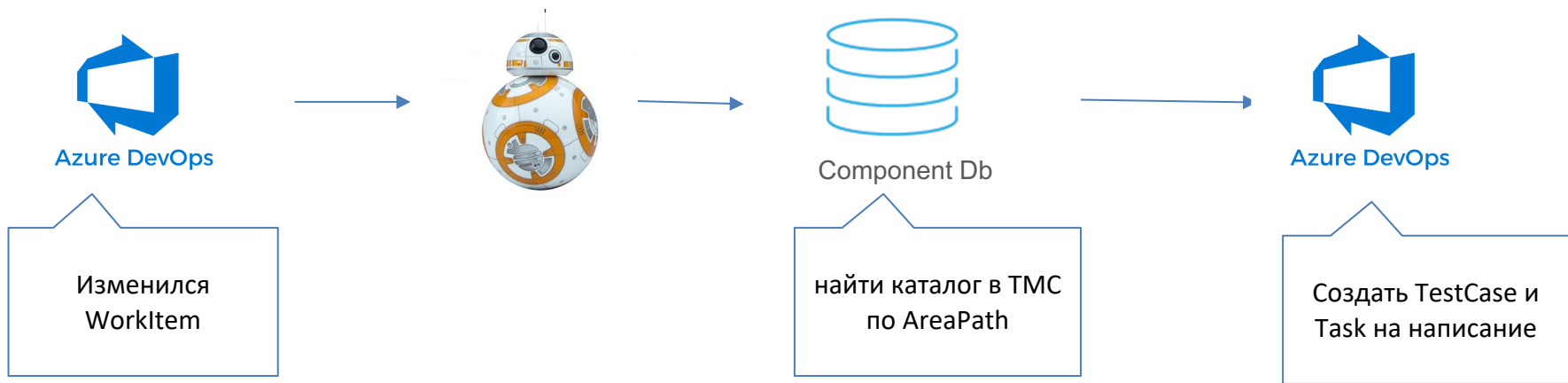
Свойства объекта

**Aggregator**

Component

e0531a66-79d8-4054-80f8-a2053a4bda50

# Component database -> TMS



The screenshot displays the TMS Component database interface. On the left, a sidebar contains navigation icons. The main panel shows a breadcrumb trail: CK-11 (with a dropdown arrow and a star icon) - сент. 8 - сент. 15 (with a 'Current' button) - 0% run. View report. Below this, the 'Test Suites' section shows a tree structure: CK-11 (expanded) -> Team 4 (expanded) -> DataProcessing (expanded) -> Aggregator (1) (selected). The right panel shows the details for 'Aggregator (ID: 31)', with tabs for 'Define', 'Execute', and 'Chart'. Under 'Test Cases (1 item)', there is a list item: 'Aggregator. Некорректно записывает значение шага дорасчета если аргумент не меня...' (partially visible).

**Test Suites**

- CK-11
  - Team 4
    - DataProcessing
      - Aggregator (1)**

**Aggregator (ID: 31)**

Define Execute Chart

Test Cases (1 item)

- ☐ Title
- ☐ Aggregator. Некорректно записывает значение шага дорасчета если аргумент не меня...

# Test coverage

▷ Adapters

▷ Control

▾ DataProcessing

▾ Aggregator

▾ Функции

⚙ Инвертирование результата

▷ ⚙ Интервалы

▾ ⚙ Методы агрегирования

⚙ Время максимума

⚙ Время минимума

⚙ Дисперсия

⚙ Длительность отключения

⚙ Длительность включения

⚙ Интеграл по правилу прямоугольника

⚙ Интеграл по правилу трапеции

⚙ Количество изменений

⚙ Максимальная длительность

## Инвертирование результата

Functionality (6326)

35587383-A4C0-4F1B-8985-F6B3A92B09ED

Свойства: Все

### Имена

name

Инвертирование результата

Английское название

Inverting result

### Атрибуты

importance

medium

realizationState

finished

М

← CK-11 ☆

сент. 8 - сент. 15 **Current**

0% run. [View report](#)

### Test Suites

- CK-11
  - Team 4
    - DataProcessing
      - Aggregator (1)**
        - Инвертирование результата (1)
        - Интервалы
        - Методы агрегирования
          - Время минимума
          - Время максимума




Искать...

