



Инструкция по распараллеливанию в системе SAPFOR

Версия инструкции: 22

Версия диалоговой оболочки: 978

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

Оглавление (быстрый переход по гиперссылкам в нужную главу)

[Установка системы визуализации \(ОС Windows\)](#)

[Установка системы визуализации\(ОС Linux\)](#)

[Компоненты системы](#)

[Главное окно визуализатора](#)

[Описание SPF директив](#)

[Работа с проектом](#)

[Анализаторы](#)

[Преобразования](#)

[Создание параллельных версий](#)

[Обратная связь](#)

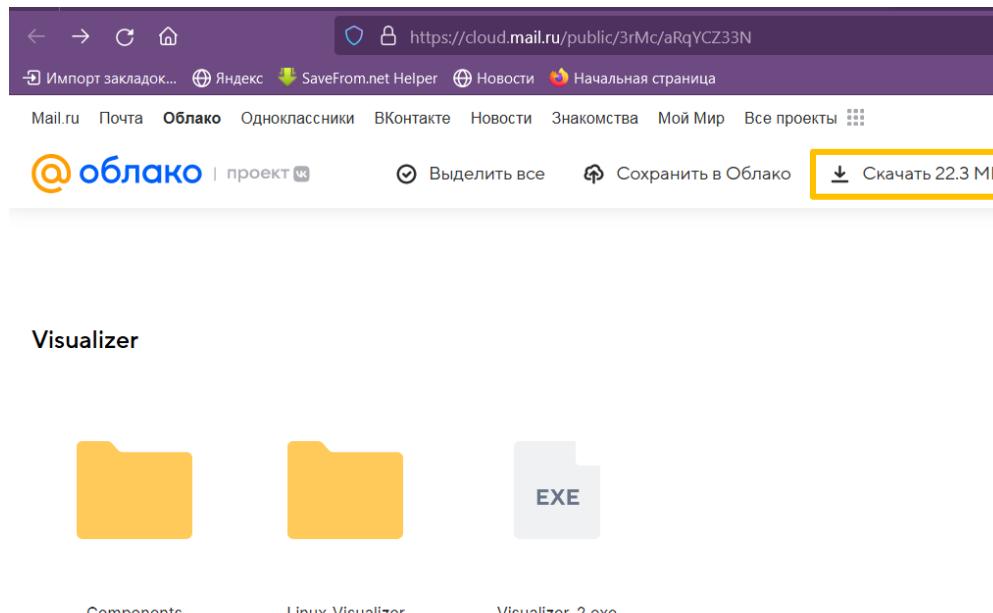
[Компиляция и запуск проекта](#)

[Информация для разработчиков](#)



Получение системы SAPFOR (ОС Windows)

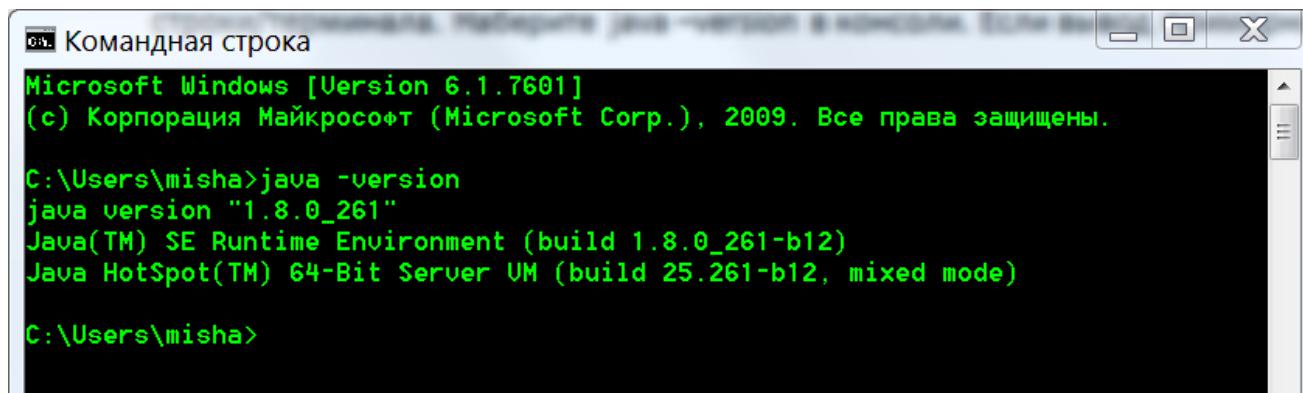
- Необходимо перейти по ссылке <https://cloud.mail.ru/public/3rMc%2FaRqYCZ33N>;
- Скачать папку «Components» и файл «Visualizer_2.exe». При загрузке они будут автоматически запакованы в архив «Visualizer.zip»;
- Распаковать содержимое загруженного архива в отдельную папку, например, в «SAPFOR_VIZ». В **полном имени целевой папки не должно быть русских букв!**
- Открыть папку «SAPFOR_VIZ» и запустить «Visualizer_2.exe»;
- Следовать дальнейшим инструкциям.



SAPFOR_VIZ				
Общий доступ ▾ Новая папка				
	Имя	Дата изменения	Тип	Размер
	Components	23.01.2023 22:27	Папка с файлами	
	Linux_Visualizer	23.01.2023 22:27	Папка с файлами	
	Visualizer_2.exe	13.12.2021 19:12	Приложение	353 КБ

Требования к установке (ОС Windows)

- Диалоговая оболочка системы представляет собой Java приложение, поэтому требует наличия JRE; Подходит только **официальная** JRE (как правило, она и установлена по умолчанию) или JDK, то есть Oracle; Скачать её можно с сайта Oracle:
<https://www.oracle.com/java/technologies/downloads/>
- **Open JDK несовместима с системой.** Проверьте, не назначена ли она в качестве основной версии java;
- Перед установкой следует проверить, правильно ли установлены переменные среды, и «видна» ли java из командной строки/терминала. Наберите «**java –version**» в консоли. Если вывод примерно как на скриншотах ниже, то всё в порядке
(версия должна быть *Java(TM) SE Runtime Environment 1.8.xx*).



```
Командная строка
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 2009. Все права защищены.

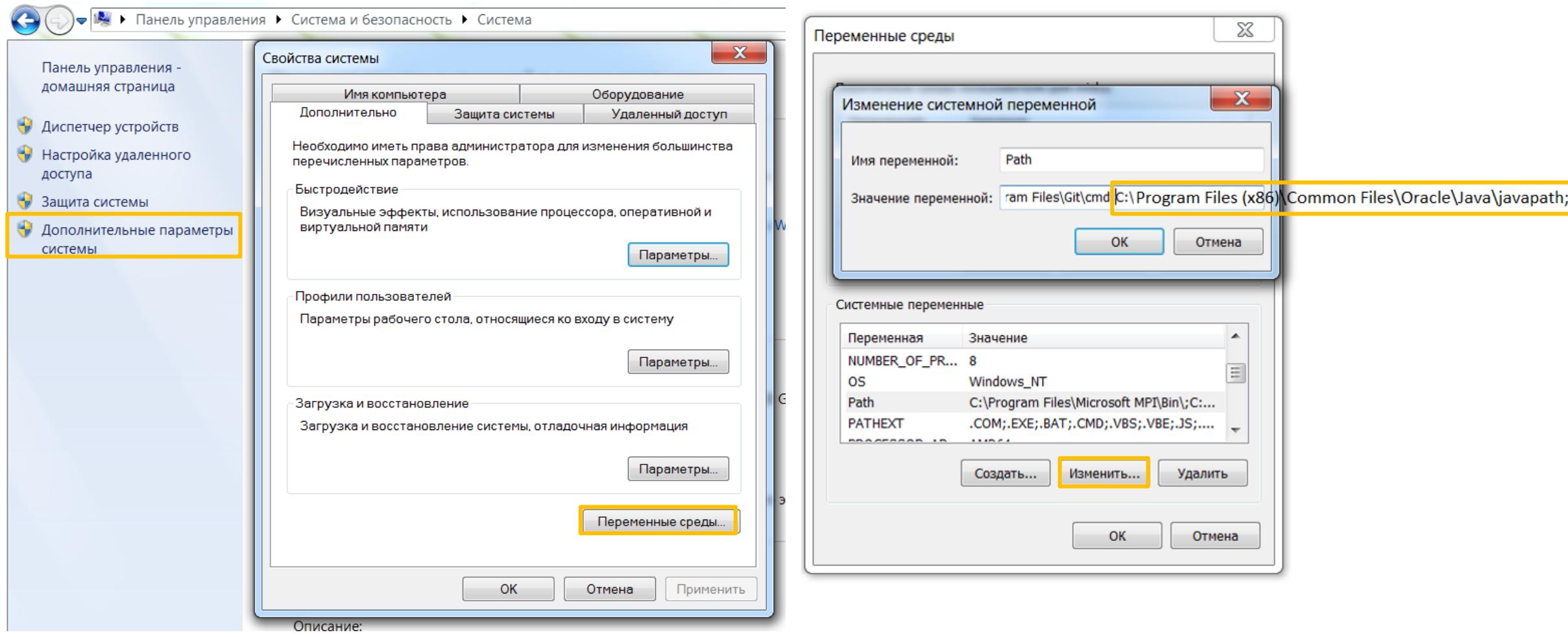
C:\Users\misha>java -version
java version "1.8.0_261"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_261-b12)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 25.261-b12, mixed mode)

C:\Users\misha>
```

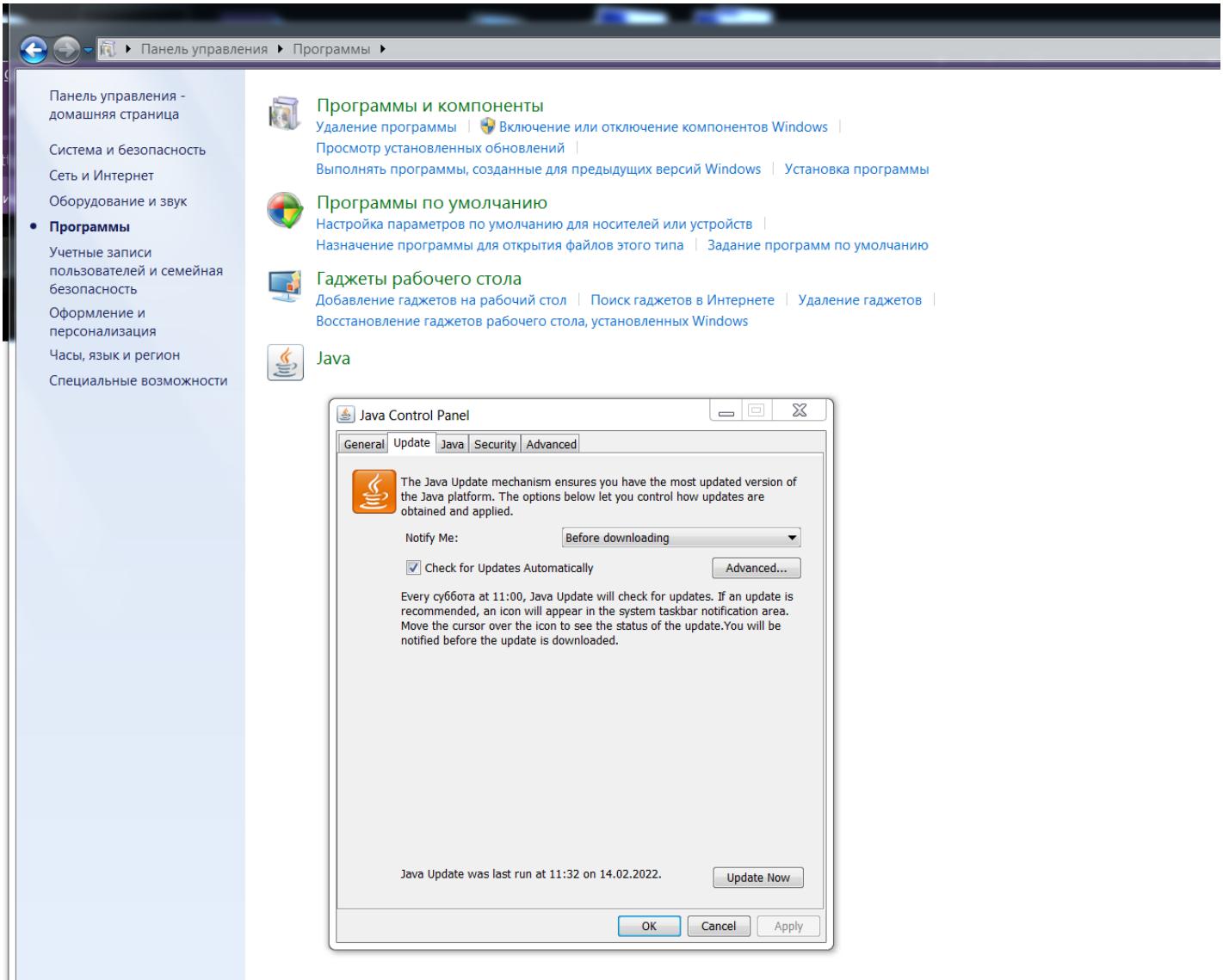


Требования к установке(ОС Windows)

Если соответствующая версия Java уже установлена, но не видима из командной строки, следует дописать в конец системной переменной «**PATH**» путь к месту установки JRE. По умолчанию это: «**C:\Program Files (x86)\Common Files\Oracle\Java\javapath**». После изменения переменной окружения следует **перезагрузить компьютер**.



Требования к установке(ОС Windows)



Для корректной работы желательно обновить Java до самой актуальной версии. Проще всего воспользоваться Панелью управления.

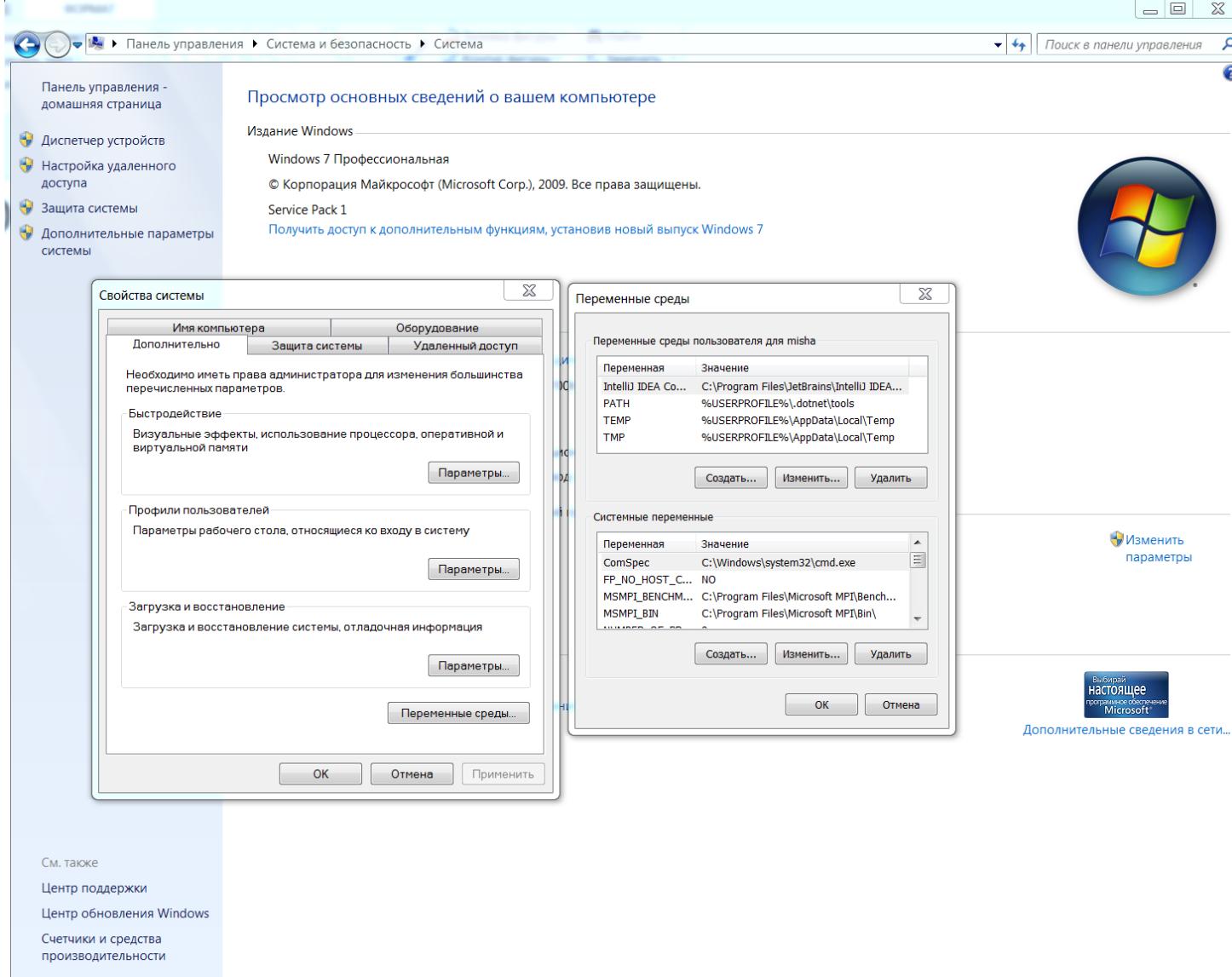
Система SAPFOR так же требует наличия установленного пакета Redistributable C++.

Скачать его можно здесь:

<https://docs.microsoft.com/en-us/cpp/windows/latest-supported-vc-redist?view=msvc-160>

По окончании установки следует **перезагрузить компьютер**.

Требования к установке (ОС Windows)



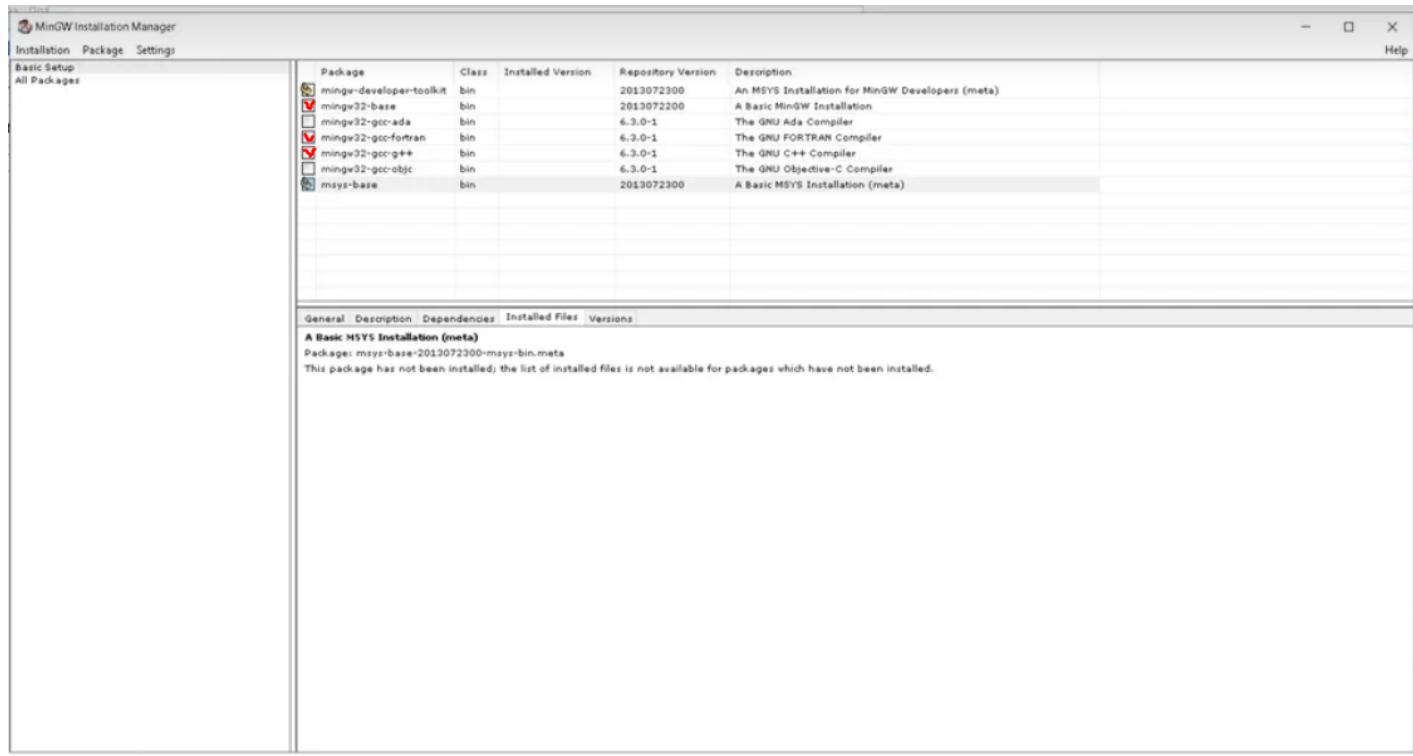
Следует убедиться в том, что установлена переменная среды **«ComSpec»**, она должна иметь значение **«C:\Windows\system32\cmd.exe»**.

Данное обстоятельство следует проверять например, если в результате сбоя были затёрты переменные окружения, в обычных условиях данная настройка выставлена по умолчанию.

Установка MinGW (ОС Windows)

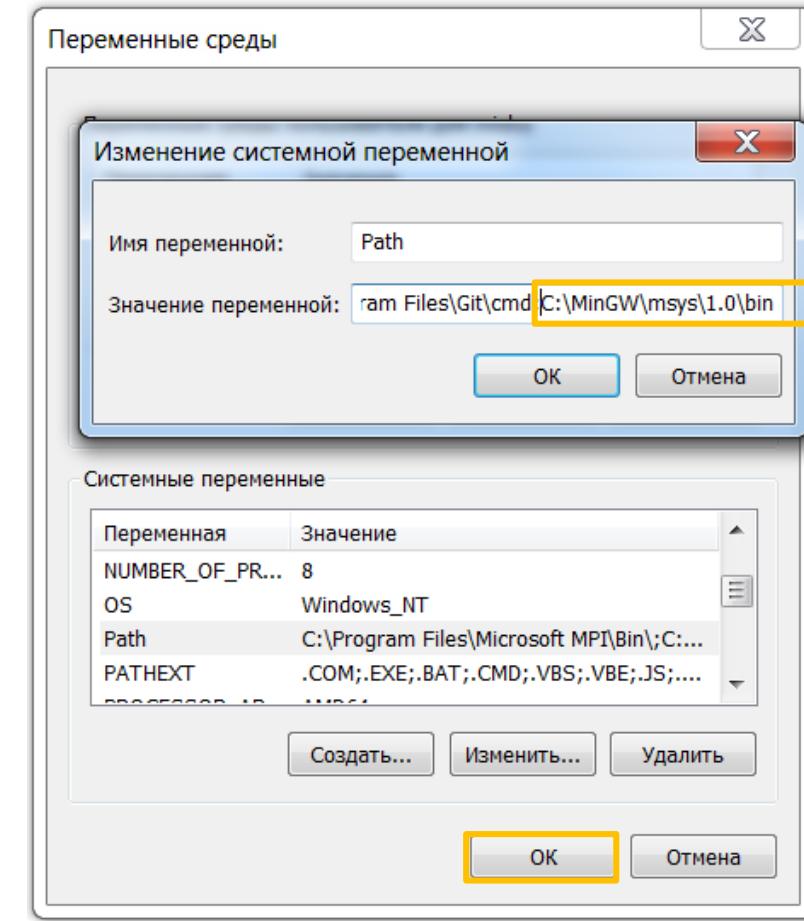
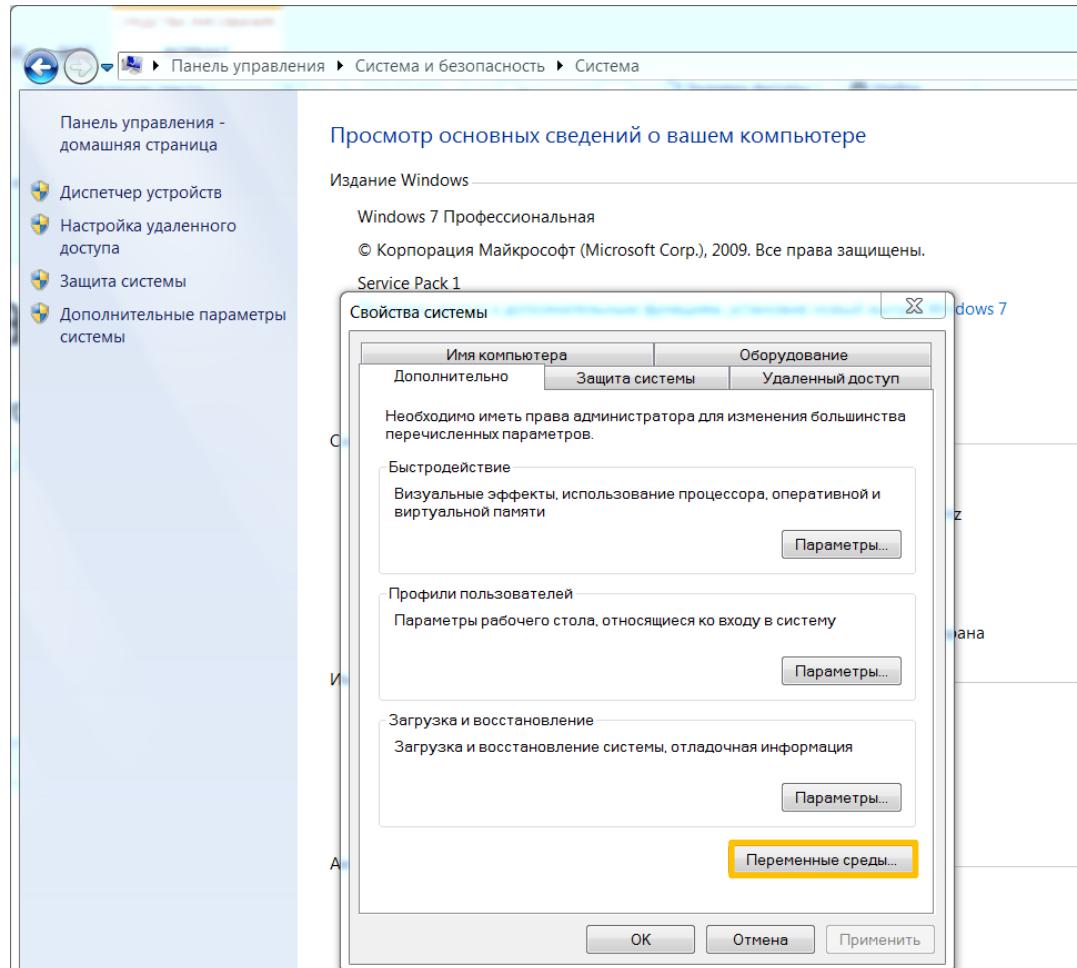
В случае ОС Windows, часть функционала системы – а именно «Предварительная компиляция проекта», «Получение тестового покрытия GCOV», и «Запуск проекта на локальной машине» – использует MinGW, то есть эмулятор ОС Linux под ОС Windows. Для его установки следует:

- Скачать установщик «**mingw-get-setup.exe**» для него можно по следующей ссылке:
<https://sourceforge.net/projects/mingw/files/latest/download>. Адрес установки MinGW по умолчанию «**C:\MinGW**»;
- При выборе компонент для установки следует отметить их как показано на скриншоте.



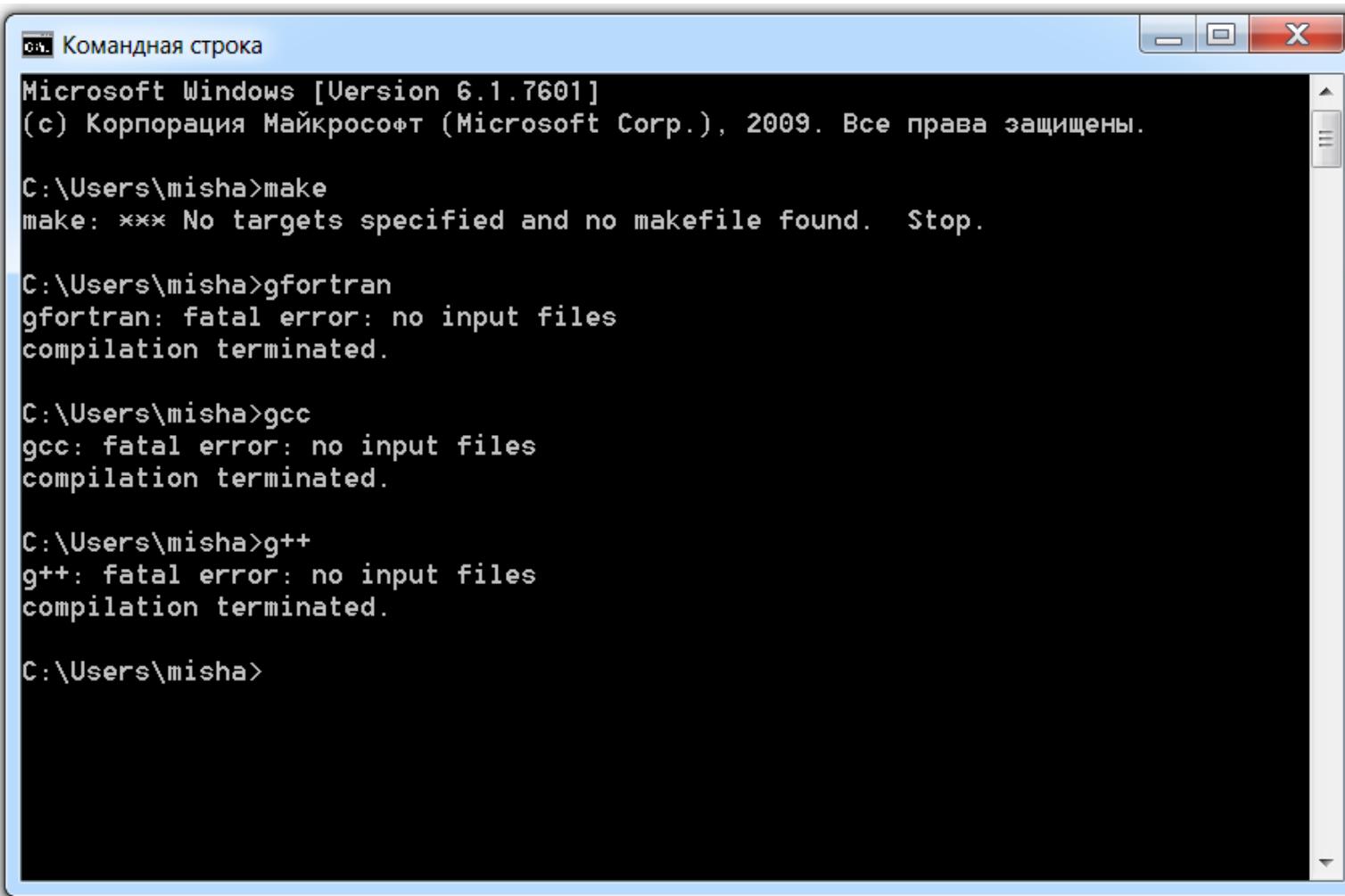
Установка MinGW (ОС Windows)

После установки следует проверить, что в переменной среды PATH добавлены пути к «**C:\MinGW\bin**» и «**C:\MinGW\msys\1.0\bin**», и в случае отсутствия, **дописать их в конец, отделив «;».**
По завершении установки и выставления окружения следует **перезагрузить компьютер**.



Установка MinGW (ОС Windows)

Чтобы убедиться в корректной установке MinGW, следует в командной строке попробовать вызвать команды «**make**», «**gfortran**», «**gcc**», «**g++**». Если результаты такие же как на скриншоте, все готово к работе.



Windows [Version 6.1.7601]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 2009. Все права защищены.

```
C:\Users\misha>make
make: *** No targets specified and no makefile found. Stop.

C:\Users\misha>gfortran
gfortran: fatal error: no input files
compilation terminated.

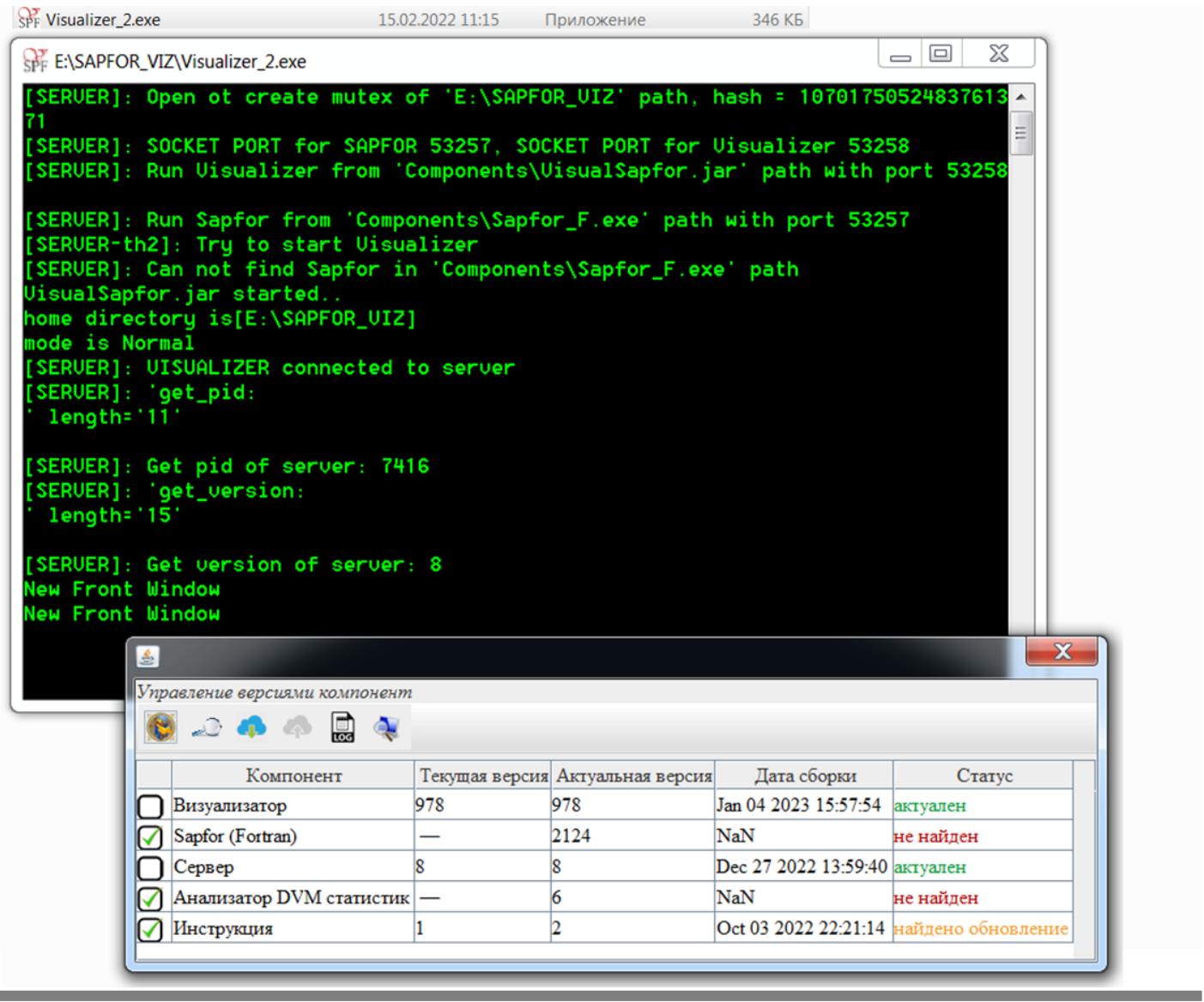
C:\Users\misha>gcc
gcc: fatal error: no input files
compilation terminated.

C:\Users\misha>g++
g++: fatal error: no input files
compilation terminated.

C:\Users\misha>
```



Запуск системы. Консоль. (ОС Windows)



При запуске приложения «Visualizer_2.exe» открывается **Окно компонент** системы а так же **Консоль**. Консоль **не предназначена для ввода данных**, она используется системой исключительно для вывода отладочной печати и в ряде случаев – дублирования журналов действий и отслеживания состояния системы разработчиками.

Для корректной работы визуализатора желательно **закрывать только графические окна**.

В случае закрытия системы через консоль возможно потерять несохранённые данные, например размеры окон, ширину колонок таблиц и т д, поэтому следует прибегать к этому только в случаях некорректной работы визуализатора, например « зависания ».

Требования к установке (ОС Linux)

- Диалоговая оболочка системы представляет собой Java приложение, поэтому требует наличия JRE;
Подходит только **официальная** JRE или JDK, то есть Oracle;
- **Open JDK несовместима с системой.** Как правило, в ОС Linux она установлена по умолчанию;
- Перед установкой следует проверить, правильно ли установлены переменные среды, и «видна» ли java из командной строки/терминала. Наберите «**java -version**» в консоли. Если вывод примерно как на скриншоте ниже, то всё в порядке (*версия должна быть Java(TM) SE Runtime Environment 1.8.xx*);

```
testuser@testuser-BHYVE: ~/Desktop
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
testuser@testuser-BHYVE:~/Desktop$ java -version
java version "1.8.0_231"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_231-b11)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 25.231-b11, mixed mode)
testuser@testuser-BHYVE:~/Desktop$
```

- Если в выводе присутствует сочетание **«Open JDK»**, как на скриншоте ниже, **потребуется установка официальной версии Java, и указание её в качестве основной** Скачать её можно с официального сайта <https://www.oracle.com/java/technologies/downloads/>;

```
dvmuser1@dvmh:~
Using username "dvmuser1".
dvmuser1@dvmh.keldysh.ru's password:
Last login: Mon Sep 19 19:01:56 2022 from broadband-46-242-12-142.ip.moscow.rt.ru
u
Intel(R) Parallel Studio XE 2019 Beta Update 1 for Linux*
Copyright (C) 2009-2018 Intel Corporation. All rights reserved.
[dvmuser1@dvmh ~]$ java -version
openjdk version "1.8.0_292"
OpenJDK Runtime Environment (build 1.8.0_292-b10)
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 25.292-b10, mixed mode)
[dvmuser1@dvmh ~]$
```



Установка Java(ОС Linux)

- На сайте <https://www.oracle.com/java/technologies/downloads/> необходимо выбрать раздел «Java 8» : Linux, и найти пакет для нужного дистрибутива;

The screenshot shows the Oracle Java SE Downloads page. At the top, there are links for 'Java downloads', 'Tools and resources', and 'Java archive'. Below that, a banner says 'Java SE subscribers have more choices' and notes that Java SE subscribers will receive JDK 8 updates until at least December of 2030. It also mentions that the 'The Oracle JDK 8 license changed in April 2019'. A note states that the Oracle Technology Network License Agreement for Oracle Java SE is substantially different from prior Oracle JDK 8 licenses. The page lists download options for Java 8u341, specifically the Java SE Development Kit, across various Linux architectures: ARM 64 RPM Package, ARM 64 Compressed Archive, ARM 32 Hard Float ABI, x86 RPM Package, x86 Compressed Archive, x64 RPM Package, and x64 Compressed Archive. Each item has a file size and a download link.

Product/file description	File size	Download
ARM 64 RPM Package	59.29 MB	jdk-8u341-linux-aarch64.rpm
ARM 64 Compressed Archive	71.04 MB	jdk-8u341-linux-aarch64.tar.gz
ARM 32 Hard Float ABI	73.75 MB	jdk-8u341-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz
x86 RPM Package	111.11 MB	jdk-8u341-linux-i586.rpm
x86 Compressed Archive	140.83 MB	jdk-8u341-linux-i586.tar.gz
x64 RPM Package	110.95 MB	jdk-8u341-linux-x64.rpm
x64 Compressed Archive	141.30 MB	jdk-8u341-linux-x64.tar.gz

- Далее, требуется скачать архив и распаковать его в место установки Java, оно может отличаться в зависимости от версии Linux;



Назначение основной версии Java(ОС Linux)

➤ После установки Java 8, требуется указать её в качестве основной. Для этого **требуется наличие прав суперпользователя!**

➤ Для назначения нужной версии java следует ввести команду:
«**sudo update-alternatives --config java**»;

Будет выдан список всех имеющихся версий, основная будет помечена «*»

➤ Чтобы изменить основную версию, следует следуя указанию из консоли, ввести нужную цифру, соответствующую Java 8 (в названии должно отсутствовать сочетание **«openjdk» !**);

➤ По завершении этих действий, следует вновь проверить версию Java;

```
testuser@testuser:~$ sudo update-alternatives --config java
Есть 3 варианта для альтернативы java (предоставляет /usr/bin/java).

Выбор Путь                                     Приор Состояние
----- -----
 0   /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/java    1111   автоматический режим
 1   /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/java    1111   ручной режим
 2   /usr/lib/jvm/java-8-openjdk-amd64/jre/bin/java  1081   ручной режим
* 3   /usr/lib/jvm/jdk1.8.0_231/bin/java           100    ручной режим

Press <enter> to keep the current choice[*], or type selection number: █
```



Получение системы SAPFOR (ОС Linux)

- Необходимо перейти по ссылке <https://cloud.mail.ru/public/3rMc%2FaRqYCZ33N>;
- Скачать папку «Components». При загрузке она будет автоматически запакована в архив «Components.zip»;
- Распаковать содержимое загруженного архива в отдельную папку, например, в «SAPFOR_VIZ». **В полном имени целевой папки не должно быть русских букв!**
- Открыть папку «SAPFOR_VIZ»;
- Перейти по ссылке https://cloud.mail.ru/public/3rMc/aRqYCZ33N/Linux_Visualizer;
- Скачать файлы «checkUniq.cpp» и «server.cpp». При загрузке они будут автоматически помещены в архив «Linux_Visualizer.zip»;
- Распаковать содержимое загруженного архива в «SAPFOR_VIZ»;
- Выполнить сборку стартового приложения «Visualizer_2» при помощи команды:
«g++ -O3 -std=c++17 checkUniq.cpp server.cpp -o Visualizer_2 -lpthread -lstdc++fs»



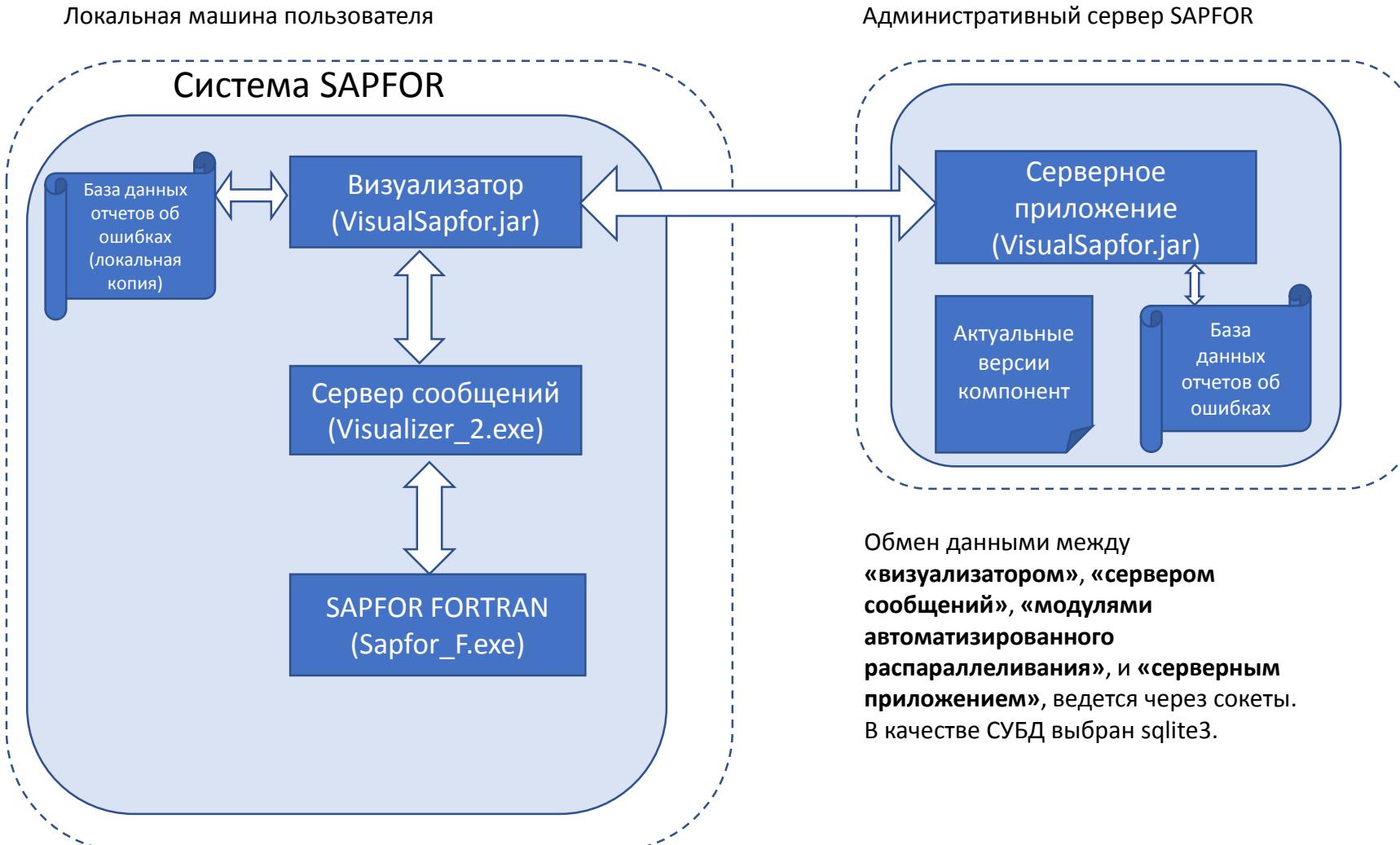
Запуск системы SAPFOR (ОС Linux)

- Структура папок и файлов в папке «**SAPFOR_VIZ**» перед первым запуском должна выглядеть следующим образом;

Имя	Размер	Изменено	Права	Владелец
server.cpp	126 KB	19.09.2022 21:37:32	rwxrwxr-x	testuser
checkUniq.cpp	28 KB	21.12.2021 20:27:02	rw-rw-r--	testuser
Visualizer_2	1 KB	04.11.2020 13:55:32	rw-rw-r--	testuser
VisualSapfor.jar	8 296 KB	19.09.2022 21:40:31 07.09.2022 17:21:33	rwxrwxrwx rw-rw-r--	testuser testuser

- Для запуска в терминале, следует перейти в папку «**SAPFOR_VIZ**», и выполнить команду «**./Visualizer_2**»;

Основные компоненты системы SAPFOR

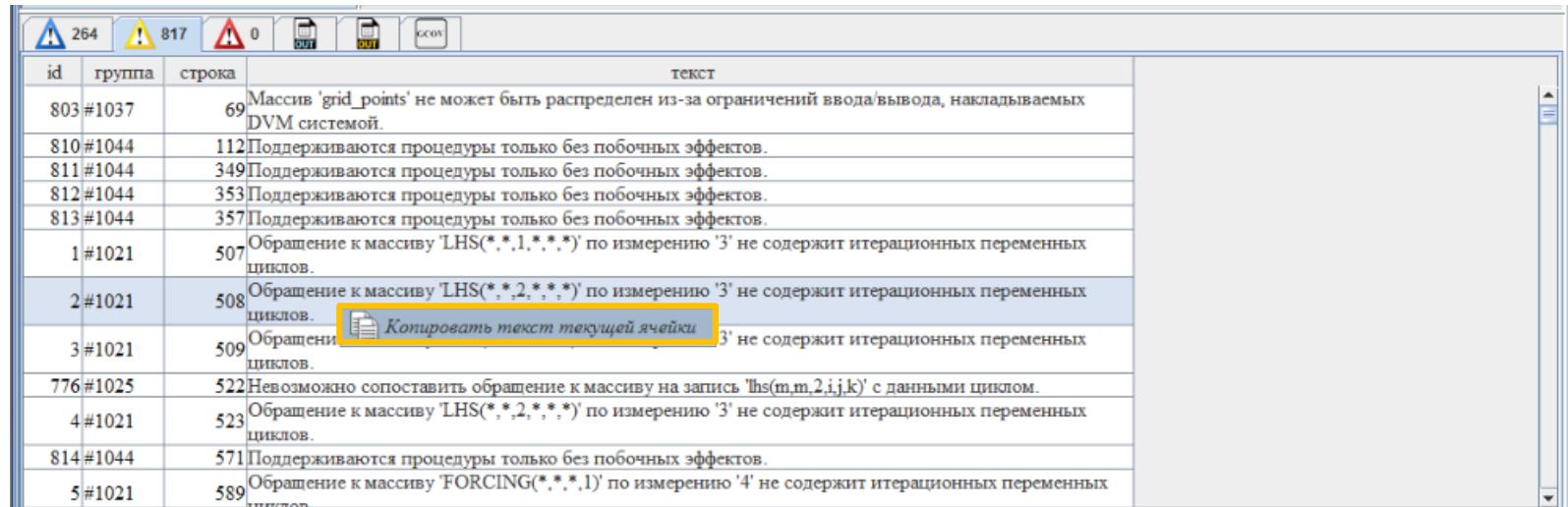


- «**Визуализатор**» – обеспечивает графический интерфейс, работу с базами данных, и связь с административным сервером;
- Модуль автоматизированного распараллеливания «**SAPFOR для языка Fortran**»;
- «**Сервер сообщений**» – отвечает за обмен данными между визуализатором и модулями автоматизированного распараллеливания;

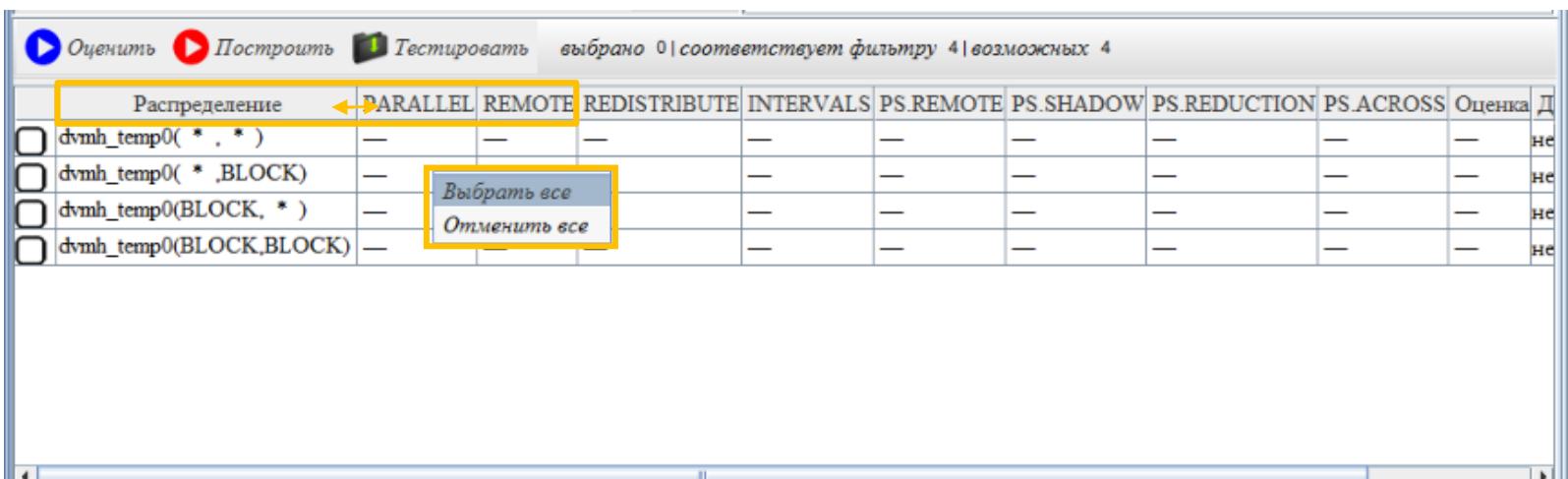
Дополнительные компоненты:

- «**Анализатор DVM статистик**» – позволяет исследовать полученную в ходе запуска статистику в формате «**sts.gz+**»;
- «**Инструкция**».

