



Ссылка на статью:

// Ученые записки УлГУ. Сер. Математика и информационные технологии. 2023, № 1, с. 46-51.

Поступила: 12.05.2023

Окончательный вариант: 22.05.2023

© УлГУ

УДК 658.52.011.56

Автоматизация регистрации и мониторинга производственных проблем

Куманина Е. В.^{1,2,*}, Евсеев А. Н.²

[*kumanina.elena1999@yandex.ru](mailto:kumanina.elena1999@yandex.ru)

¹Филиал ПАО «Ил»-Авиастар, Ульяновск, Россия

²УлГУ, Ульяновск, Россия

В статье обсуждается задача автоматизации информационных процессов на производстве на примере процесса эскалации и решения проблем, возникающих на производственных участках филиала ПАО «Ил»-Авиастар. В предлагаемой авторами системе автоматизация затрагивает все этапы решения проблемы, от регистрации информации о возникшей проблеме до контроля хода ее решения.

Ключевые слова: методы автоматизации, производство, эскалация проблем.

Введение

Одной из актуальных проблем авиастроения является недопустимо медленное реагирование на проблемы, возникающие на производстве. Некоторые проблемы должны быть решены в короткие, часто жестко определенные, сроки. При этом специфика этих проблем предполагает их эскалацию, определенные процедуры согласования, и при традиционной организации процесс недопустимо затягивается во времени [1]. Здесь, как и в других производственных процессах, внедрение инструментов автоматизации может существенно снизить затраты на решение проблем.

Для решения подобной проблемы в филиале ПАО «Ил»-Авиастар была поставлена задача разработки новой схемы эскалации для регистрации и решения цеховых проблем в короткие сроки (до этого процесс регистрации проблемы и информирования ответственных лиц происходил вручную).

В данной работе предлагается методика для автоматизации внесения информации о цеховых проблемах на производственных участках, а также мониторинга и обеспечения контроля хода решений указанных проблем.

должен также присвоить группу проблемы в соответствии с классификатором, т.к. у каждой группы свой маршрут передачи проблемы исполнителям.

В случае если проблема решена в указанные сроки, бригадир отмечает в бланке «Лист проблем и решений» статус решения и дату закрытия. Ответственный в цехе также закрывает проблему, перенося информацию о закрытии с бригадной доски.

В случае, если проблема не решена в указанные сроки, то проблема передаётся по маршруту указанному в классификаторе проблем на следующий уровень¹