Дерево	Тестер	Покрытие автотестами (%)	Покрытие ручными тестами (%)	Функций	Кол-во дефектов за год
<ul style="list-style-type: none"> <li>Тим4           <ul style="list-style-type: none"> <li>DataProcessing               <ul style="list-style-type: none"> <li>DAPSy</li> </ul> </li> <li>Aggregator               <ul style="list-style-type: none"> <li>Интервалы</li> </ul> </li> <li>Методы агрегирования               <ul style="list-style-type: none"> <li>Время максимума</li> <li>Время минимума</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	Шарков А.				
	Шарков А.	100	0	31	3
	Шарков А.	100	0	9	0
	Шарков А.	100	0	18	0
	Шарков А.	100	0	1	0
	Шарков А.	100	0	1	0

<https://js.devexpress.com>



- 
- ✓ Поиск тестировщика
  - ✓ Разбор бэклога
  - ✓ Автоматический разбор бэклога
  - ✓ Актуальность тестового покрытия

## **Актуальность автотестов**

---

[TestMethod]

0 | 0 references | 0 changes | 0 authors, 0 changes

```
public void InvertResult()
```

```
{
```

Report

```
    .Test("Инвертирование результата")
```

```
    .Step("Записать в источник на интервале значения").Expect("Данные записаны")
```

```
    .Step("Выполнить расчет").Expect("Результат инвертирован");
```

```
}
```

# Синхронизируем автотесты

## Suites

order name duration status

Status:

Marks:



### aggregator.tests.dll

✓ #7	CalcStep	500ms
✓ #23	MeenTrapeze	493ms
✓ #21	MethodIntegralTrapeze	510ms
✓ #24	MethodMaximum	483ms
✓ #25	MethodMinimum	413ms
✓ #6	StepArgument	453ms

Team04

Win-9468\_aggregator.tests.dll.MethodMaximum

**Passed** MethodMaximum

Overview

History

Retries

Severity: normal

Duration: 483ms

### Description

[Запуск](#)

Хост:

Шаг	Ожидаемый результат	
Запросить значения с 03:00:00.000 по 03:00:00.000	1663198200	0x70000002 время: 03:00:00.000

### Execution

#### Test body

> alluretestcase.html

267 B

> alluretestcase.xml

267 B

```
[TestMethod]
[TestProperty(Coverage, "e9a91107-301a-454d-b8c0-a122d3112c7b")]
0 | 0 references | Александр Шарков, Less than 5 minutes ago | 1 author, 1 change
public void InvertResult()
{
    Report
        .Test("Инвертирование результата")
        .Step("Записать в источник на интервале значения").Expect("Данные записаны")
        .Step("Выполнить расчет").Expect("Результат инвертирован");
}
```

# Синхронизируем автотесты

## TestRun

POST /testrun/add

### Parameters

Try it out

Name Description

**args** \* required

object  
(body)

Example Value | Model

```
{
  "assembly": "string",
  "class": "string",
  "test": "string",
  "title": "string",
  "time": "string",
  "functionUid": "string",
  "functionName": "string",
  "steps": "string",
  "result": "string",
  "userActions": "string"
}
```

Parameter content type

application/json-patch+json

### Responses

Response content type application/json

Code Description

200

# Синхронизируем автотесты

М < CK-11 ☆ :  
сент. 8 - сент. 15 Current  
0% run. View report

Test Suites

- CK-11
  - Team 4
    - DataProcessing
      - Aggregator (1)
        - Инвертирование результата

Инвертирование результата (ID: 32) Help

Define Execute Chart

Test Cases (1 item)

<input type="checkbox"/> Title	Order	Test Case Id	Automation Stat...
<input type="checkbox"/> Инвертирование результата	1	37	Automated

New Test Case



TEST CASE 37

## 37 Инвертирование результата

Александр

0 comments

Add tag

Save & Close

Follow

State ● Design

Area

Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator

Update

Reason New

Iteration

Monitel

Steps

Summary

Associated Automation

### Steps

Icons: Add, Edit, Delete, Up, Down, Cancel, Link, Comment, Bold, Italic, Underline

Steps	Action	Expected result
1.	Записать в источник на интервале значения	Данные записаны
2.	Выполнить перерасчет	Результат инвертирован