Таблицы визуализатора



id	группа	строка	текст
803#1037		69	Массив 'grid_points' не может быть распределен из-за ограничений ввода/вывода, накладываемых DVM системой.
810#1044		112	Поддерживаются процедуры только без побочных эффектов.
811#1044		349	Поддерживаются процедуры только без побочных эффектов.
812#1044		353	Поддерживаются процедуры только без побочных эффектов.
813#1044		357	Поддерживаются процедуры только без побочных эффектов.
1#1021		507	Обращение к массиву 'LHS(*,*1,*,**)' по измерению '3' не содержит итерационных переменных циклов.
2#1021		508	Обращение к массиву 'LHS(*,*2,*,**)' по измерению '3' не содержит итерационных переменных циклов. Копировать текст текущей ячейки
3#1021		509	Обращение к массиву 'LHS(*,*2,*,**)' по измерению '3' не содержит итерационных переменных циклов.
776#1025		522	Невозможно сопоставить обращение к массиву на запись 'lhs(m,m,2,i,j,k)' с данными циклом.
4#1021		523	Обращение к массиву 'LHS(*,*2,*,**)' по измерению '3' не содержит итерационных переменных циклов.
814#1044		571	Поддерживаются процедуры только без побочных эффектов.
5#1021		589	Обращение к массиву 'FORCING(*,*,*1)' по измерению '4' не содержит итерационных переменных циклов.



Распределение	PARALLEL	REMOTE	REDISTRIBUTE	INTERVALS	PS.REMOTE	PS.SHADOW	PS.REDUCTION	PS.ACROSS	Оценка
dvmh_temp0(* . *)	—	—	—	—	—	—	—	—	не
dvmh_temp0(* .BLOCK)	—	Выбрать все	—	—	—	—	—	—	не
dvmh_temp0(BLOCK, *)	—	Отменить все	—	—	—	—	—	—	не
dvmh_temp0(BLOCK,BLOCK)	—	—	—	—	—	—	—	—	не

Все таблицы в визуализаторе дают возможность скопировать данные из текущей ячейки через меню правой клавиши мыши .

Доступна сортировка данных по столбцам, нажатием левой клавиши мыши на заголовок столбца.

Чтобы изменить ширину столбца, следует навести мышь на его границу **в заголовке** таблицы, при этом появится двойная горизонтальная стрелка, на нее следует нажать левой клавишей мыши, и потянуть в нужную сторону.

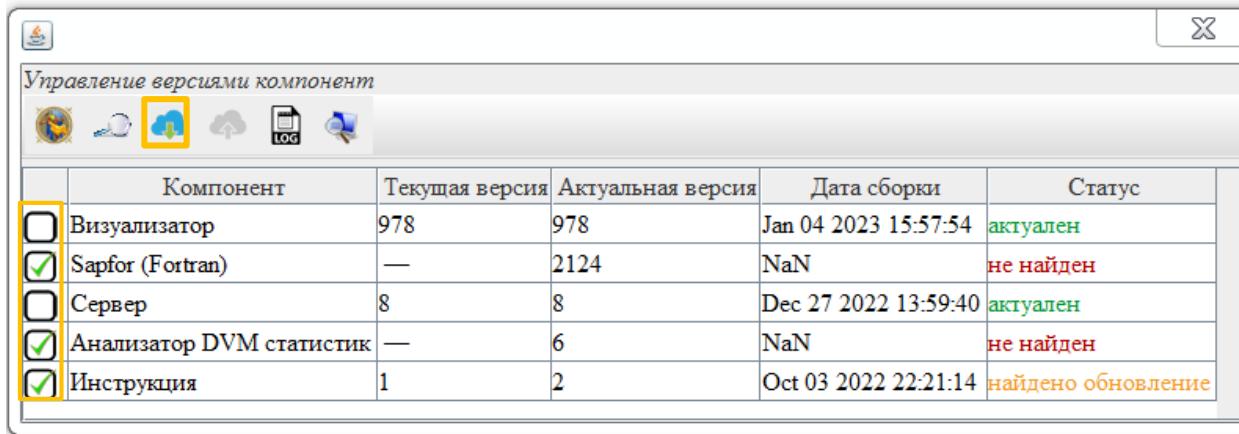
Обновленная ширина столбца будет зафиксирована в настройках системы, и визуализатор вернется к ней при новом сеансе.

Если в таблице присутствует столбец с галочками, она предназначена для массовых операций, предполагающих выбор нескольких объектов. В этом случае меню правой клавиши мыши содержит пункты «Выбрать все» и «Отменить все».



Обновления компонент

- При старте, «**Визуализатор**» запрашивает у серверного компонента наличие обновлений для компонент. Если таковые найдены, отобразится окно компонент, с предложением обновить их до актуальных версий. Если все компоненты актуальны, окно компонент не будет отображено, и сразу появится главное окно визуализатора;



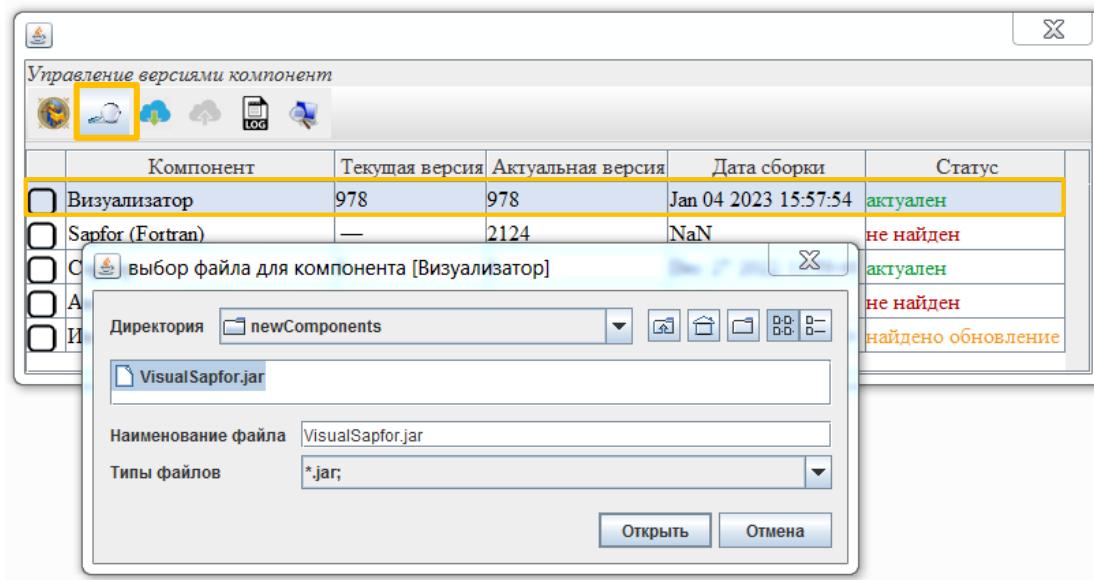
Компонент	Текущая версия	Актуальная версия	Дата сборки	Статус
<input type="checkbox"/> Визуализатор	978	978	Jan 04 2023 15:38:21	актуален
<input type="checkbox"/> Sapfor (Fortran)	2122	2122	Feb 7 2023 17:46:45	актуален
<input type="checkbox"/> Сервер	8	8	Dec 27 2022 13:59:40	актуален
<input type="checkbox"/> Анализатор DVM статистик	6	6	Nov 01 2022 19:22:52	актуален
<input type="checkbox"/> Инструкция	1	1	Nov 21 2022 12:25:55	актуален

- Назначение кнопок слева направо: **«откат версии»** выделенного компонента, **«установка компонента вручную»** через обзор файлов, **«обновление»**, **«просмотр журнала»** изменений версий, **«проверка наличия обновлений»** для всех компонент;
- Для обновления компонент следует отметить их галочками, и нажать на кнопку **«обновление»**; Обновление является массовой операцией, прочие требуют **выделения** текущего компонента, кликом по любой ячейке соответствующей ему строки;
- Если какой либо из основных компонент отсутствует, и пользователь отказывается их обновлять, визуализатор завершает работу;
- Все компоненты обновляются автоматически, за исключением **«Сервера»**, после его обновления требуется перезапустить **«Визуализатор»** вручную;
- По завершении действий над компонентами, для продолжения работы с системой нужно закрыть данное окно.

Ручное обновление компонента

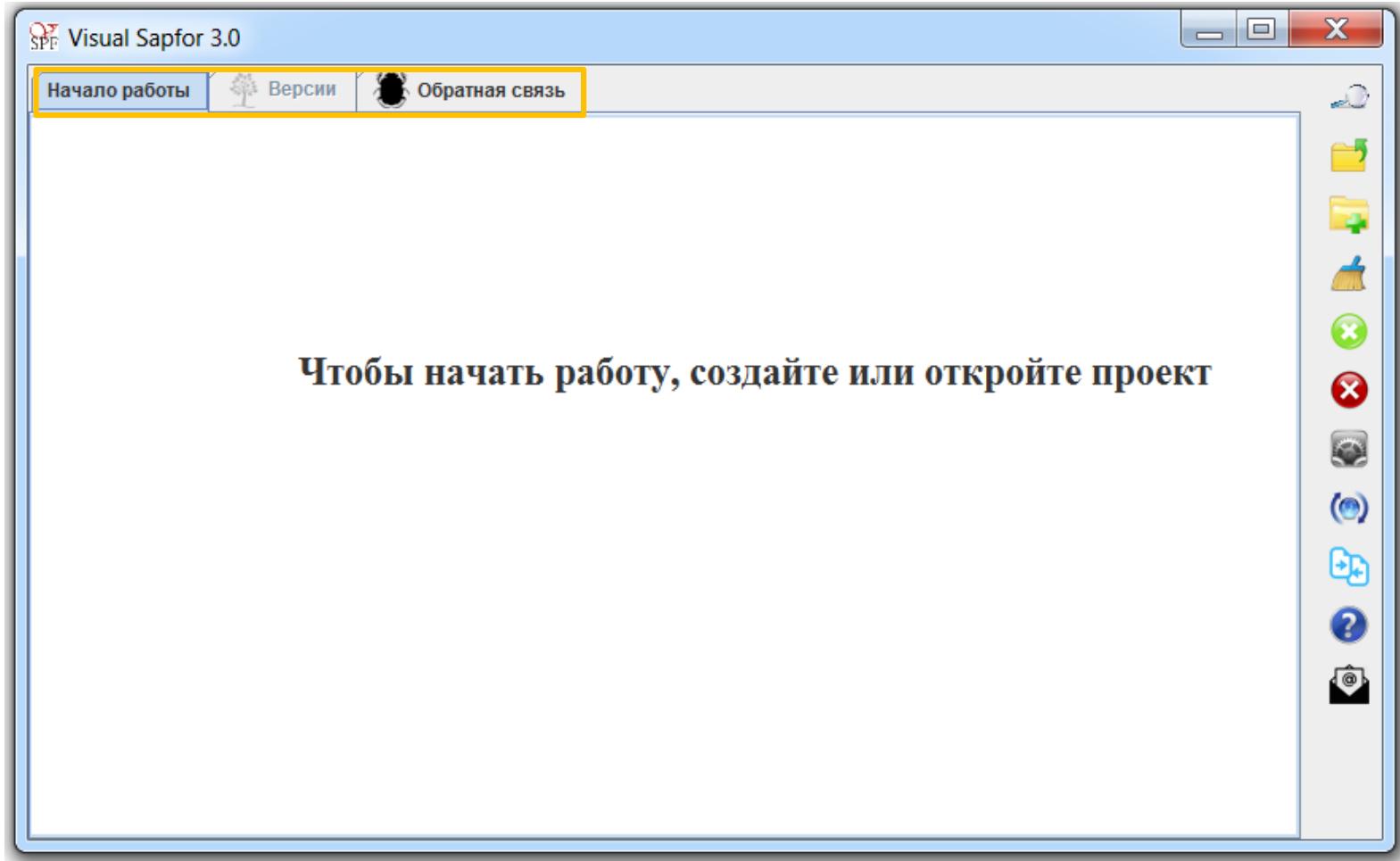
Если при попытке проверки актуальных версий компонент произошла ошибка, то это может свидетельствовать о следующих проблемах:

- Неустойчивое соединение с интернетом на компьютере пользователя или его отсутствие;
- Перебои с работой сервера, к которому осуществляется доступ для проверки актуальных версий компонент;
- Устаревшая версия «Визуализатора», которая требует ручного обновления.



Для ручного обновления визуализатора, необходимо загрузить из [облачного сервера mail](#) файл **«Components/VisualSapfor.jar»**, выделить в таблице компонент соответствующую ему строку мышью, и далее нажать на кнопку **«Выполнить обновление компонента»**, указав в качестве нового файла тот, что был загружен. Подобным способом можно обновлять и другие компоненты, заменяя их файлы.
Важно. Для ручного обновления, галочку ставить не нужно, стоит лишь выделить строку левой клавишей мыши, нажав на произвольную клетку таблицы.

Главное окно визуализатора

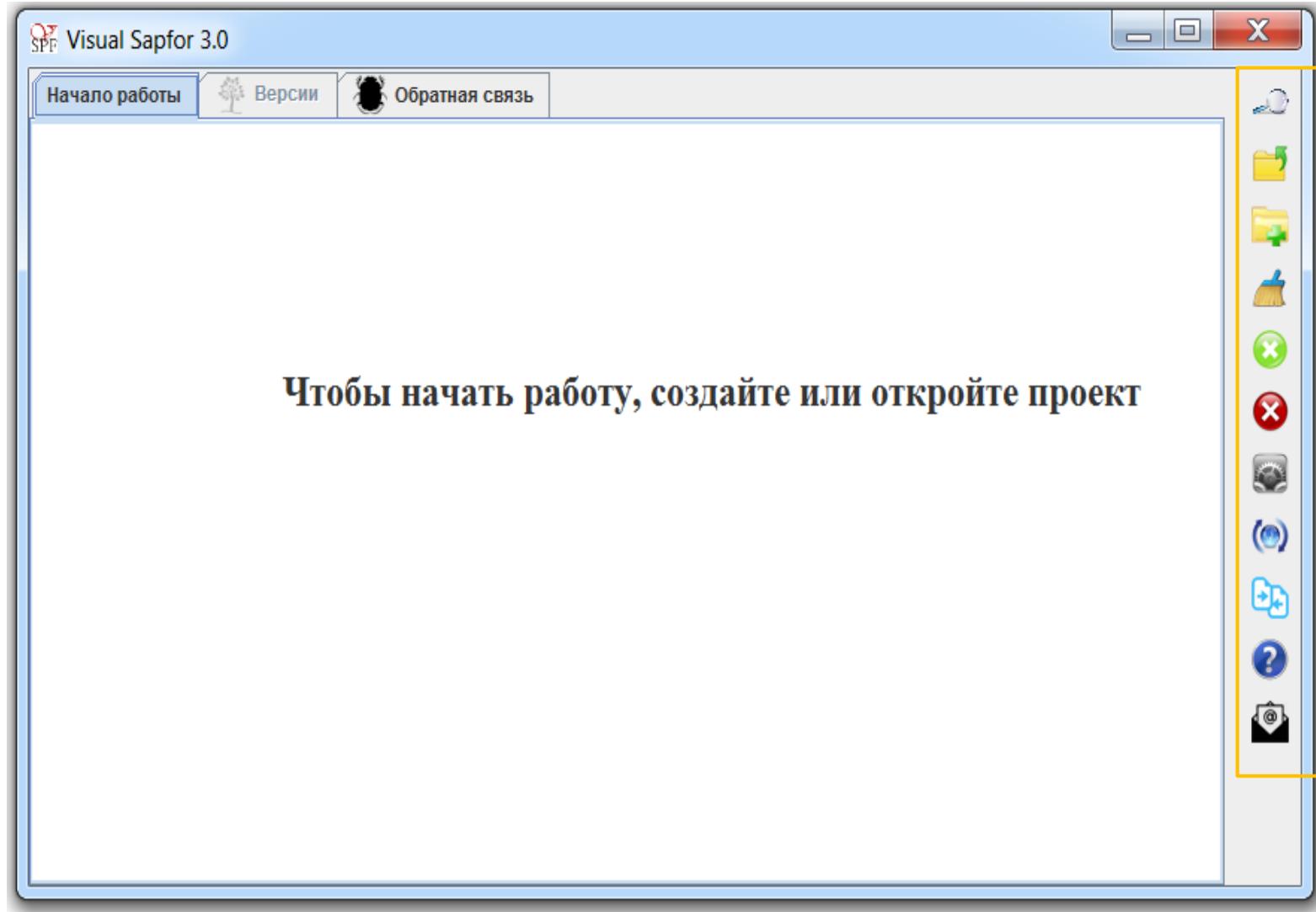


Главное окно является основным рабочим пространством визуализатора.

Глобальные вкладки главного окна:

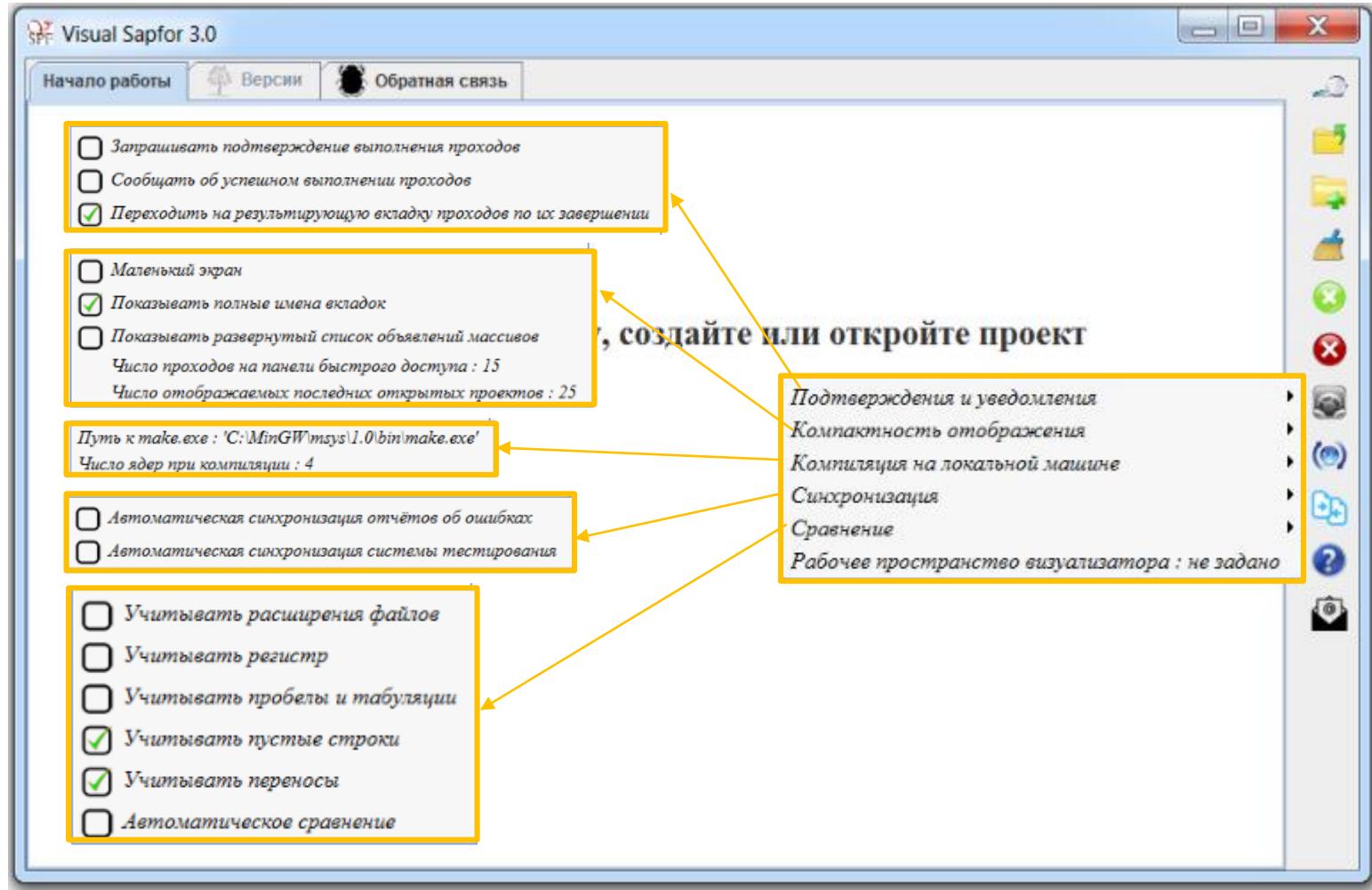
- «Начало работы» — приглашение для начала работы с проектом, при его открытии она меняется на вкладку «Проект»;
- «Версии» – текущее дерево версий проектов, позволяющее отследить их иерархию. До открытия первого проекта пустует;
- «Обратная связь» – возможность зафиксировать ошибочную ситуацию, или задать вопрос разработчикам. Требует регистрации в системе.

Главное окно визуализатора. Глобальное меню



- Меню список последних открытых проектов;
- Открытие проекта;
- Создание пустого проекта;
- Меню очистки проекта и версий;
- Закрытие текущего проекта;
- Удаление текущего проекта;
- Меню глобальных настроек визуализатора;
- Вызов окна обновления компонент;
- Вызов анализатора DVM статистик;
- Открытие инструкции (PDF);
- Меню вложений для отчетов об ошибках;

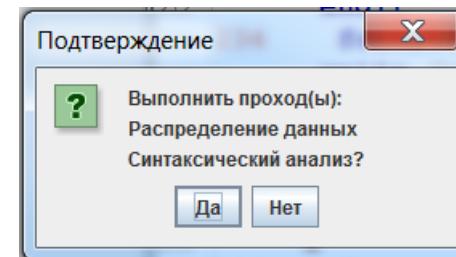
Меню глобальных настроек



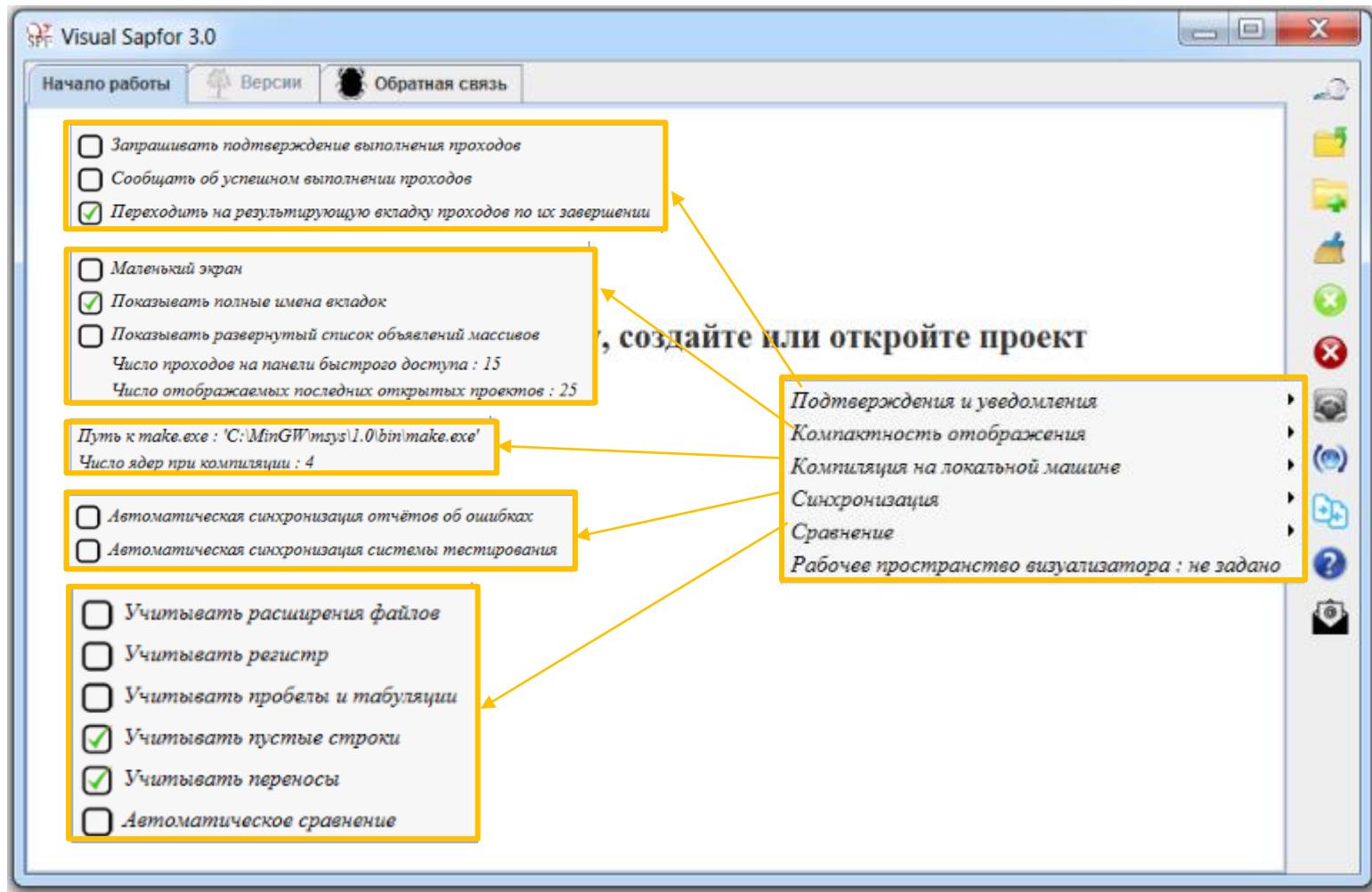
➤ «Рабочее пространство визуализатора»: Рабочая директория. В ней создаются новые проекты, туда скачиваются проекты с удалённых машин, и проекты образцы проектов для воспроизведения ошибочных ситуаций. По умолчанию находится в папке установки визуализатора и носит имя «Projects»;

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
BackUps	07.02.2023 22:41	Папка с файлами	
Bugs	11.02.2023 16:31	Папка с файлами	
CompilationTasks	25.01.2023 21:47	Папка с файлами	
Components	13.02.2023 19:15	Папка с файлами	
Data	13.02.2023 19:23	Папка с файлами	
Linux_Visualizer	23.01.2023 22:27	Папка с файлами	
PerformanceAnalyzer	25.01.2023 21:47	Папка с файлами	
Projects	08.02.2023 13:02	Папка с файлами	
Repo	25.01.2023 21:47	Папка с файлами	
RunTasks	25.01.2023 21:47	Папка с файлами	
Sts	25.01.2023 21:47	Папка с файлами	
Temp	13.02.2023 19:15	Папка с файлами	
Tests	25.01.2023 21:47	Папка с файлами	
properties	13.02.2023 19:15	Файл	1 КБ
Visualizer_2.exe	07.02.2023 22:41	Приложение	354 КБ

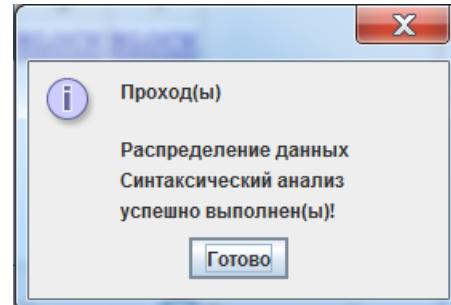
➤ «Запрашивать подтверждение выполнения проходов»: Большинство действий будет предваряться диалоговым окном «Выполнить список проходов?»;



Меню глобальных настроек

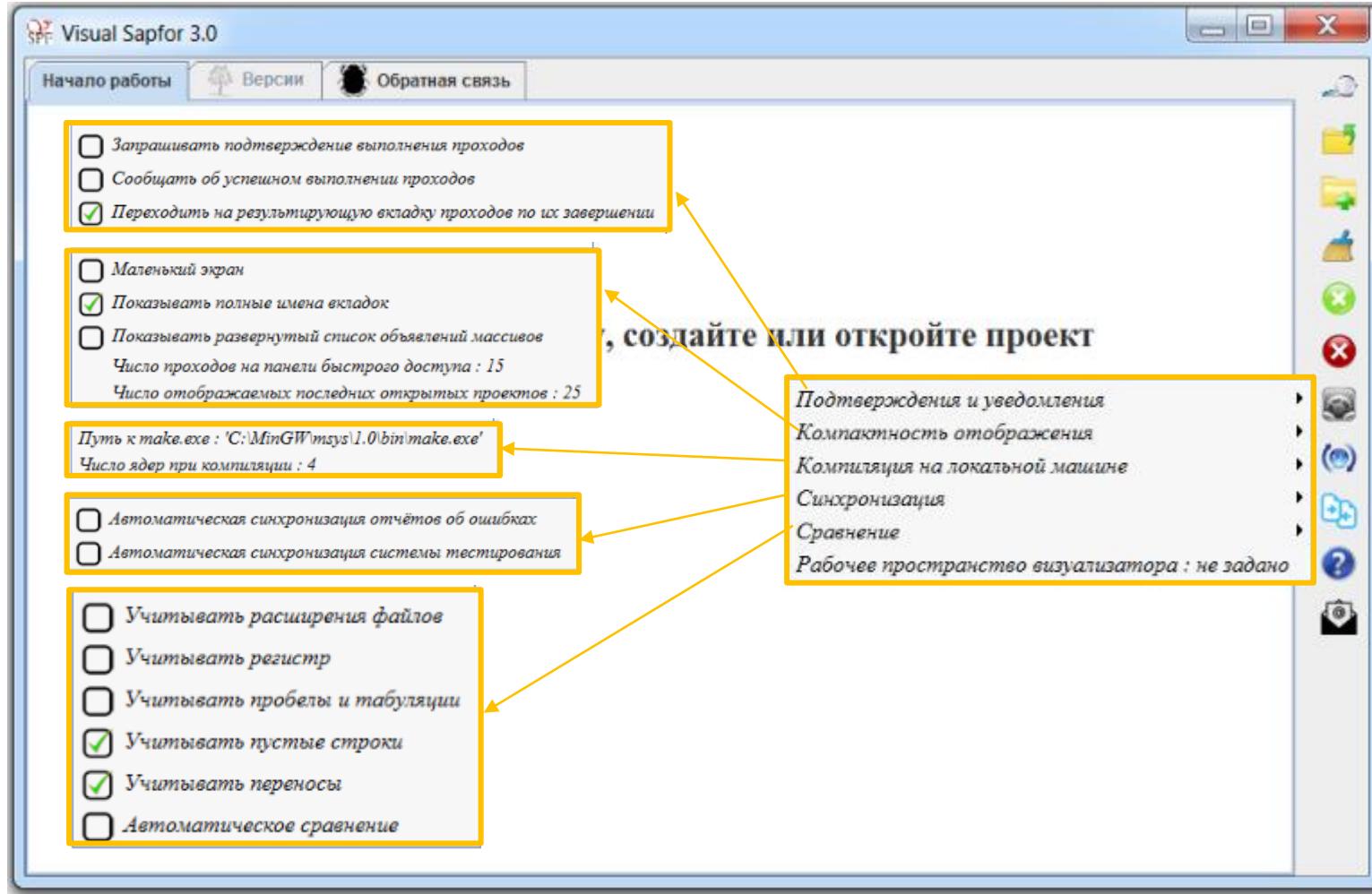


- **«Сообщать об успешном выполнении проходов»:** При установке флага, большинство действий будет завершаться появлением всплывающего окошка «Проход(ы) успешно завершены!»;

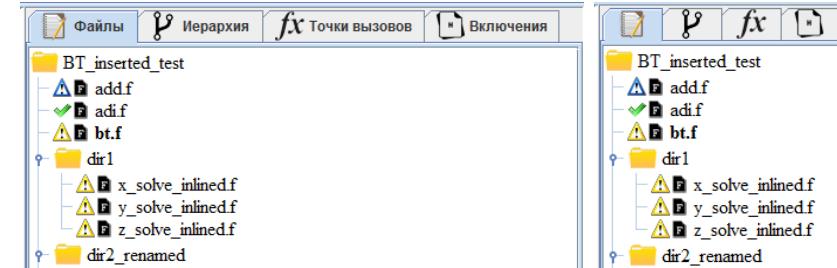


- **«Переходить на результирующую вкладку проходов по их завершении»:** При завершении некоторых проходов, будет осуществлено переключение вкладки визуализатора на ту, что наиболее полно отражает его результаты. Например, при завершении прохода «Анализ кода», совершится переход на вкладку проекта «Анализ»;
- **«Маленький экран»:** Некоторые элементы окна будут перегруппированы в расчете на небольшой экран текущего устройства, так же скроется панель быстрого доступа;

Меню глобальных настроек



➤ «**Показывать полные имена вкладок**»: Отображает на заголовках некоторых вкладок их полные текстовые имена. Если настройку выключить останутся только иконки;

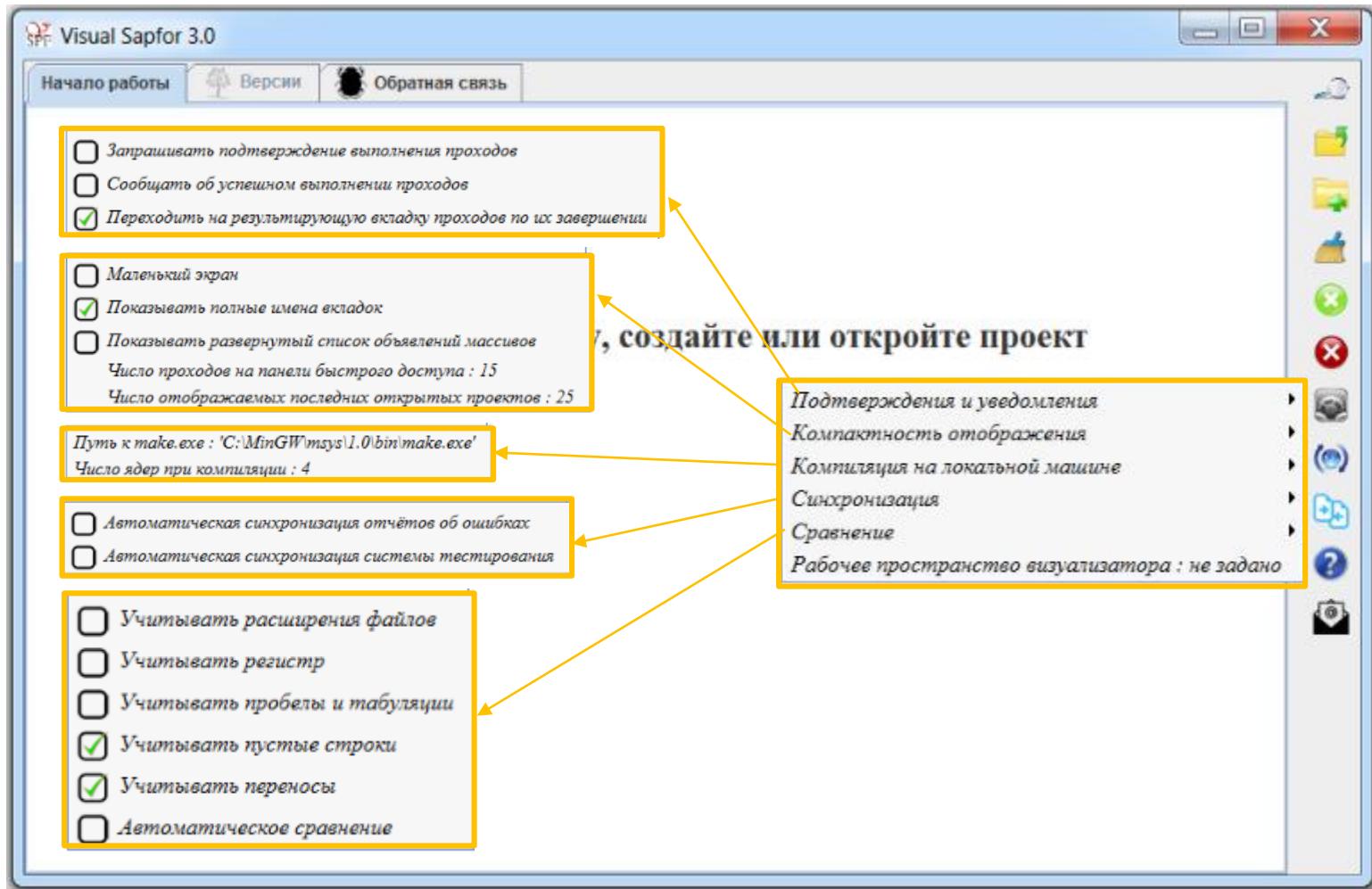


➤ «**Показывать развернутый список объявлений массивов**»: Отображает построчно все файлы объявления массивов, и делает их кликабельными, с переходом к месту объявления массива;

все объявленные массивы		
Имя	Область описания	Файлы объявления
u(1:5, 0:64, 0:64, 0:63)	fields : common	addf92;bt.f:132;dir1\x_solve_...

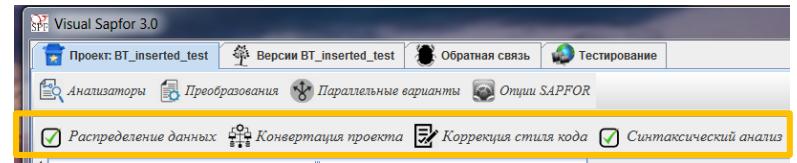
все объявленные массивы		
Имя	Область описания	Файлы объявления
u(1:5, 0:64, 0:64, 0:63)	fields : common	add.f:92 bt.f:132 dir1\x_solve_inlined.f:102 dir1\y_solve_inlined.f:101 dir1\z_solve_inlined.f:101 dir2_renamed\dir3\initialize.f:88 dir2_renamed\dir3\verify.f:93 dir2_renamed\exact_rhs.f:93 dir2_renamed\exact_solution.f:95 error.f:94 error.f:242 rhs.f:90 set_constants.f:90

Меню глобальных настроек

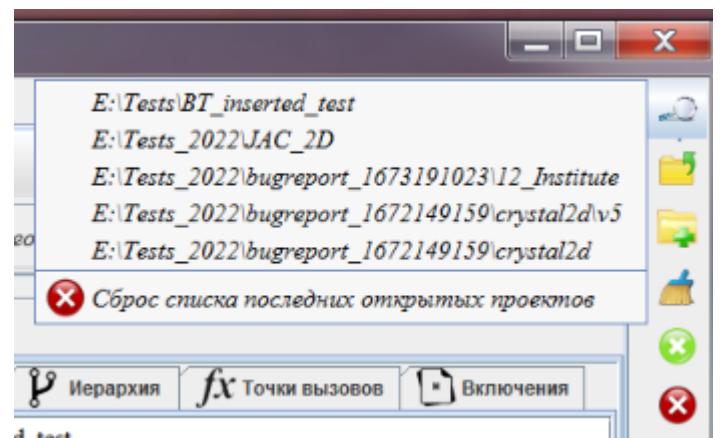


7, создайте или откройте проект

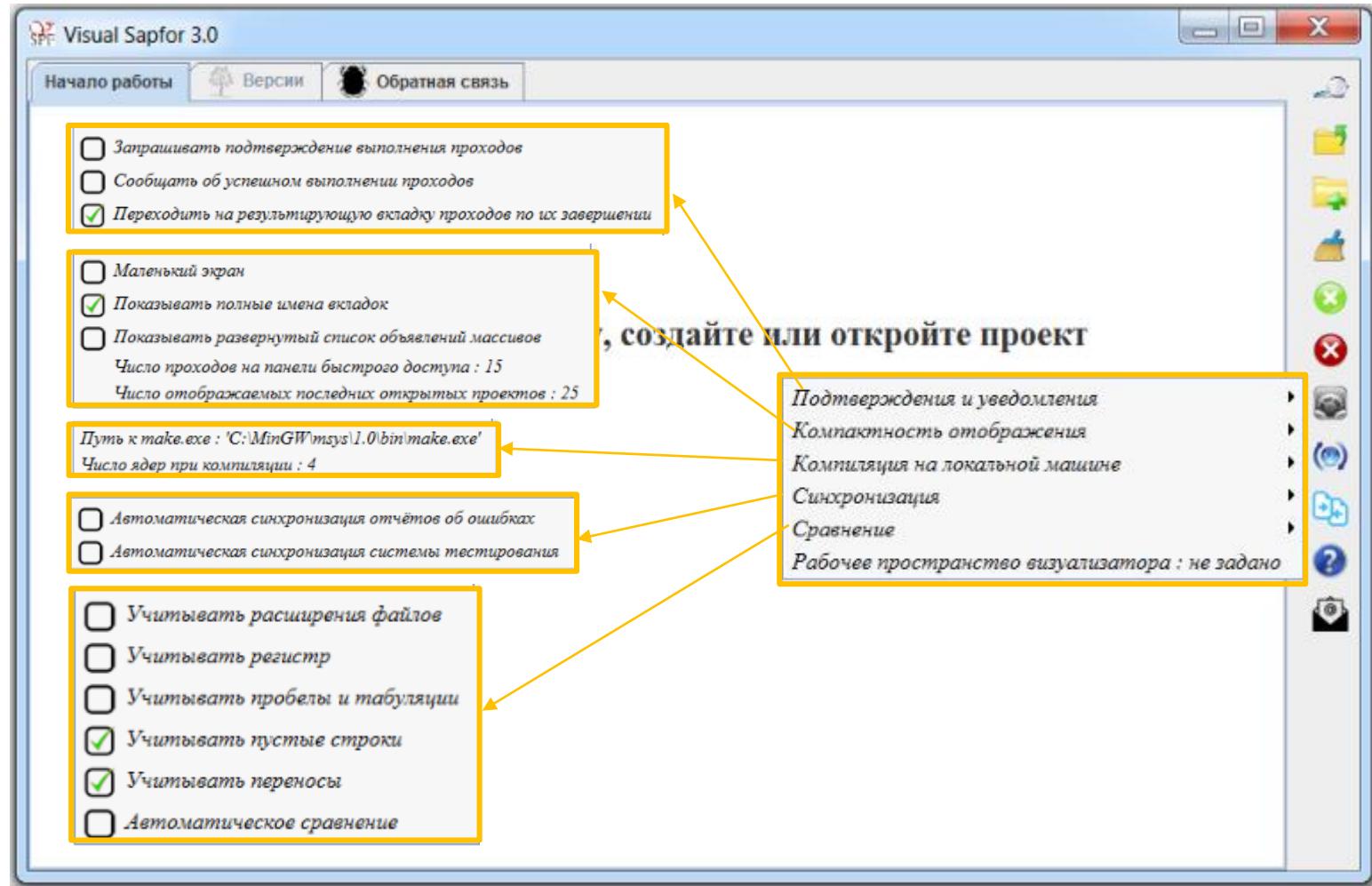
- «Число проходов на панели быстрого доступа»:
Отвечает за то, сколько проходов будет отображаться на панели быстрого доступа;



- «Число отображаемых последних открытых проектов»: Количество позиций в кэше недавних путей по которым открывались проекты;



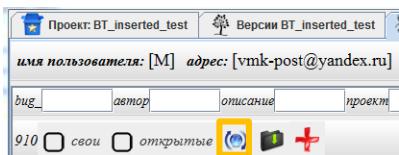
Меню глобальных настроек



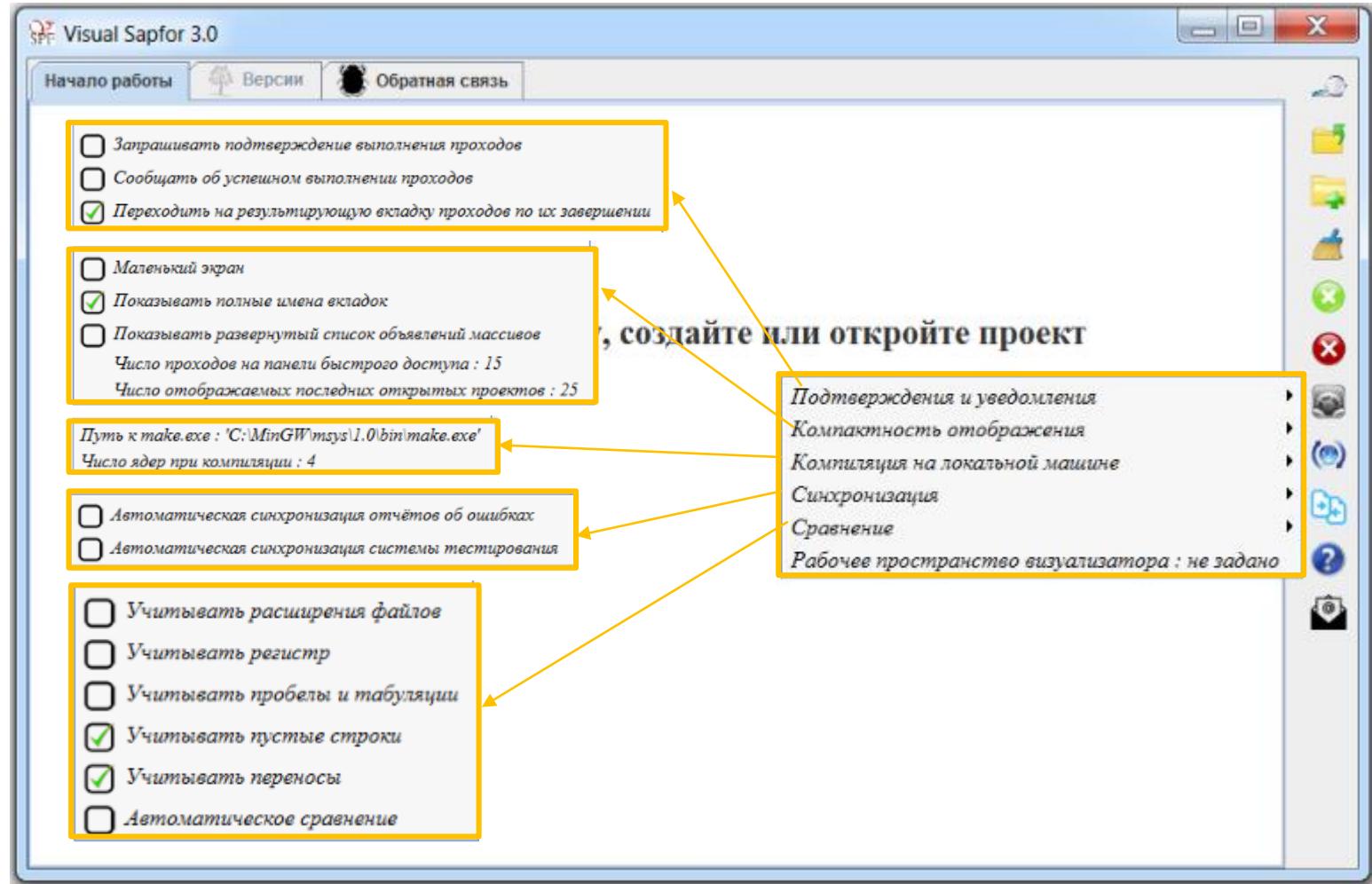
➤ «**«Путь к make.exe»**: В случае ОС Windows, настройка обозначает путь к соответствующему компоненту **«MinGW»**, если он установлен на используемом компьютере. Он требуется для **предварительной компиляции** проекта, его **локальной компиляции**, а также **получения покрытия GCOV**. В случае ОС Linux, не используется;

➤ «**«Число ядер при компиляции»**: В случае ОС Linux, обозначает число потоков использующихся при сборке компонента **«SAPFOR»**;

➤ «**«Автоматическая синхронизация отчётов об ошибках»** и «**«Автоматическая синхронизация системы тестирования»** означают скачивание соответствующих баз данных при запуске визуализатора. Если она не включена, это нужно делать вручную;



Меню глобальных настроек. Сравнение.



Последняя группа настроек относится к сравнению в терминах diff/merge. Следует обратить внимание, что некоторые из них действуют, как в случае сравнения версий проекта, так и в случае сравнения результатов задач.

➤ «Учитывать расширения файлов»: Флаг относится только к сравнению файлов версий проекта. Сравнение построено на том, что левая панель является «главной», а правая «ведомой». Если в левой панели выбран файл, в правой, для оптимизации, ведется поиск соответствующего по имени для сравнения. Настройка отвечает за учет расширений;

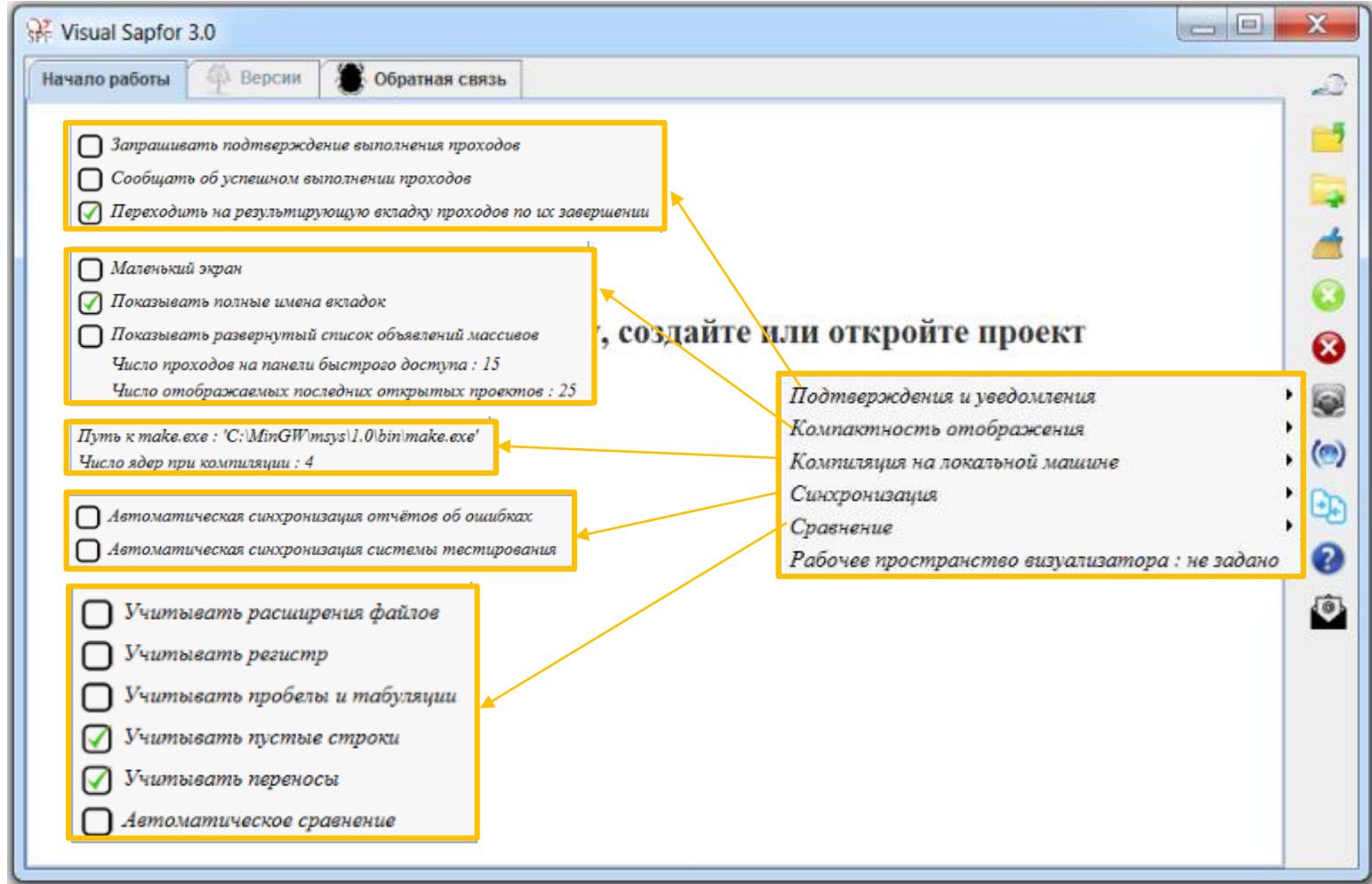
The screenshot shows two code editors side-by-side for comparison:

- Левая панель (对比源代码):** BT_inserted_test add.f
- Правая панель (对比目标代码):** v1 add.for

The code content is identical in both panes:

```
1 !-----\n2 |\n3 |-----\n4 |-----addition-of-update-to-the-vector u-----\n5 |----- subroutine add ()\n6 |\n7 |----- subroutine add ()
```

Меню глобальных настроек. Сравнение.