### Related Work

+ Add link

Add an existing work item as a parent

### Status

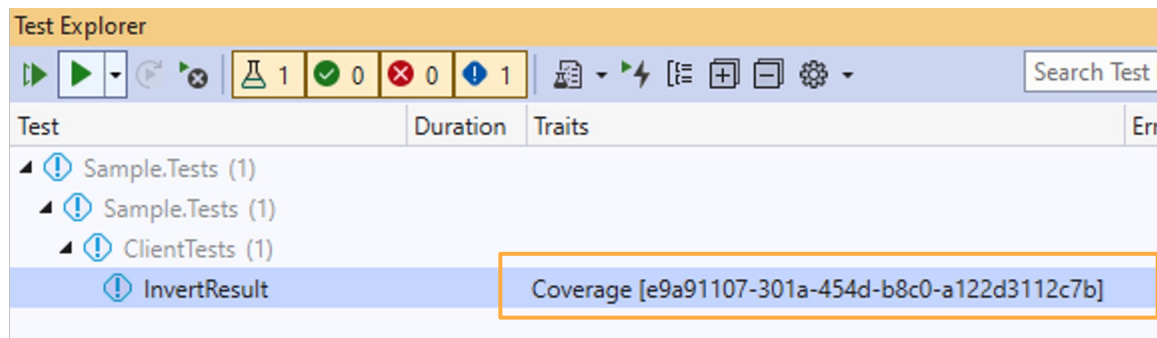
```
[TestMethod]  
[TestProperty(Coverage, "e9a91107-301a-454d-b8c0-a122d3112c7b")]
```

! | 0 references | Александр Шарков, Less than 5 minutes ago | 1 author, 1 change

```
public void InvertResult()  
{
```

Report

```
.Test("Инвертирование результата")  
.Step("Записать в источник на интервале значения").Expect("Данные записаны")  
.Step("Выполнить расчет").Expect("Результат инвертирован");
```





GET

/coverage/generate/classes



 nuget

```
namespace Monitel.MsTest.Reports
```

```
{
```

```
    public static class Team4
```

```
    {
```

```
        public static class DataProcessing
```

```
        {
```

```
            public static class Aggregator
```

```
            {
```


```
                public const string InvertingResult = "{ name: \"Инвертирование результата\", uid:
```

```
[TestMethod]
[TestProperty(Coverage, Team4.DataProcessing.Aggregator.InvertingResult)]
! | 0 references | 0 changes | 0 authors, 0 changes
public void InvertResult()
{
    Report
    .Test("Инвертирование результата")
    .Step("Записать в источник на интервале значения").Expect("Данные записаны")
    .Step("Выполнить расчет").Expect("Результат инвертирован");
}
```

Test Explorer


Test Explorer toolbar: Run, Stop, Refresh, Close, Test Results (1), Success (0), Failure (0), Error (1), Test Explorer, Test Explorer, Test Explorer, Test Explorer, Search Test Explorer (C)

Test	Duration	Traits
Sample.Tests (1)		
Sample.Tests (1)		
ClientTests (1)		
InvertResult		Coverage [{ name: "Инвертирование результата", uid: "e9a91107-301a-454d-b8c0-a122d3112c7b" }]


- 
- ✓ Поиск тестировщика
  - ✓ Разбор бэклога
  - ✓ Автоматический разбор бэклога
  - ✓ Актуальность тестового покрытия
  - ✓ Актуальность автотестов