➤ «Учитывать регистр», «Учитывать пробелы и табуляции», «Учитывать пустые строки», «Учитывать переносы» относятся непосредственно к сравнению текстов.

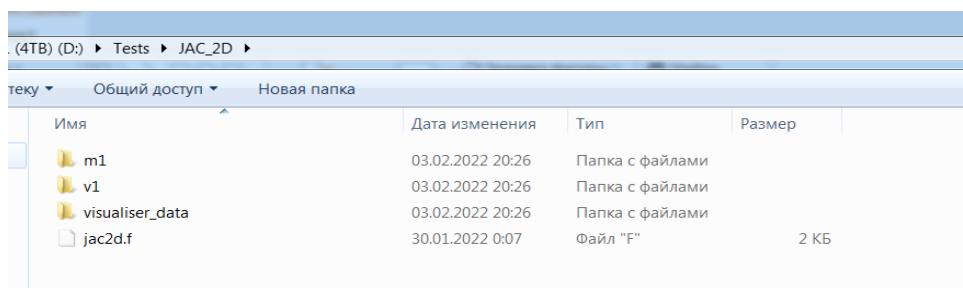
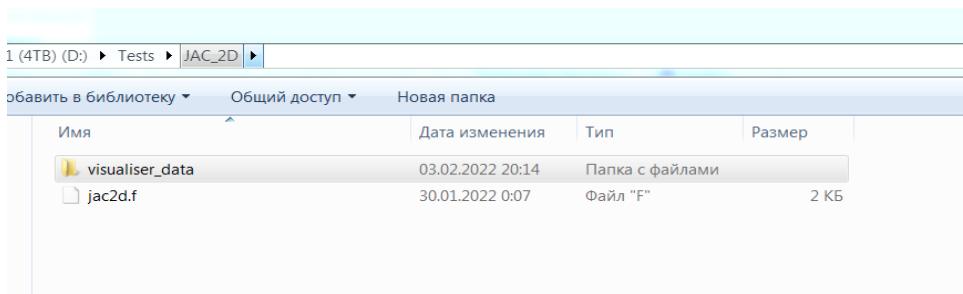
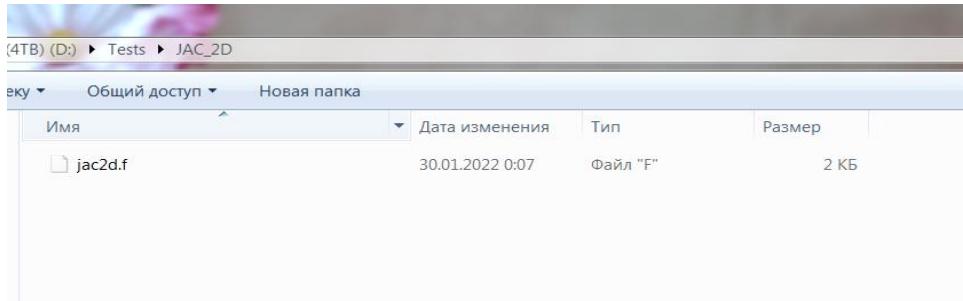
Важно! На данный момент, **настройка учета переносов** действует и на сравнение файлов версий на языке **FORTRAN**, и на сравнение результатов выполнения задач. В их случае, она должна быть выставлена, иначе вывод может слиться в одну строку;

➤ «**Автоматическое сравнение**» означает что, если назначены оба сравниваемых объекта, файлы версий или же выводы задач, сразу же происходит их сравнение. Если настройка не назначена, то объекты только отображаются, а сравнение следует выполнить принудительно, по кнопке.

The screenshot shows the 'Comparison' tab of the Visual Sapfor 3.0 interface. It displays two code snippets for comparison:

```
JAC_2D      kekjac2d.f      p2      kekjac2d.for
1 +! **** generated by SAPFOR with version 2122 and
2 +... program jac2d
3 +... parameter (i1 = 8000, itmax = 100)
4 +
5 +
6 +
7 .....real :: a(1,1),eps,maxeps,b(1,1)
8 +....double precision :: startt,endt,dvtime
9 +
10 +!DVMS SHADOW a(-1:1,1:1)
11 +!DVMS TEMPLATE,COMMON:: dvms_temp0(i1:8000,1:8000
12 +!DVMS DISTRIBUTE (BLOCK,BLOCK) :: dvms_temp0
```

Проект



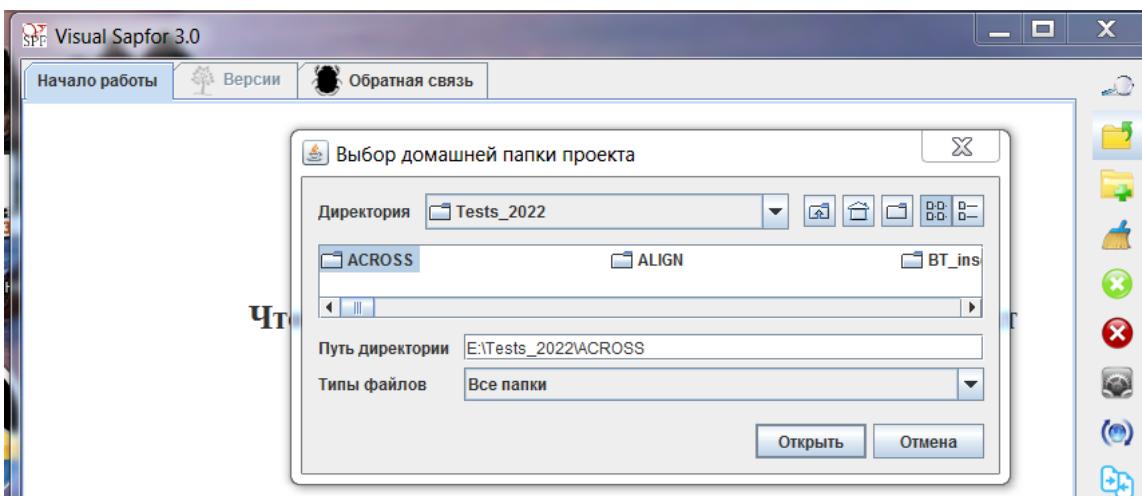
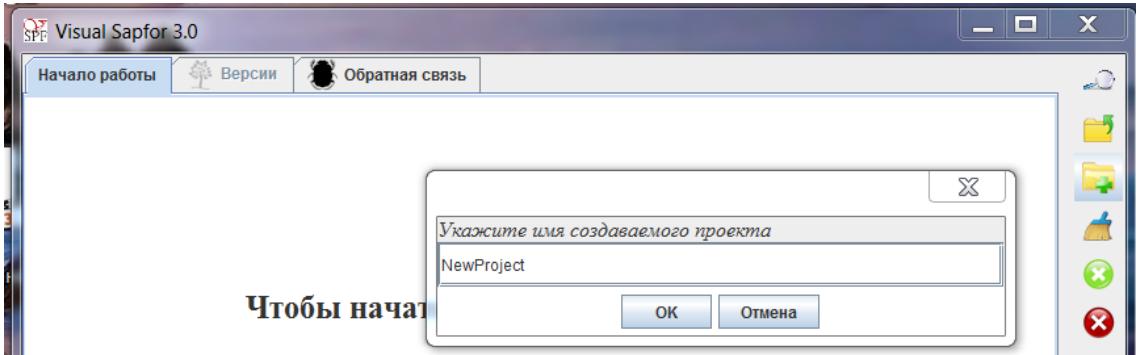
«Проект» является основной рабочей единицей визуализатора. Под проектом понимается набор исходных кодов, сгруппированных в одной папке. В полном имени папки проекта, а также именах всех ее файлов и подпапок не должно быть русских букв и запрещенных символов:

«#» «%» «&» «{« «}» «<« «>» «*» «?» «!» «\$» «'» «“» «@» «+» «`» «|» «==» «#» «:» «/» «\» «~» «^» ;

После ее открытия системой SAPFOR появляются служебные файлы системы, расположенные в подпапке «**visualiser_data**» – таким образом, это имя подпапки является зарезервированным, а изменять ее содержимое вручную запрещается.

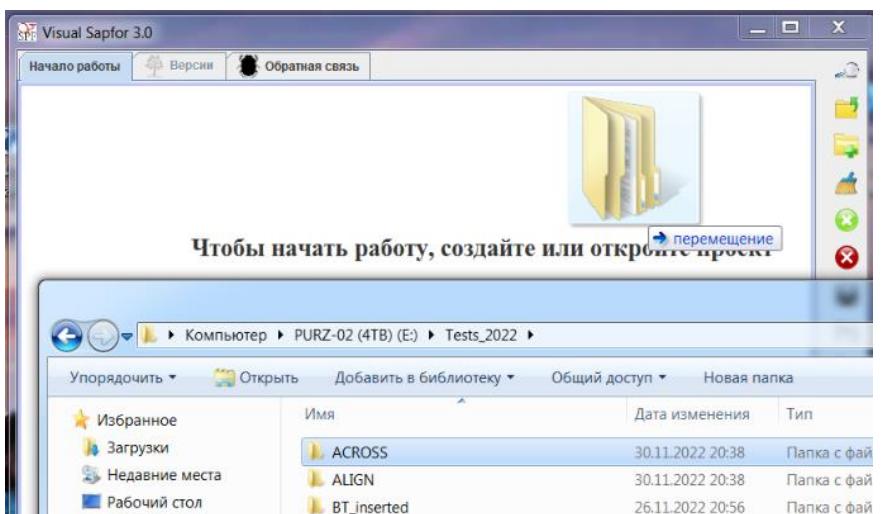
После преобразований в корневой папке текущего системы проекта появляются его **версии** – копии с частично измененным системой SAPFOR кодом. Версии носят зарезервированные имена, состоящие из букв **v,m,p** и **порядкового номера**. Ручная модификация текущего проекта во время работы визуализатора запрещена.

Проект

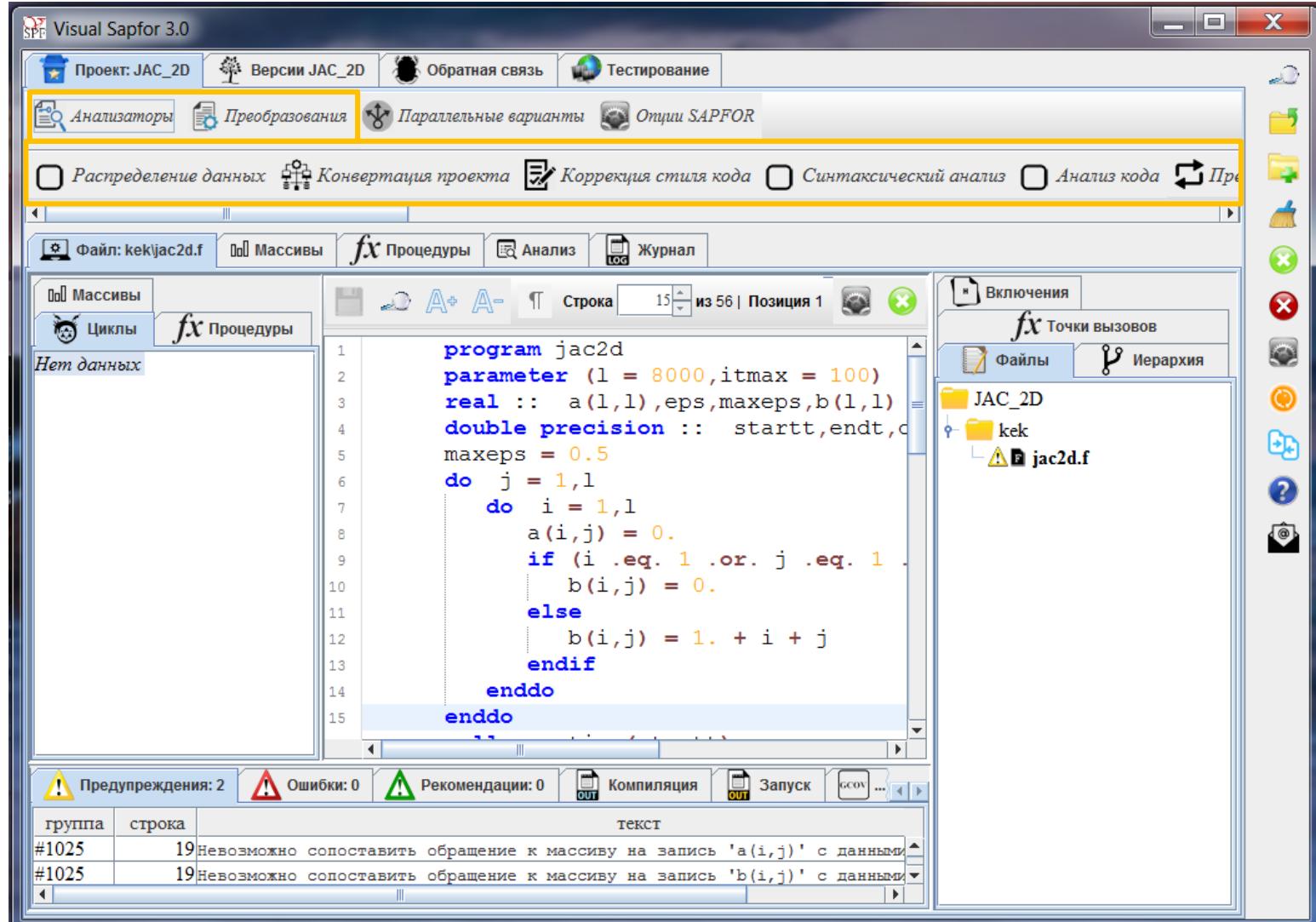


Проект можно «создать», при этом он будет помещен в рабочее пространство визуализатора, «открыть», либо перетащить папку с кодами в белое поле с надписью «Чтобы начать работу, откройте проект».

Перетаскивать можно любую папку, в ней будут автоматически созданы служебные папки.



Панель быстрого доступа SAPFOR



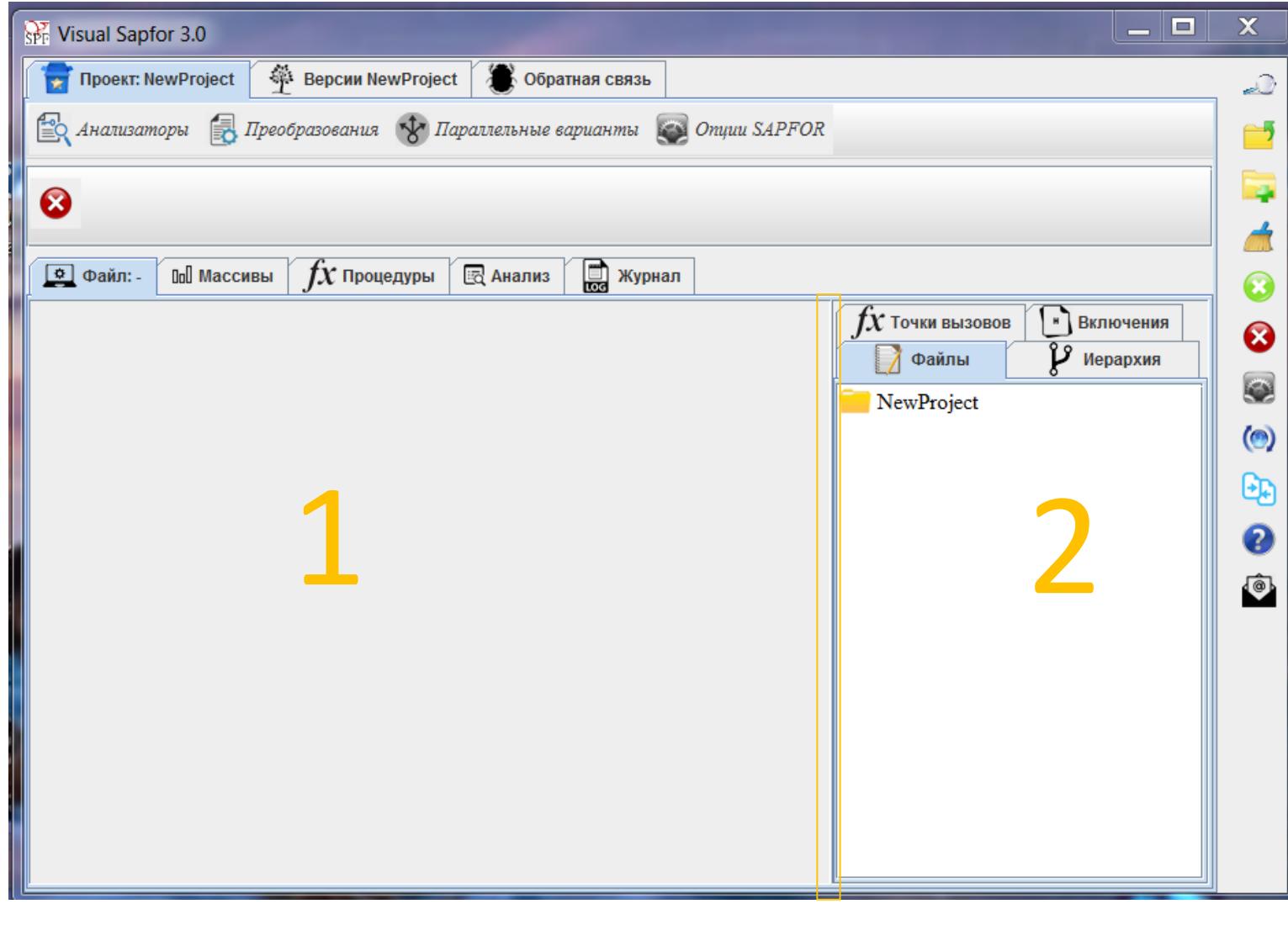
Панель быстрого доступа позволяет запускать часто вызываемые из меню «Анализаторы» и «Преобразования» проходы анализа и преобразования.

Чем чаще вызывается тот или иной проход, тем левее он будет появляться в панели.

Пользователь может сбросить панель быстрого доступа, нажав на крестик, а также из глобального меню настроить максимальное количество проходов, которые будут отображаться.

Если включена настройка «Маленький экран», панель быстрого доступа скрывается.

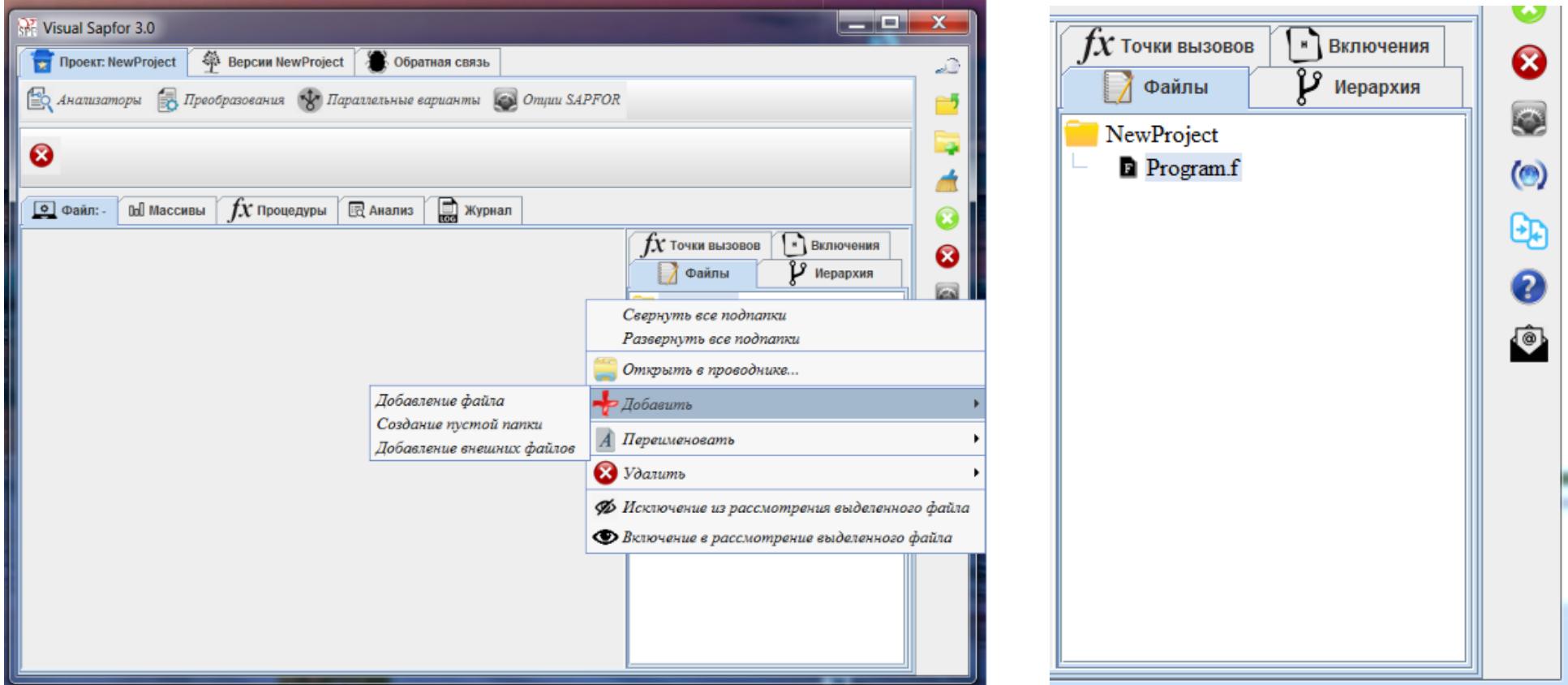
Рабочие области проекта



Все границы области не являются фиксированными и могут быть изменены пользователем путем их передвижения.

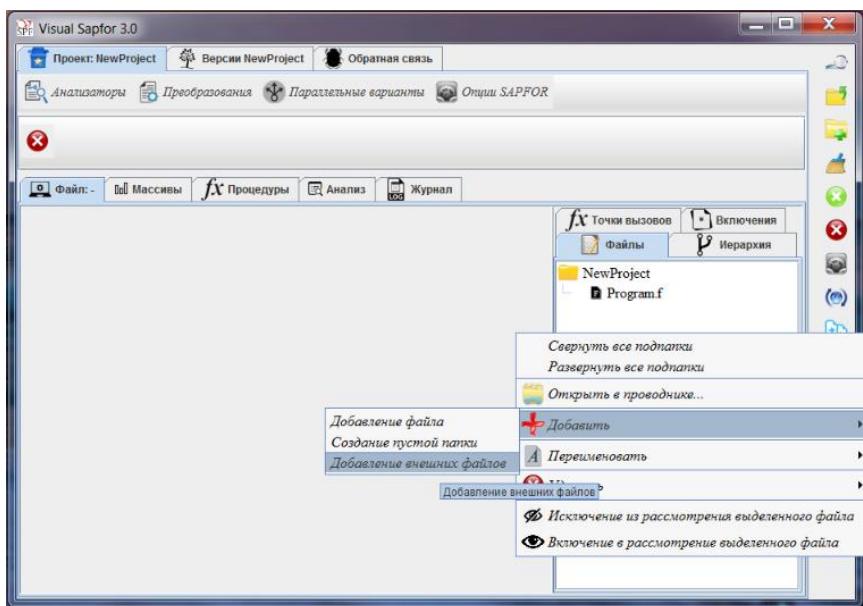
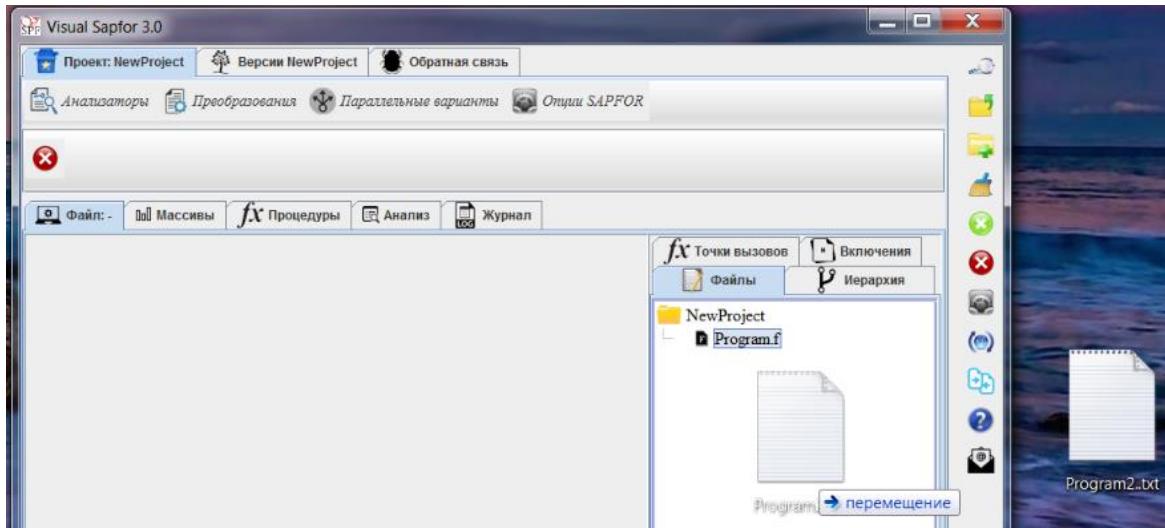
Все настройки границ областей сохраняются от запуска к запуску. Так же, будут восстановлены размеры всех недиалоговых окон, и ширина колонок всех таблиц.

Создание пустого файла проекта

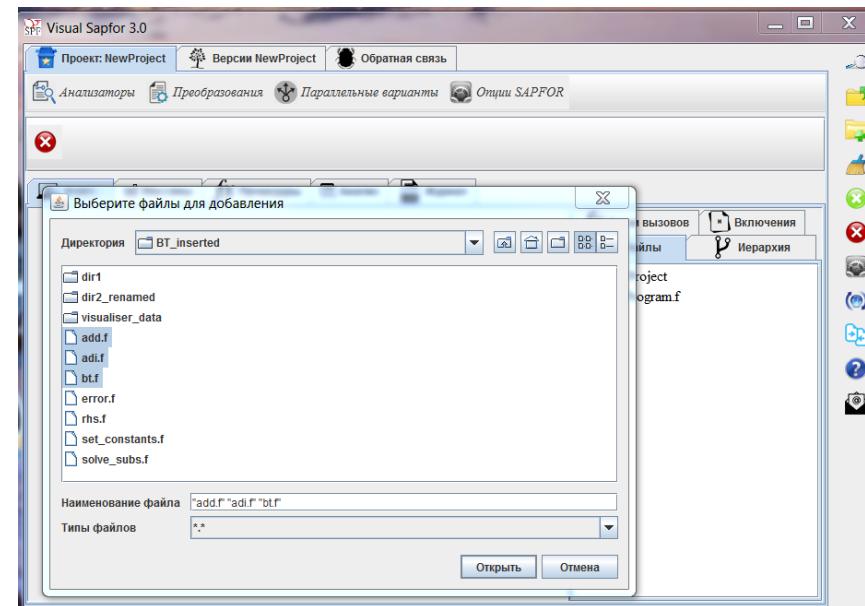


Создать пустой файл проекта можно путем вызова контекстного меню файлов правой кнопкой мыши. В этом случае будет предложено задать имя для создаваемого пустого файла проекта, и в случае успеха он отобразится в дереве файлов.

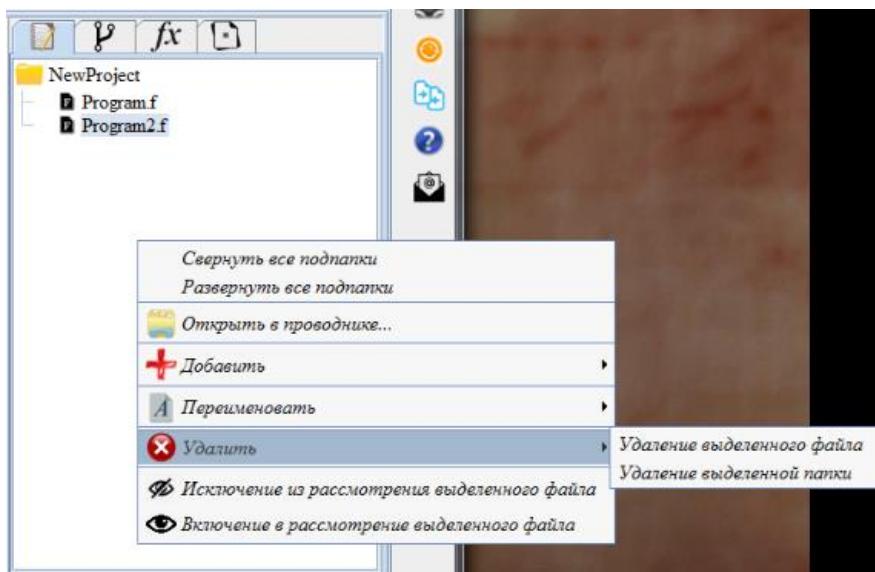
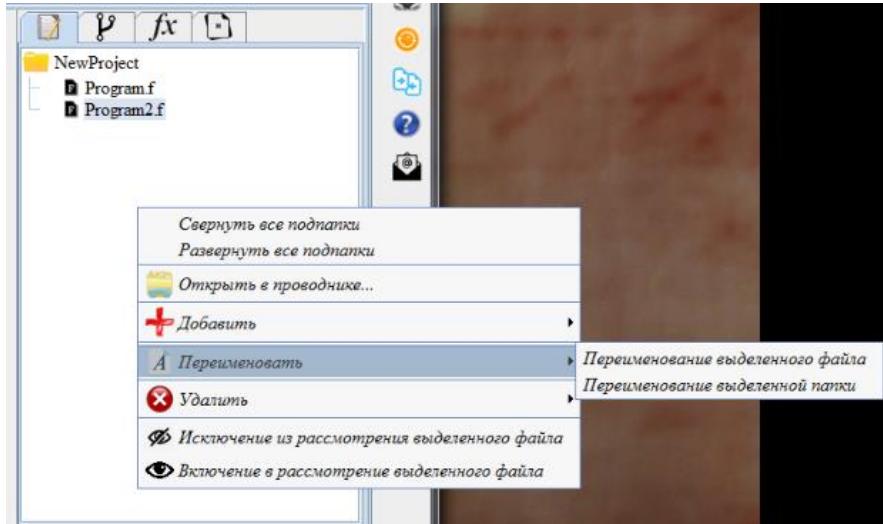
Импорт существующих файлов в проект



Добавить готовые файлы в проект возможно путем их перетаскивания в область дерева файлов, или же через меню правой клавиши мыши. В обоих случаях файлы будут скопированы в текущую папку проекта.

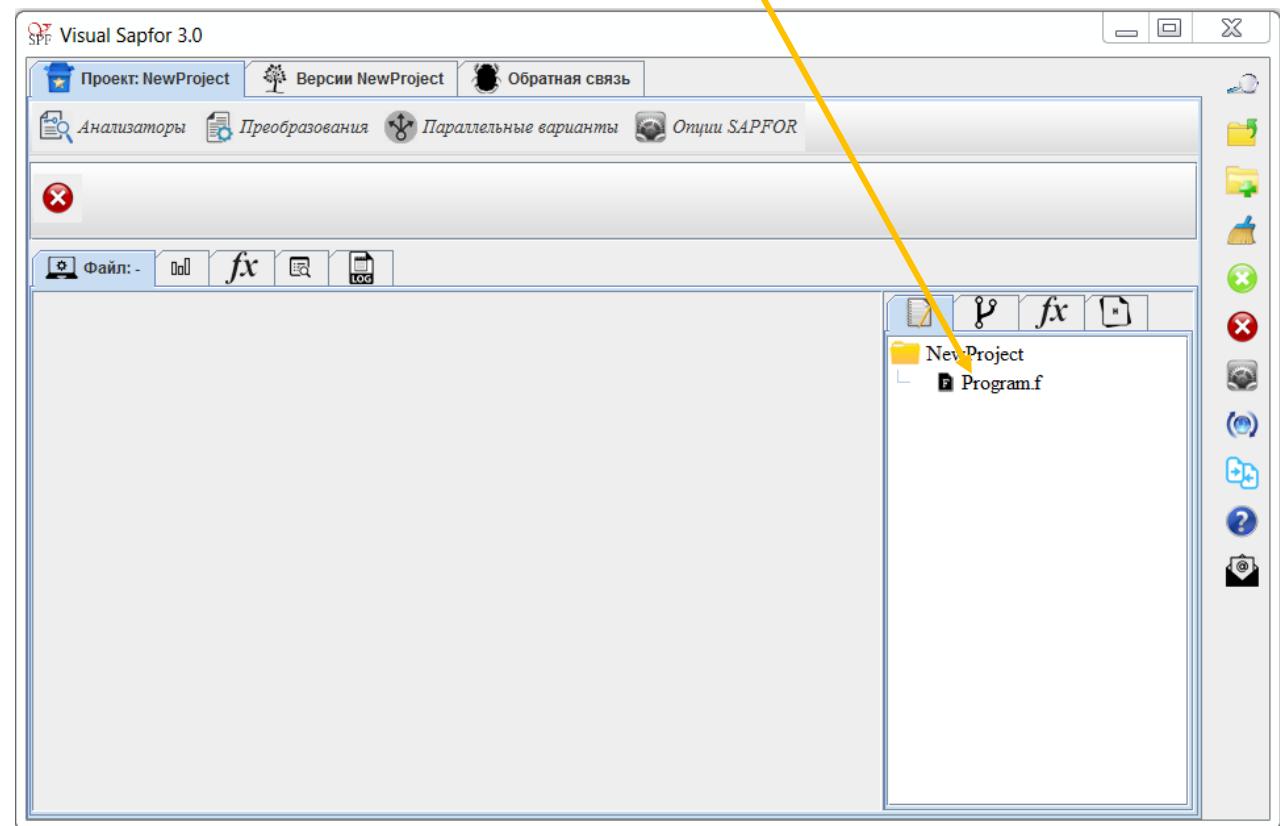


Навигация по файлам проекта. Открытие файла

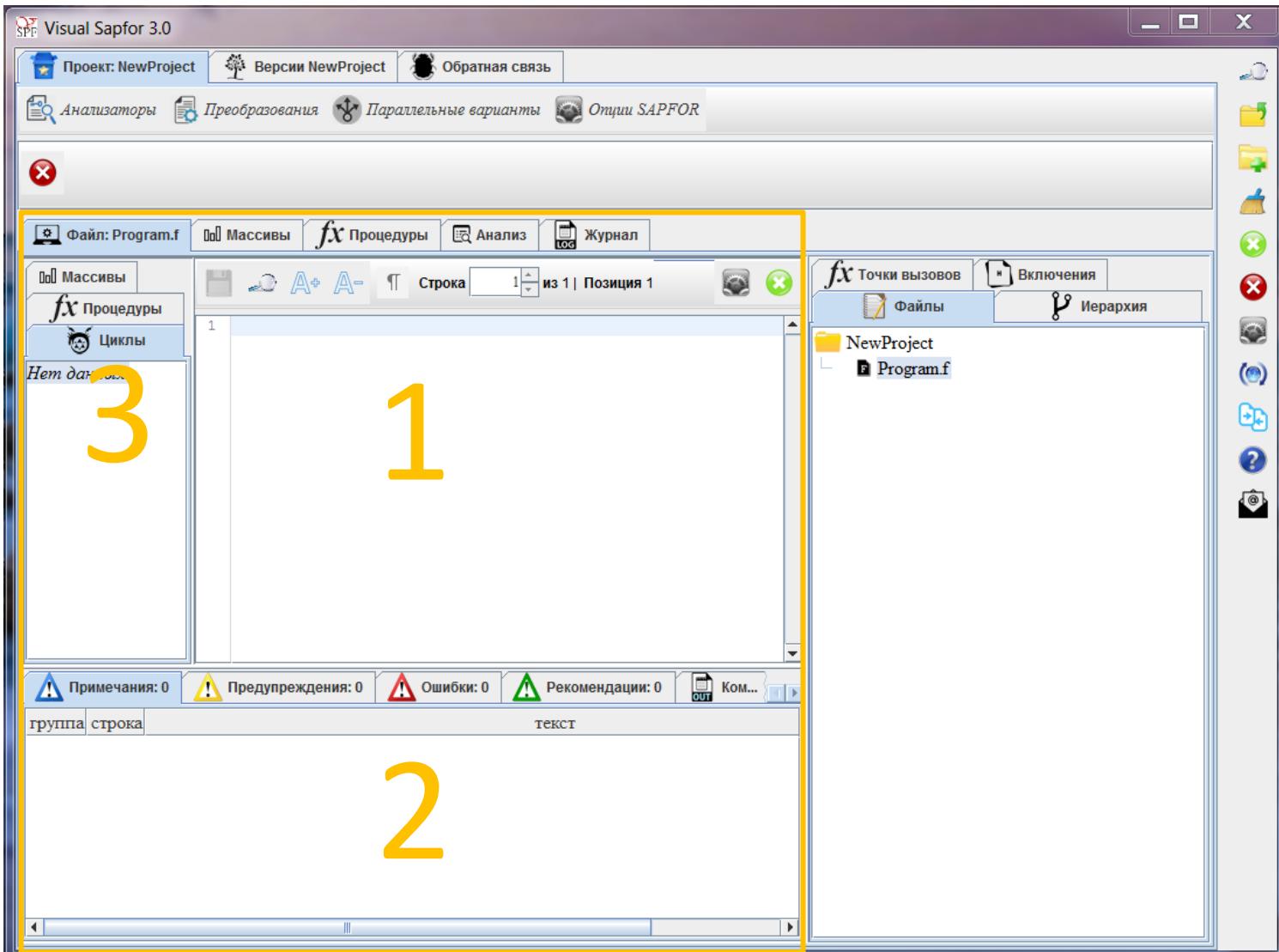


С помощью стрелок и **одинарного клика левой клавишей мыши** можно выделить **один** файл, и провести над ним ряд операций из контекстного меню.

Чтобы открыть файл, и сделать его **текущим** следует использовать **двойной клик** по выделенному узлу.



Рабочие области файла

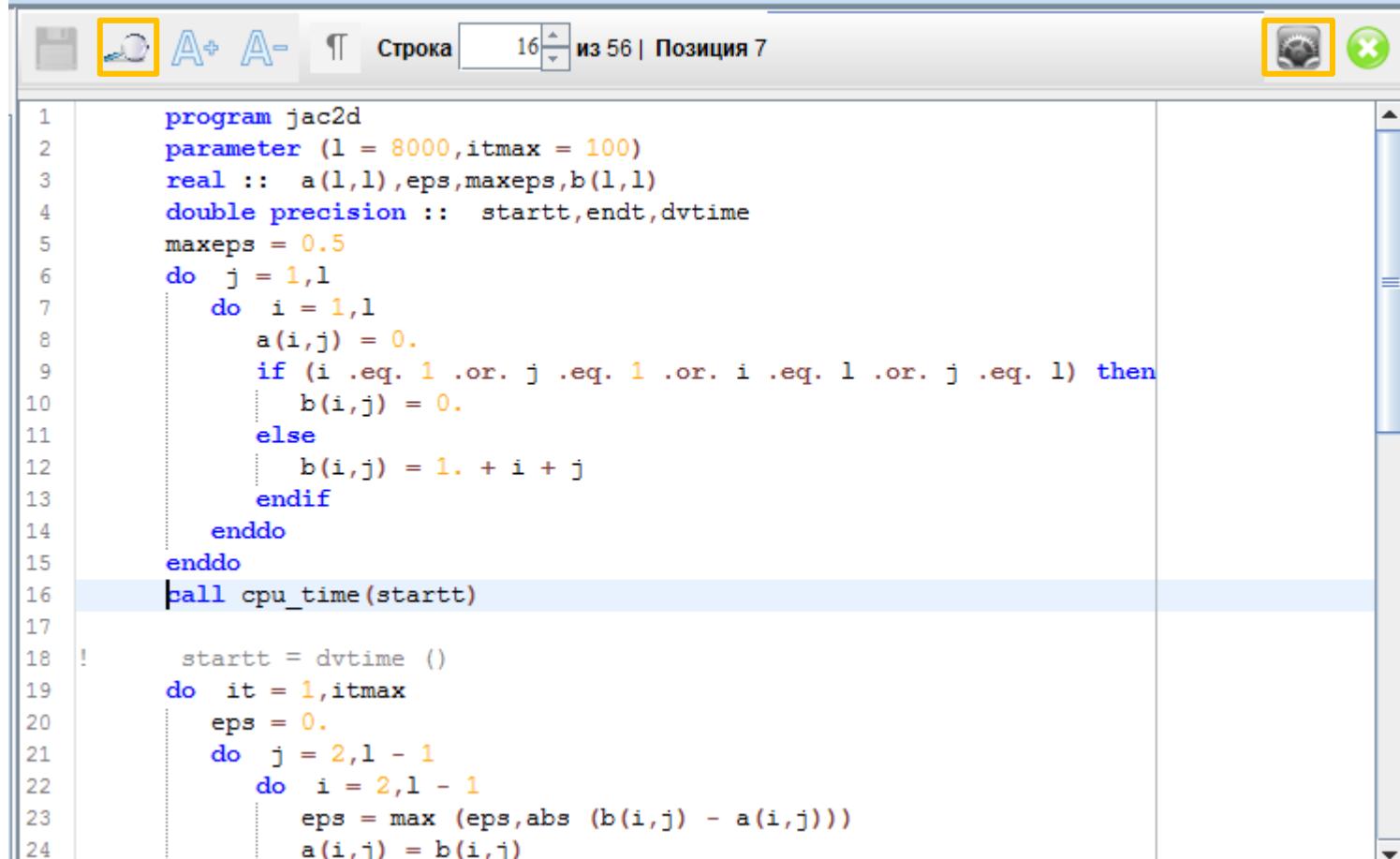


После открытия файла он назначается текущим, и появляется его рабочее поле, разделенное на три области:

- 1 – область кода;
- 2 – область диагностических сообщений SAPFOR;
- 3 – область графов файла.

На данный момент поддерживается работа только с одним текущим файлом.

Редактор кода



The screenshot shows a code editor window with the following details:

- Toolbar:** Includes icons for save, search, font size (A+ A-), and file operations.
- Menu Bar:** Shows "Строка" (Line) with "16" and "из 56 | Позиция 7" (from 56 | position 7).
- Right-Hand Buttons:** Includes a gear icon for settings and a red X button.
- Code Area:** Displays Fortran code for a program named `jac2d`. The code initializes parameters, defines real variables `a`, `eps`, `maxeps`, and `b`, and performs matrix operations. It includes nested loops for `i` and `j` indices, conditional statements, and calls to `cpu_time`.

```
program jac2d
parameter (l = 8000,itmax = 100)
real :: a(l,l),eps,maxeps,b(l,l)
double precision :: startt,endt,dvtime
maxeps = 0.5
do j = 1,l
    do i = 1,l
        a(i,j) = 0.
        if (i .eq. 1 .or. j .eq. 1 .or. i .eq. l .or. j .eq. l) then
            b(i,j) = 0.
        else
            b(i,j) = 1. + i + j
        endif
    enddo
enddo
call cpu_time(startt)

!           startt = dvtime ()
do it = 1,itmax
    eps = 0.
    do j = 2,l - 1
        do i = 2,l - 1
            eps = max (eps,abs (b(i,j) - a(i,j)))
            a(i,j) = b(i,j)
```

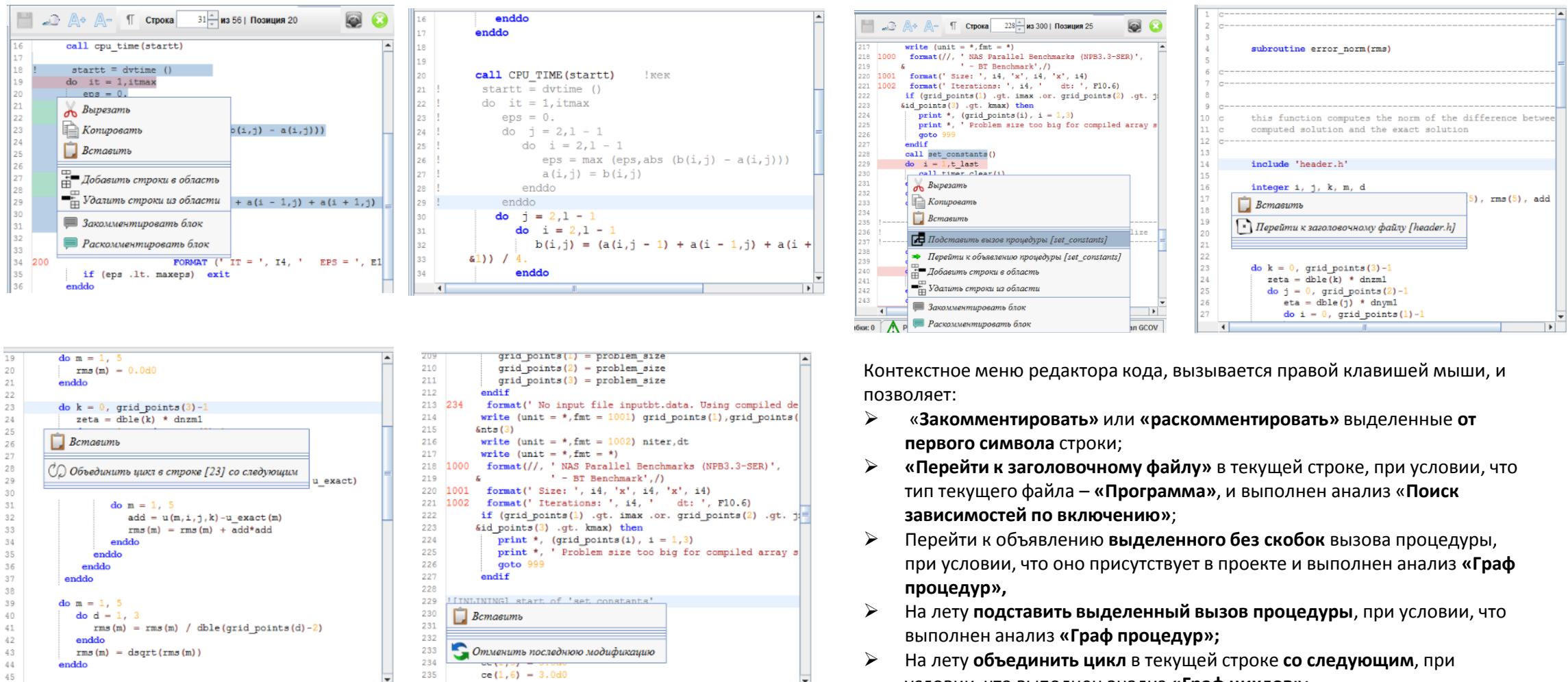
Встроенный редактор кода предоставляет возможность изменения текущего файла проекта.

Горизонтальное меню редактора кода:

- «**Поиск**»— как по текущему файлу проекта, и по всем файлам;
- «**Увеличение**» или «**уменьшение**» размера шрифта;
- «**Отображение спецсимволов**», таких как переводы строки, пробелы и табуляции;
- «**Переход к строке файла**» по ее номеру (после его ввода вручную следует нажать «**ENTER**»);
- «**Меню атрибутов файла**»;
- «**Закрытие текущего файла**».

Все кнопки имеют всплывающие подсказки.

Контекстное меню редактора кода



Контекстное меню редактора кода, вызывается правой клавишей мыши, и позволяет:

- «**Закомментировать**» или «**раскомментировать**» выделенные от **первого символа** строки;
- «**Перейти к заголовочному файлу**» в текущей строке, при условии, что тип текущего файла – «**Программа**», и выполнен анализ «**Поиск зависимостей по включению**»;
- Перейти к объявлению **выделенного без скобок** вызова процедуры, при условии, что оно присутствует в проекте и выполнен анализ «**Граф процедур**»;
- На лету **подставить выделенный вызов процедуры**, при условии, что выполнен анализ «**Граф процедур**»;
- На лету **объединить цикл** в текущей строке **со следующим**, при условии, что выполнен анализ «**Граф циклов**»;
- **Откатить** результат последнего преобразования на лету в рамках текущего сеанса работы с проектом.

Автозаполнение

Редактор кода снабжен механизмом автозаполнения, позволяющим подставить в код **SPF директивы** – дополнительные указания для системы SAPFOR при распараллеливании программы. Все директивы начинаются с символов **!\$**.

```
1
2
3
4
5 !$
6 SPF - SPF директива
7
8 !-
9 !
10
11
12
13
14
15    end
16
17
18
```

```
1
2
3
4
5 !$SPF
6 ANALYSIS() - Директива анализа
7 CHECKPOINT() - Директива контрольной точки
8 END PARALLEL_REG - Директива конца области распараллеливания
9 PARALLEL() - Директива распараллеливания
10 PARALLEL_REG - Директива начала области распараллеливания
11 TRANSFORM() - Директива трансформации
12
13
14
15    end
16
17
18
```

```
1
2
3
4
5 !$SPF TRANSFORM(
6 subroutine
7 EXPAND() - Клауз для расширения приватных переменных
8 FISSION() - Клауз для разделения циклов
9 NOINLINE() - Клауз для отмены подстановки процедуры
10 SHRINK() - Клауз для сужения приватных переменных
11
12
13
14    call compu
15    call x_sol
16    call y_sol
17    call z_sol
18    call add()
19    return
20    end
21
22
23
```

```
1
2
3
4
5 !$SPF TRANSFORM(NOINLINE)
6 subroutine adi ()
7
8
9
10    call compute_rhs()
11    call x_solve()
12    call y_solve()
13    call z_solve()
14    call add()
15    return
16    end
17
18
```

Подробное описание SPF директив можно найти по ссылке:
<https://cloud.mail.ru/public/GddP/THZKwqjRY>

Описание SPF директив системы SAPFOR

- Директивы начинаются с ключевого слова !\$SPF
- В диалоговой оболочке реализован автоматический подстановщик ввода этих директив. Подсказки всплывают по мере ввода директив. С помощью tab или enter можно выбирать предложенные варианты ввода.
- Все директивы разделены на группы
 - **!\$SPF ANALYSIS** – группа директив для улучшения анализа зависимостей в коде;
 - **!\$SPF TRANSFORM** – группа директив для преобразования кода;
 - **!\$SPF PARALLEL** – группа директив для указания свойств потенциально параллельного цикла в коде;
 - **!\$SPF CHECKPOINT** – директива для задания автоматической контрольной точки в коде
 - **!\$SPF PARALLEL_REG / END PARALLEL_REG** – группа директив, позволяющие ограничить действие системы SAPFOR;

```
33 do i = 1,n
34   do j = 1,m
35     b4(i,2,3,4) = a4(i,5,6,7) + a4(5,j,5,6)
36   enddo
37 enddo
38 !$SPE |  
39 ANALYSIS() - Директива анализа
40 CHECKPOINT() - Директива контрольной точки
41 END PARALLEL_REG - Директива конца области распараллеливания
42 PARALLEL() - Директива распараллеливания
43 PARALLEL_REG - Директива начала области распараллеливания
44 TRANSFORM() - Директива трансформации
45 &
46
47   enddo
48 enddo
```



Описание SPF директив системы SAPFOR: ANALYSIS

- **!\$SPF ANALYSIS** – группа директив для улучшения анализа зависимостей в коде;
- Доступны следующие клаузы:
 - **!\$SPF ANALYSIS (PRIVATE (K))** – указание, что в следующем цикле переменная K – приватная.
 - **!\$SPF ANALYSIS (REDUCTION (OP(K)))** – указание, что в следующем цикле переменная K – редукционная с операцией OP;
 - **!\$SPF ANALYSIS (PARAMETER(K=expr))** – указание, что в следующем операторе идентификатор K принимает значение expr;



Описание SPF директив системы SAPFOR: TRANSFORM

- **!\$SPF TRANSFORM** – группа директив для преобразования кода;
- Доступны следующие клаузы:
 - **!\$SPF TRANSFORM (EXPAND(K, J, I))** – указание, что на следующее тесно вложенное гнездо циклов (K, J, I) необходимо выполнить расширение приватных переменных. Действует вместе с **!\$SPF ANALYSIS (PRIVATE (K))** перед этим же циклом;
 - **!\$SPF TRANSFORM (SHRINK(ARR (1, 0)))** – указание, что в следующем тесно вложенном гнезде циклов необходимо выполнить сужение приватных переменных. В клаузе для каждой переменной задается маска из нулей и единиц, которая определяет, какие измерения нужно оставить (ноль), а какие – сузить (единица). Действует вместе с **!\$SPF ANALYSIS (PRIVATE(K))** перед этим же циклом;
 - **!\$SPF TRANSFORM (FISSON (K, J))** – указание, что следующее тесно вложенное гнездо циклов (K, J) должно быть разбито на несколько циклов (K, J), каждый из которых содержит в себе максимальный набор независимых операторов исходного цикла;
 - **!\$SPF TRANSFORM (NOINLINE)** – указание, что текущая процедура не должна быть представлена соответствующими преобразованиями кода и анализом кода;
 - **!\$SPF TRANSFORM (UNROLL)** – указание, что следующий цикл необходимо полностью развернуть. В этом случае должны быть известны границы цикла и шаг во время статического анализа кода;
 - **!\$SPF TRANSFORM (UNROLL (start, end, step))** – указание, что следующий цикл необходимо полностью развернуть. В этом случае границы цикла и шаг задаются в директиве, выражения, используемые в описании цикла, в этом случае игнорируются;



Описание SPF директив системы SAPFOR: PARALLEL

- **!\$SPF PARALLEL** – группа директив для указания свойств потенциально параллельного цикла в коде;
- Доступны следующие клаузы:
 - **!\$SPF PARALLEL (ACROSS(VAR(LEFT:RIGHT)))** – указание, что в следующем потенциально параллельном цикле необходимо использовать ACROSS в терминах DVMH-модели, то есть присутствует регулярная зависимость по переменной VAR с обратной длиной LEFT и прямой длиной RIGHT;
 - **!\$SPF PARALLEL (SHADOW (VAR(LEFT:RIGHT)))** – указание, что в следующем потенциально параллельном цикле необходимо использовать SHADOW_RENEW в терминах DVMH-модели, то есть присутствует обращение в теневую грань в случае распределения вычислений по данному циклу по переменной VAR[-LEFT, *] или VAR[*, RIGHT];
 - **!\$SPF PARALLEL (REMOTE_ACCESS (EXPR))** – указание, что в следующем потенциально параллельном цикле или одиночном операторе необходимо использовать REMOTE_ACCESS в терминах DVMH-модели, то есть присутствует обращение в нелокальную часть массива при выбранном распределении данных системой SAPFOR, которая не может быть определена системой SAPFOR автоматически.