## **Выпуск релиза**

---

 BUG 21

21 Aggregator. Некорректно записывает значение шага дорасчета если аргумент не мен:

 Александр

 0 comments

Add tag



State  Resolved

Area Monitel\CK-11\DataProcessing\Aggregator

Reason  Fixed

Iteration Monitel

Repro Steps



Planning

Symptom



Release

v1.0.0

System Info

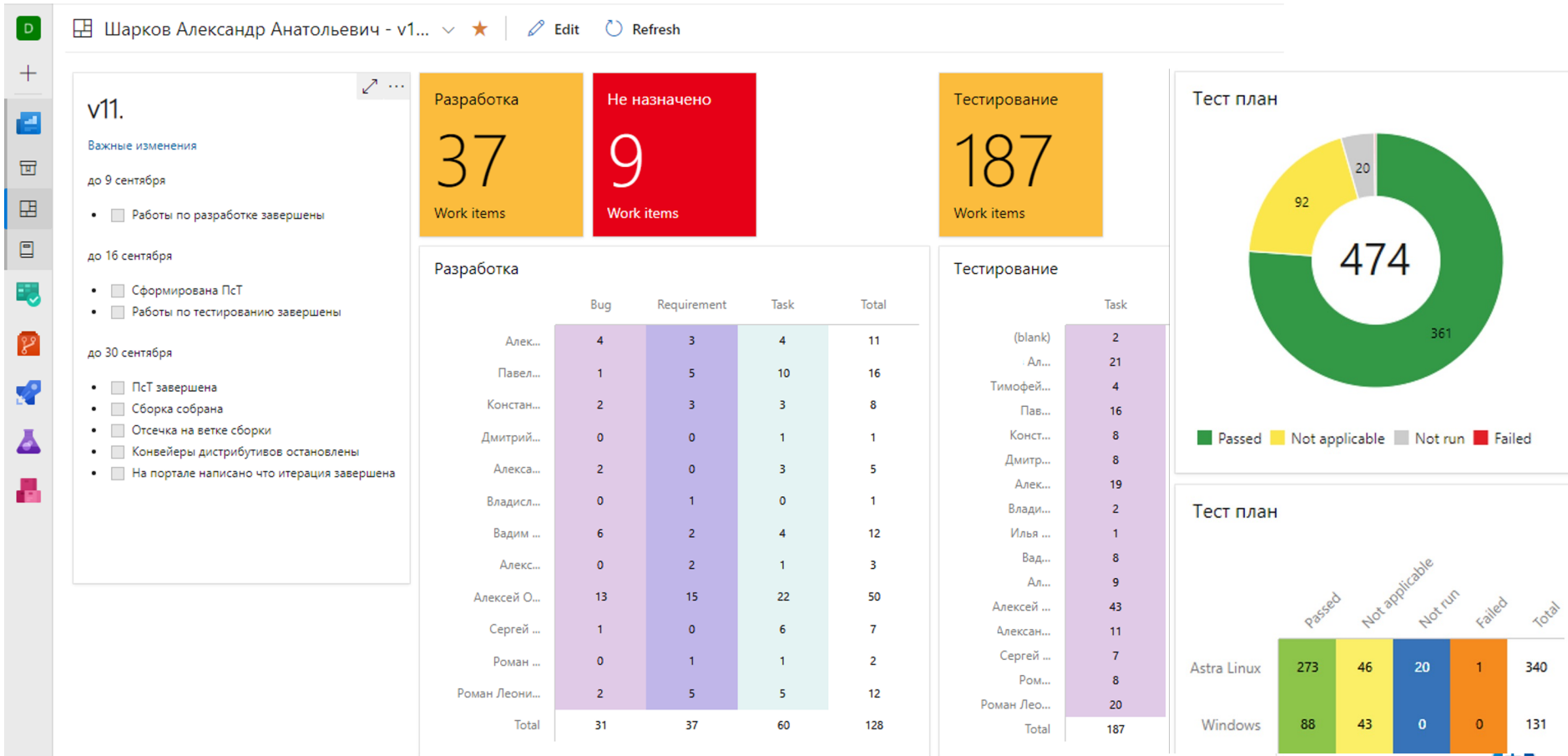


TeamLead

Шарков Александр Анатольевич



# Настраиваемые доски





Есть команды, которые  
не успевают?



Сообщение



POST /testplan/create

## Parameters

Name	Description
------	-------------

**config** \* required

object

(body)


Example Value | Model

```
{
  "testPlanId": 0,
  "name": "string",
  "description": "string",
  "licenseKeys": "string",
  "releaseVersions": [
    "string"
  ],
  "minPriority": 0,
  "maxPriority": 0,
  "sourceConfigs": [
    0
  ],
  "resultConfig": 0
}
```

Parameter content type

application/json-patch+json ▾



- 
- ✓ Поиск тестировщика
  - ✓ Разбор бэклога
  - ✓ Автоматический разбор бэклога
  - ✓ Актуальность тестового покрытия
  - ✓ Актуальность автотестов
  - ✓ Выпуск релиза

## Отчеты

---



## Edit field Discipline in Task



Definition	Add a field to store custom, queryable data about your work items.
Options	
Layout	

Name Discipline

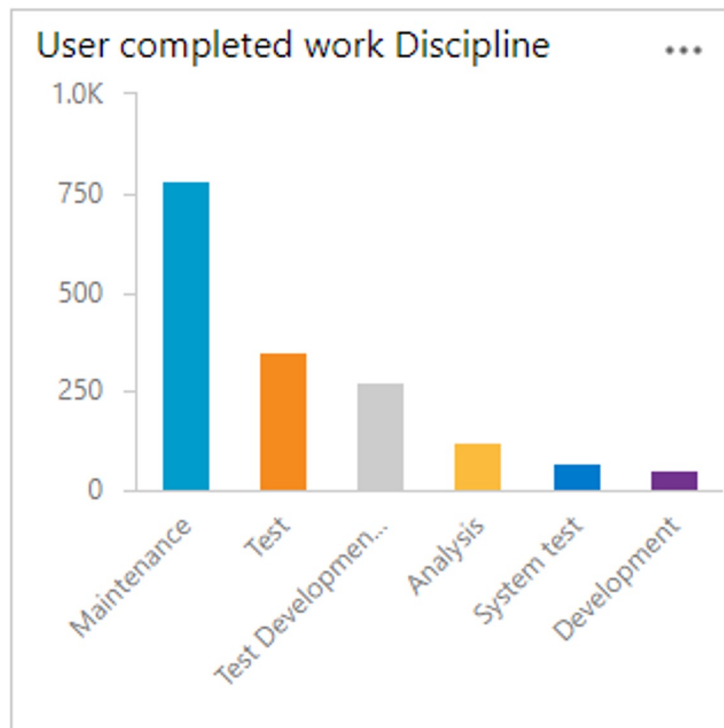
Type Text (single line)

Description The discipline to which the bug belongs

Picklist items

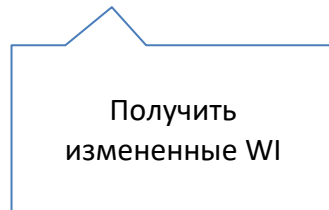
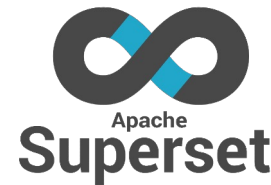
+ Add value

- Analysis
- Development
- Maintenance
- Test
- Test Development
- User Education
- User Experience

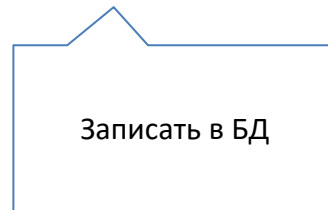




Azure DevOps



Получить  
измененные WI



Записать в БД



- Сгруппируйте ваше ПО в компоненты

# Выводы

- Сгруппируйте ваше ПО в компоненты
- Синхронизируйте с компонентами все процессы в Azure DevOps

# Выводы

- Сгруппируйте ваше ПО в компоненты
- Синхронизируйте с компонентами все процессы в Azure DevOps
- Azure DevOps не идеален, настройте шаблон

# Выводы

- Сгруппируйте ваше ПО в компоненты
- Синхронизируйте с компонентами все процессы в Azure DevOps
- Azure DevOps не идеален, настройте шаблон
- Разделите работы на категории



# Выводы

- Сгруппируйте ваше ПО в компоненты
- Синхронизируйте с компонентами все процессы в Azure DevOps
- Azure DevOps не идеален, настройте шаблон
- Разделите работы на категории
- Фиксируйте трудозатраты

# Выводы

- Сгруппируйте ваше ПО в компоненты
- Синхронизируйте с компонентами все процессы в Azure DevOps
- Azure DevOps не идеален, настройте шаблон
- Разделите работы на категории
- Фиксируйте трудозатраты
- Публичность

- Сгруппируйте ваше ПО в компоненты
- Синхронизируйте с компонентами все процессы в Azure DevOps
- Azure DevOps не идеален, настройте шаблон
- Разделите работы на категории
- Фиксируйте трудозатраты
- Публичность
- Большинство задач должны решаться без вас



## Вопросы?

**Шарков Александр Анатольевич**

Test Lead

[Aleks.Sharkov@gmail.com](mailto:Aleks.Sharkov@gmail.com)

[t.me/AleksSharkov](https://t.me/AleksSharkov)

Ноябрь 2022