Описание SPF директив системы SAPFOR: PARALLEL_REG

- **!\$SPF PARALLEL_REG / END PARALLEL_REG** – группа директив, позволяющие ограничить действие системы SAPFOR;
- Данные директивы позволяют разметить области распараллеливания, которые ограничивают действие системы SAPFOR;
- Область распараллеливания – совокупность фрагментов последовательной программы с одним входом, которые ограничивают действие SAPFOR в программе (для каждой области строятся свои схемы распараллеливания);
- Области распараллеливания позволяют производить инкрементальное распараллеливание на гетерогенный кластер;
- Достоинства данного подхода:
 - Возможность распараллеливания не всей программы, а ее времяемких фрагментов. Это упрощает работу системы SAPFOR и программиста, так как существенно сокращается объем кода программы для анализа и распараллеливания;
 - Возможность использования найденных решений для времяемких фрагментов в качестве подсказки при исследовании оставшихся частей программы на следующих итерациях распараллеливания в системе;
 - Возможность ручного распараллеливания некоторых фрагментов программы.

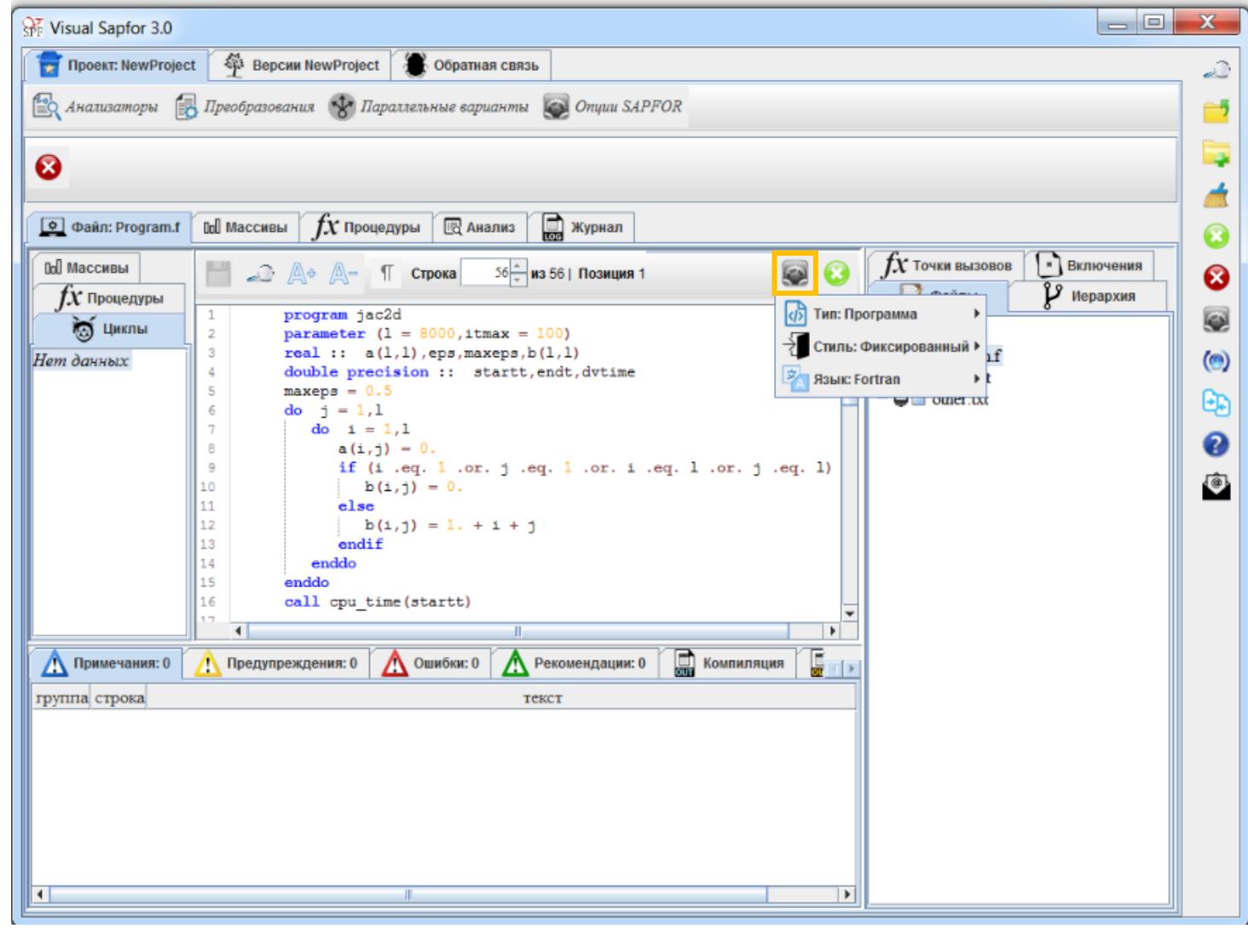


Описание SPF директив системы SAPFOR: CHECKPOINTS

- **!\$SPF CHECKPOINT** – директива для задания автоматической контрольной точки в коде;
- Доступны следующие клаузы:
 - **!\$SPF CHECKPOINT (INTERVAL(TIME, 10))** – данная клауза задает периодичность сохранение контрольной точки. Если она задана, то все аргументы должны быть указаны. Первый аргумент – ключевое слово TIME|ITER, второй – целое число, задающее интервал в секундах или итерациях соответственно;
 - **!\$SPF CHECKPOINT (FILES_COUNT(4))** – данная клауза задает количество последних сохраненных контрольных точек. Если задана, то нужно указать целое число в аргументах;
 - **!\$SPF CHECKPOINT (VARLIST(var1, var2, var3))** – данная клауза задает список переменных, которые необходимо записать в контрольную точку. Если список не указан, то будут сохранены все переменные;
 - **!\$SPF CHECKPOINT (EXCEPT(var3, var5))** – данная клауза задает список переменных, которые необходимо исключить из сохранения в контрольную точку;
 - **!\$SPF CHECKPOINT (TYPE(ASYNC))** – данная клауза позволяет указать тип контрольной точки, например, асинхронная. Доступные значения – ASYNC, FLEXIBLE в терминах DVMN-модели. (*На данный момент не реализовано*)



Атрибуты файла

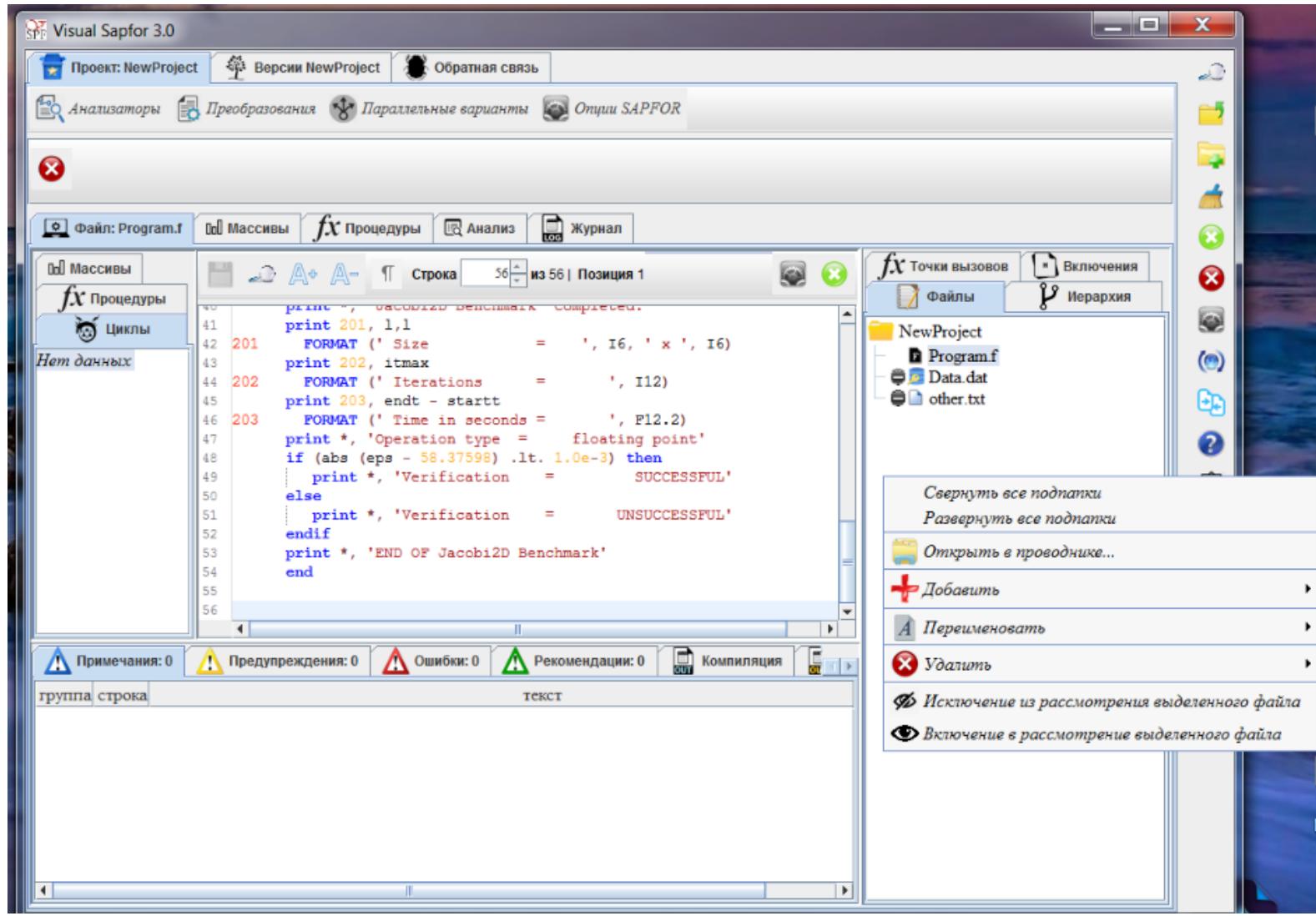


Основные атрибуты файла — это «**тип**», «**язык**», «**стиль**»(для Fortran). Они необходимы для корректного синтаксического разбора. Чтобы файлы в нем участвовали, требуется тип «программа». При первом открытии проекта атрибуты по умолчанию выставляются визуализатором по расширениям файлов:

- «.**f**», «.**fdv**», «.**f77**», «.**for**» — определяются как программа на языке Fortran в фиксированном формате;
- «.**f90**» — программа на языке Fortran в свободном формате;
- «.**c**», «.**cdv**» — программа на языке C;
- «.**cpp**» — программа на языке C++;
- «.**h**» — заголовочный файл;
- «.**fh**» — заголовочный файл на языке Fortran;
- «.**o**», «.**gcda**», «.**gcno**», «.**gcov**», «.**exe**», «.**pdf**», **файлы без расширения, и имена которых содержат только цифры — полностью игнорируются визуализатором;**

Важно. Чтобы изменить атрибуты файла, следует сначала открыть его, то есть дважды щелкнуть по нему левой клавишей мыши два раза в дереве файлов, а затем войти в «меню атрибутов файла». Во избежание неоднозначностей, следует по возможности, избегать наличия в проекте файлов с одинаковыми именами, но разными расширениями.

Атрибуты файла



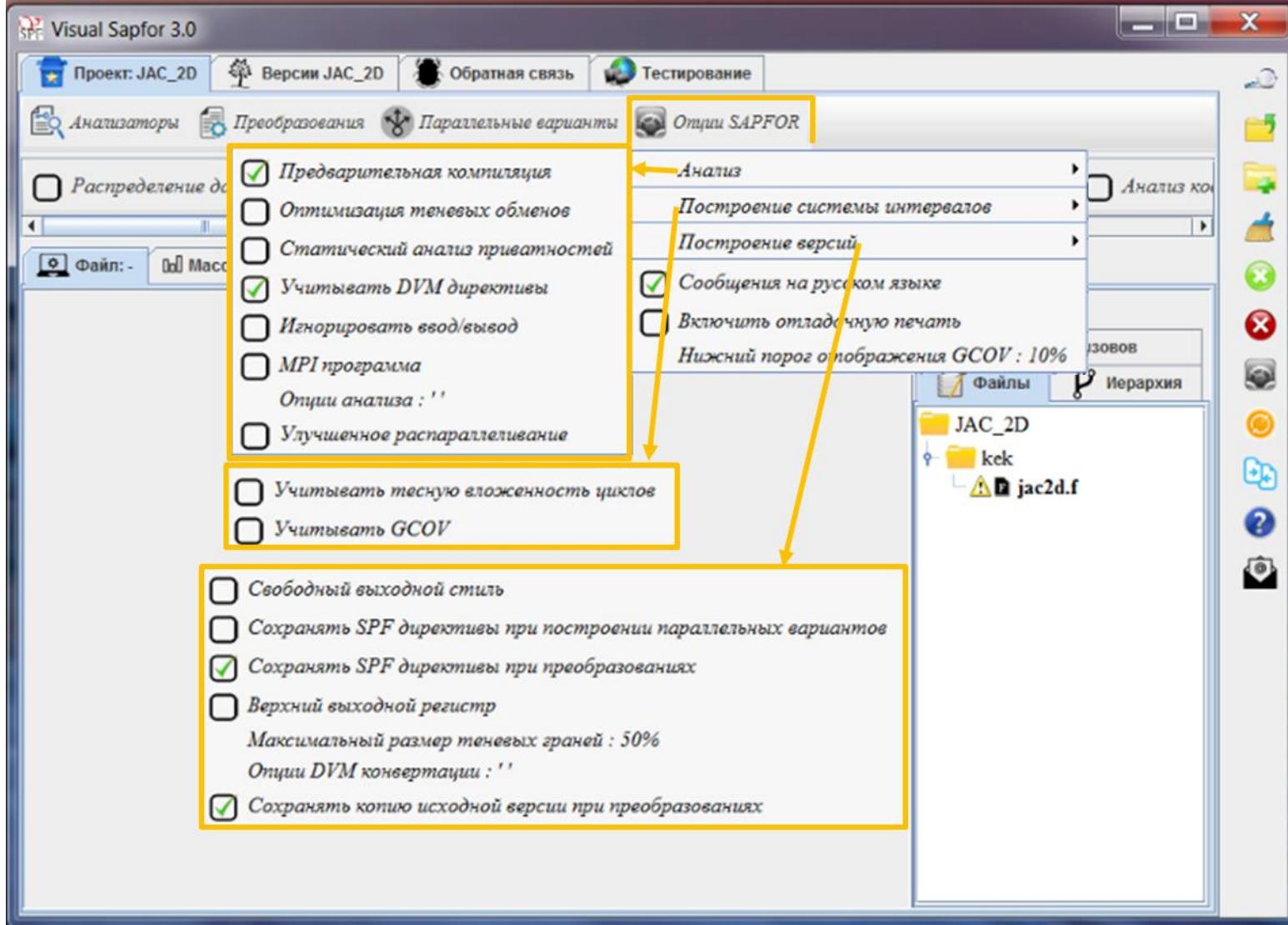
Прочие файлы считаются
«**исключенными из рассмотрения**»
— они отображаются в дереве
файлов со специальной пометкой, но
не учитываются системой при
анализах.

В эту же категорию попадают файлы
с именем «**MAKEFILE**» независимо от
регистра.

Исключить/включить в рассмотрение
можно любой файл, с помощью
ПКМ, или горячих клавиш **-/+**
соответственно.

Файлы типа «**Данные**» могут
содержать данные, считываемые
при работе программы. Такие файлы
будут скопированы на целевую
машину **при компиляции**,
независимо от расширения, в
анализе кода так же не участвуют.

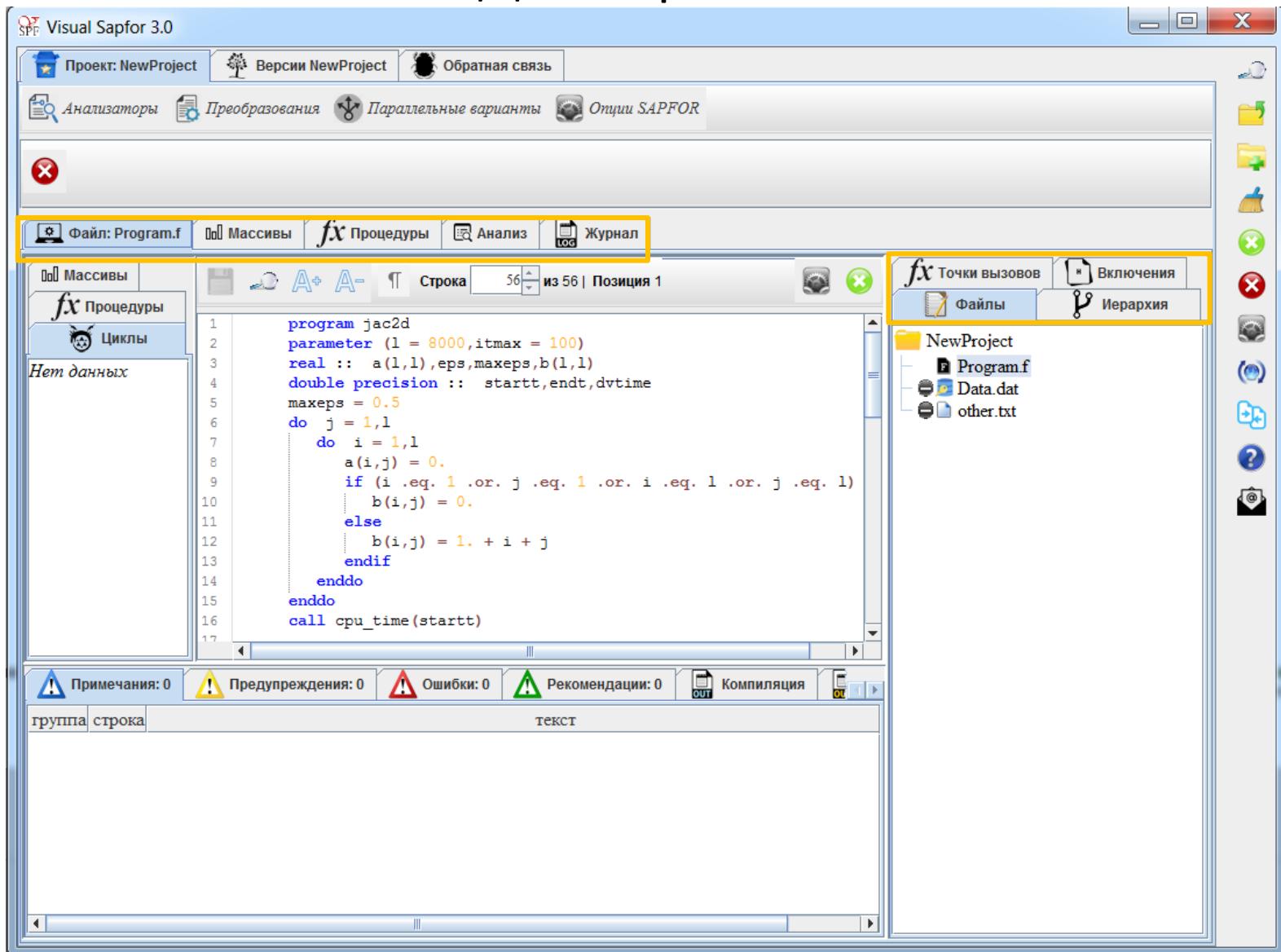
Меню настроек системы SAPFOR



После добавления кода в проект, можно приступить к запуску необходимых проходов или анализаторов.

Также можно настроить систему SAPFOR через меню «**Опции SAPFOR**». В данном разделе можно включать или отключать некоторые оптимизации, управлять языком выдаваемых сообщений, выходным стилем программы и т.д.

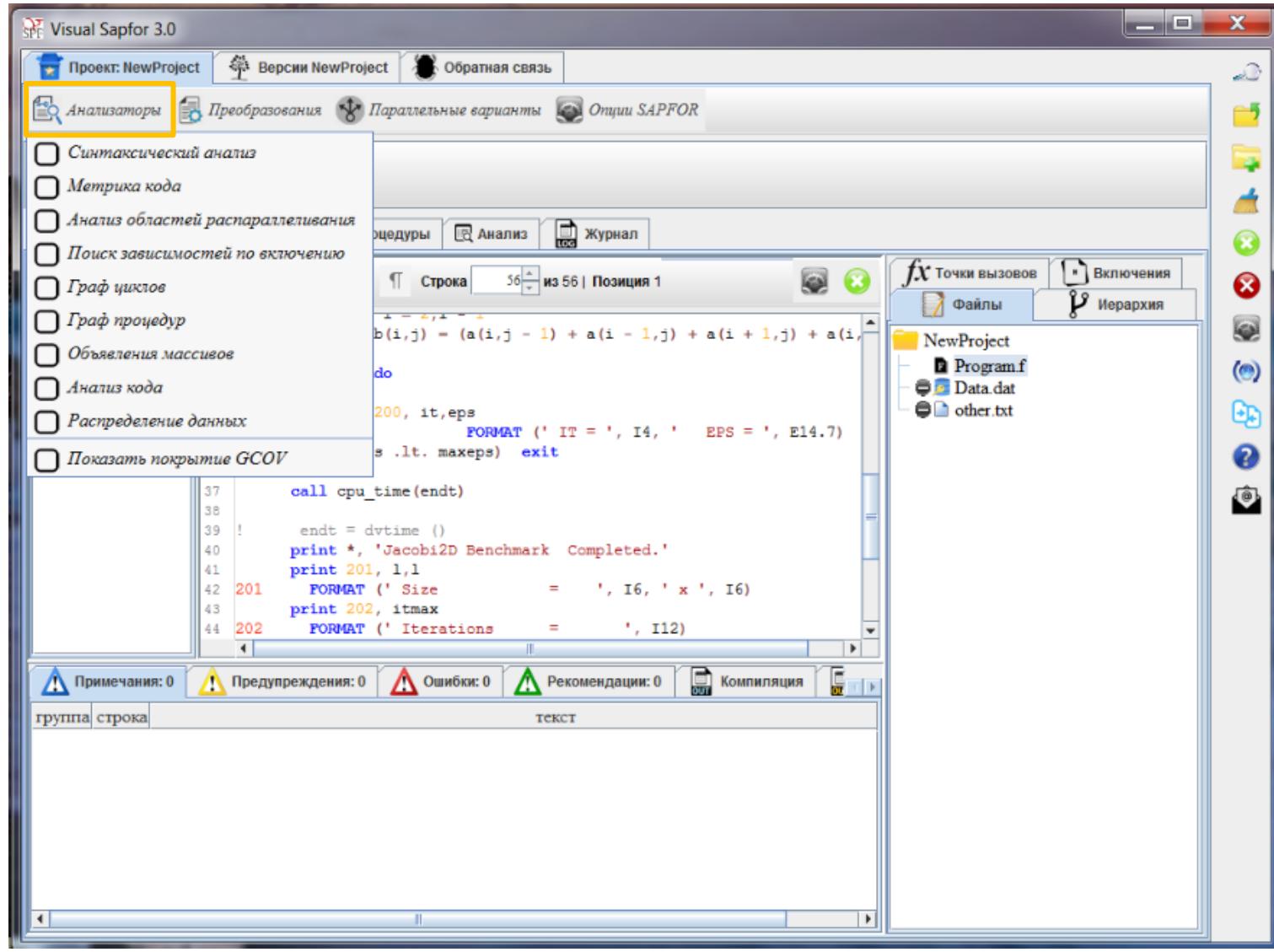
Основные вкладки проекта



Вкладки позволяют переключаться между соответствующей информацией в проекте после выполнения соответствующих анализов.

Во вкладке «Журнал» отображается техническая информация о выполнении тех или иных проходов анализа и преобразования, предназначенная, в основном, для отладки в случае отправки отчета через «Обратную связь».

Анализаторы проекта

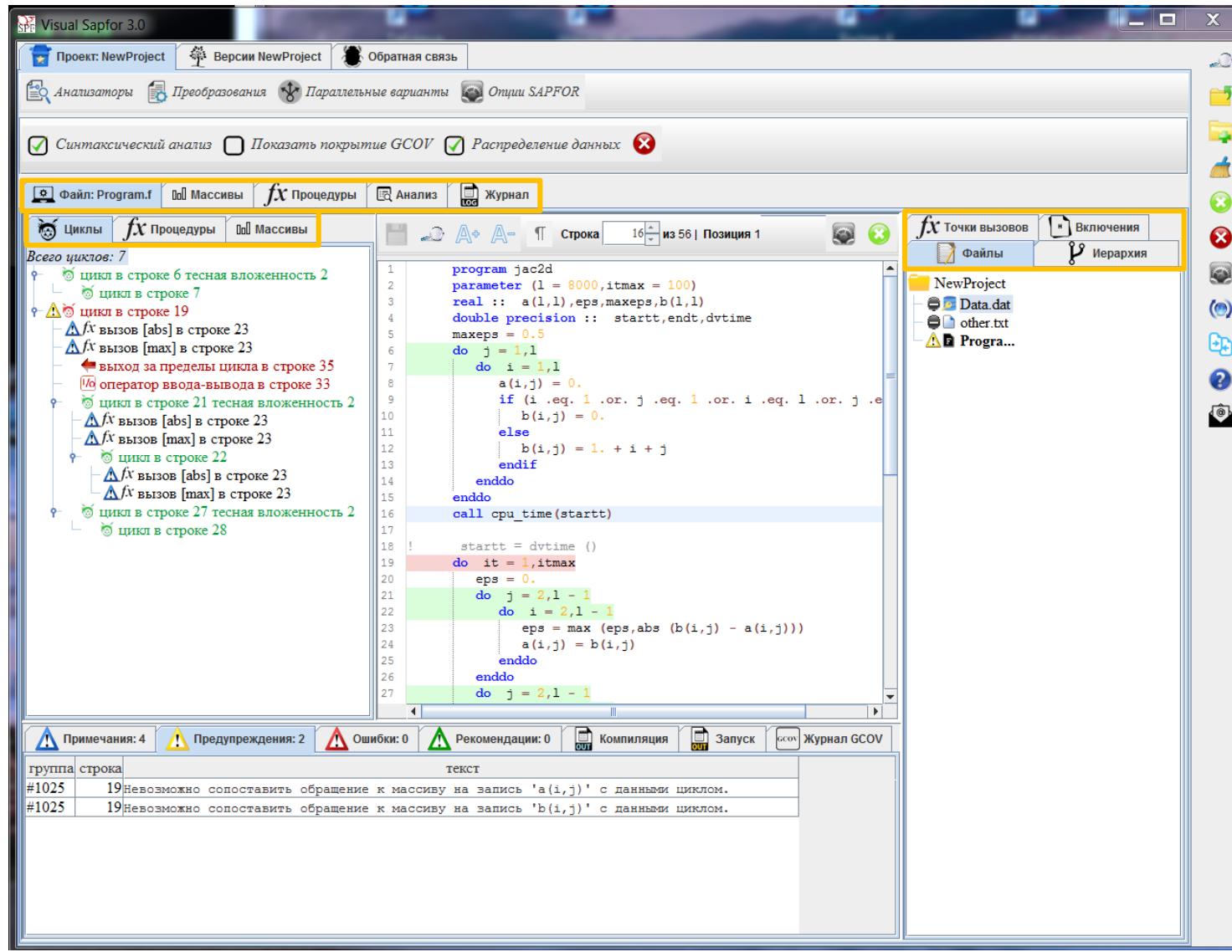


Анализаторы проекта предназначены для анализа кода проекта, и отображения возможных проблем, препятствующих его распараллеливанию.

В меню «Анализаторы» можно выбрать интересующий проход.

Основной проход, который необходим для распараллеливания программы — **«Распределение данных»**. Некоторые проходы требуют выполнения других проходов, которые будут запущены автоматически. Например, при запуске любого прохода, выполняется сначала **«Синтаксический анализ»**.

Отображение результатов анализов.



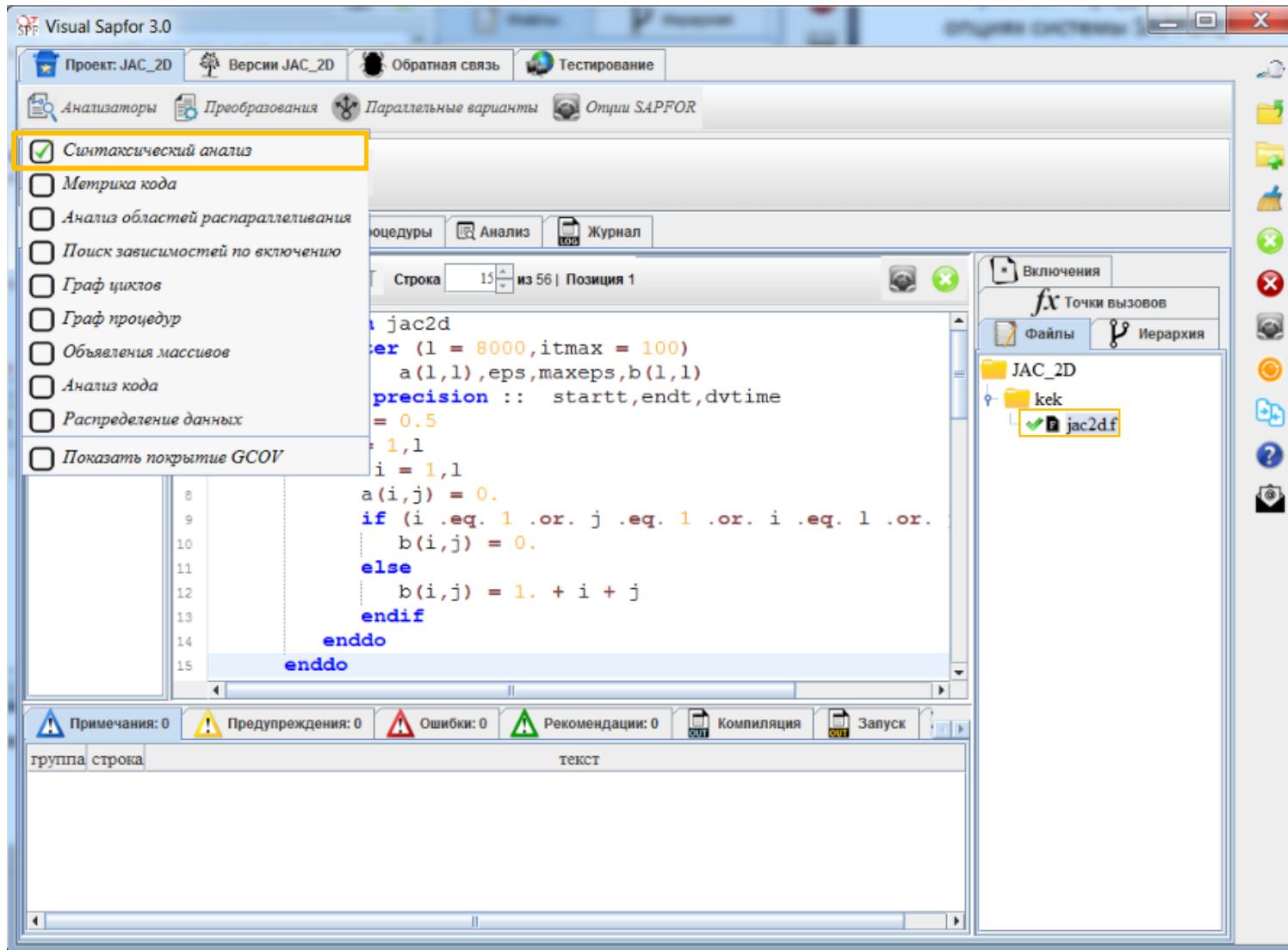
The screenshot shows the SAPFOR 3.0 IDE interface. The main window displays a code editor with the file `Program.f`. The code is a Fortran program named `jac2d` that performs matrix operations. The code editor has syntax highlighting and line numbers from 1 to 27. On the left, there is a tree view of loops and parallel constructs. At the bottom, a table shows compiler messages and warnings. To the right of the code editor is a panel titled "fx Точки вызовов" (Call Points) which lists files and their call points. The status bar at the bottom shows compilation statistics: Примечания: 4, Предупреждения: 2, Ошибки: 0, Рекомендации: 0.

группа	строка	текст
#1025	19	Невозможно сопоставить обращение к массиву на запись 'a(i,j)' с данными циклом.
#1025	19	Невозможно сопоставить обращение к массиву на запись 'b(i,j)' с данными циклом.

После выполнения прохода можно видеть результаты в соответствующих вкладках, если проход был выполнен без ошибок.



Синтаксический анализ



«Синтаксический анализ»: выполняет синтаксический разбор файлов кода проекта средствами системы SAPFOR. В текущей версии системы поддерживается только язык Fortran, прочие файлы кода будут игнорироваться. SAPFOR не гарантирует обнаружения всех возможных синтаксических ошибок, поэтому рекомендуется выполнять предварительную компиляцию файлов проекта. Для этого необходимо установить [MinGW](#) и признак «предварительной компиляции» в опциях системы SAPFOR; В случае успешного синтаксического анализа файлы в дереве файлов проекта, помечаются зелеными галочками.

Синтаксический анализ

The screenshot shows the Visual Sapfor 3.0 application window. The main area displays a code editor with the following code:

```
program jac2d
parameter (l = 8000,itmax = 100)
real :: a(1,1),eps,maxeps,b(1,1)
double preciesion :: startt,endt,dvtime
maxeps = 0.5
do j = 1,1
    do i = 1,1
        a(i,j) = 0.
        if (i .eq. 1 .or. j .eq. 1 .or. i .eq. l .or.
            b(i,j) = 0.
        else
            b(i,j) = 1. + i + j
        endif
    enddo
enddo
```

The line `double preciesion :: startt,endt,dvtime` is highlighted with a yellow selection bar. The status bar at the bottom shows:

Примечания: 0 Предупреждения: 0 Ошибки: 1 Рекомендации: 0 Компиляция Запуск

Компиляция журнала: #parser 4 1 Unclassifiable statement at (1)

В случае наличия примечаний, предупреждений, или сообщений об ошибках системой SAPFOR при применении синтаксического или других анализаторов, в дереве файлов файлы помечаются иконками, в приоритете серьезности сообщений.

«Ошибки» > «Предупреждения» > «Примечания».

При нажатии на сообщение, в редакторе кода будет отображена соответствующая ему строка.

Если включена предварительная компиляция, журнал сообщений компилятора на локальной машине, находятся во вкладке «Компиляция».

Метрика кода

The screenshot shows the SPF Visual Sapfor 3.0 application window. The title bar reads "SPF Visual Sapfor 3.0". The menu bar includes "Проект: JAC_2D", "Версии JAC_2D", "Обратная связь", "Тестирование", "Анализаторы", "Преобразования", "Параллельные варианты", and "Опции SAPFOR". The main window displays project metrics for "kekjac2d.f". The "Анализ" tab is selected. The left panel shows project data for "Язык: Fortran" and "Стиль: фиксированный". Metrics listed include: Наибольшая размерность DVM-шаблона: 2; Общее количество строк кода: 54; Общее количество циклов: — (примените анализатор "Граф циклов"); Всего объявлено массивов: — (примените анализатор "Объявления массивов"); Всего объявлено процедур: — (примените анализатор "Граф процедур"); Всего объявлено SPF директив: 0; Всего объявлено DVM директив: 0. The right panel contains a vertical toolbar with icons for file operations, analysis, and help.

«Метрика кода»: Анализатор, предоставляющий информацию об общем количестве строк кода проекта. Его результаты находятся во вкладке **«Анализ»**. По мере выполнения других анализаторов, информация о метрике проекта дополняется.

Во вкладке **«Анализ»** возможно указать **язык текущего проекта**, щелкнув на соответствующей надписи.

Система SAPFOR будет рассматривать только те файлы проекта, которые соответствуют его языку. Прочие файлы будут проигнорированы. По умолчанию и в настоящий момент единственный поддерживаемый системой язык — это **«Fortran»**.

Тем не менее, проекты на языках **«C»** и **«C++»** в рамках визуализатора возможно компилировать и запускать.

Смена языка может потребоваться в случае открытия проекта, созданного старой версией визуализатора — в этом случае по умолчанию указывался язык **«Нет»**, его следует заменить на требуемый.



Анализ областей распараллеливания

The screenshot shows the Visual Sapfor 3.0 application window. The title bar reads "SPF Visual Sapfor 3.0". The menu bar includes "Проект: JAC_2D", "Версии JAC_2D", "Обратная связь", "Тестирование", "Анализаторы", "Преобразования", "Параллельные варианты", and "Опции SAPFOR". The toolbar has checkboxes for "Синтаксический анализ", "Метрика кода", and "Анализ областей распараллеливания". The main window displays project data for "kek\jac2d.f" and lists analysis tabs: "Массивы", "Процедуры" (highlighted with a yellow border), and "Анализ". The "Данные по проекту" section shows:

- Язык: Fortran
- Стиль: Фиксированный
- Наибольшая размерность DVM-шаблона: 2
- Общее количество строк кода: 54
- Общее количество циклов: 7
- Всего объявлено массивов: 2
- Всего объявлено процедур: 4
- Всего объявлено SPF директив: 0
- Всего объявлено DVM директив: 0

The "Данные по областям распараллеливания" section contains a table:

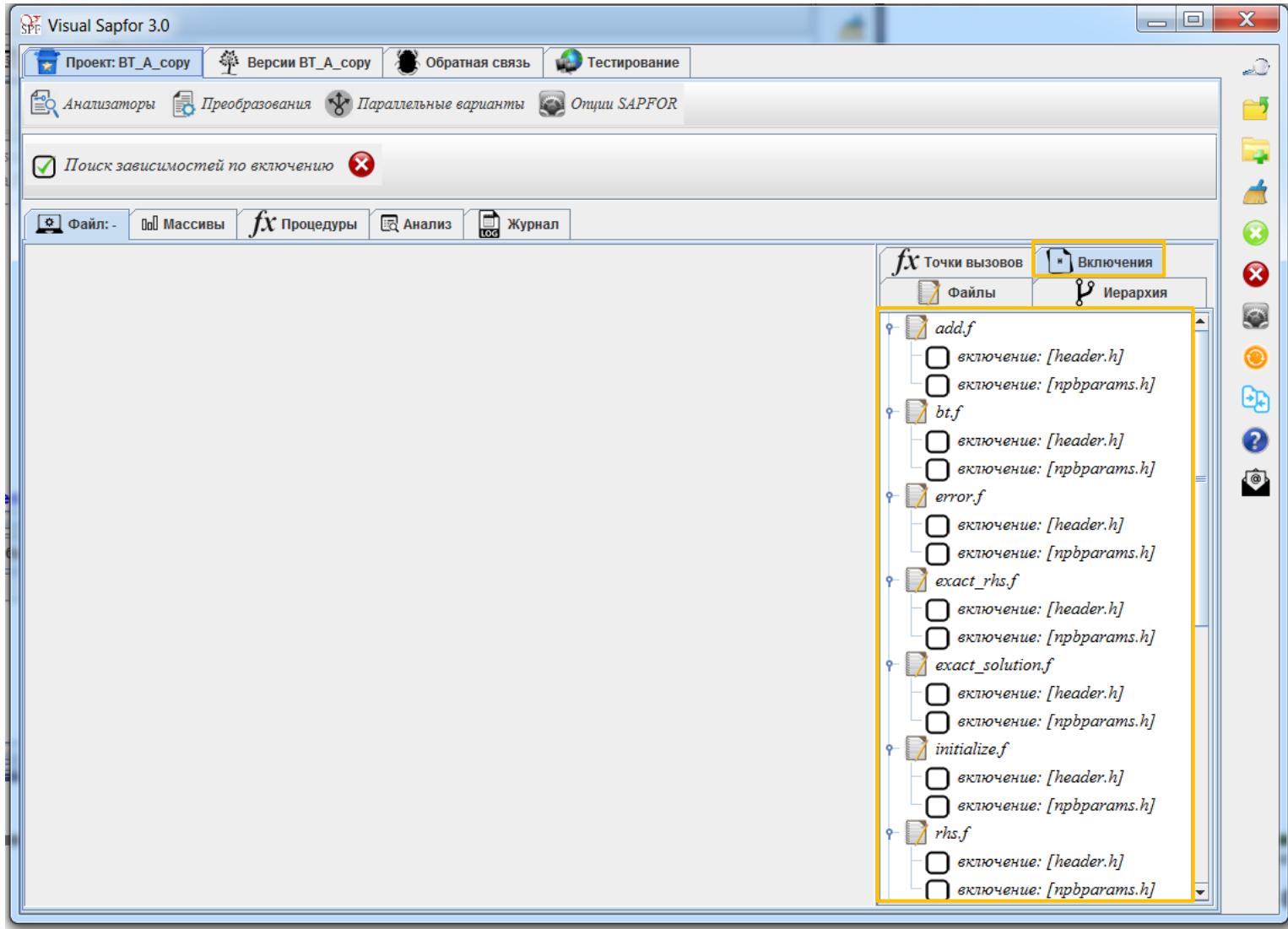
Имя	Строк кода	Массивов	Циклов	Объявлений процедур	Вызовов процедур	Фрагменты
DEFAULT	53	2	7	1	5	kek\jac2d.f. 1-54

«Анализ областей распараллеливания»:

Анализатор, предоставляющий информацию о коде, который предполагается распараллелить. По умолчанию, это весь код проекта на языке FORTRAN.



Поиск зависимостей по включению



«Поиск зависимостей по включению»:

Анализатор, показывающий, в каких из файлов проекта присутствуют зависимости от заголовочных файлов. Вкладка с его результатами — «Включения».

Граф циклов

SPF Visual Sapfor 3.0

Проект: JAC_2D | Версии JAC_2D | Обратная связь | Тестирование

Анализаторы | Преобразования | Параллельные варианты | Опции SAPFOR

Граф циклов X

Файл: kekjac2d.f | Массивы | fx Процедуры | Анализ | Журнал

Циклы | fx Процедуры | Массивы

Всего циклов: 7

- цикл в строке 6 тесная вложенность 2
- цикл в строке 7
- цикл в строке 19
 - fx вызов [abs] в строке 23
 - fx вызов [max] в строке 23
 - выход за пределы цикла в строке 35
 - оператор ввода-вывода в строке 33
- цикл в строке 21 тесная вложенность 2
 - fx вызов [abs] в строке 23
 - fx вызов [max] в строке 23
- цикл в строке 22
 - fx вызов [abs] в строке 23
 - fx вызов [max] в строке 23
- цикл в строке 27 тесная вложенность 2
- цикл в строке 28

Строка 4 из 56 | Позиция 1

Включения

fx Точки вызовов

Файлы Иерархия

JAC_2D
kek
jac2df

```
program jac2d
parameter (l = 8000,itmax = 100)
real :: a(1,1),eps,maxeps,b(1,1)
double precision :: startt,endt,
maxeps = 0.5
do j = 1,1
  do i = 1,1
    a(i,j) = 0.
    if (i .eq. 1 .or. j .eq. 1)
      b(i,j) = 0.
    else
      b(i,j) = 1. + i + j
    endif
  enddo
enddo
```

Примечания: 0 | Предупреждения: 0 | Ошибки: 0 | Рекомендации: 0 | Компиляция | Запуск | GCOV

группа | строка | текст

«Граф циклов»: Анализатор, показывающий наличие циклов в каждом файле проекта, и возможные проблемы при их распараллеливании, например, операторы ввода-вывода, или безусловного перехода. Для каждого файла, результаты этого прохода находятся в рабочей области текущего файла. Во вкладке «Анализ» будет отображено общее количество циклов в проекте.

Зеленым подсвечиваются циклы, которые поддаются распараллеливанию в модели DVMH, красным – подсвечиваются циклы, в которых есть некоторые проблемы, препятствующие распараллеливанию.

Файл: kekjac2d.f | Массивы | fx Процедуры | Анализ | Журнал

Данные по проекту

Язык: Fortran

Стиль: фиксированный

Наибольшая размерность DVM-шаблона: 2

Общее количество строк кода: 54

Общее количество циклов: 7

Всего объявлено массивов: 2

fx Всего объявлено процедур: — примените анализатор "Граф процедур"

SPF Всего объявлено SPF директив: 0

DVM Всего объявлено DVM директив: 0

Диагностические сообщения

The screenshot shows the Visual Sapfor 3.0 interface. The main window displays a Fortran code editor with the file `kekjac2d.f`. The code implements a Jacobi iteration for solving a system of linear equations. Several diagnostic messages are visible in the editor's status bar:

- Примечания: 4
- Предупреждения: 2
- Ошибки: 0
- Рекомендации: 0

The diagnostic messages are listed in a table:

группа	строка	текст
#1025	18	Невозможно сопоставить обращение к массиву на запись 'a(i,j)' с данными циклом.
#1025	18	Невозможно сопоставить обращение к массиву на запись 'b(i,j)' с данными циклом.

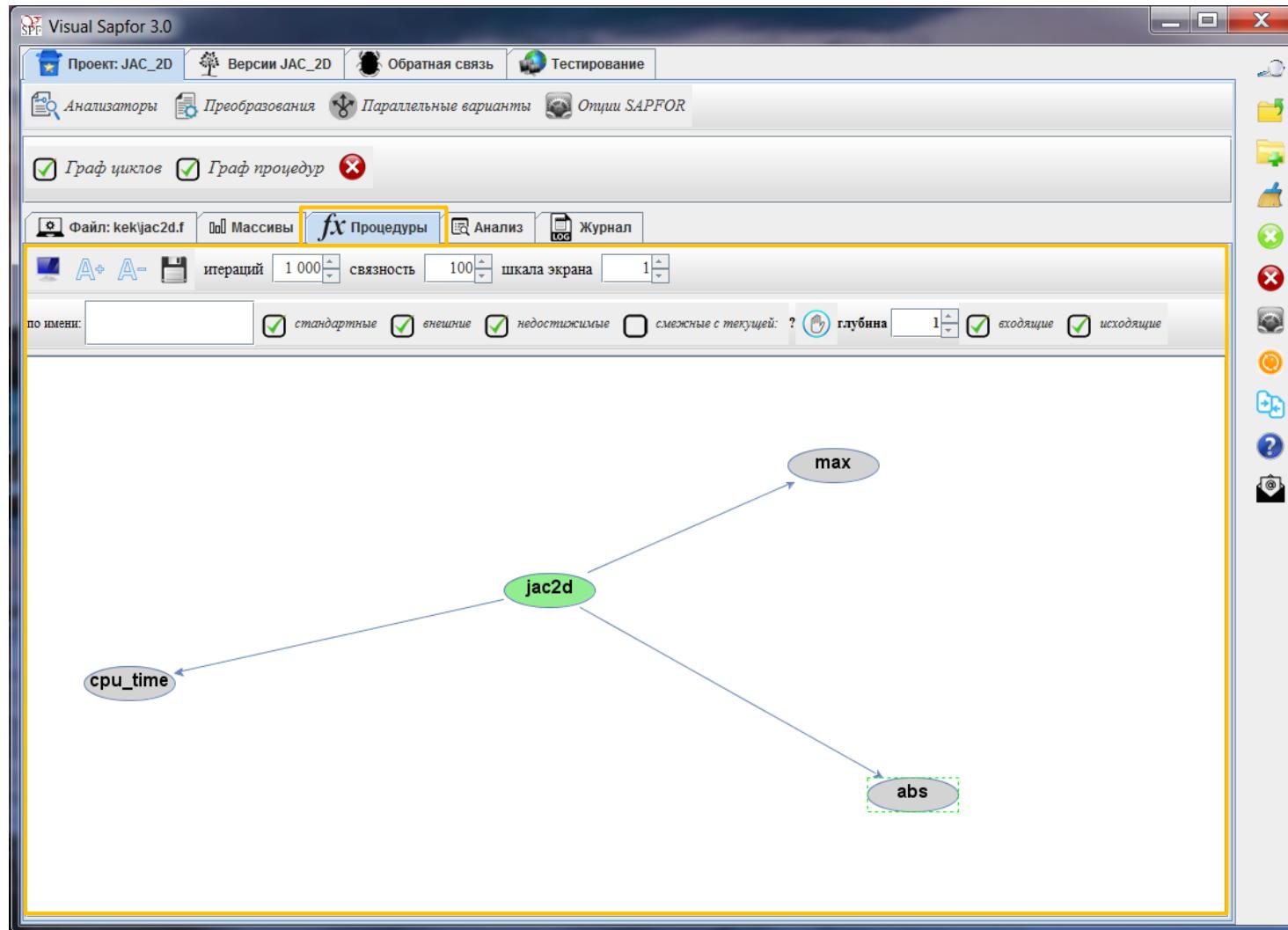
Для того, что бы понять, какие проблемы в «красном» цикле, можно проанализировать вкладку «Циклы», выделив соответствующий цикл в списке.

После выделения цикла, «Предупреждения», «Примечания» и «Ошибки» будут отображаться только для выделенного цикла.

«Предупреждения» содержат более общую информацию о тех проблемах, «Примечания» могут содержать более подробные детали тех проблем, что указаны в «Предупреждениях».

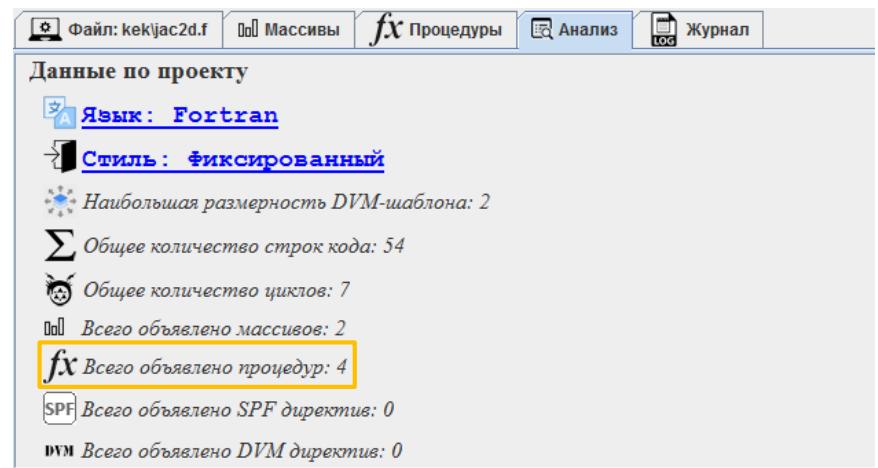
«Ошибки» содержит сообщения об ошибках, дальнейшая работа без устранения которых невозможна.

Граф процедур



«Граф процедур»: Анализатор, показывающий наличие процедуры в каждом файле проекта, и возможные проблемы при их распараллеливании, а так же отображает глобальный график процедур во вкладке «Процедуры». Узлы графа процедур кликабельны, и по ним осуществляется переход к их вызовам в файлах проекта. Во вкладке «Анализ» отображается общее количество процедур в проекте.

- Зеленым цветом обозначается главная программная единица;
- Серым стандартные процедуры языка;
- Красным процедуры, тела которых не найдены в файлах проекта;
- Желтым остальные процедуры.



Граф процедур

Visual Sapfor 3.0

Проект: JAC_2D Версии JAC_2D Обратная связь

Анализаторы Преобразования Параллельные варианты Опции SAPFOR

Распределение данных Граф процедур

Файл: kekjac2d.f Массивы fx Процедуры Анализ Журнал

fx Процедуры fx Массивы

Циклы

Объявлений: 1; Вызовов: 5

главная программа единица [jac2d.f]

- fx вызов [cpu_time] в строке 16
- fx вызов [max] в строке 23
- fx вызов [abs] в строке 23
- fx вызов [cpu_time] в строке 37
- fx вызов [abs] в строке 48

Строка 7 из 56 | Позиция 1

```
parameter (l = 8000,itmax = 100)
real :: a(1,1),eps,maxeps,b(1,1)
double precision :: startt,endt,dvttime
maxeps = 0.5
do j = 1,1
    do i = 1,1
        a(i,j) = 0.
        if (i .eq. 1 .or. j .eq. 1 .or. i .eq. 1 .or. j .eq. l) then
            b(i,j) = 1. + i + j
        else
            b(i,j) = 1. + i + j
        endif
    enddo
enddo
call cpu_time(startt)

!      startt = dvttime ()
do it = 1,itmax
    eps = 0.
    do j = 2,l - 1
        do i = 2,l - 1
            eps = max (eps,abs (b(i,j) - a(i,j)))
            a(i,j) = b(i,j)
```

Включения

fx Точки вызовов

Файлы Иерархия

JAC_2D
kek
jac2d.f

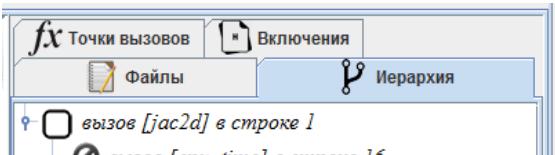
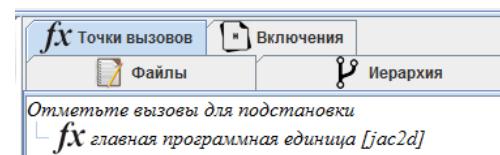
Примечания: 2 Предупреждения: 0 Ошибки: 0 Рекомендации: 0 Компиляция

группа строка текст

#3006 19 Внешние или внутренние операторы перехода (GOTO/EXIT) препятствуют распараллеливанию данного цикла.

#3006 19 Операторы ввода/вывода препятствуют распараллеливанию данного цикла.

Помимо глобального графа процедур, в правых вкладках проекта, возможно увидеть все точки вызовов процедур в проекте, и их иерархию. Эти вкладки используются в преобразованиях — «Точечная подстановка процедур», и «Иерархическая подстановка процедур».



Объявления массивов

The screenshot shows the Visual Sapfor 3.0 application window. The title bar reads "SPF Visual Sapfor 3.0". The menu bar includes "Проект: JAC_2D", "Версии JAC_2D", "Обратная связь", and "Тестирование". The toolbar contains icons for "Анализаторы", "Преобразования", "Параллельные варианты", and "Опции SAPFOR". A status bar at the bottom shows "Файл: kekjac2d.f" and "Массивы". The main area has a checked checkbox "Объявления массивов". The "Массивы" tab is selected, highlighted with a yellow border. Below it, there are four filter fields: "по имени", "по области описания", "по файлу объявления", and "по области распараллеливания". A table titled "все объявленные массивы" lists two arrays: "a(1:8000, 1:8000)" and "b(1:8000, 1:8000)". The table columns are "Имя", "Область описания", "Файлы объявления", "Размерность", and "Размер элемента". To the right, a table titled "сохраненные состояния" shows columns "UniqKey" and "Имя". A vertical sidebar on the right contains various icons.

«Объявления массивов»: Анализатор, показывающий наличие массивов в каждом файле проекта, и возможные проблемы при их распараллеливании, а так же отображает полный список массивов во вкладке «Массивы». Если включена настройка «Показывать полный список объявлений массивов», файлы объявления отображаются построчно, и становятся кликабельными. Помимо вкладки «Массивы», можно посмотреть на объявления массивов в текущем файле, и увидеть их общее число во вкладке «Анализ».

This screenshot shows the same Visual Sapfor 3.0 interface, but the "Анализ" tab is selected, indicated by a yellow border. The left panel shows the same analysis results as the previous screenshot. The right panel displays code analysis details. It shows a code snippet with declarations for arrays "a" and "b", and a program block. The "Статистика" section on the right provides metrics: "Всего объявлено массивов: 2", "Всего объявлено процедур: 4", and "Всего объявлено DVM директив: 0".



Тестовое покрытие GCOV

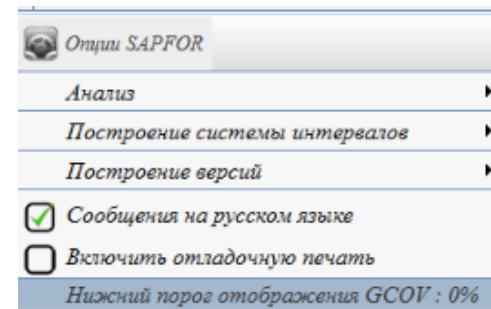
The screenshot shows the Visual Sapfor 3.0 interface. In the top menu bar, there are tabs for 'Проект: NewProject', 'Версии NewProject', and 'Обратная связь'. Below the menu is a toolbar with icons for 'Анализаторы', 'Преобразования', 'Параллельные варианты', and 'Опции SAPFOR'. A status bar at the bottom displays 'дупреждения: 0', 'Ошибки: 0', 'Рекомендации: 0', and buttons for 'Компиляция' (highlighted), 'Запуск', and 'Журнал GCOV'.

The main code editor window contains Fortran code for a Jacobi2D Benchmark. The code includes several print statements and a conditional branch. Some lines are highlighted in yellow, indicating they were executed during the GCOV run.

```
call cpu_time(endt)
!      endt = dvtimer()
print *, 'Jacobi2D Benchmark Completed.'
print 201, 1,1
201   FORMAT (' Size           = ', I6, ' x ', I6)
print 202, itmax
202   FORMAT (' Iterations     = ', I12)
print 203, endt - startt
203   FORMAT (' Time in seconds = ', F12.2)
print *, 'Operation type = floating point'
if (abs (eps - 58.37598) .lt. 1.0e-3) then
  print *, 'Verification    = SUCCESSFUL'
else
  print *, 'Verification    = UNSUCCESSFUL'
endif
print * 'END OF Jacobi2D Benchmark'
```

The 'Журнал GCOV' tab at the bottom shows the command used to generate the coverage file:

```
E:\SAPFOR_VIZ\Temp\precompilation_1675883603>cd "E:\SAPFOR_VIZ\Temp\precompilation_1675883603"
E:\SAPFOR_VIZ\Temp\precompilation_1675883603>gcov -b "E:\SAPFOR_VIZ\Temp\precompilation_1675883603\fortran_1" -o "E:\SAPFOR_VIZ\Temp\precompilation_1675883603\fortran_1.gcno"
File 'Program.f'
Lines executed:96.77% of 31
Branches executed:100.00% of 24
Taken at least once:91.67% of 24
Calls executed:91.18% of 34
Creating 'Program.f.gcov'
```



С помощью **тестового покрытия GCOV** можно увидеть частоту выполнения строк кода по каждому файлу.

Для его получения следует выполнить проход «**Показать покрытие GCOV**». В ходе его программы будет собрана компилятором **gfortran** с особыми опциями, а затем запущена на текущем компьютере, после чего будет произведен анализ выполнения.

Анализ не предполагает наличия аргументов командной строки и переменных окружения!

Настройка «**Нижний порог отображения GCOV (%)**» позволяет исключить из анализа строки, количество выполнений которых не превышает определенный процент от максимальной частоты выполнения.

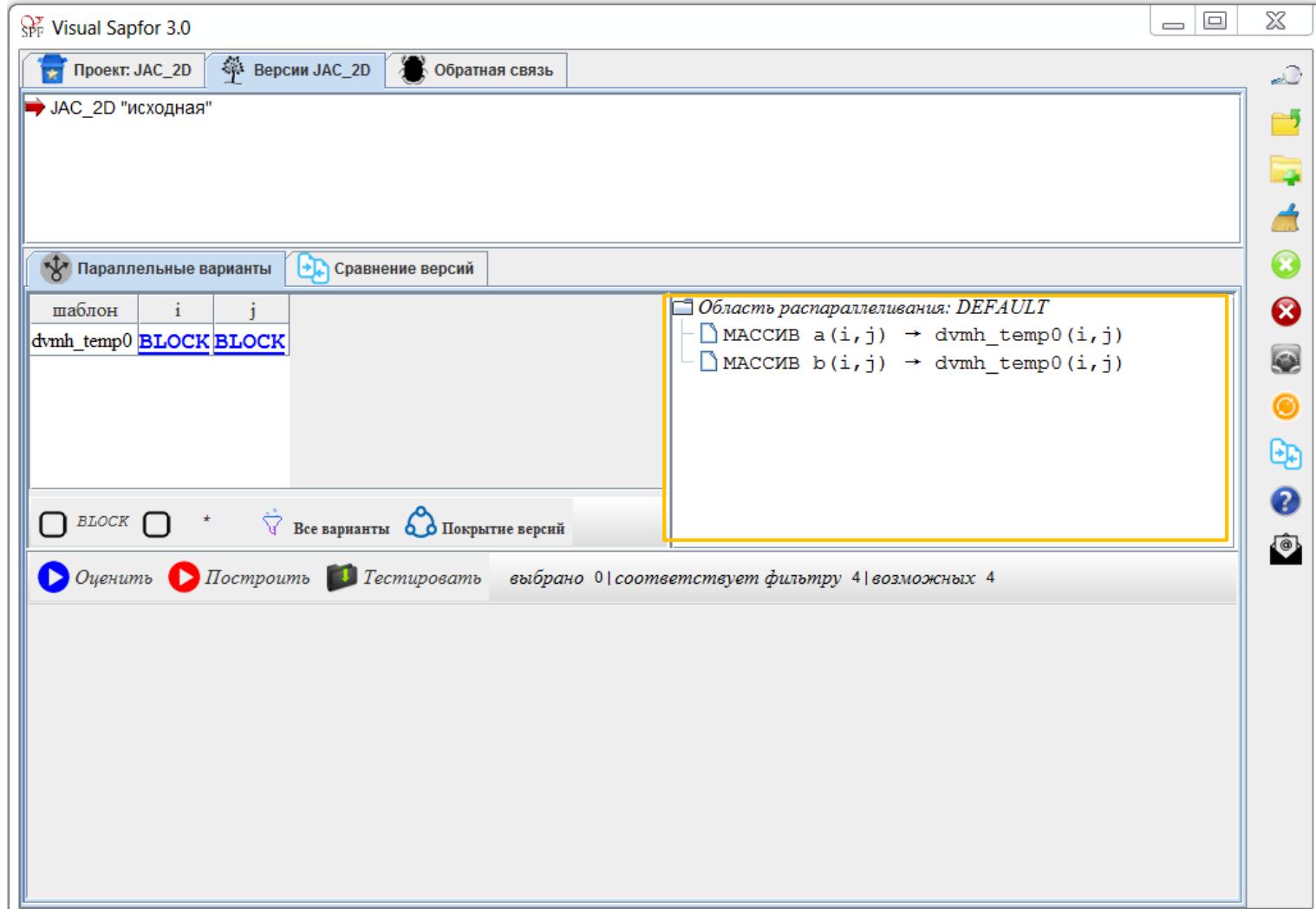
Строки, которые не выполнялись ни одного раза, подсвечиваются серым.

Строки, число выполнений которых не превышает порога – не подсвечиваются,

Прочие строки – подсвечиваются желтым, насыщенность цвета прямо пропорциональна интенсивности.

Для ОС Windows, данный анализ так же требует установки [MinGW](#)!

Распределение данных

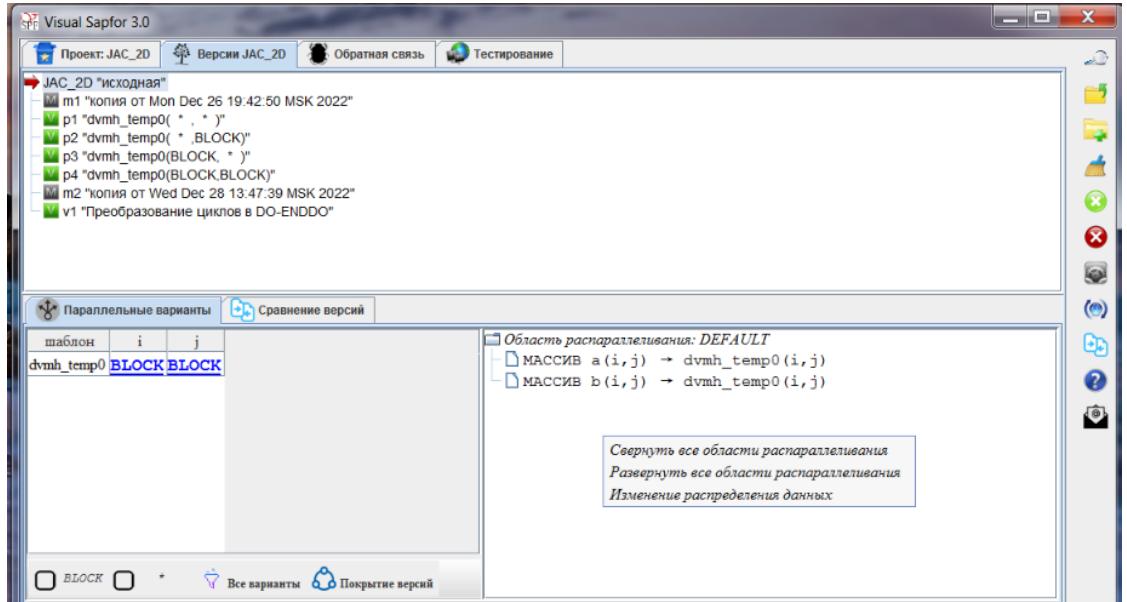


«Распределение данных»: самый главный проход, отвечающий за распараллеливание текущего проекта. Позволяет построить схему выравнивания всех массивов проекта на шаблоны, на которые будет происходить распределение данных между процессами DVM-системы. Построение распределения данных требует успешного выполнения остальных анализов, так же может учитывать тестовое покрытие GCOV.

- Синтаксический анализ
- Метрика кода
- Анализ областей распараллеливания
- Поиск зависимостей по включению
- Граф циклов
- Граф процедур
- Объявления массивов
- Анализ кода
- Распределение данных

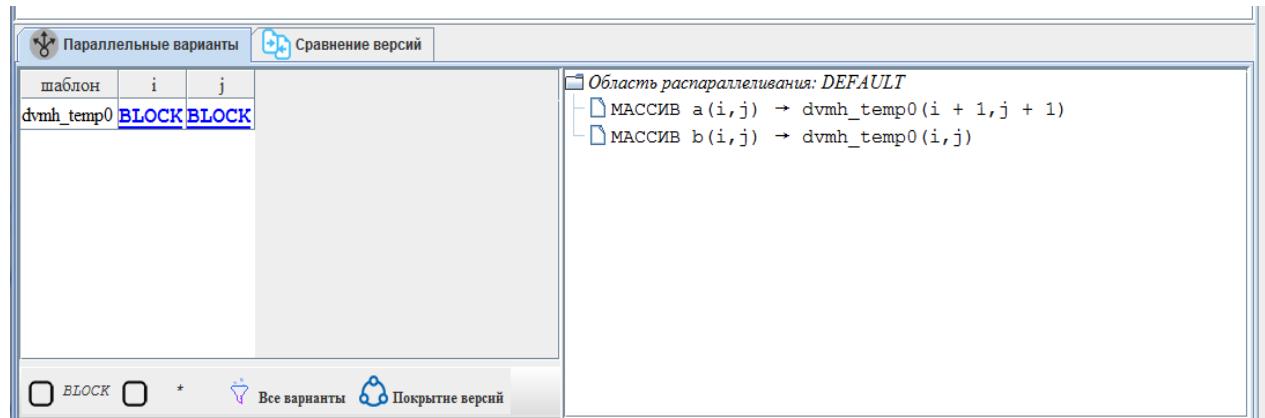
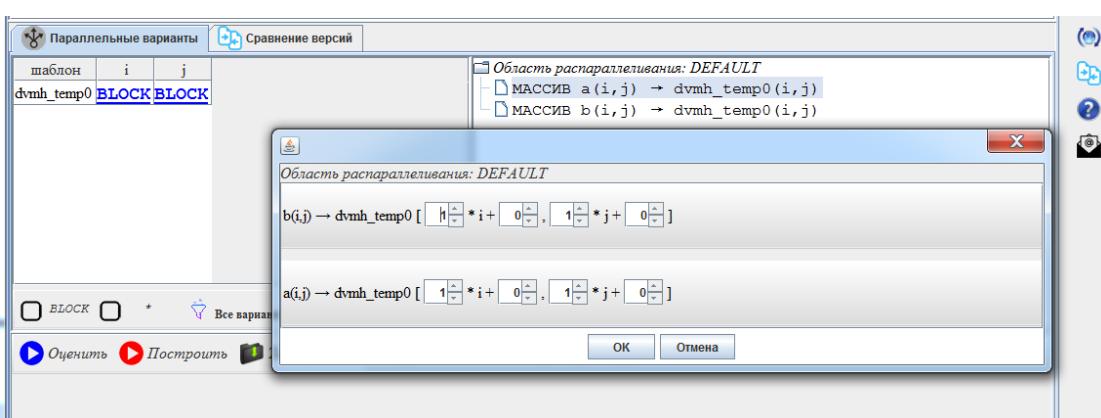
На практике, подобное случается редко, в проекте могут присутствовать определенные проблемы. В диагностических сообщениях система SAPFOR сообщает о них. Если распределение данных не удается построить, можно выполнить проход «Анализ кода», чтобы выявить подобные ситуации.

Изменение распределения данных

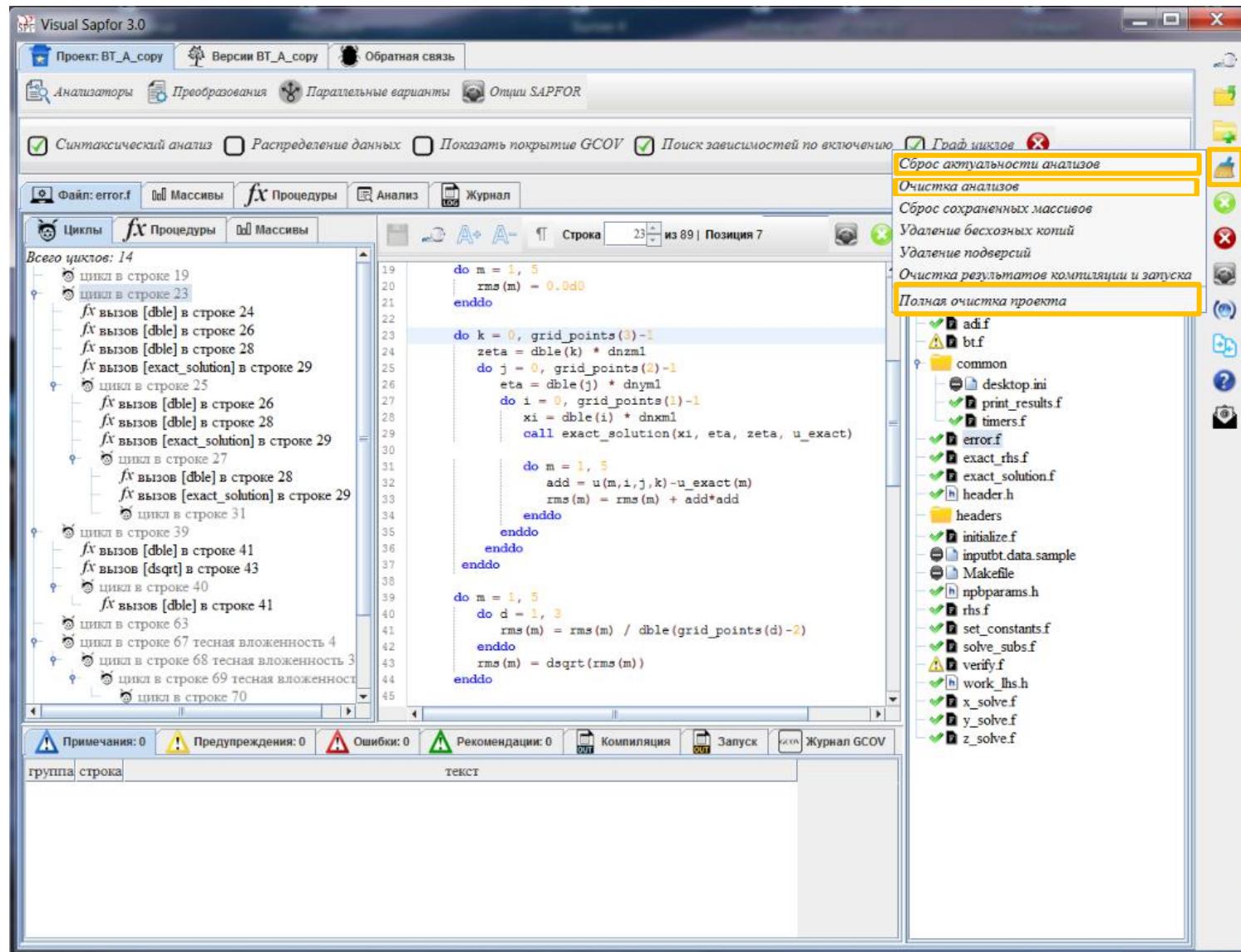


Правой клавишей мыши можно вызвать **окно изменения распределения данных** в текущей области распараллеливания. Для этого требуется предварительное выделение либо самой области, либо одного из правил выравнивания, относящихся к ней.

В случае выполнения этих условий откроется окно, и при подтверждении будет предложено заново **построить распределение данных** уже с новыми коэффициентами.



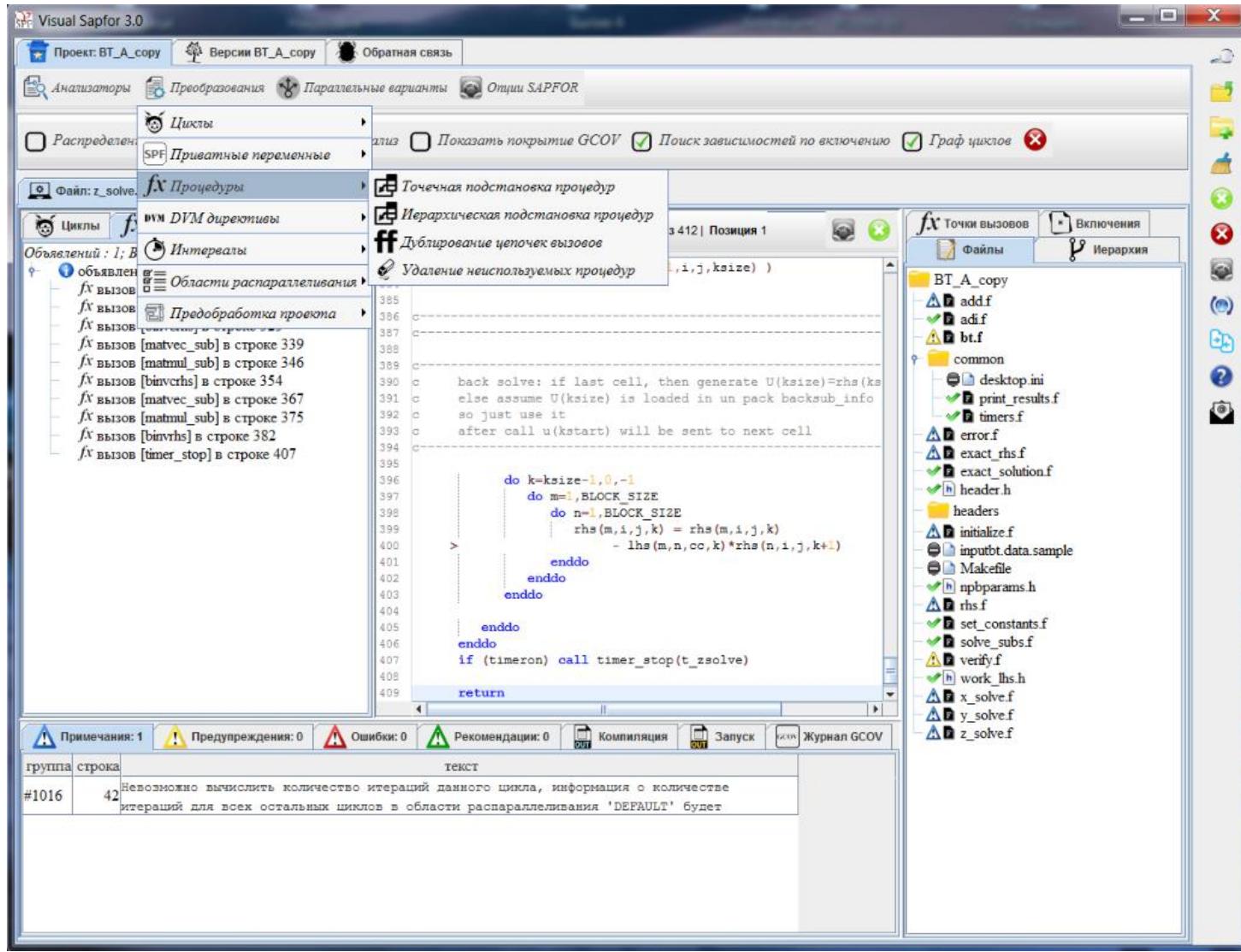
Очистка проекта



Меню «**Очистка**» позволяет сбросить текущую проанализированную информацию о проекте (частично или полностью):

- **«Сброс актуальности анализов»** без удаления их результатов. Помимо вызова пункта меню, происходит при изменении кода текущего файла;
- **«Очистка анализов»** с удалением результатов;
- **«Полная очистка»** проекта сбрасывает все анализы, а так же удаляет из проекта все служебные файлы визуализатора, после чего открывает его ‘с чистого листа’. Данный проход может понадобиться, если проект был создан в более ранних версиях визуализатора, и имеет проблемы совместимости, или же произошло “падение” визуализатора при выполнении проходов, вследствие чего база данных проекта пришла в несогласованное состояние, и прочих аварийных ситуациях.
- **«Удаление подверсий»** позволяет удалить все дочерние версии текущего проекта, полученные в результате преобразований или построения параллельных вариантов.

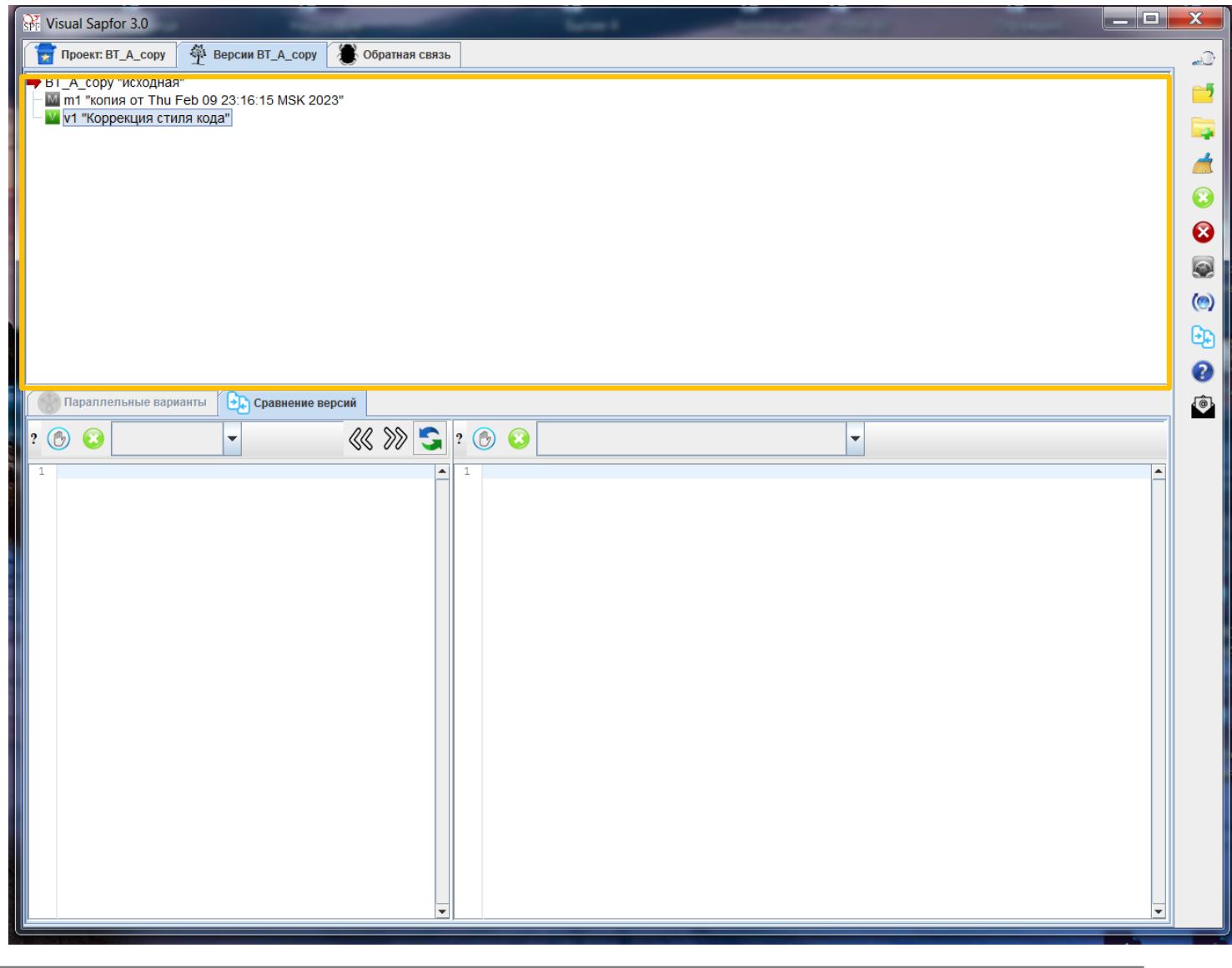
Преобразования проекта



Как уже было сказано выше, зачастую сразу успешное построение распределения данных невозможно из-за отдельных проблем в проекте. Для их поэтапного разрешения, а так же для облегчения рутинной работы с кодом, в системе «SAPFOR», предусмотрены преобразования, то есть создание версий текущего проекта с измененным кодом.

В меню «Преобразования» можно выбрать интересующий проход преобразования. Преобразования сгруппированы по области применения.

Результаты преобразований

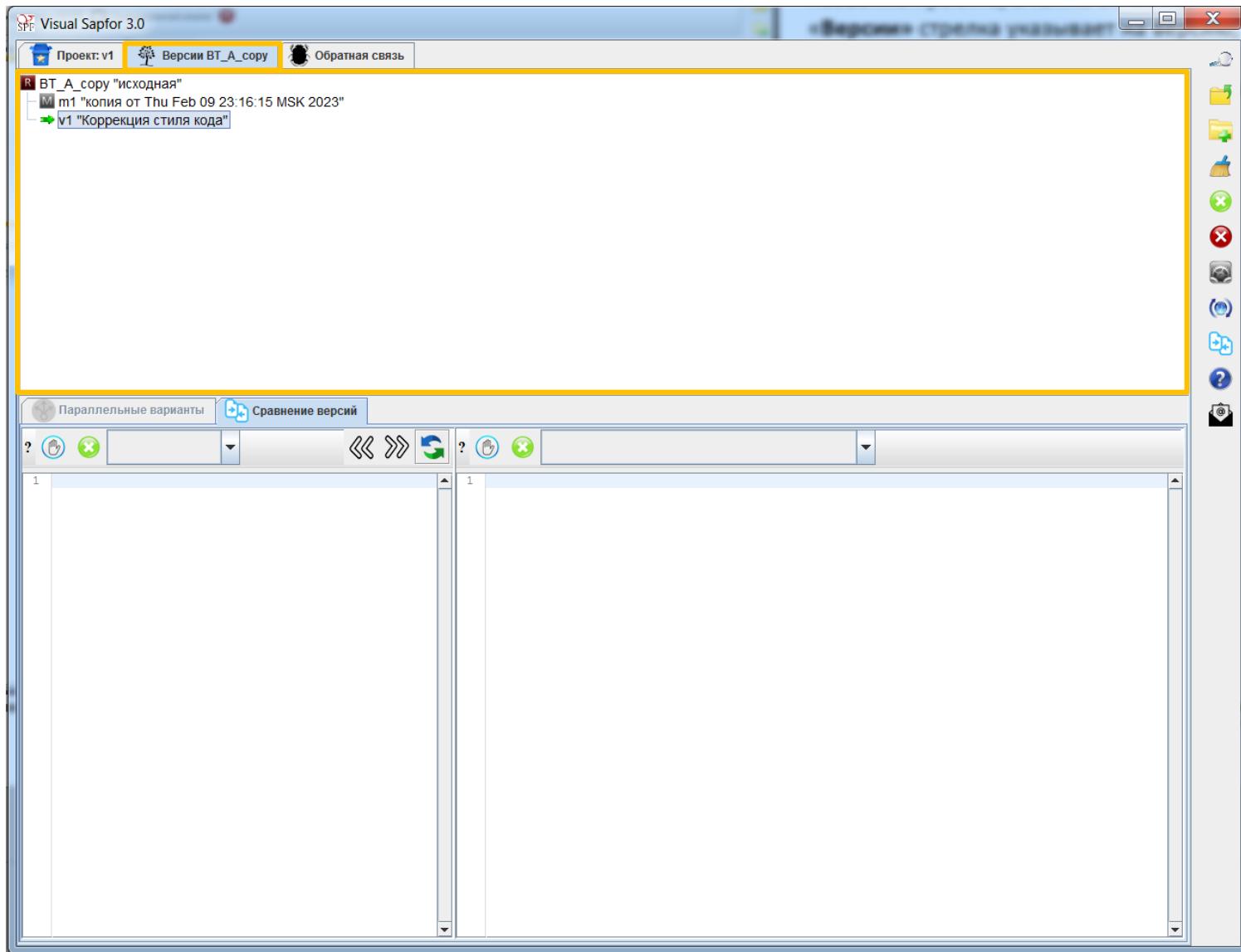


В случае успешного выполнения преобразования в корневой папке текущего проекта образуется его новая **версия (v)** — копия с учётом внесенных преобразованием изменений. Так же, образуется **резервная копия (m)** — то есть слепок текущего проекта на момент использования преобразования. К текущему проекту возможно применить только одно преобразование за раз.

Увидеть всю иерархию версий проекта, начиная с исходной, можно в области дерева версий. Чтобы открыть версию, нужно использовать **двойной клик** по ней.

По завершении всех преобразований, кроме **«Очистки некорректных символов»**, статус актуальности анализов сбрасывается системой. Если совершено **«Построение параллельного варианта»** то после него разрешено только строить другие параллельные варианты. Чтобы выполнять над текущим проектом новые преобразования, следует войти в меню **«Очистка»**, и нажать **«Сброс актуальности анализов»**.

Работа с версиями проекта



После перехода в новую версию меняется название проекта, а также во вкладке «Версии» стрелка указывает на версию, которая открыта в данный момент.

Если закрыть или удалить текущий проект, его дерево версий останется, и можно будет продолжить работу с ним— то есть переходить на другие версии.

Сравнение версий проекта

The screenshot shows the Visual Sapfor 3.0 interface. At the top, there's a menu bar with 'File', 'Edit', 'View', 'Project', 'Help'. Below it is a toolbar with icons for 'New', 'Open', 'Save', etc. The main window has tabs for 'Проект: v1', 'Версии BT_A_copy' (selected), and 'Обратная связь'. In the 'Версии BT_A_copy' tab, there are three items: 'исходная' (original), 'копия от Thu Feb 09 23:16:15 MSK 2023' (copy from Thu Feb 09 23:16:15 MSK 2023), and 'v1 "Коррекция стиля кода"' (v1 "Code style correction"). The central area shows two code editors side-by-side. The left editor is for 'add.f' and the right is for 'add.for'. Both files contain Fortran code for a subroutine 'add'. The right editor shows some changes highlighted in red and green. Below the code editors is a toolbar with buttons for 'Параллельные варианты' (Parallel variants), 'Сравнение версий' (Version comparison) (selected), 'Call timer_start/timer_stop', and 'Call timer_start/timer_stop'. The bottom of the window has scroll bars and status bars.

Визуализатор предоставляет возможность «**сравнения версий**» по файлам в терминах Diff/Merge. Для сравнения двух версий следует по очереди выделить их в дереве версий, и нажать кнопку с ладонью «**назначить**», в соответствующем очередной версии поле.

Далее следует выбрать по очереди сравниваемые файлы. В случае одинаковых имен файлов сравнение произойдет автоматически, в противном случае следует нажать кнопку «**сравнить файлы**» с синей и зеленой стрелками.

В случае больших файлов возможна задержка отображения результата, в этой ситуации следует подождать.

С помощью кнопок с двойными белыми стрелками можно «**перейти к предыдущему**» или «**следующему**» различиям.



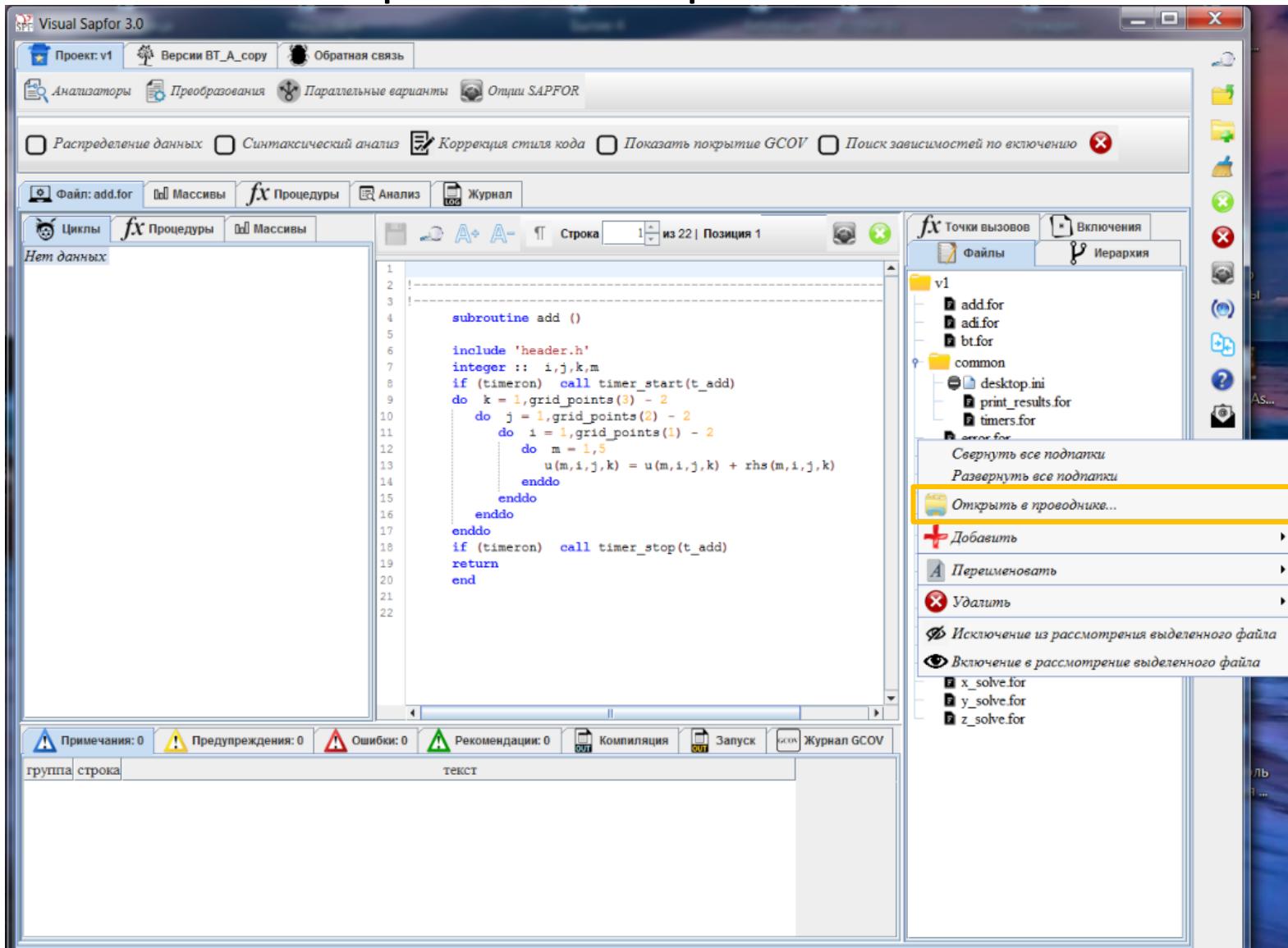
Сравнение версий проекта

The screenshot shows the Visual Sapfor 3.0 interface. At the top, there's a menu bar with 'File', 'Edit', 'View', 'Project', 'Tools', 'Help'. Below it is a toolbar with icons for opening files, saving, and other operations. The main window has tabs for 'Проект: v1' (selected), 'Версии BT_A_copy' (highlighted in red), and 'Обратная связь'. Under 'Проект: v1', it shows 'BT_A_copy "исходная"' and 'm1 "копия от Thu Feb 09 23:16:15 MSK 2023"'. A green arrow points to 'v1 "Коррекция стиля кода"'. The central area displays two code editors side-by-side. The left editor shows the original code, and the right editor shows the modified code. The code is written in Fortran. A context menu is open over the right editor, with the 'Сравнение' (Comparison) option highlighted with a yellow box. Other options in the menu include 'Подтверждения и уведомления', 'Компактность отображения', 'Компиляция на локальной машине', and 'Синхронизация'. The bottom of the window has scroll bars and status indicators.

В меню [«Настройки сравнения»](#) возможно изменить критерии. По завершении выставления нужных настроек, чтобы применить их следует нажать кнопку «**сравнить файлы**». После обновления настройки следует сравнить файлы повторно.

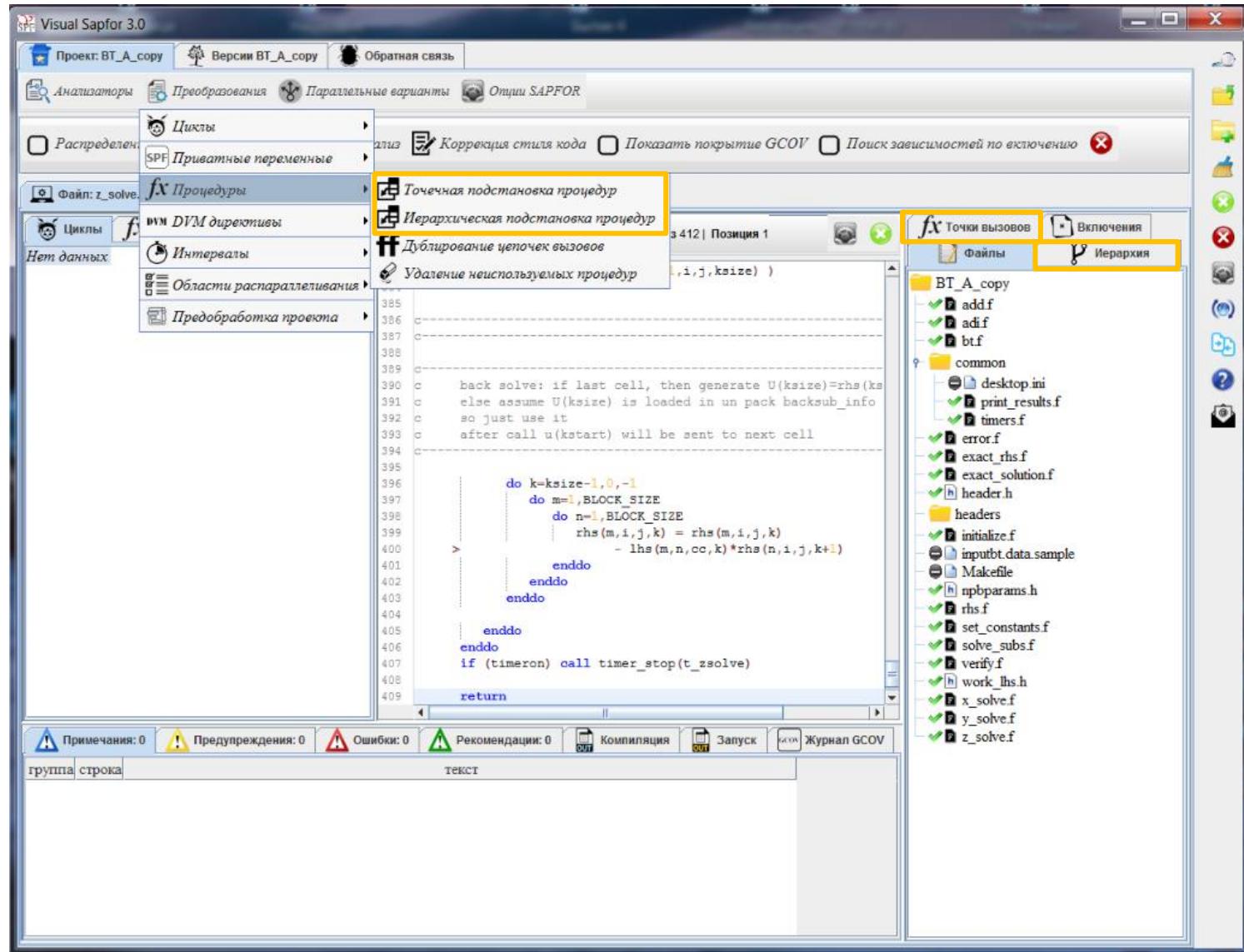


Работа с версиями проекта



Для просмотра исходных кодов версии можно открыть проект в проводнике, щелкнув ПКМ в поле с проектом и файлами, а далее — «**Открыть в проводнике**». Модифицировать код, а так же проводить действия кроме чтения с файлами и папками, во время работы визуализатора запрещено, так как это вызовет рассинхронизацию с метаданными проекта.

Преобразование проекта: подстановка функций



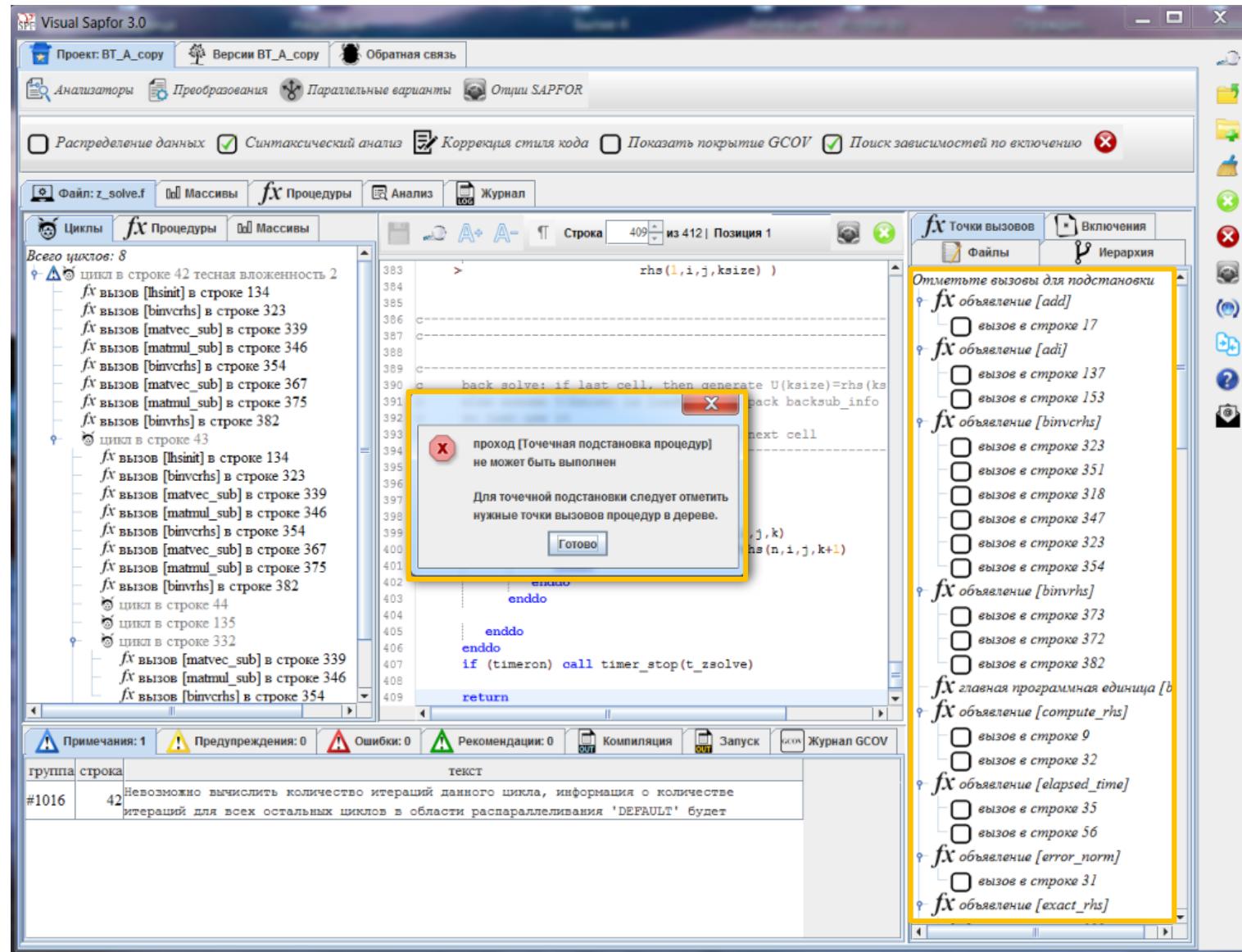
В системе SAPFOR существует два вида подстановки процедур:
точечная подстановка и
иерархическая подстановка.

«Точечная подстановка» —
подстановка какой-либо точки
вызыва функции в коде.

«Иерархическая подстановка» —
подстановка некоторых (возможно
всех) функций, вызываемых из
рассматриваемой.

Для корректного выполнения
преобразования требуется указать,
какие точки вызовов, либо какую
иерархию необходимо подставить.

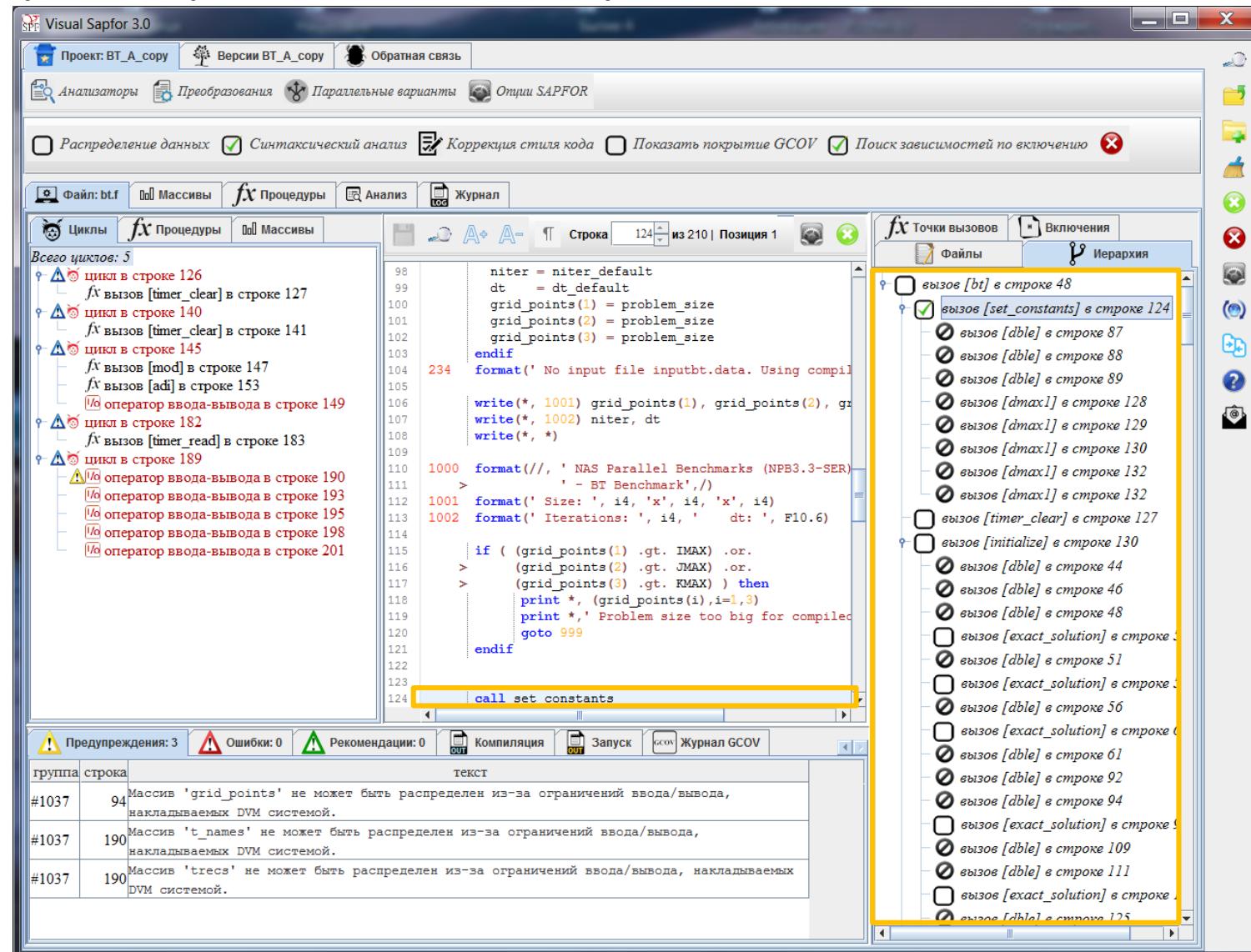
Преобразование проекта: подстановка функций



Для того, чтобы нижняя вкладка начала отображать граф вызовов функций и отдельные точки, необходимо выполнить проход анализа «Граф функций», либо выполнить один из проходов подстановки функций.

В случае попытки выполнения, например, преобразования «Точечная подстановка» функций без выбора каких-либо точек, будет выполнен анализ графа функций, а также выдано сообщение об ошибке о том, что нужно выбрать необходимые функции. В этом случае необходимо нажать «Готово», выбрать необходимые вызовы функций, а затем повторить вызов преобразования «Точечная подстановка функций».

Преобразование проекта: подстановка функций



Точки вызовов функций сгруппированы по названию функций, а иерархия представлена в виде дерева вызовов.

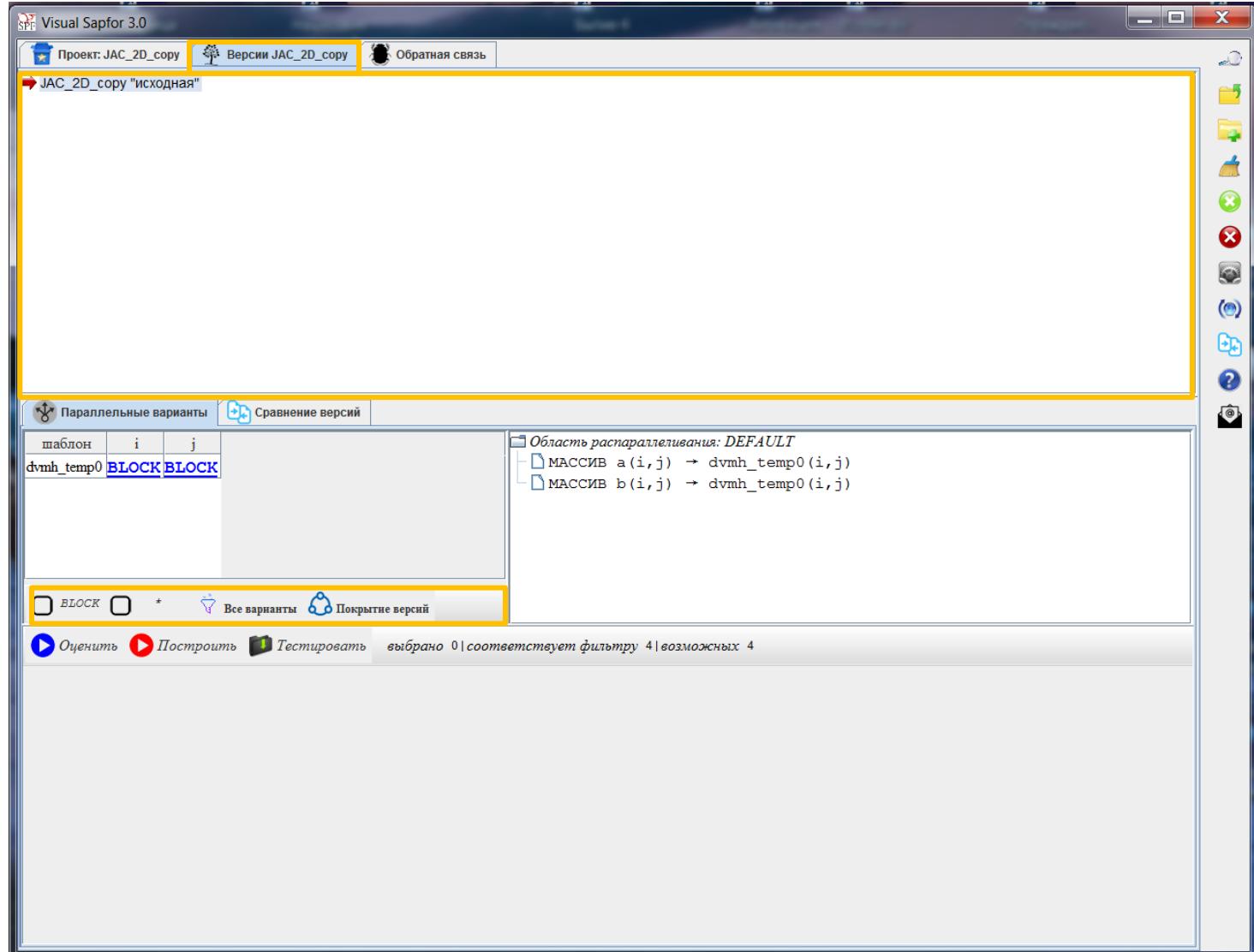
За один проход преобразования можно подставить несколько точек вызовов, либо несколько цепочек в иерархии. Выполнить точечную и иерархическую подстановки одновременно нельзя.

При нажатии на соответствующую строку в иерархии или в списке точек, пользователю отображается соответствующая строка в коде.

При выполнении точечной подстановки будет выполнена подстановка текущего вызова, а также всех вложенных в данную функций вызовов.

При выполнении иерархической подстановки будет выполнена подстановка только тех функций, которые отмечены в непрерывной цепочке дерева функций.

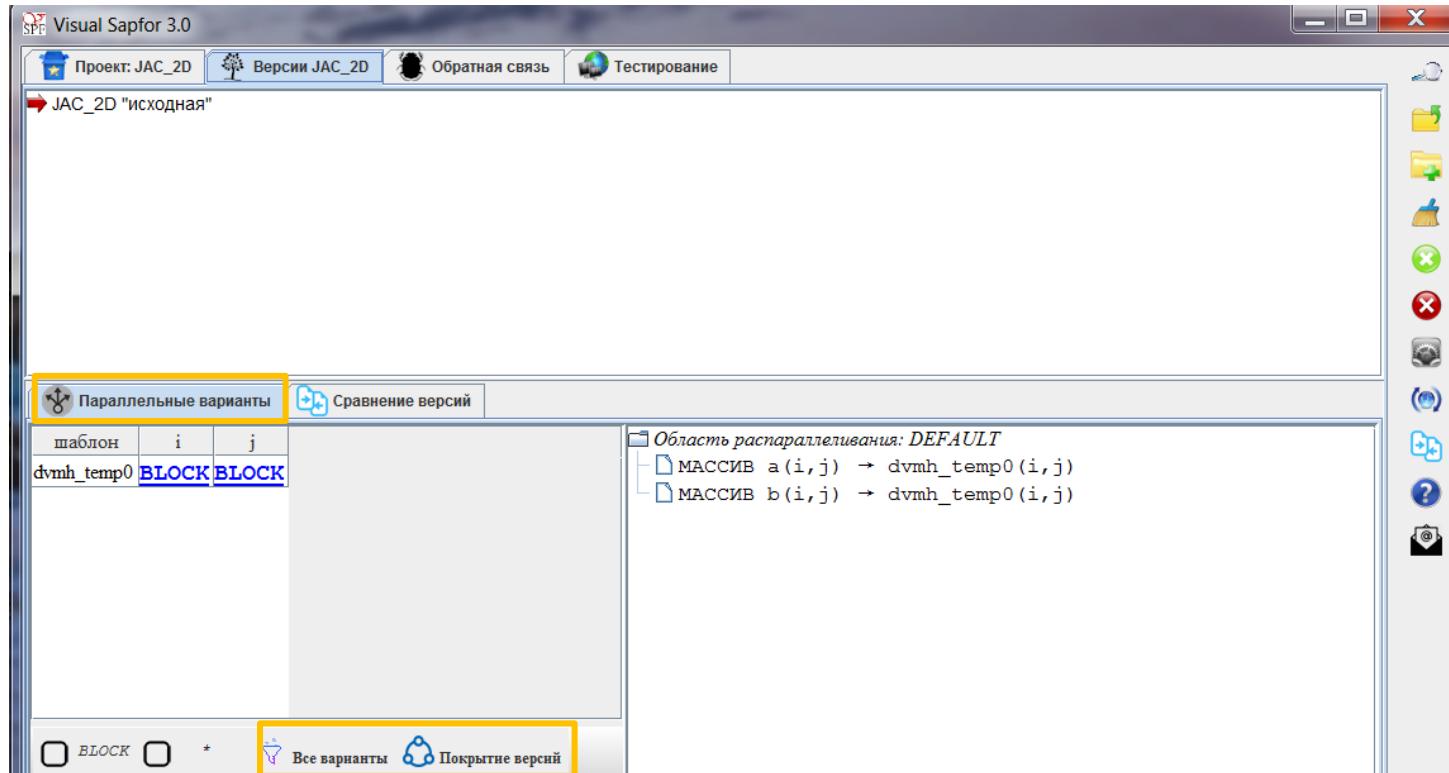
Создание параллельных версий проекта



Для создания параллельных схем (версий) проекта необходимо успешно завершить анализ «Распределение данных» и перейти во вкладку «Версии».

При создании параллельной версии отображается полученное ранее «распределение данных» по областям распараллеливания. Пользователю показывается отображение массивов на DVMH-шаблоны, которые и будут распределяться.

Создание параллельных версий проекта



Для снижения количества вариантов распараллеливания, пользователю доступна возможность фильтрации необходимых вариантов по «**BLOCK**» и «*».

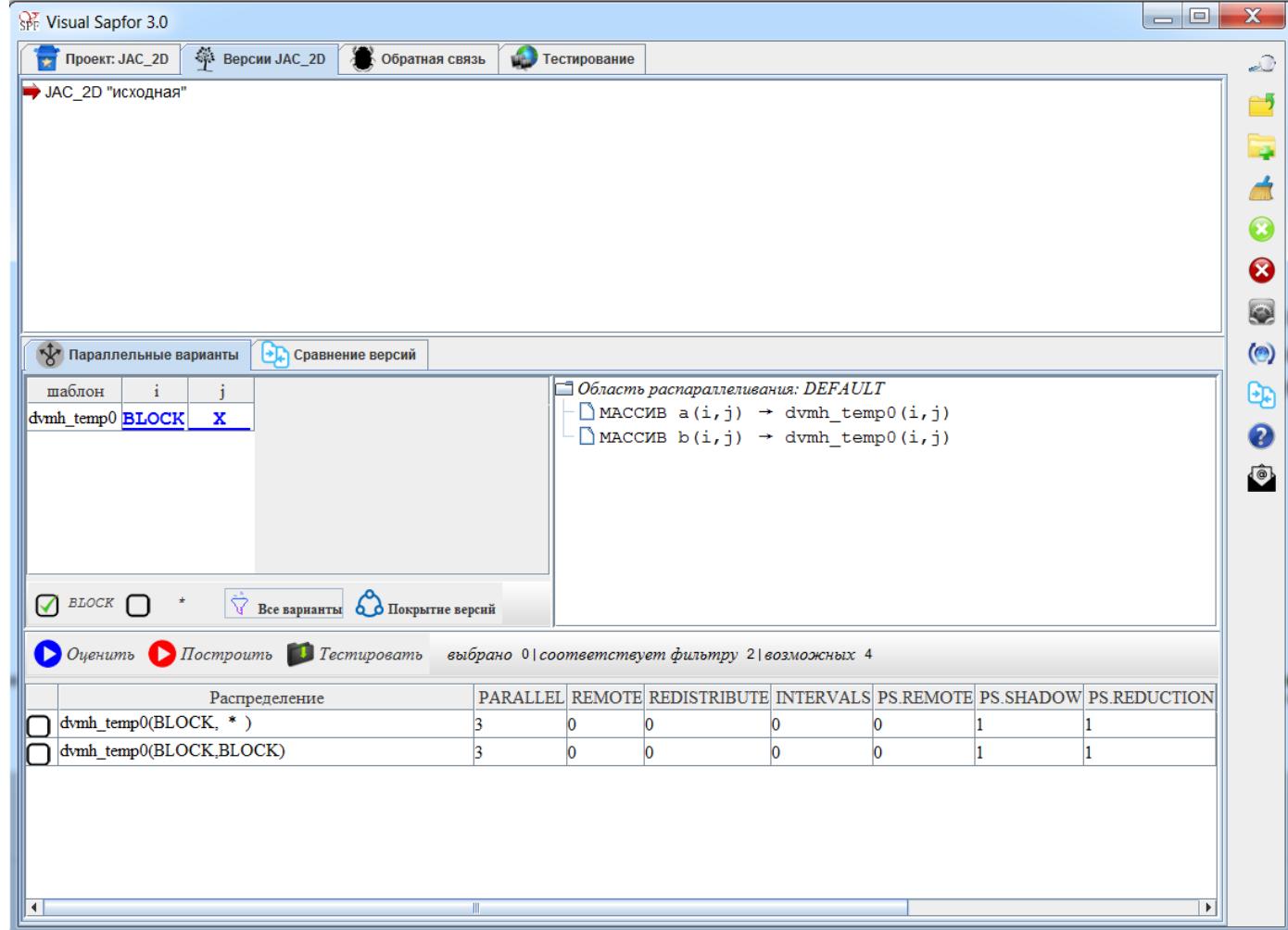
Например, мы хотим отфильтровать такие варианты, для которых первый шаблон всегда имеет блочное распределение по измерению «*i*», а второй — блочное распределение по измерению «*j*». Для этого нужно выбрать для соответствующего шаблона нужные настройки («**BLOCK**» или «*», или «X» — любое значение), а также выбрать «**BLOCK**» в списке фильтрации.

Тем самым, система подсчитает пользователю, сколько вариантов получилось без их непосредственного создания.

Чтобы отобразить все возможные варианты, следует нажать кнопку «**Все варианты**».

Чтобы отобразить минимальное покрытие вариантов, следует нажать кнопку «**Покрытие версий**».

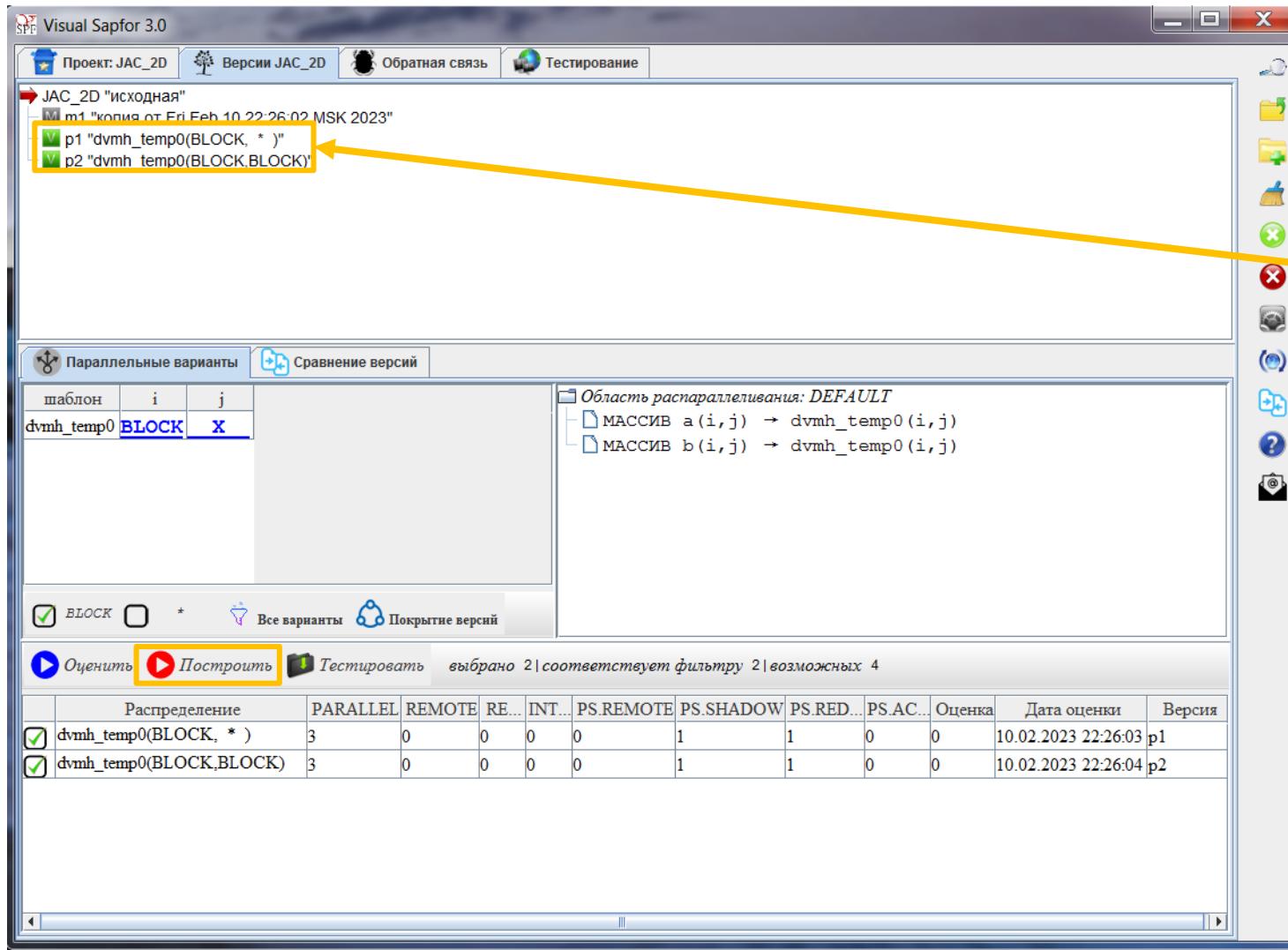
Работа с параллельными вариантами проекта



После генерации вариантов, происходит их отображение для дальнейшей оценки и построения. Если ранее были выполнены построения и/или оценки этих вариантов, то данная информация подгружается и отобразится.

Необходимо выбрать параллельные варианты для оценки и/или построения. Можно выбирать все, если это требуется, при помощи контекстного меню, вызываемого ПКМ, или выбирать единичные.

Работа с параллельными вариантами проекта

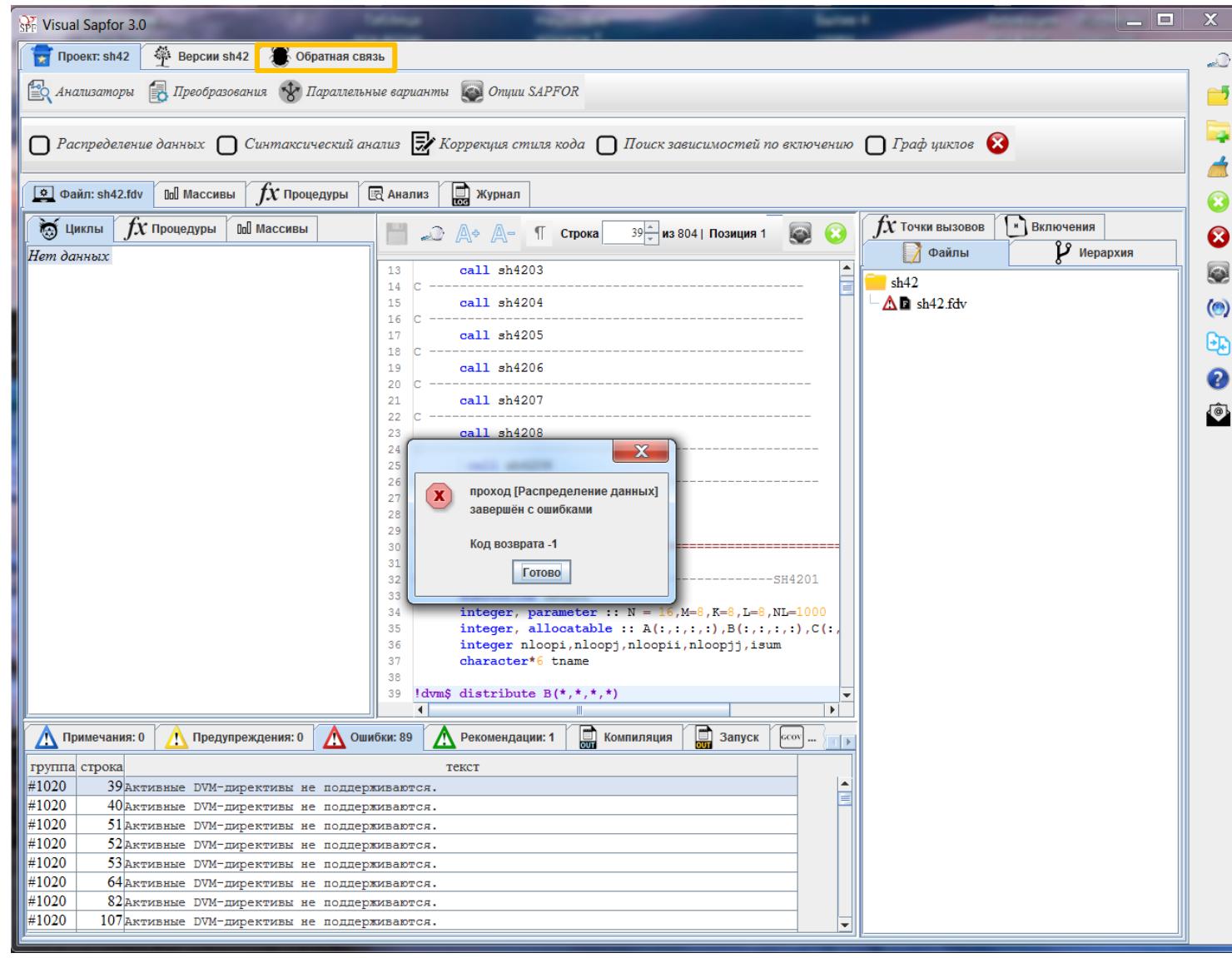


После выполнения оценки вариантов с помощью «**Оценить**», можно их отсортировать по столбцу **Оценка** и «**Построить**» наилучший параллельный вариант по мнению системы.

Таблица отображает сводные характеристики по вставленным DVMH-директивам.

В дереве версий после «**Построения**» появляются новые версии программы. Версии организованы в дерево. На скриншоте создается копия текущего проекта (m1) и результирующие параллельные версии (p1-p2). Для перехода в новую версию необходимо выделить и нажать на нее двойным кликом.

Обратная связь

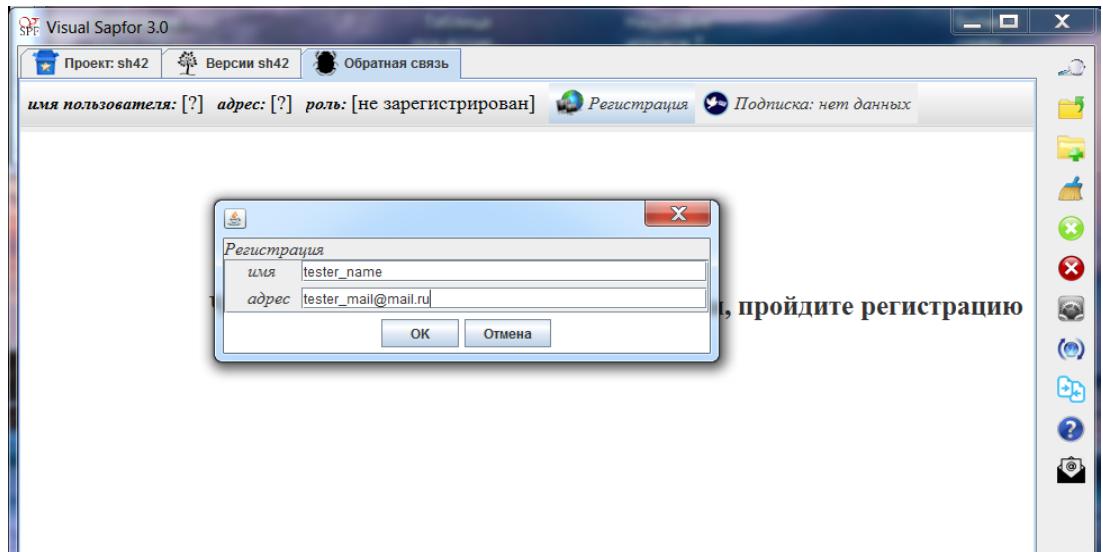
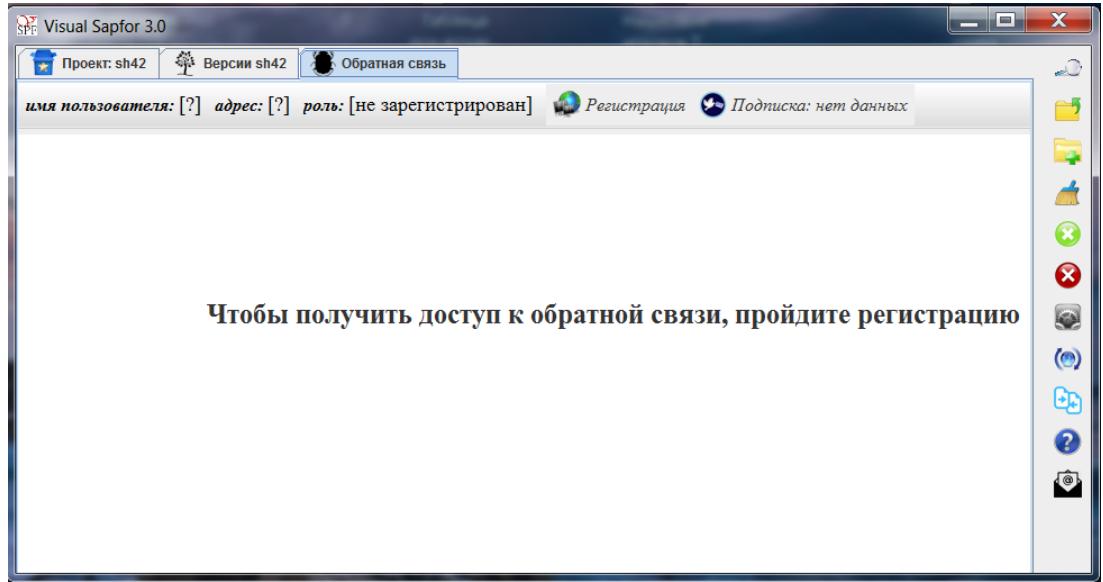


В случае возникновения внештатных ситуаций, например:

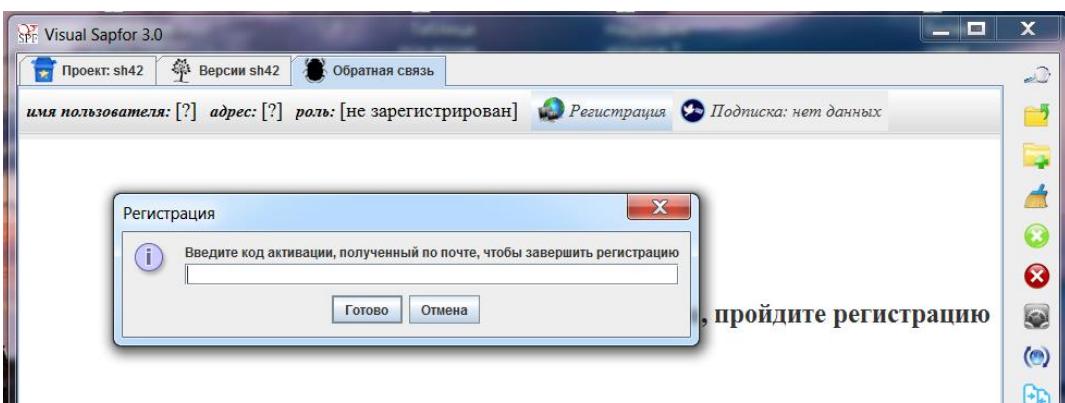
- Отрицательного кода возврата (кроме -99, он означает что проход был прерван пользователем);
- Наличия в Журнале сообщений вида «Internal error at line XXX»;
- «Зависания» или «Падения» текущего прохода;

следует сообщить о них через механизм **обратной связи**, встроенный в систему SAPFOR.

Регистрация на сервере системы SAPFOR



Первым делом следует «**открыть версию**» проекта, на которой возникает внештатная ситуация, и перейти на вкладку «**Обратная связь**». Если вместо имени и адреса знаки вопроса, а роль «**не зарегистрирован**», требуется выполнить «**регистрацию**» в системе. Помимо «**отправки отчётов об ошибках**», «**регистрация**» позволяет получать информацию о новых версиях компонент по электронной почте. Для регистрации нужно указать своё имя и адрес электронной почты. После этого административный сервер отправит на него письмо с четырёхзначным кодом подтверждения. Письмо придет от **«sapfor.tracker@internet.ru»**, и будет озаглавлено **«Код регистрации визуализатора для»**. Полученный код следует ввести в окошко визуализатора.



Регистрация на сервере системы SAPFOR

The screenshot shows the Visual Sapfor 3.0 application window. At the top, there is a menu bar with tabs: 'Проект: sh42', 'Версии sh42', 'Обратная связь', and 'Тестирование'. Below the menu, there is a toolbar with icons for 'Регистрация' (Registration) and 'Подписка: активна' (Subscription: active). The main area contains a table with columns: 'id', 'Описание' (Description), and 'Отправитель' (Sender). The table lists several bug reports, such as 'bugreport_1675972196 Слияние циклов.' and 'bugreport_1675946831 ACROSS OUT. RTS error.'. At the bottom of the window, there are tabs for 'Описание и комментарий' (Description and comments), 'Настройки' (Settings), and 'Адресаты и исполнитель' (Recipients and executor). A large purple rectangular area covers the right side of the registration form.

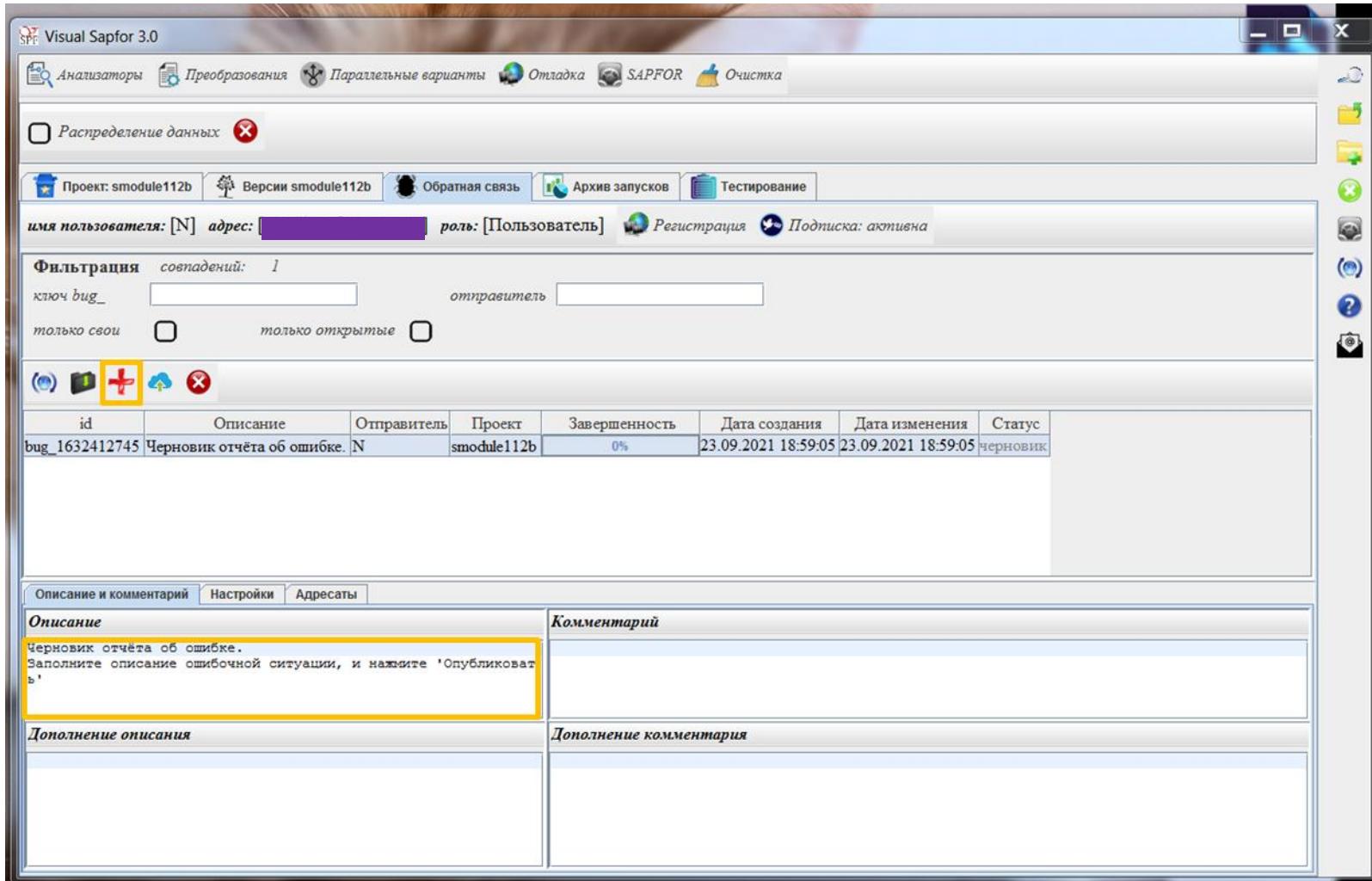
Если регистрация успешна, на панели отобразятся имя пользователя, адрес почты и его роль, а так же откроется таблица ошибочных ситуаций. Чтобы обновить ее, следует нажать на кнопку «Синхронизация журнала ошибок».

Роли:

- **«Пользователь»:** доступны лишь созданные им самим отчеты об ошибках.
- **«Разработчик»:** доступны все отчеты об ошибках, однако способен редактировать только собственные.



Создание отчёта об ошибочной ситуации



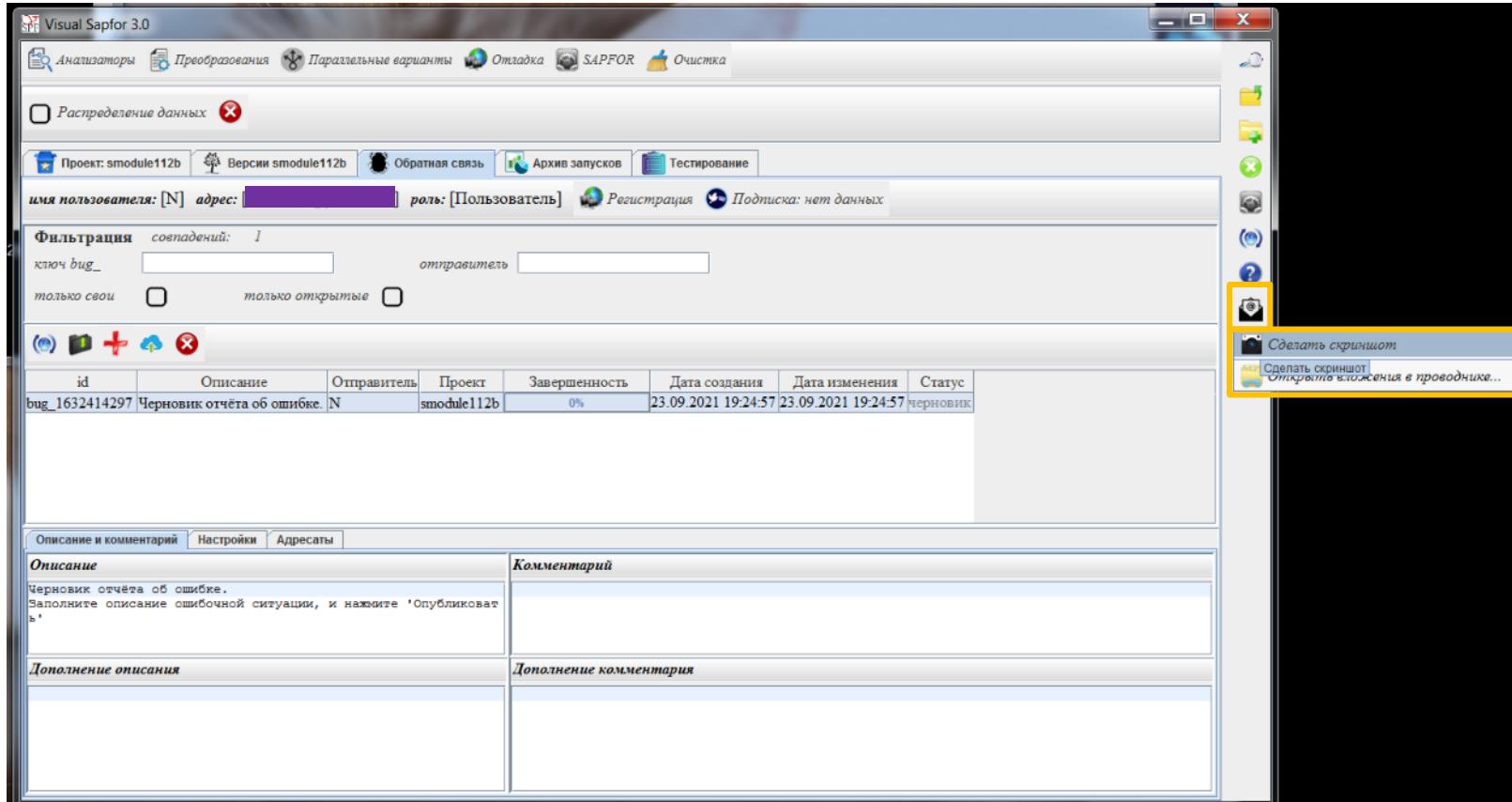
Для создания отчёта нажмите кнопку «Создать черновик отчёта об ошибке», и заполните её описание.

В описании требуется указать последовательность шагов, приводящих к ней. При этом, текущая версия, текущие настройки системы, и текст журнала будут включены в отчёт автоматически — их указывать **не нужно**.

До отправки, возможно сохранение описания «черновика отчёта», в рамках текущего сеанса работы с системой.

Обычно, создание отчета об ошибке подразумевает наличие текущего проекта, на котором и произошла ошибочная ситуация, но предусмотрена возможность отправки сообщения и в его отсутствие, например, в случае если ошибка произошла в работе самого визуализатора, или нужно задать вопрос разработчикам.

Прикрепление скриншотов



К текущему проекту можно прикрепить скриншоты экрана из визуализатора.

Они будут сохранены в служебной папке проекта «visualiser_data\attachments» под именами «**screenshot_xxx**», и будут прикреплены к сообщению по электронной почте.

Во вложения по умолчанию попадают служебные журналы компонент визуализатора. Так же можно через проводник положить в эту папку произвольные файлы. Еще возможно вставлять в описание и комментарий гиперссылки, они будут подсвечиваться **синим** при зажатом «**CTRL**», и станут нажимаемыми.

Публикация отчёта об ошибочной ситуации

имя пользователя: [N] адрес: [] роль: [Пользователь] [Регистрация](#) [Подписка: нет данных](#)

Фильтрация совпадений: 1
ключ bug_ отправитель
 только свои только открытые

(@) 📤 + 🚪 🌐 ✎

id	Описание	Отправитель	Проект	Завершенность	Дата создания	Дата изменения	Статус
bug_1632413356	Черновик отчёта об ошибке.	N	smodule112b	0%	23.09.2021 19:09:16	23.09.2021 19:09:16	черновик

Описание и комментарий Настройки Адресаты

Описание
Черновик отчёта об ошибке.
Заполните описание ошибочной ситуации, и нажмите 'Опубликовать'

Комментарий

имя пользователя: [N] адрес: [] роль: [Пользователь] [Регистрация](#) [Подписка: нет данных](#)

Фильтрация совпадений: 1
ключ bug_ отправитель
 только свои только открытые

(@) 📤 + 🚪 🌐 ✎

id	Описание	Отправитель	Проект	Завершенность	Дата создания	Дата изменения	Статус
bug_1632413356	Черновик отчёта об ошибке.	N	smodule112b	0%	23.09.2021 19:09:16	23.09.2021 19:09:43	открыт

Описание и комментарий Настройки Адресаты

Описание

Черновик отчёта об ошибке.
Заполните описание ошибочной ситуации, и нажмите 'Опубликовать'

Комментарий

После заполнения описания, и его сохранения, нажмите кнопку «Публикация отчёта об ошибке».

Если публикация успешна, отчет изменит свой статус с «чертовик» на «открыт» – это означает что он отправлен на сервер.



Адресаты отчёта об ошибочной ситуации

The screenshot shows the 'Ошибка' (Error) report screen in Visual Sapfor 3.0. At the top, there is a toolbar with various icons and menu items like 'Анализаторы' (Analyzer), 'Преобразования' (Transformations), 'Параллельные варианты' (Parallel variants), 'Отладка' (Debug), 'SAPFOR', and 'Очистка' (Clear). Below the toolbar, a message box says 'Распределение данных' (Data distribution) with a red close button. The main area has tabs: 'Проект: smodule112b', 'Версии smodule112b', 'Обратная связь' (Feedback), 'Архив запусков' (Run history), and 'Тестирование' (Testing). A status bar at the bottom shows 'имя пользователя: [N] адрес: [] роль: [Пользователь]' (User name: [N] address: [] role: [User]), 'Регистрация' (Registration), and 'Подписка: нет данных' (Subscription: no data). A filter section shows 'Фильтрация совпадений: 482' (Filtering matches: 482), 'ключ bug_ [] отправитель []', and checkboxes for 'только свои' (only own) and 'только открытые' (only open). Below this is a table with columns: id, Описание (Description), Отправитель (Sender), and Проект (Project). The table contains several rows of error logs, such as 'Черновик отчёта об ошибке.', 'REMOTE_ACCESS. Вылет на счете.', etc. At the bottom, there are buttons for 'Описание и комментарий' (Description and comments), 'Настройки' (Settings), and 'Адресаты' (Recipients). The 'Адресаты' section shows a table with columns 'Email' and 'Имя' (Name). Two entries have green checkmarks in the 'Email' column, indicating they are selected.

Уже отправленному отчёту об ошибке можно добавить адреса электронной почты, на которые будут приходить оповещения об изменениях в работе над данной ошибочной ситуацией. Для этого следует отметить выбранные записи в адресной книге галками, и нажать на кнопку **«Обновление адресатов отчёта об ошибке»**.

Автор отчёта, и администраторы в любом случае получают оповещения, даже если они не назначены как адресаты, так что их добавлять в адресную книгу не обязательно.

Отслеживание состояния отчёта

The screenshot shows the SAPFOR 3.0 application window titled "Visual Sapfor 3.0". The main area displays a table of reports with columns: id, Описание (Description), Отправитель (Sender), Проект (Project), Завершенность (Completion), Дата создания (Creation Date), Дата изменения (Change Date), and Статус (Status). The table contains several entries, mostly related to "REMOTE_ACCESS" issues. The bottom section of the window shows system configuration settings.

id	Описание	Отправитель	Проект	Завершенность	Дата создания	Дата изменения	Статус
bug_1632413356	Черновик отчёта об ошибке.	N	smodule112b	0%	23.09.2021 ...	23.09.2021 19:09:43	открыт
bug_1632390995	REMOTE_ACCESS. Вылет на счете.		sremote106c\v1\p2	99%	23.09.2021 ...	23.09.2021 15:36:08	открыт
bug_1632324998	REMOTE_ACCESS. Не создаются параллельные версии.		sremote107c	100%	22.09.2021 ...	22.09.2021 20:29:36	закрыт
bug_1632302958	REMOTE_ACCESS. Вылет на счете.		sremote106a1\v1\p2	100%	22.09.2021 ...	23.09.2021 08:25:53	закрыт
bug_1632157117	REMOTE_ACCESS. Не параллелится циклы.		sremote104\p4	50%	20.09.2021 ...	21.09.2021 14:34:25	открыт
bug_1632135260	REMOTE_ACCESS. Не создаются параллельные версии.		sremote101a	100%	20.09.2021 ...	20.09.2021 15:02:56	закрыт
bug_1632122017	REMOTE_ACCESS. II						

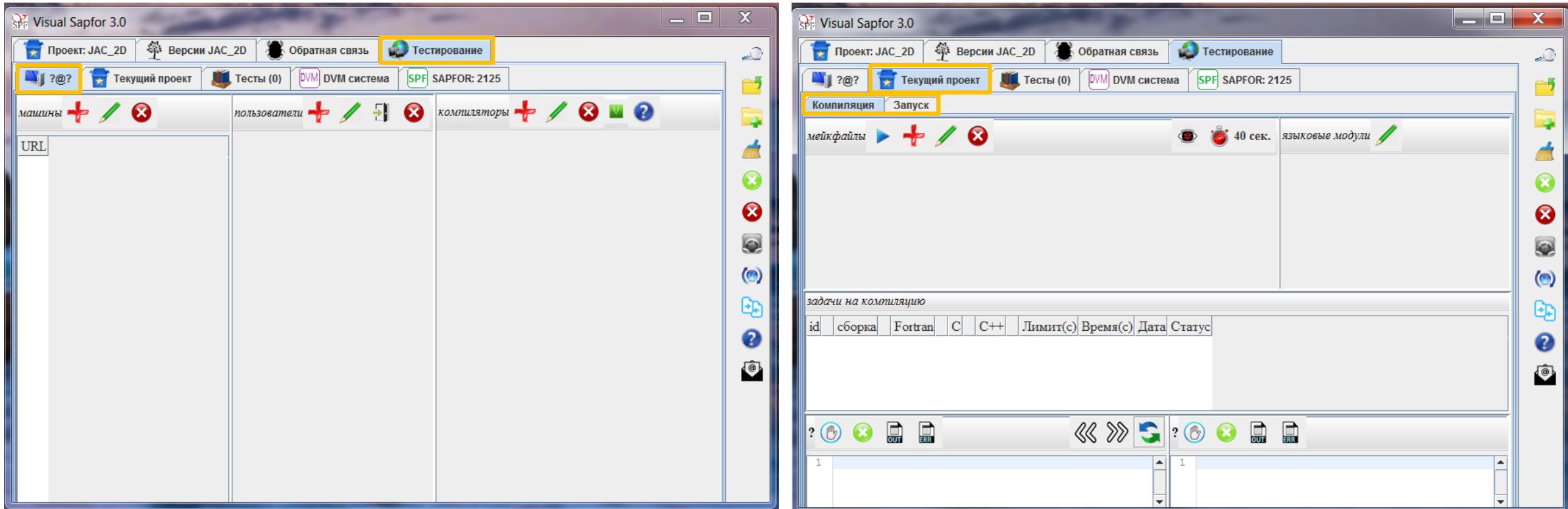
Описание и комментарий | Настройки | Адресаты | Применить

Версия SAPFOR: 1838
Версия визуализатора: 795
настройки SAPFOR
Оптимизация теневых обменов=0
Статический анализ приватностей=0
Свободный выходной стиль=0
Учитывать DVM директивы=1
Сохранять SPF директивы при построении параллельных вариантов=1
Распараллеливать свободные циклы=1
Максимальный размер теневых граней=20
Верхний выходной регистр=0
Сообщения на русском языке=1
Учитывать тесную вложенность циклов=0
Учитывать GCOV=0
Опции анализа=
Включить отладочную печать=0
MPI программа=0
Игнорировать ввод/вывод=0
Сохранять SPF директивы при преобразованиях=1
Синтаксический анализ для подстановки=0

Помимо оповещений по почте, во время сеанса работы с системой SAPFOR можно отслеживать состояние отчётов об ошибке, выполнив обновление журнала отчётов, и используя фильтрацию их отображения по разным критериям.

Автор способен сам «указать процент завершенности» отчёта, «открыть» или «закрыть» его, а так же «просмотреть настройки системы», которые сопутствовали ошибочной ситуации.

Подготовка к компиляции и запуску

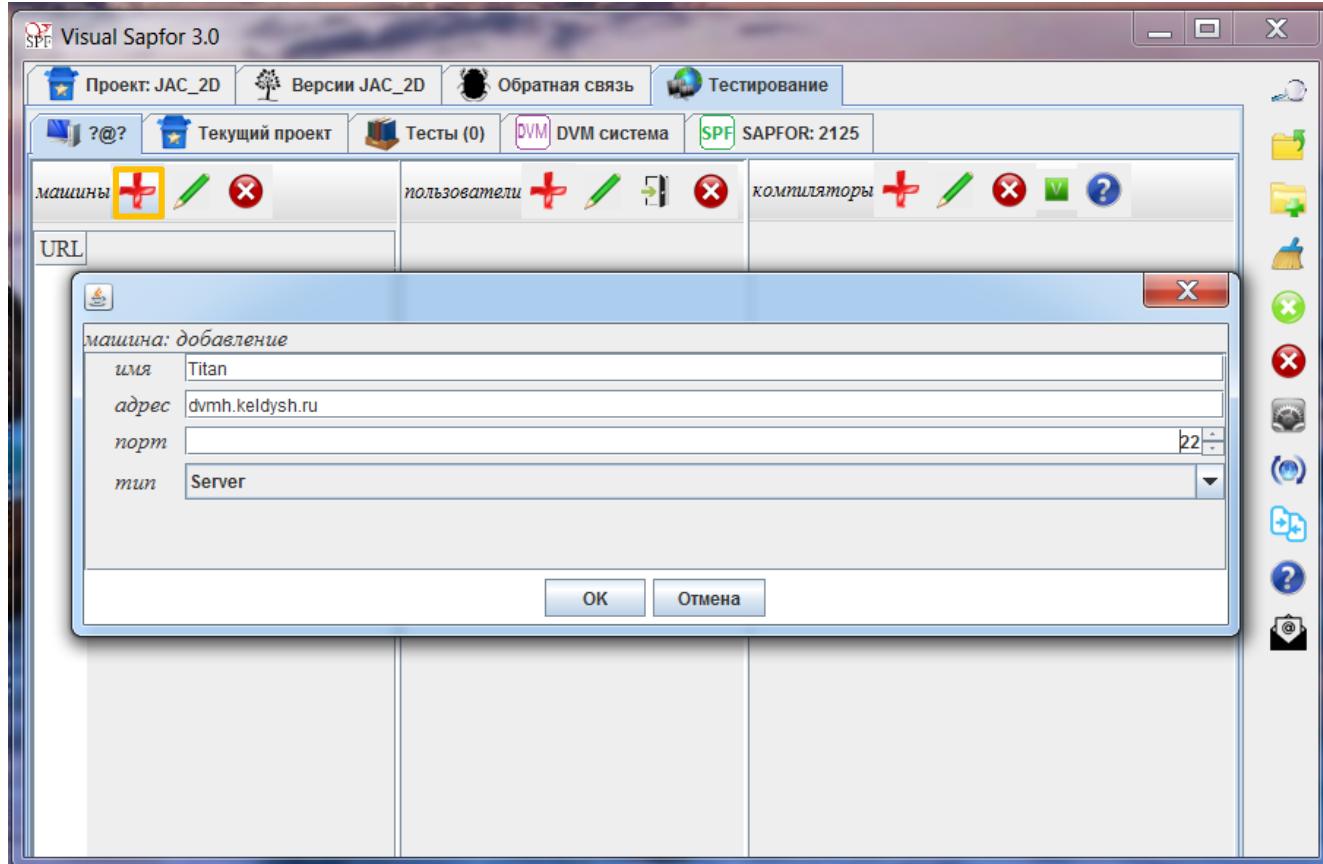


Очень часто, распараллеливаемые проекты, и их промежуточные версии нуждаются в отладке.

Визуализатор позволяет компилировать и запускать текущий проект на удалённых Linux машинах, а так же на локальной.

Прежде чем приступить к компиляции и запуску, следует перейти на глобальную вкладку «Тестирование», а в ней — на подвкладки «Настройки подключения» и «Текущий проект», чтобы задать все необходимые параметры.

Добавление машины



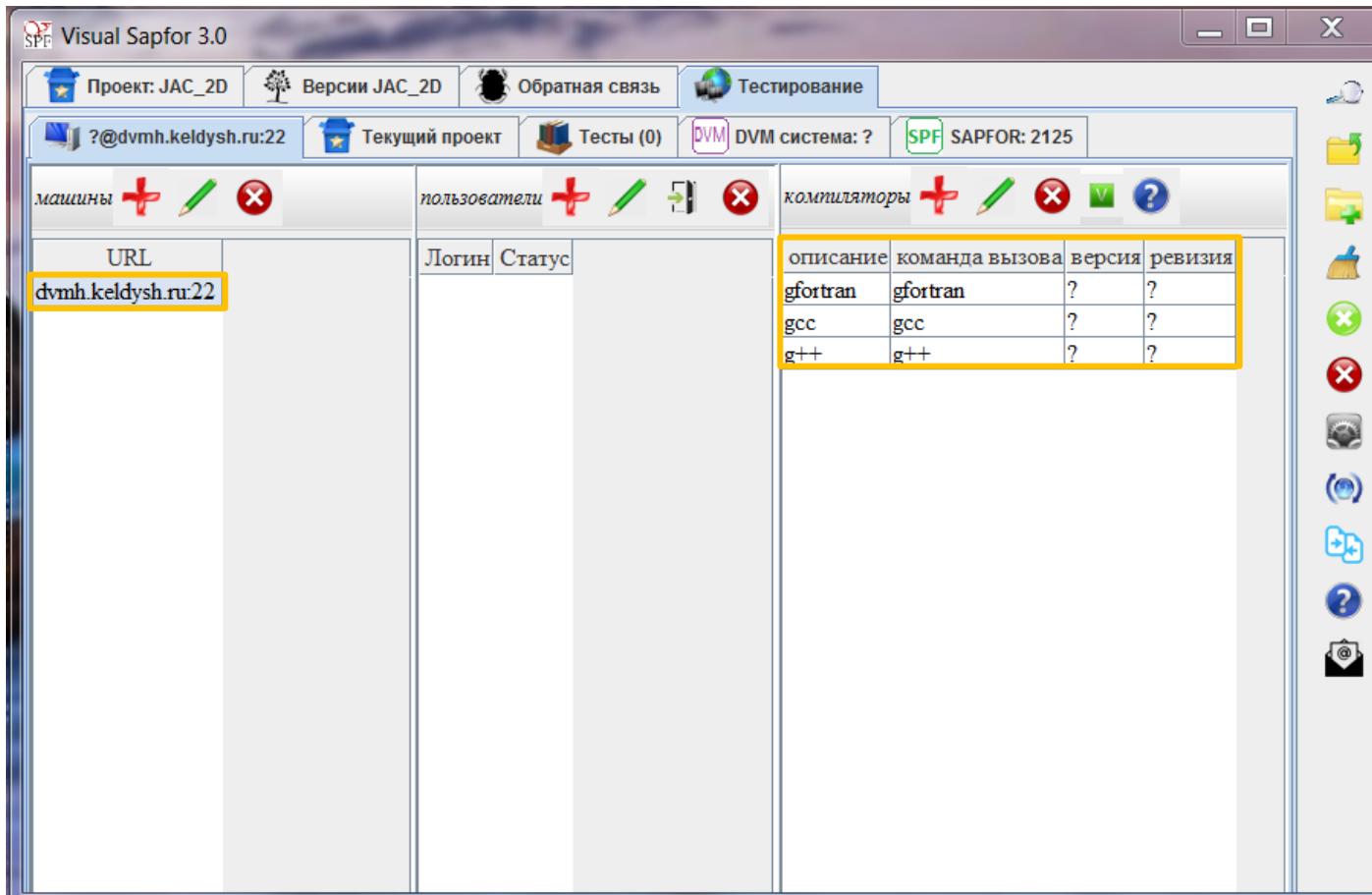
Объект «машины» хранит данные об удаленной машине, на которой будут производиться компиляция и запуск.

- **Имя** машины. Необязательное поле, предназначено исключительно для удобства;
- **Адрес** по которому будет производиться подключение;
- **Порт**;
- **Тип** машины, в зависимости от него, SAPFOR использует разную логику взаимодействия с машиной.

Поддерживаются три типа машин:

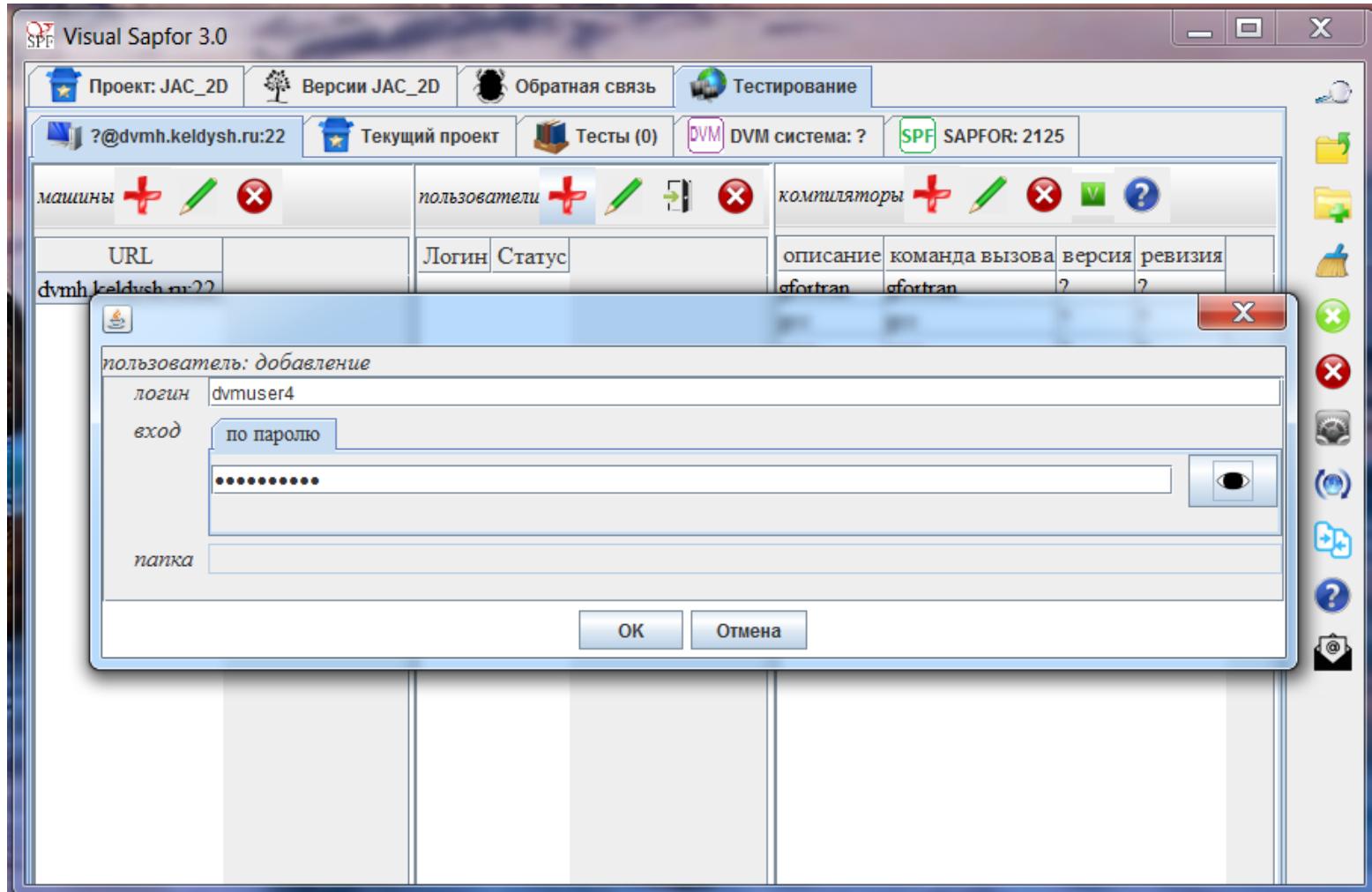
- **Server** — одиночный удаленный Linux сервер;
- **MVS_cluster** — кластер с СУПЗ аналогичной k100 (ведётся соединение с управляющим узлом);
- **Local** — текущий компьютер. Может быть добавлена только одна машина такого типа.

Добавление машины



После успешного добавления машины, ее URL появляется в таблице,
Так же, по умолчанию добавляются три стандартных компилятора, для ОС Linux и MinGW.

Добавление пользователя



Объект «пользователя» хранит данные об учётной записи, через которую будет осуществляться подключение к выбранной машине.

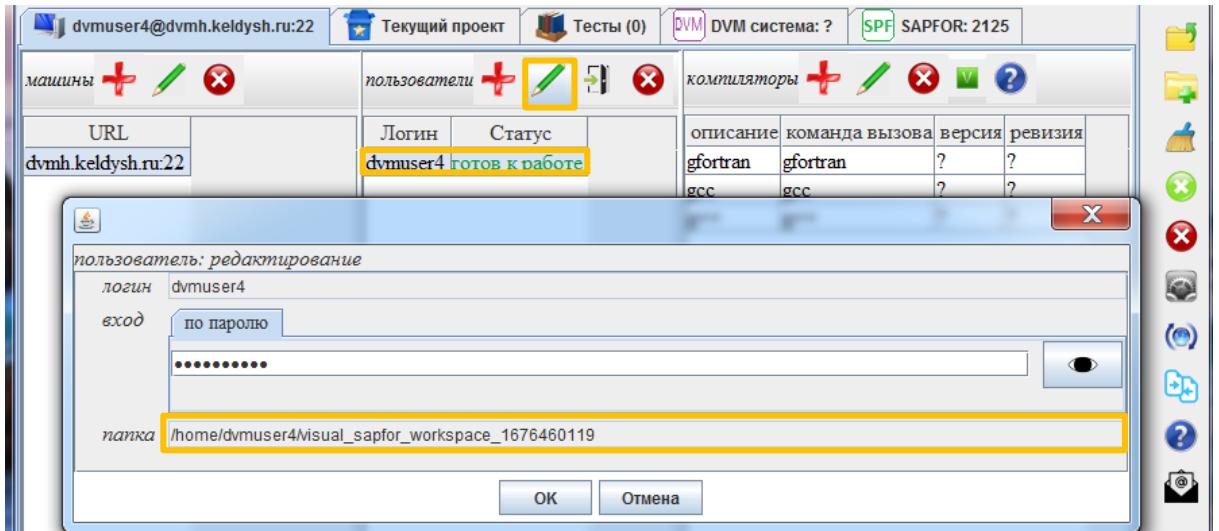
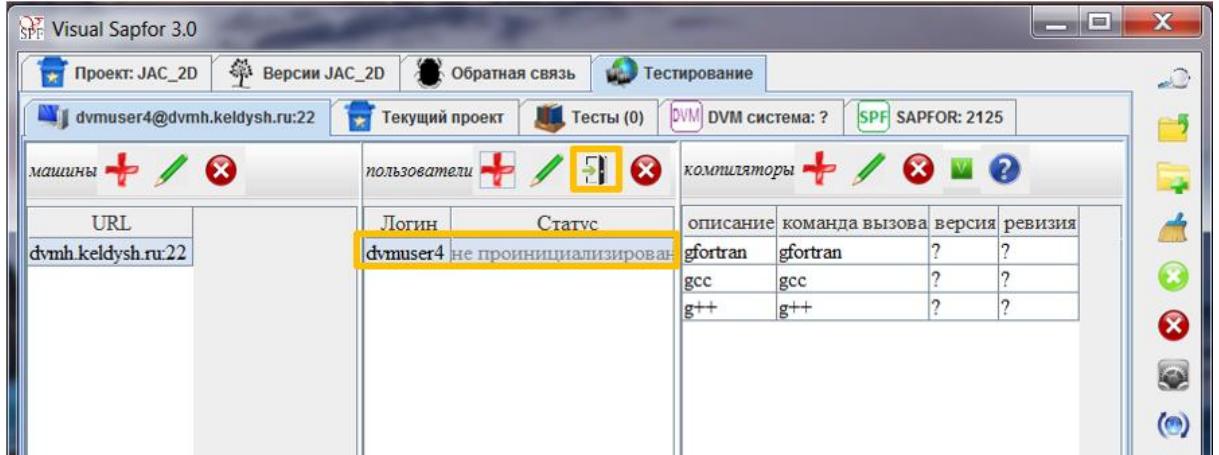
➤ **Логин;**

➤ **Вход** — тип аутентификации. На данный момент поддерживается только аутентификация по паролю. Для пользователя локальной машины пароль не требуется;

➤ **Папка** — рабочая директория системы SAPFOR на машине, соответствующая зарегистрированной и учётной записи.

Генерируется визуализатором в домашней папке указанной учетной записи.

Инициализация пользователя



После добавления, «**пользователь**» обладает статусом «**не проинициализирован**» и не готов к работе. Требуется выполнить его **инициализацию**. Во время этого прохода визуализатор устанавливает первичный вход на машину и подготавливает рабочую папку для пользователя.

Она обладает уникальным именем, и создается в домашней папке учётной записи. Там располагаются задачи, а так же, служебные исполняемые файлы для их администрирования — модули, их сборка происходит в процессе инициализации.

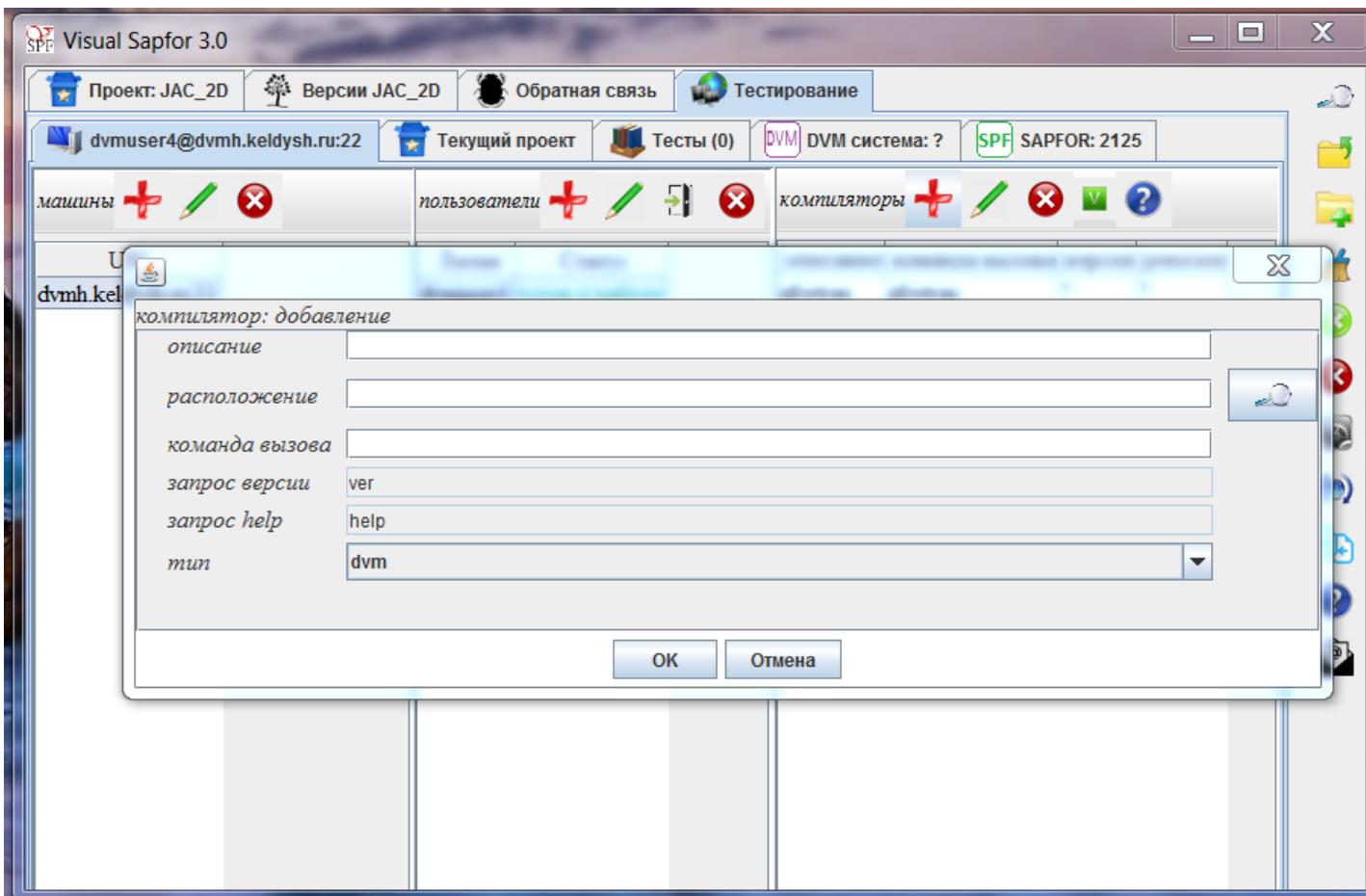
В случае успешной инициализации пользователь получает статус «**готов к работе**», и его настройка завершена.

Рабочая папка системы доступна к просмотру через редактирование пользователя. В случае локальной машины пользователь может быть только один, его рабочая папка находится в корневой папке визуализатора, под именем User.

В дальнейшем, в случае захода с разных экземпляров визуализатора одним и тем же зарегистрированным пользователем, папка пересоздаваться не будет.

Ручная модификация рабочего пространства, запрещена, так как приведет к рассинхронизации.

Добавление компилятора



Объект «компилятора» содержит данные о компиляторе, с помощью которого будет осуществляться сборка, а в случае DVM-системы, и запуск на машине.

- **Описание** должно быть информативным, так как активно используется при ссылках на компилятор;
- **Расположение** — домашняя папка компилятора. Может быть указана при добавлении DVM-системы, в случае компиляторов остальных типов не обязательна к указанию;
- **Команда вызова** — команда непосредственного обращения к компилятору, как если бы оно велось из shell.
- **Запрос версии;**
- **Запрос help;**
- **Тип** компилятора в зависимости от него при генерации мейкфайлов и запуске выставляются некоторые служебные флаги. При указании типа компилятора команды запроса версии и справки выставляются автоматически.

При этом, для всех языков, задействованных в проекте, следует добавить компиляторы на соответствующих языках.

Для компиляции на Fortran и С при помощи DVM-системы достаточно добавить данные об ее экземпляре один раз, так как она поддерживает оба языка.

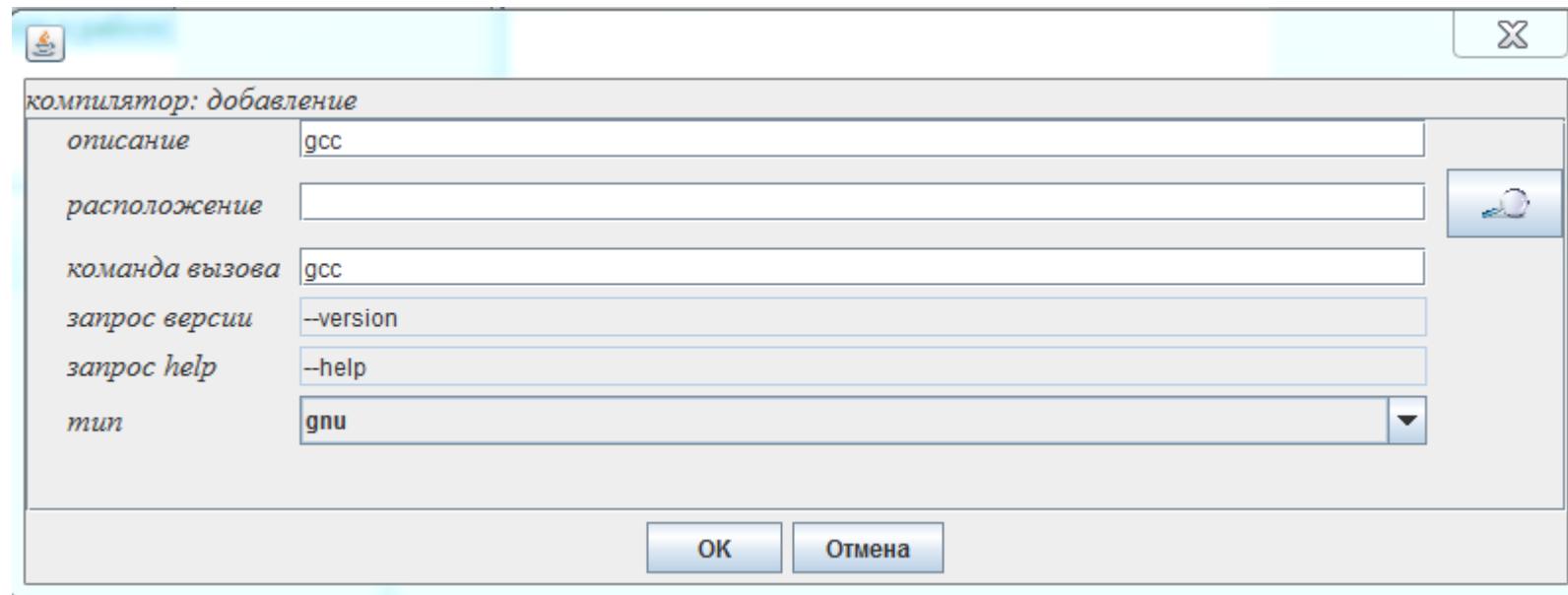
Поддерживаются 3 типа компиляторов: «DVM-система»; «Intel»; «Gnu».



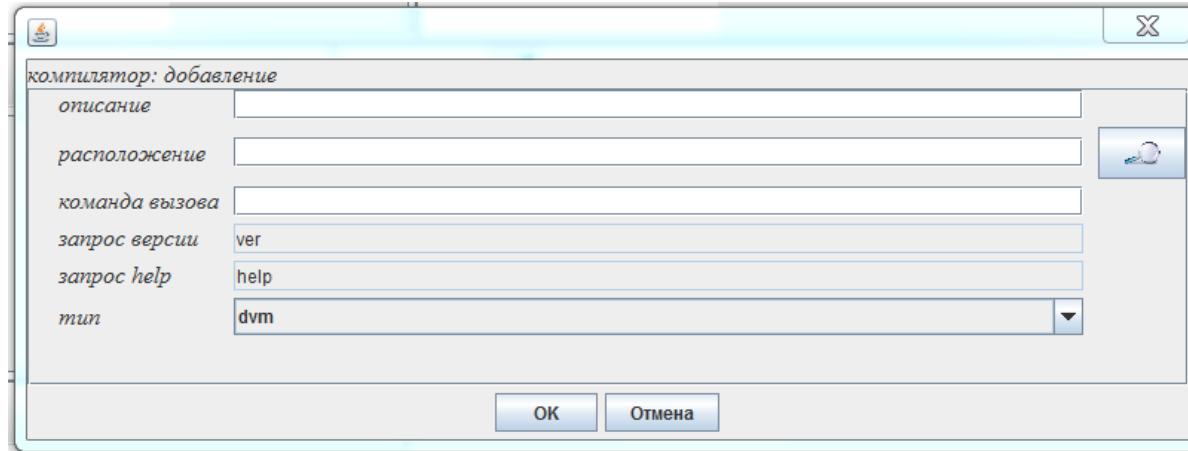
Добавление компиляторов типа intel и gnu

Необходимо указать описание и команду вызова. При добавлении новой «машины», следующие «компиляторы» типа GNU добавляются автоматически

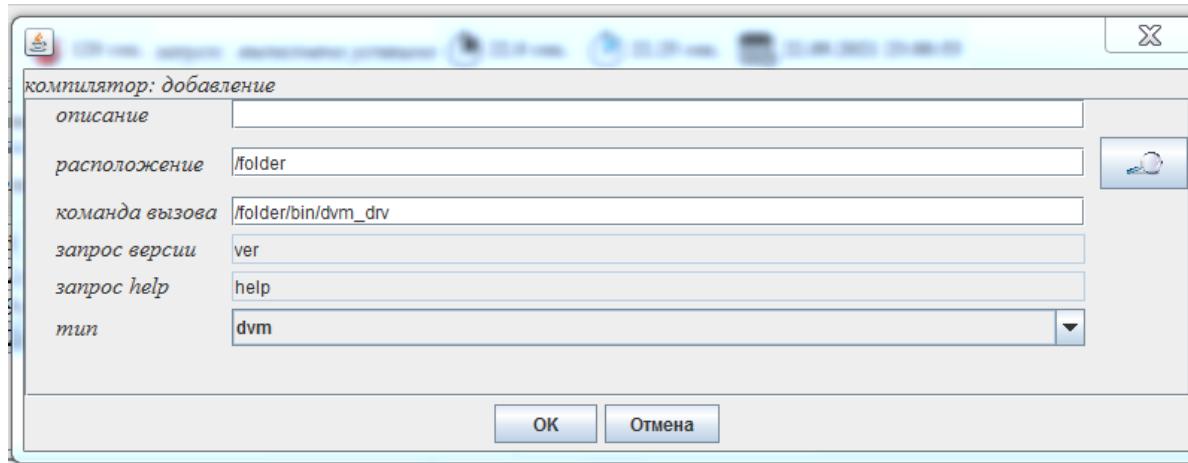
- «gcc»;
- «g++»;
- «gfortran».



Добавление DVM-компилятора

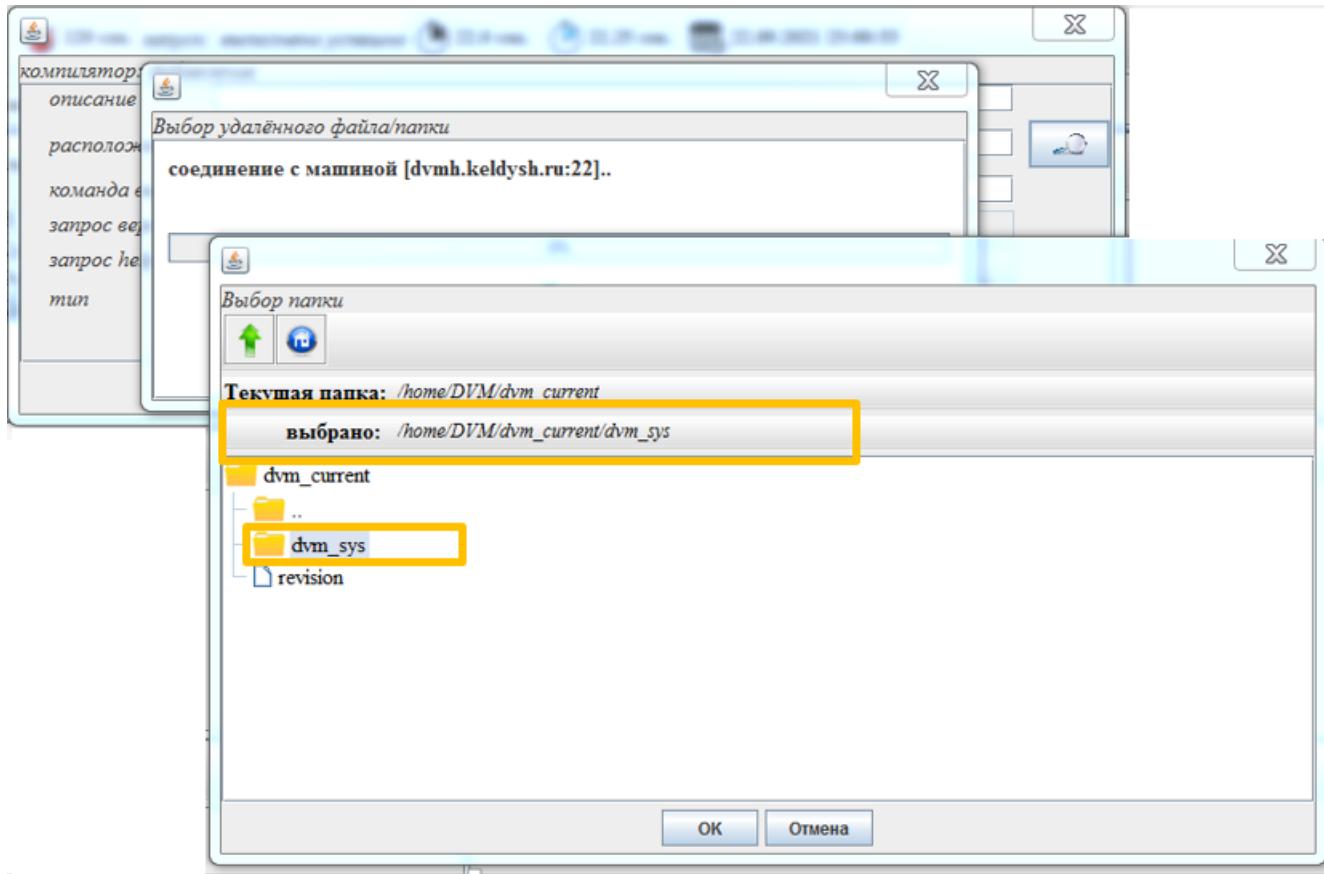


При добавлении DVM-системы в качестве «компилятора», следует учесть, что система SAPFOR обращается к ней напрямую, а не через скрипты. Поэтому, в качестве команды вызова следует указывать полный путь к ее драйверу.



Для облегчения этой задачи, можно указать расположение DVM-системы, то есть домашнюю папку, содержащую bin (без слеша на конце). В этом случае команда вызова будет автоматически сформирована дополнением пути «**/bin/dvm_drv**» к домашней папке.

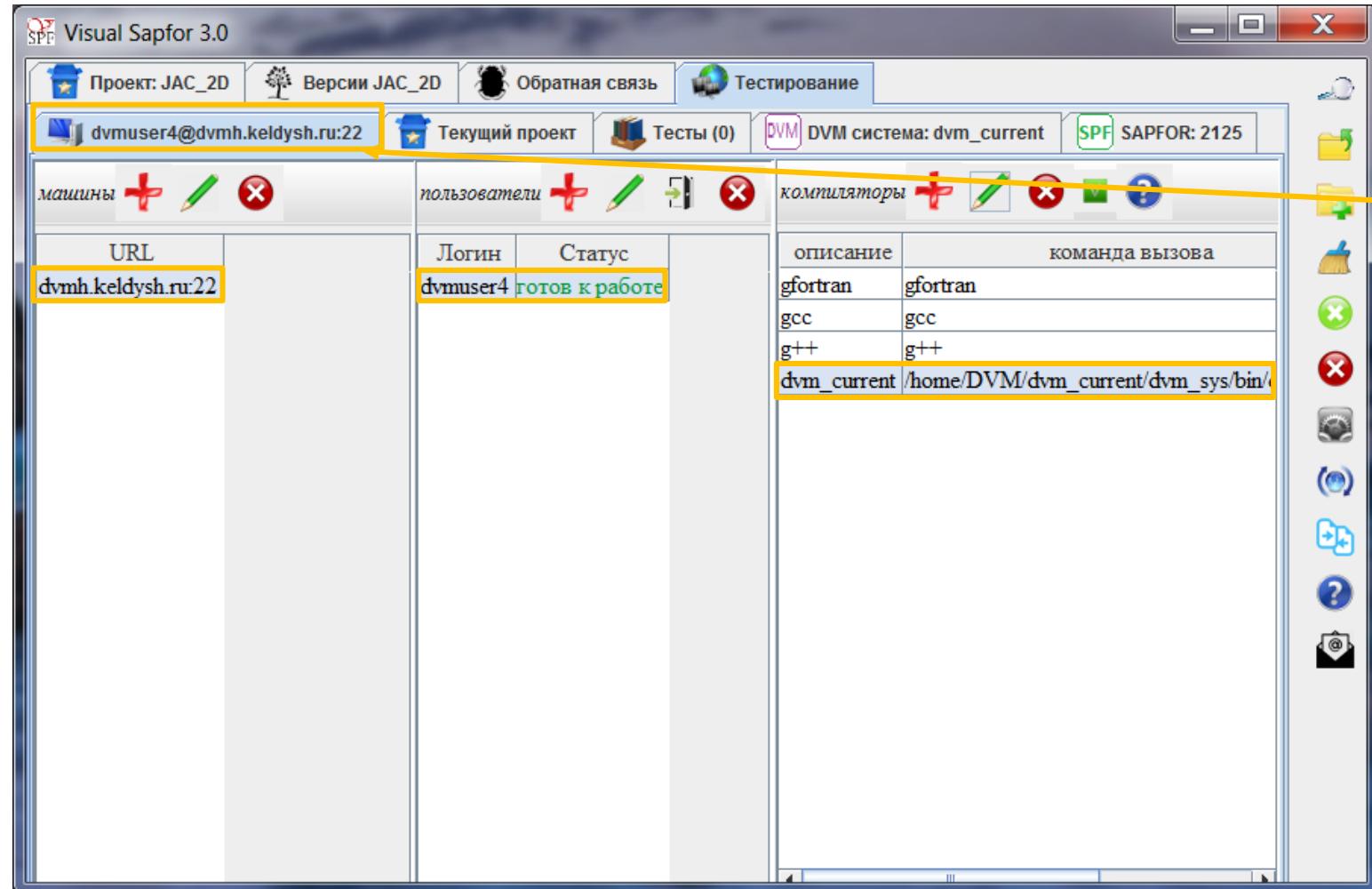
Указание расположения компилятора через браузер удалённых файлов



Возможно указать расположение «компилятора» и через встроенный в систему SAPFOR браузер удалённых файлов на «машине». Для этого перед добавлением или редактированием «компилятора», должен быть выбран текущий «пользователь».

- «Переход в папку» осуществляется двойным кликом узла;
- «Выбор папки» – одиночным выделением узла. При этом переход не является выбором, это отдельное действие.
- Возможно «перейти на уровень выше», или «вернуться в домашнюю папку».

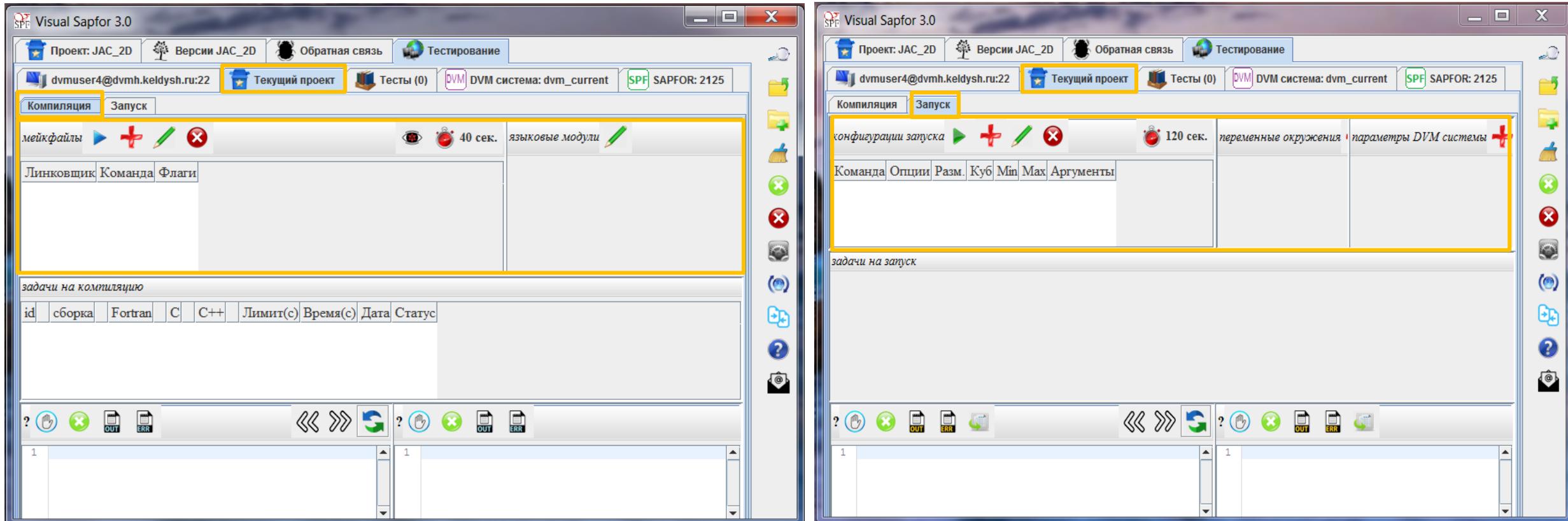
Выбор учетных данных для компиляции и запуска



Перед компиляцией и запуском, следует убедиться, что присутствуют текущая машина, пользователь, и компилятор.

Машины и пользователь обозначены в заглавиях вкладки «**Учетные данные**». Последние выбранные объекты запоминаются визуализатором, и восстанавливаются при каждом сеансе работы.

Параметры компиляции и запуска



После выбора учетных данных, следует задать инструкции для компиляции и запуска. Это «Мейкфайл» , и «Конфигурация запуска».

Добавление мейкфайла

```
Предпросмотр мейкфайла текущего проекта
LINK_COMMAND="/home/DVM/dvm_current/dvm_sys/bin/dvm_drv" flink
LINK_FLAGS=-s

FORTRAN_COMMAND="/home/DVM/dvm_current/dvm_sys/bin/dvm_drv" f
FORTRAN_FLAGS=-s
FORTRAN_OBJECTS="fortran_1.o"

C_COMMAND="gcc"
C_FLAGS=-Wall
C_OBJECTS="c_1.o"

all:"0"
"0":$(FORTRAN_OBJECTS)$(C_OBJECTS)
→ $(LINK_COMMAND)$(LINK_FLAGS)$(FORTRAN_OBJECTS)$(C_OBJECTS)-o "0"
"fortran_1.o":
→ $(FORTRAN_COMMAND)$(FORTRAN_FLAGS)-FI -c "folder/jac2d.for" -o "fortran_1.o"

"c_1.o":
→ $(C_COMMAND)$(C_FLAGS)-c "timer.c" -o "c_1.o"
```

modуль линковки

языковой модуль(Fortran)

языковой модуль(C)

Тела модулей зависят от конкретного проекта.

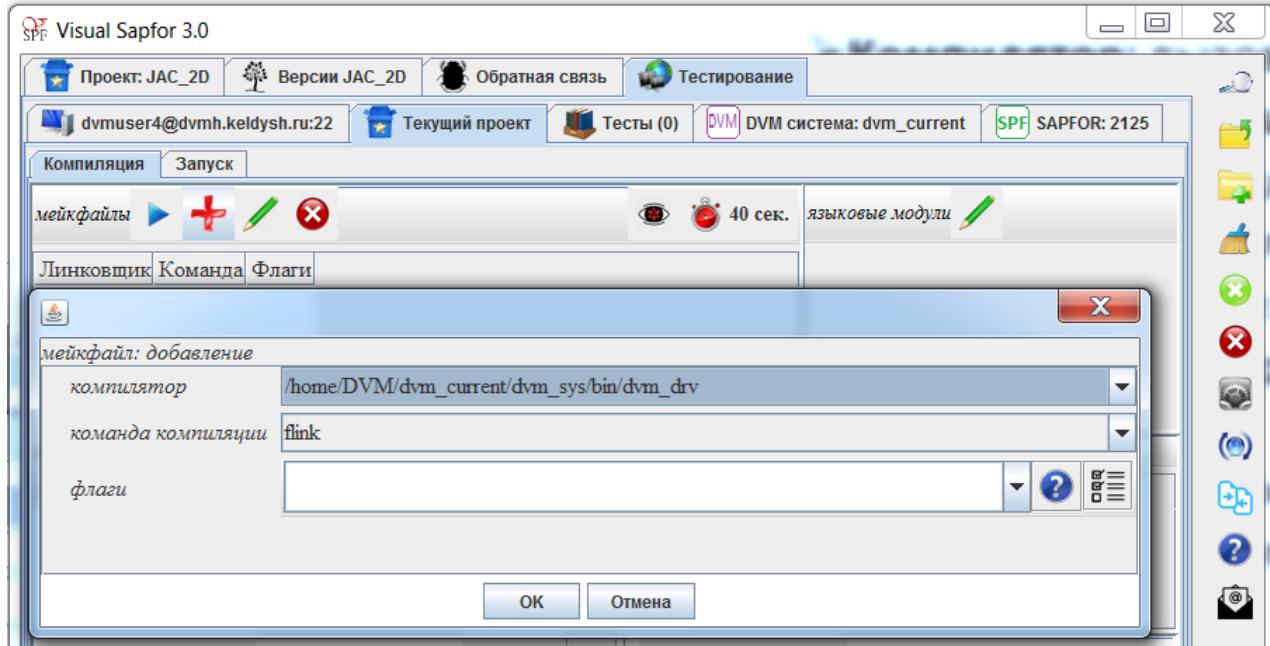
➤ «**Мейкфайл**» в терминах системы SAPFOR — это инструкция по компиляции и сборке произвольного проекта. Состоит из языковых модулей и модуля линковки;

➤ «**Языковой модуль**» — инструкция по компиляции всех исходных кодов в проекте на конкретном языке в набор объектных файлов;

➤ «**Модуль линковки**» — инструкция по финальной сборке всех объектных файлов скомпилированных языковых модулей в бинарный файл.

При компиляции проекта системой SAPFOR на основании информации о текущем проекте, и выбранного объекта «**мейкфайла**», генерируется инструкция для утилиты Make.

Добавление мейкфайла



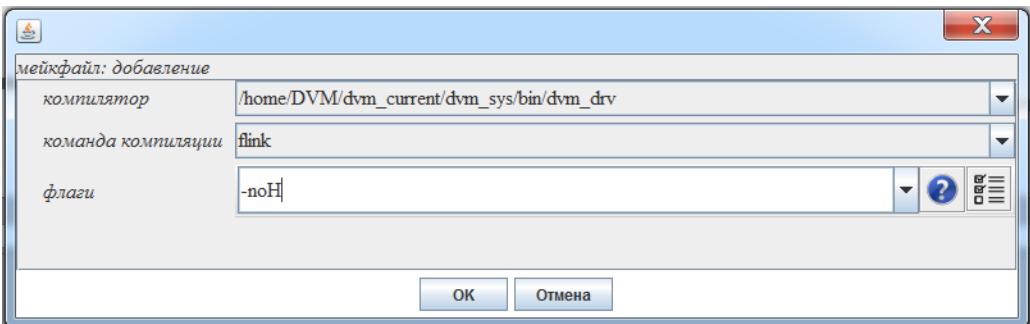
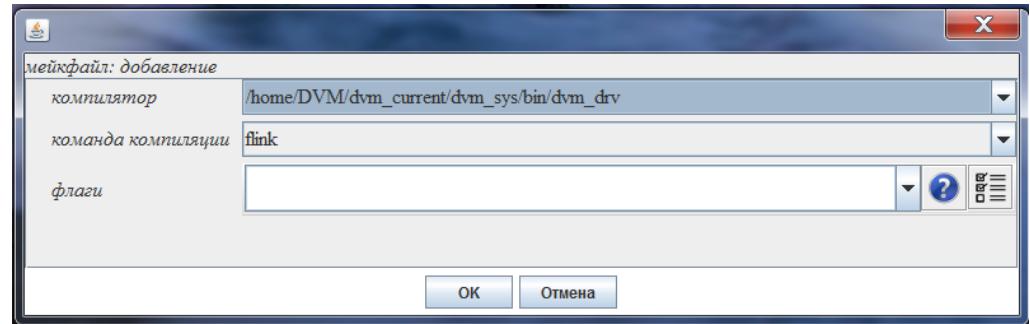
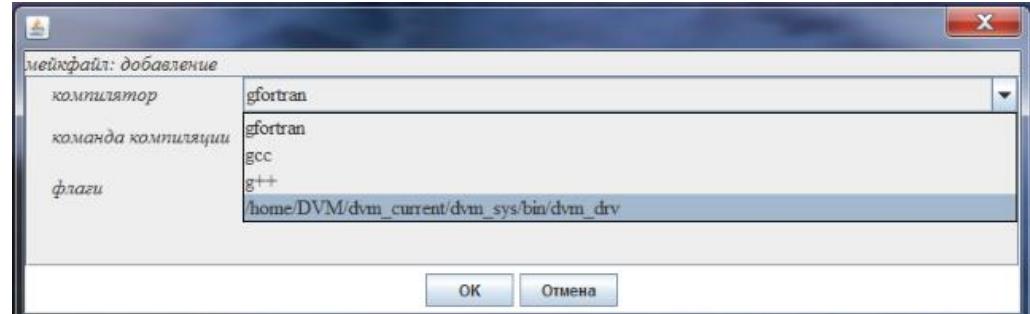
При добавлении «мейкфайла» сначала предлагается заполнить «**модуль линковки**», затем нужные «**языковые модули**».

Структура окон для них одинакова

- **Компилятор:** вызов линковщика/компилятора;
- **Команда компиляции:** дополнительные аргументы при вызове линковщика/компилятора. Актуальна только для DVM-системы, для прочих должна быть пустой;
- **Флаги компиляции:** набор флагов линковки или компиляции через пробел.

Если текущий пользователь выбран, можно воспользоваться кнопкой «**help**», и вызвать справку компилятора.

Добавление мейкфайла для DVM-системы

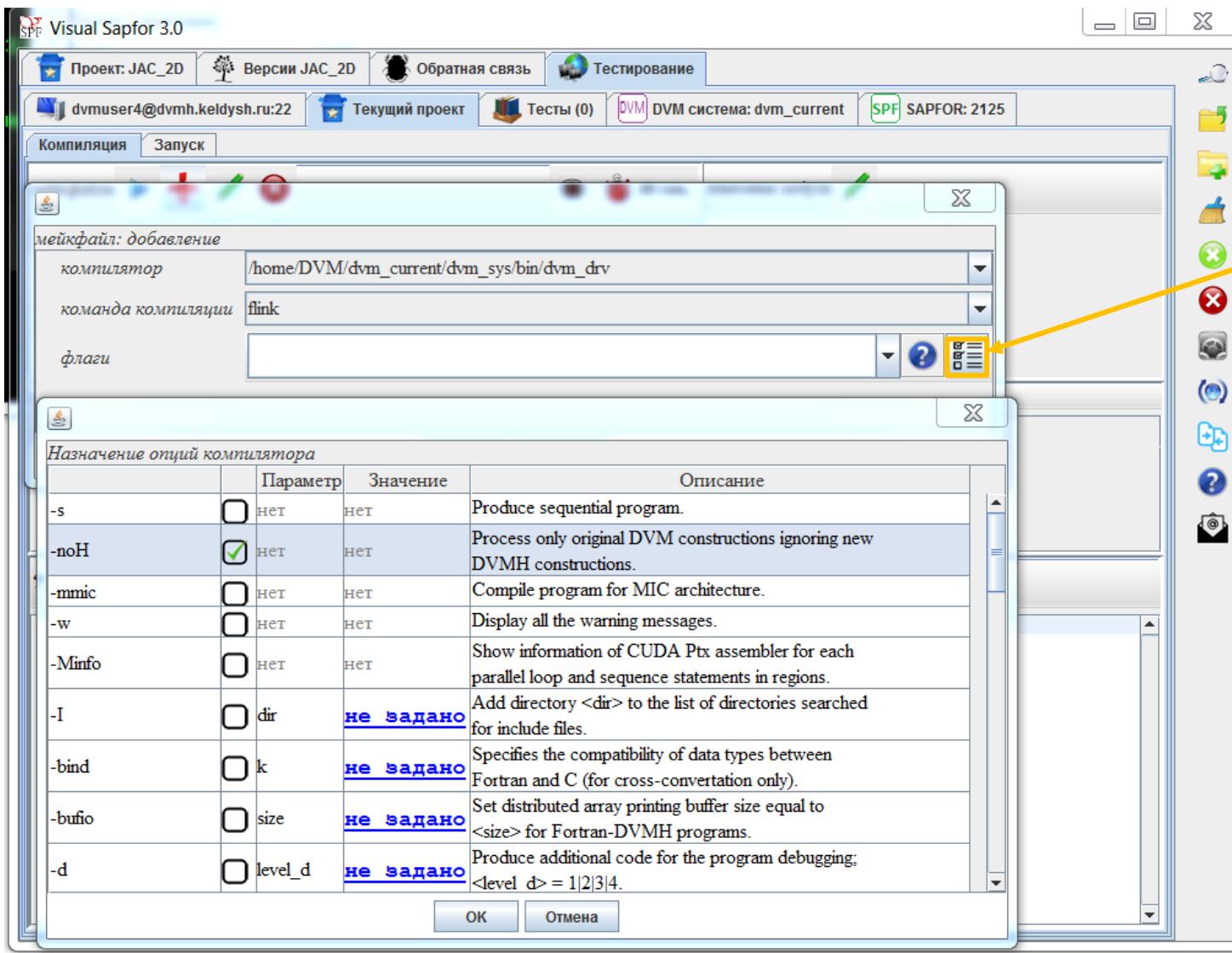


1. В поле **Компилятор** указываем путь к нужному драйверу `dvm_drv`. Если соответствующий компилятор добавлен, он появится в выпадающем списке;

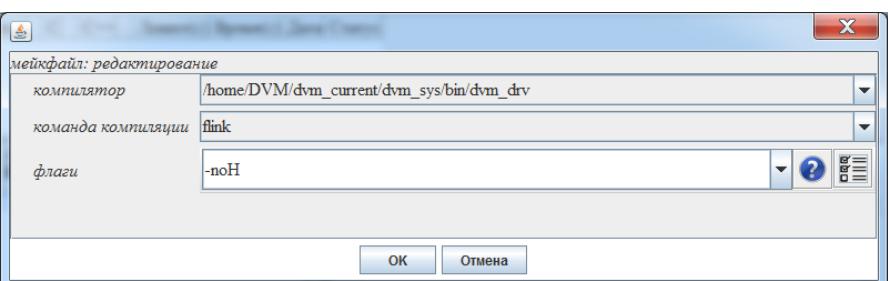
2. Указываем нужную команду линковки. В случае если главная программная единица на Fortran, указываем «`flink`», если на C — «`clink`». **Другие команды линковки в DVM-системе использовать запрещено!**

3. Указываем флаги линковки, если они есть. **Запрещается указывать флаг «-o», или аналогичные ему, отвечающие за имя результирующего бинарного файла. Запрещается указывать флаги, отвечающие за стиль файлов (например «-free», «-f90» и т д). В этом случае система выдаст соответствующее сообщение.**

Добавление мейкфайла для DVM-системы



Только для DVM системы, существует возможность «**назначить опции компилятора**» через графический интерфейс, и задать их значения (синие строчки кликабельны). По отметке галочками нужных опций, и задании их значений если они требуются, следует нажать «**OK**», тогда в качестве флагов мейкфайла появится заданные флаги через пробелы. При этом должны присутствовать текущие машина и пользователь — для запроса данных у компилятора.



Добавление мейкфайла для DVM-системы

мейкфайлы					языковые модули				
<i>id</i>	Линковщик	Команда	Флаги		<i>id</i>	Язык	Компилятор	Команда	Флаги
4	dvm_current	flink	-noH		10	<input checked="" type="checkbox"/>	Fortran		
					11	<input type="checkbox"/>	C		
					12	<input type="checkbox"/>	C++		

языковые модули				
<i>id</i>	Язык	Компилятор	Команда	Флаги
10	<input checked="" type="checkbox"/>	Fortran		
11	<input type="checkbox"/>	C		

Редактирование модуля

компилятор

команда компиляции

флаги

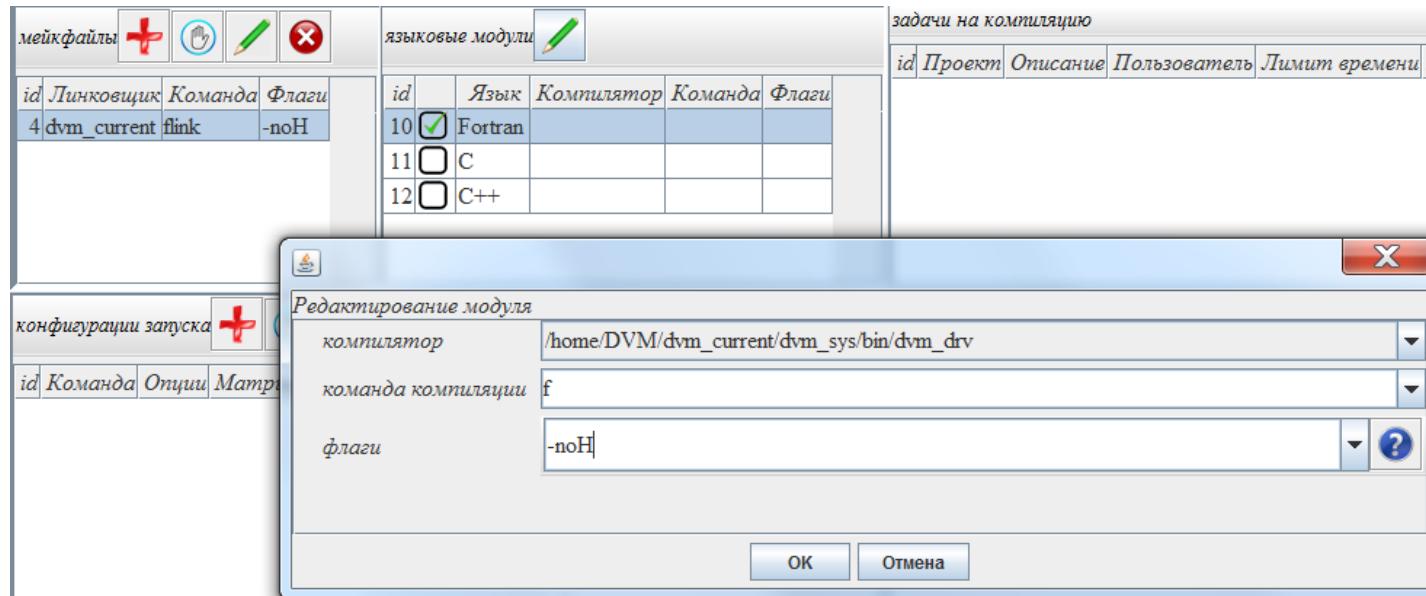
OK Отмена

После успешного добавления модуля линковки (в таблице отмечается как мейкфайл), появляются языковые модули, и их нужно заполнить по мере необходимости.

Языковой модуль включается в финальный текст инструкции **make**, если в проекте присутствуют файлы соответствующего языка, и он активен, то есть отмечен галкой.

Например, в случае если мы собираемся компилировать только часть проекта, написанную на Фортране, остальным модулям нужно снять галки одиночным нажатием мыши.

Добавление мейкфайла для DVM-системы



Заполнение языковых модулей для DVM-системы аналогично модулю линковки, за исключением команды компиляции. Для языков используются только следующие команды:

- Fortran — «f»;
- Си — «c».

Прочие языки программирования DVM-системой не поддерживаются. Если в проекте присутствуют части на C++, для них следует указать другой компилятор.

Добавление мейкфайла для DVM-системы

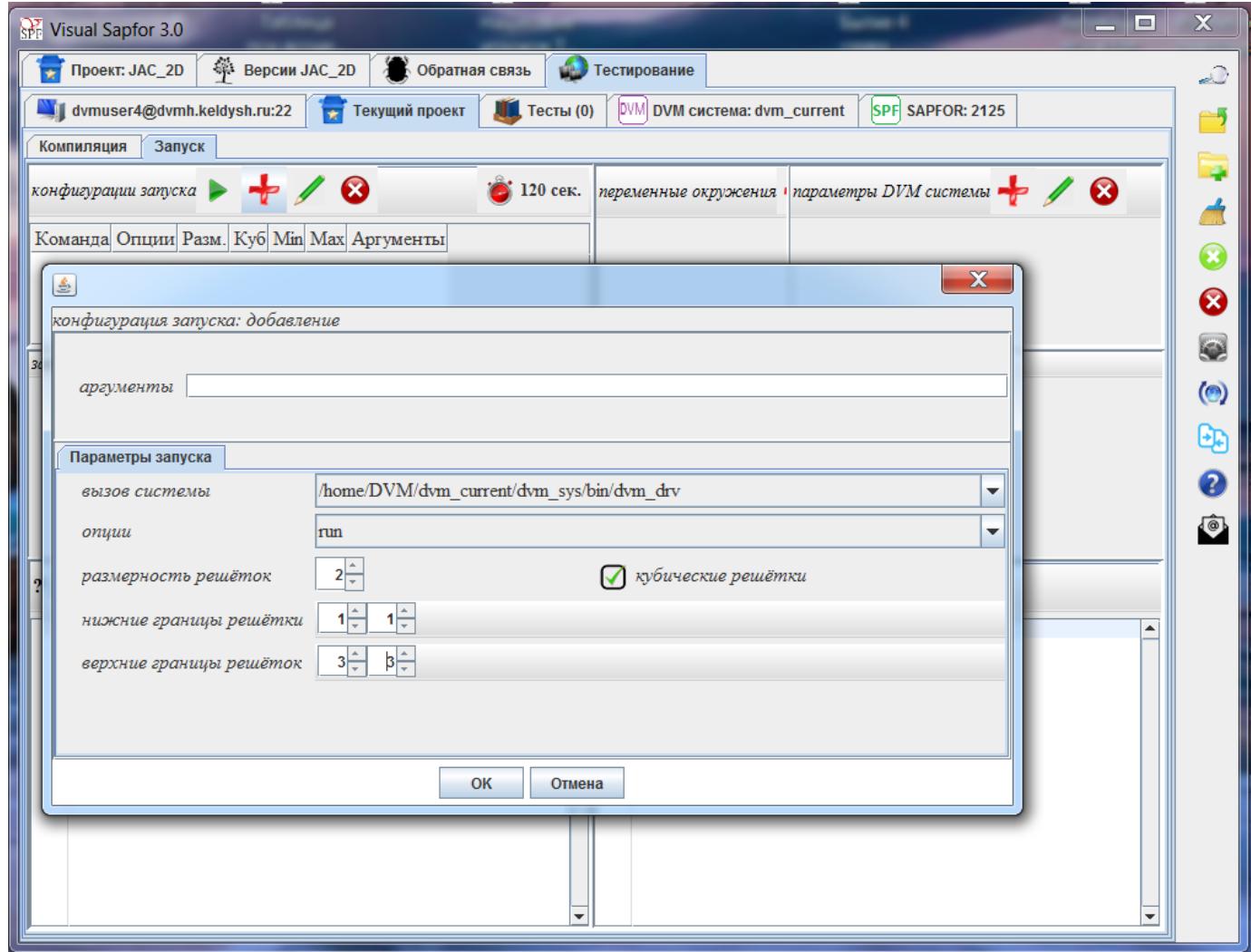
мейкфайлы				языковые модули					
<i>id</i>	Линковщик	Команда	Флаги	<i>id</i>	Язык	Компилятор	Команда	Флаги	
4	dvm_current	flink	-noH	10	<input checked="" type="checkbox"/>	Fortran	dvm_current	f	-noH
				11	<input type="checkbox"/>	C			
				12	<input type="checkbox"/>	C++			

Правильно настроенный мейкфайл для DVM-системы выглядит примерно так.

мейкфайлы				языковые модули				
<i>id</i>	Линковщик	Команда	Флаги	<i>id</i>	Язык	Компилятор	Команда	Флаги
4	dvm_current	flink	-noH	13	<input checked="" type="checkbox"/>	Fortran	gfortran	-O3
5	gfortran		-Wall	14	<input type="checkbox"/>	C		
				15	<input type="checkbox"/>	C++		

В случае других компиляторов принцип аналогичен, за исключением команды линковки/компиляции. Она должна быть пустой.

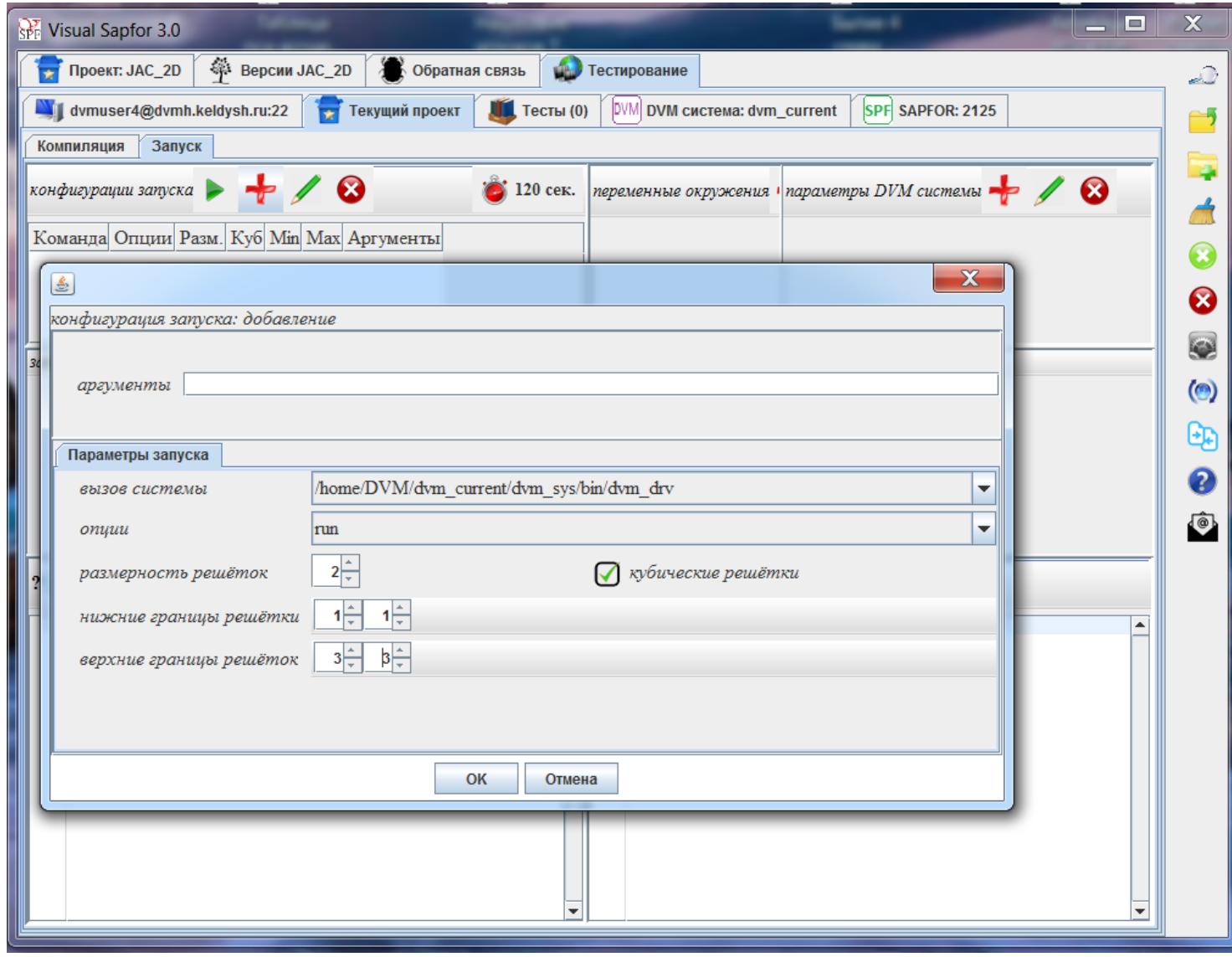
Конфигурации запуска



Конфигурация запуска в терминах SAPFOR представляет собой набор инструкций для запуска произвольного исполняемого файла.

- **Аргументы** командной строки;
- **Вызов системы** запуска. Актуально для DVM-системы и MPI;
- **Опции** запуска: дополнительные аргументы при запуске с помощью DVM или MPI;
- **Решётка**. Матрица процессоров, измерения задаются через пробел. Конфигурация запуска позволяет задать диапазон решёток, на каждой из которых будет запущена соответствующая задача. Актуально для DVM-системы и MPI;
- **Переменные среды**. Задаются уже после того, как конфигурация добавлена, отображаются в отдельной таблице.

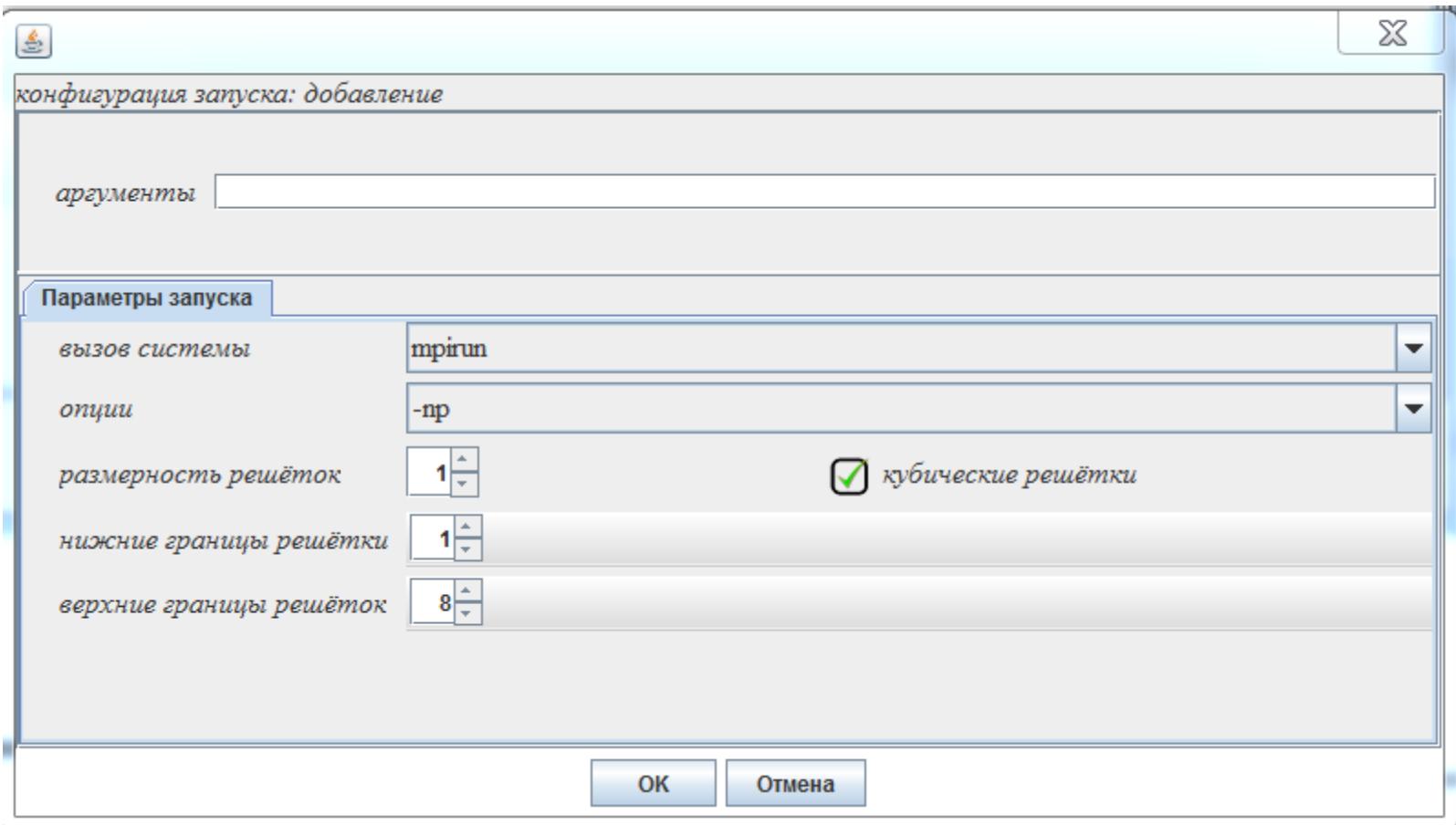
Конфигурация запуска DVM-системы



- В качестве **вызыва система** указывается нужный драйвер из раскрывающегося списка;
- В качестве **опций** возможна единственная команда `run`. **Другие опции указывать запрещено**;
- **Размерность решётки** обозначает количество измерений в топологии процессов;
- **Нижняя и верхняя границы** задают границы диапазона по каждому измерению;
- Флаг **кубические решётки** позволяет оставить только матрицы с равным числом процессоров по каждому измерению.

Например, для указанных на скриншоте, будут сгенерированы матрицы **[1 1], [2 2], [3 3]**.

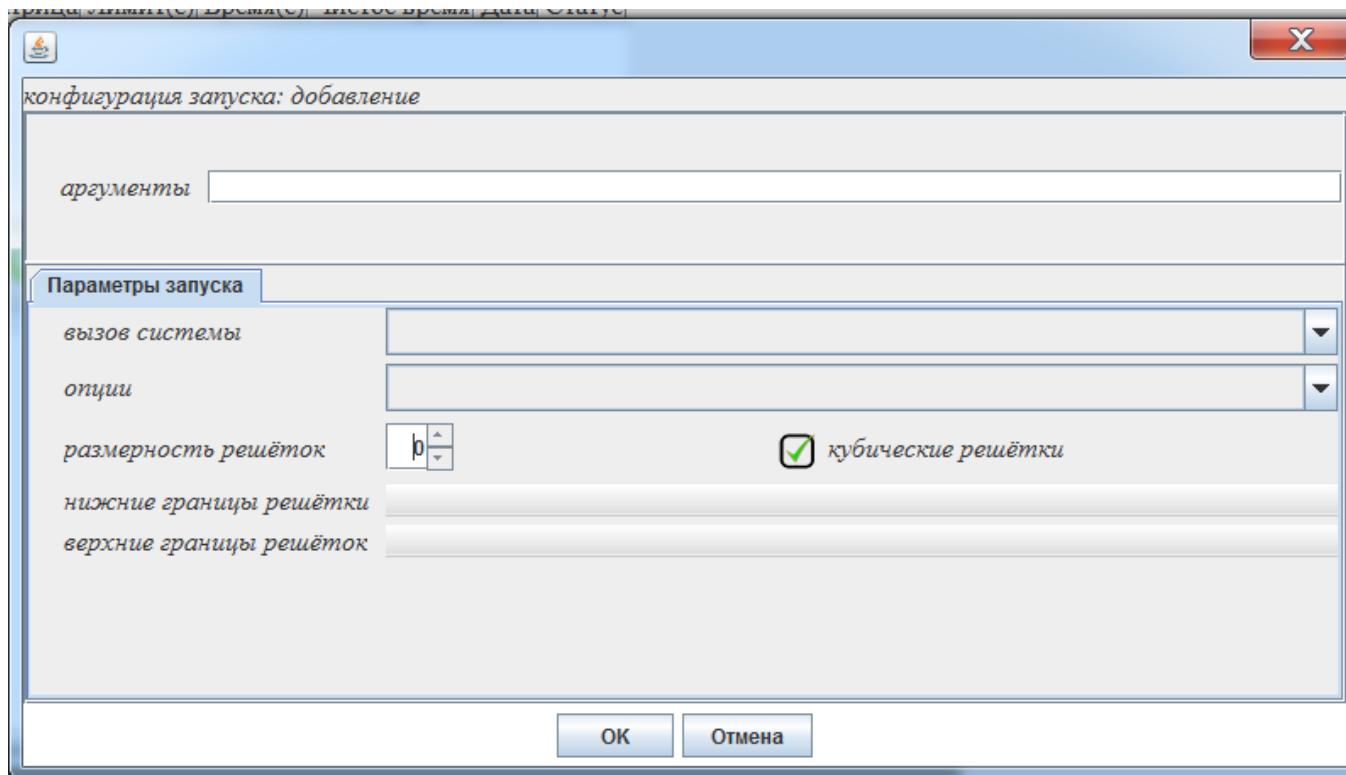
Конфигурация запуска MPI



- В качестве **вызыва системы** указывается «**mpirun**» / «**mpirexec**», в зависимости от настроек целевой машины;
- В качестве **опций** указывается «**-n**» / «**-np**» / «**-ppn**»;
- **Размерность** решетки для MPI подразумевается только **1**.
Другие параметры указывать запрещено.

Произвольная конфигурация запуска

В случае запуска напрямую, вне DVM/MPI все поля кроме аргументов командной строки, если они конечно присутствуют, должны быть пустыми.

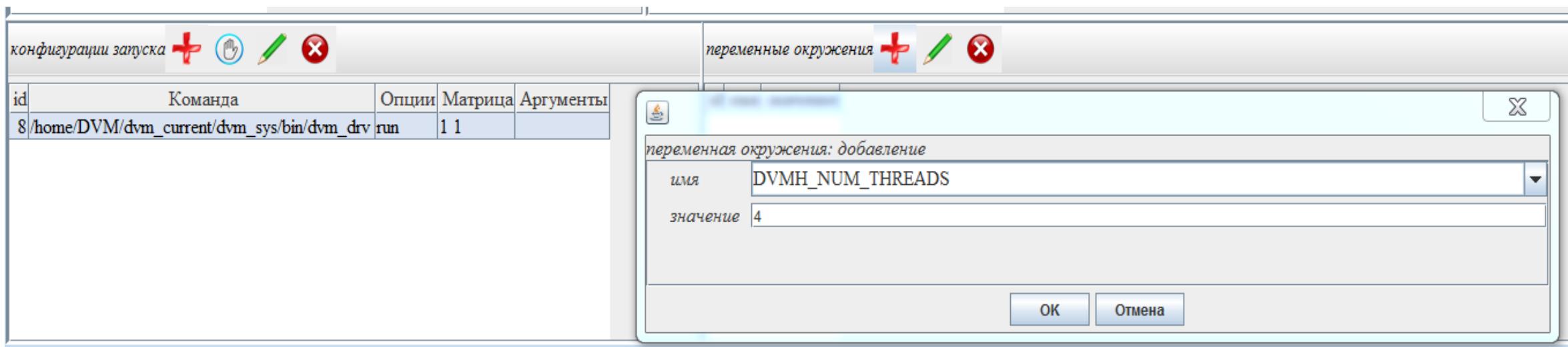


Переменные окружения

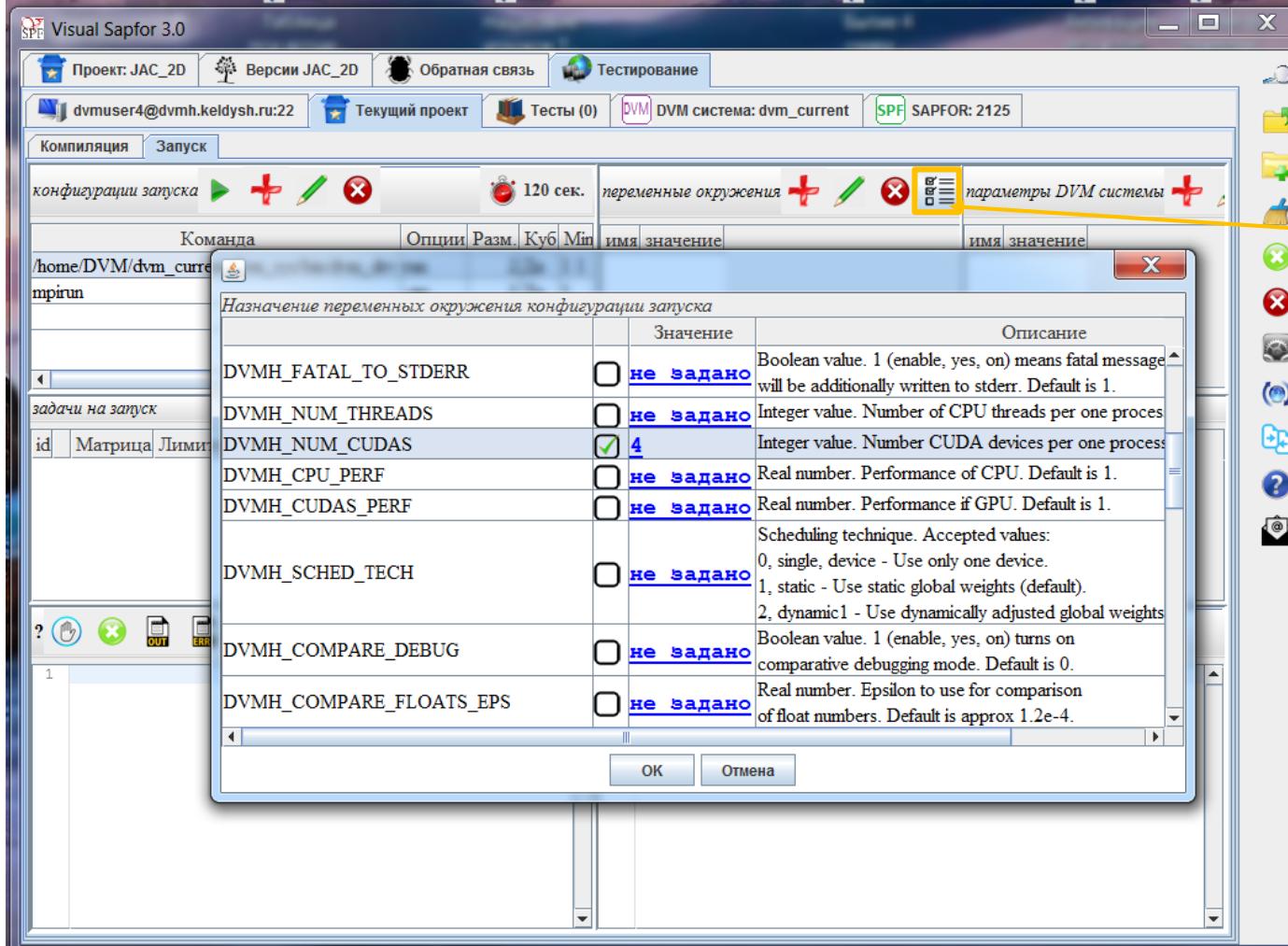
Уже существующей конфигурации запуска возможно настроить переменные окружения, которые будут установлены системой SAPFOR перед непосредственным запуском проекта.

Для запуска при помощи DVM-системы **на кластерах** задач требующих большого объема оперативной памяти, рекомендуется задать переменной окружения «**DVMH_STACKSIZE**» значение «**unlimited**» .

Для запуска задач на кластерах **не нужно** задавать переменную «**maxtime**». Ее значение будет автоматически задано системой.

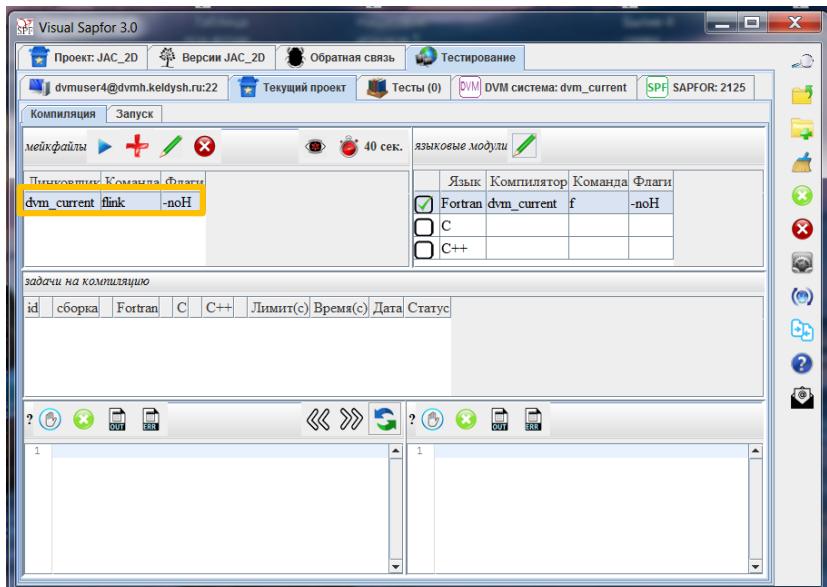
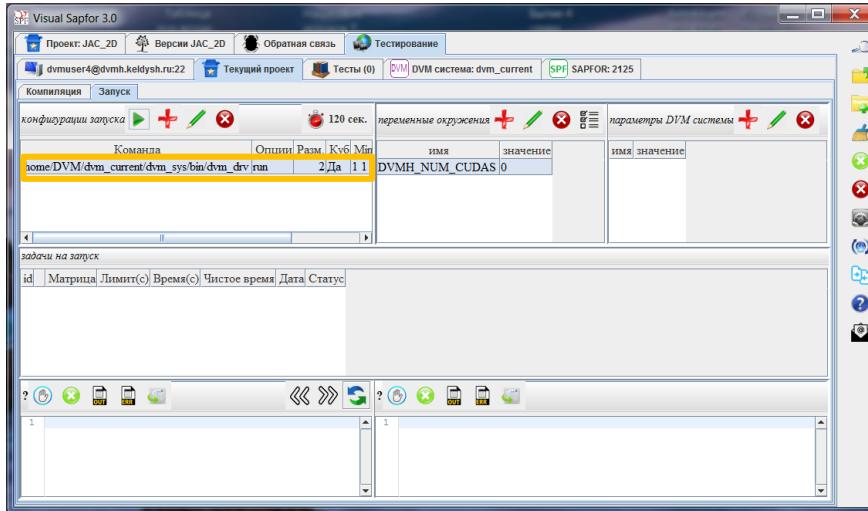
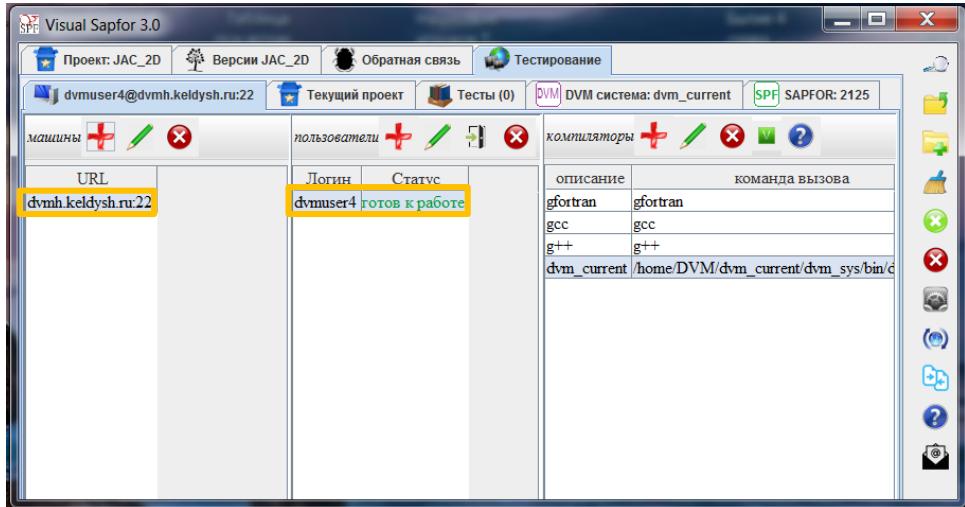


Переменные окружения для DVM компилятора



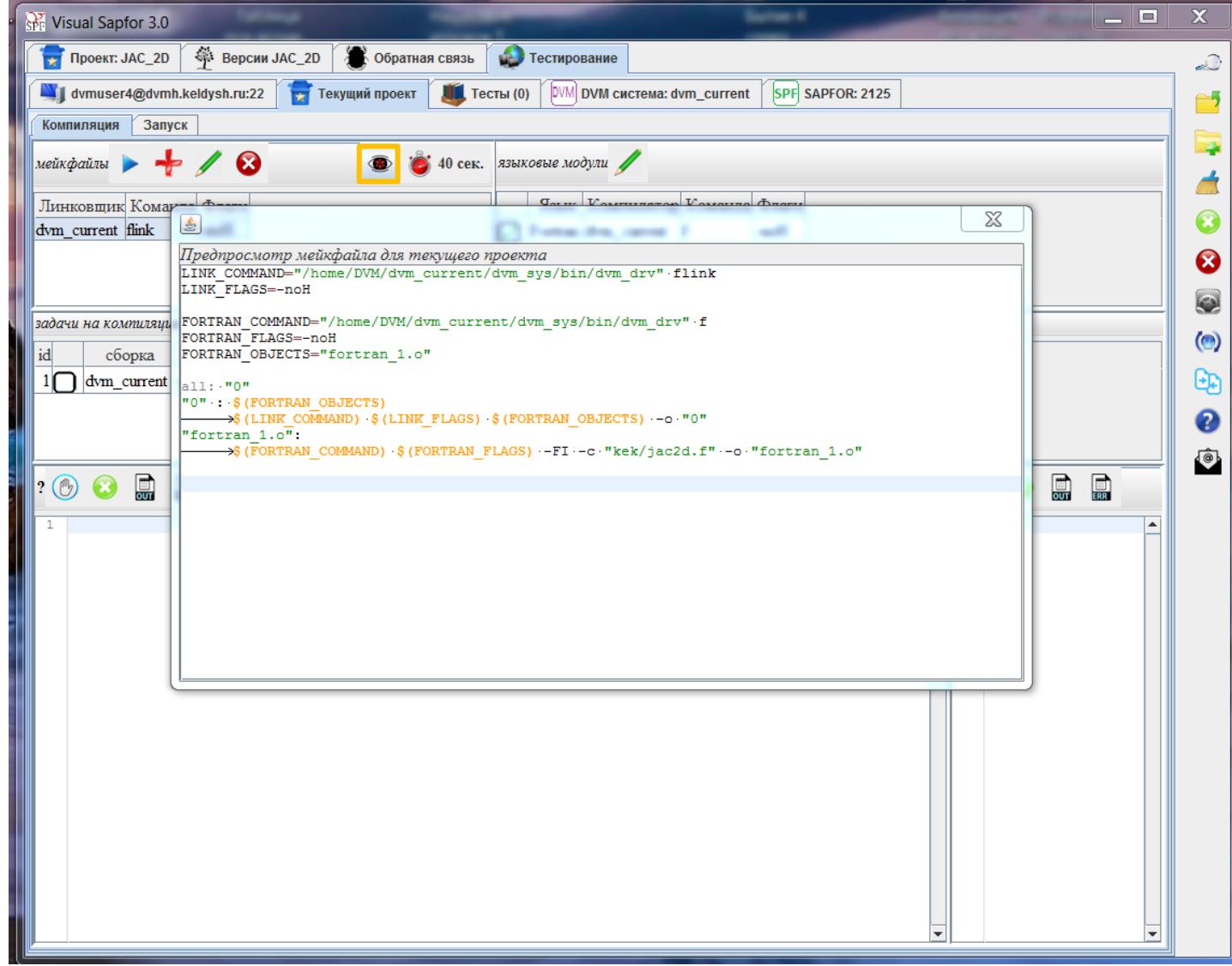
Начиная с 802 версии, аналогично опциям компиляции, появилась возможность назначить набор значений переменных окружения из интерфейса. На небольших экранах кнопка назначения может скрываться за границей областей, ее следует сдвинуть вправо.

Компиляция и запуск проекта



После того, как созданы и выбраны объекты для «машины», «пользователя», «мейкфайла», и «конфигурации запуска», можно приступить к непосредственно компиляции и запуску.

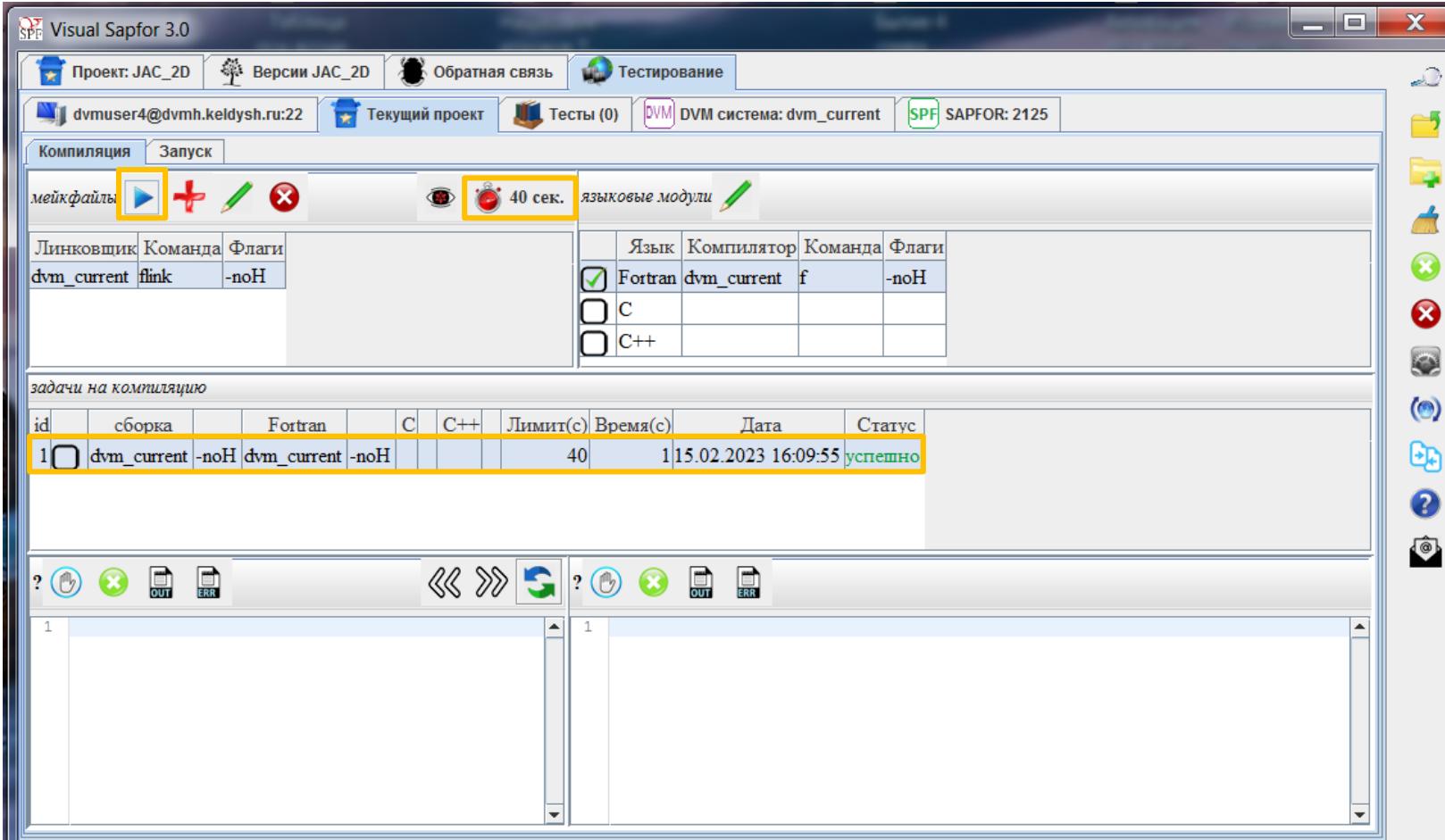
Компиляция проекта



Здесь можно предварительно увидеть текст «**мейкфайла**» для текущего проекта, если он был назначен, и задать «**лимит времени**» для компиляции в секундах.

Перед компиляцией, всегда вызывается проход синтаксического анализа.

Компиляция проекта

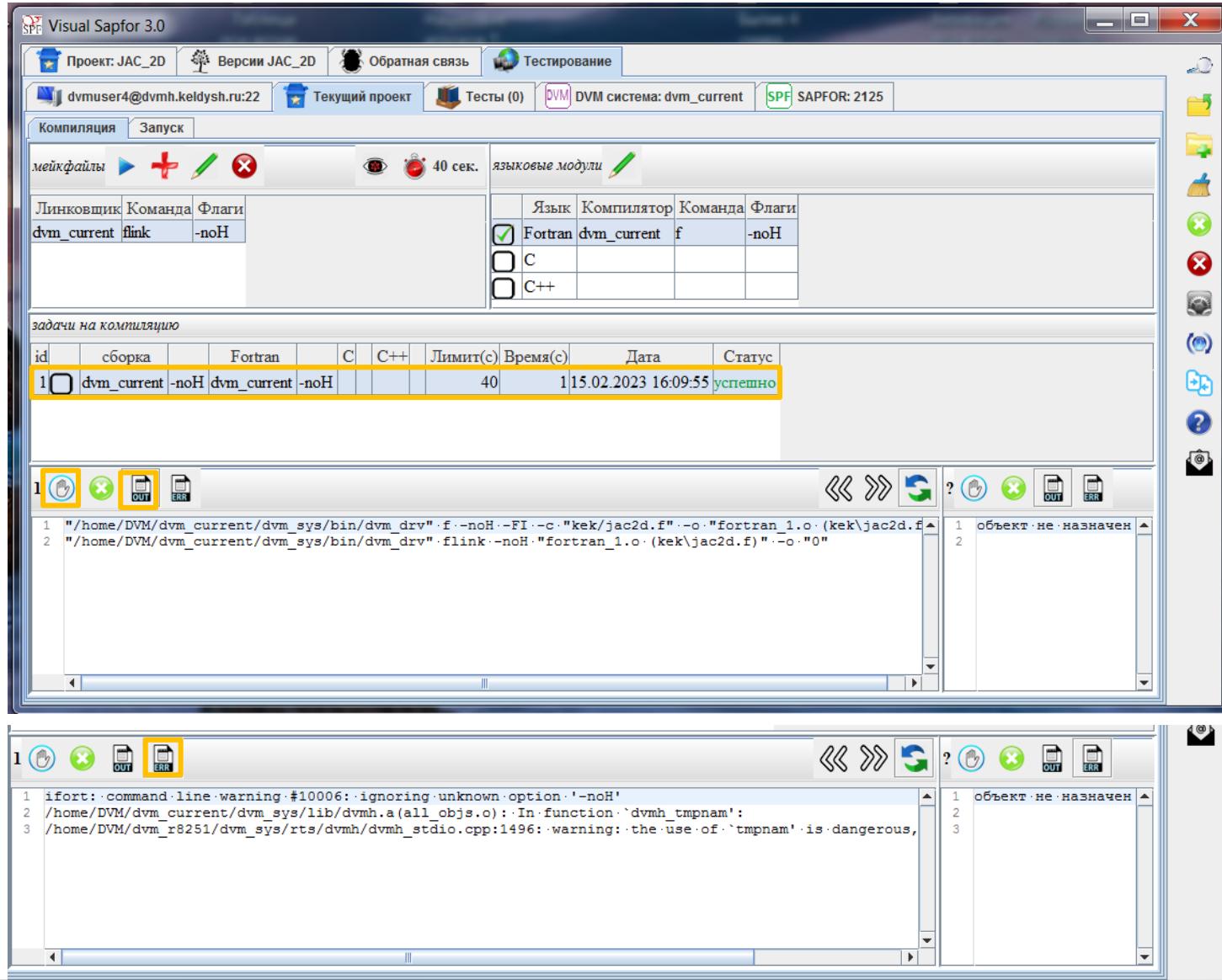


Начало прохода компиляции осуществляется **синей стрелкой**.

Во вкладке возможно просмотреть текст мейкфайла, при текущем раскладе, и **«задать лимит времени»** отведенный на компиляцию, по умолчанию он равен 40 секундам.

В результате прохода компиляции формируется **«задача на компиляцию»**.

Компиляция проекта

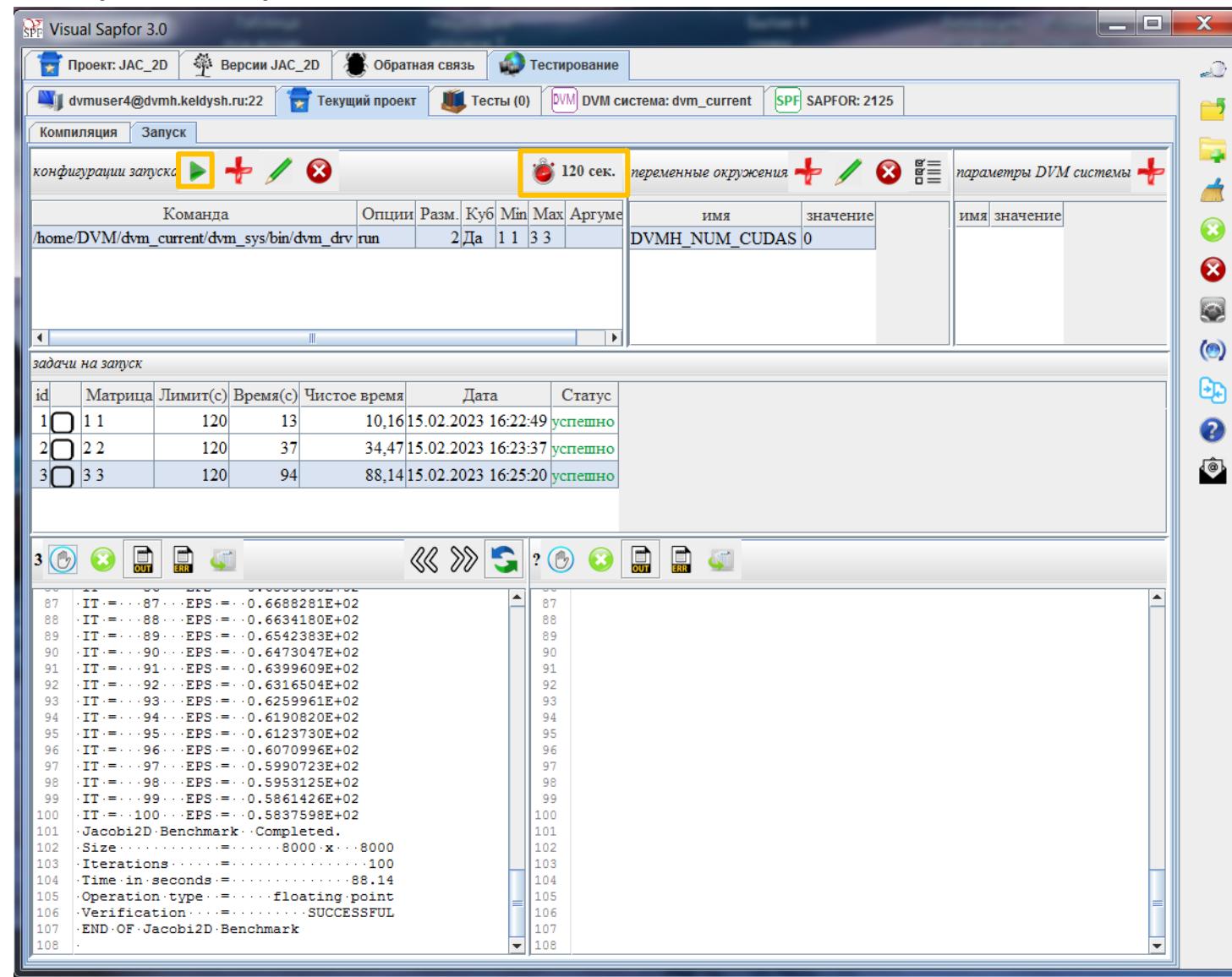


Чтобы просмотреть результаты задачи на компиляцию, следует «назначить» выделенную задачу на одной из панелей сравнения результатов задач. Механизм идентичен сравнению версий.

Галочками задачи при этом отмечать не нужно.

Чтобы посмотреть потоки вывода и ошибок задачи, следует нажать на соответствующие кнопки.

Запуск проекта



После компиляции следует запустить (кнопка с зеленой стрелкой) выделенную задачу на компиляцию, к ней будет применена текущая конфигурация запуска проекта, и сформированы задачи на запуск для каждой матрицы. Для них также возможно увидеть потоки вывода, ошибок, а так же, в случае запуска на DVM-системе, текст статистики выполнения.

В случае запуска на MVS кластере, время в секундах будет округлено до минут в большую сторону, и это значение будет присвоено переменной окружения «maxtime». Запуск возможен только если компиляция прошла успешно.

При запуске на диапазоне решеток будет по очереди произведен запуск на каждой из них.

В случае если в потоке вывода присутствует текст вида

«Time in seconds = <число с плавающей точкой><перевод строки>»

из него будет извлечено «чистое» время выполнения.



Информация для разработчиков

- Описание семантики SPF директив можно найти по ссылке: <https://cloud.mail.ru/public/GddP/THZKwqjRY>
- Основной репозиторий проекта SAPFOR (ядро системы на C++):
https://bitbucket.org/ALEXks/sapfor_2017/
- Основной репозиторий проекта SAPFOR (визуализатор на JAVA):
https://bitbucket.org/02090095/visual_dvm_2020/
- Инструкция по настройке и запуску системы SAPFOR для разработчиков доступна по ссылке:
<https://1drv.ms/w/s!Ah6s56qSLUGYsAIB7mmuXcxeqVeT> .