2. Алгоритм разработки автоматизированной системы эскалации

Начнём разработку автоматизированной эскалации с того, что разработаем код в SQL для таблицы для внесения информации по цеховым проблемам по аналогу с таблицей на бригадной доске (рис. 2).

```
-- Create table
create table KTC.LIST_PR
(
  NOM_L NUMBER(10),
  CEX NUMBER(3),
  DV DATE,
  PROBL VARCHAR2(1000),
  RESH VARCHAR2(1000),
  DV_O DATE,
  DV_R DATE,
  DV_Z DATE,
  POBR_I VARCHAR2(50),
  POBR_O VARCHAR2(100),
  N_PROBL NUMBER(3),
  FIO_M VARCHAR2(30),
  FIO_BR VARCHAR2(30),
  USP NUMBER(6),
  N_BR VARCHAR2(10),
  STATUS VARCHAR2(100),
  S1 VARCHAR2(10),
  GR VARCHAR2(3),
  N_OTV NUMBER(2),
  P3 VARCHAR2(10),
  KOD_P NUMBER(3),
  EMAIL_O VARCHAR2(50),
  PO VARCHAR2(1),
  DL DATE,
  DK DATE,
  FIO_M3 VARCHAR2(30),
  FIO_BR3 VARCHAR2(30),
  N_BR3 NUMBER(6),
  FIO_M2 VARCHAR2(30),
  FIO_BR2 VARCHAR2(30),
  N_BR2 NUMBER(6),
  FN VARCHAR2(15),
  STK VARCHAR2(10),
  P3P VARCHAR2(10),
  USK VARCHAR2(10),
  P_RESH VARCHAR2(150),
  PR VARCHAR2(1),
  PL VARCHAR2(1),
  ID NUMBER(9),
  S2 VARCHAR2(100),
  P3F NUMBER(3),
  P3DV_O NUMBER(1),
  IAN VARCHAR2(1000),
  USN VARCHAR2(10)
)
tablespace ADMIN_TBL
pctfree 10
initrans 1
maxtrans 255
storage
(
  initial 64
  next 8
  minextents 1
  maxextents unlimited
)
-- Add comments to the columns
comment on column KTC.LIST_PR.NOM_L
is 'номер листа';
comment on column KTC.LIST_PR.CEX
is 'цех';
comment on column KTC.LIST_PR.DV
is 'дата занесения';
comment on column KTC.LIST_PR.PROBL
is 'проблема';
comment on column KTC.LIST_PR.RESH
is 'решение';
comment on column KTC.LIST_PR.DV_O
is 'дата решения ответственного';
comment on column KTC.LIST_PR.DV_R
is 'дата решения';
comment on column KTC.LIST_PR.DV_Z
is 'дата закрытия';
comment on column KTC.LIST_PR.POBR_I
is 'подразделение исполнителя';
comment on column KTC.LIST_PR.POBR_O
is 'подраз. ответственного';
comment on column KTC.LIST_PR.N_PROBL
is 'номер проблемы (внутри листа)';
comment on column KTC.LIST_PR.FIO_M
is 'ФИО мастера';
comment on column KTC.LIST_PR.FIO_BR
is 'ФИО бригадира';
comment on column KTC.LIST_PR.USP
is 'таб.№ пользователя';
comment on column KTC.LIST_PR.FIO_M3
is 'Гр.мастера';
comment on column KTC.LIST_PR.STATUS
is 'Статус';
comment on column KTC.LIST_PR.S1
is 'номер ЕС (серия)';
comment on column KTC.LIST_PR.GR
is 'номер группы проблем';
comment on column KTC.LIST_PR.N_OTV
is 'номер ответственного';
comment on column KTC.LIST_PR.P3
is 'код занесения';
comment on column KTC.LIST_PR.KOD_P
is 'код производства';
comment on column KTC.LIST_PR.EMAIL_O
is 'эл.адрес ответственного';
comment on column KTC.LIST_PR.PO
is 'Признак отправки листа';
comment on column KTC.LIST_PR.DL
is 'Дата с листа';
comment on column KTC.LIST_PR.DK
is 'Дата последней корректировки';
comment on column KTC.LIST_PR.P3P
is 'код изделия полена';
comment on column KTC.LIST_PR.USK
is 'код пользователя корректировки';
comment on column KTC.LIST_PR.P_RESH
is 'предварительное решение';
comment on column KTC.LIST_PR.PR
is 'признак корректировки';
comment on column KTC.LIST_PR.PL
is 'признак листа в бригадной И-мех.цеха';
comment on column KTC.LIST_PR.S2
is 'Сменное задание';
comment on column KTC.LIST_PR.IAN
is 'Зачисление';
-- Create/Recreate indexes
create index KTC.IND_LIST_PR_CEX on KTC.LIST_PR (CEX)
tablespace ADMIN_INDX
pctfree 10
initrans 2
maxtrans 255
storage
(
  initial 64K
  next 1M
  minextents 1
  maxextents unlimited
)
create index KTC.IND_LIST_PR_DV_O on KTC.LIST_PR (DV_O)
tablespace ADMIN_INDX
pctfree 10
initrans 2
maxtrans 255
storage
(
  initial 64K
  next 1M
  minextents 1
  maxextents unlimited
)
create index KTC.IND_LIST_PR_GR on KTC.LIST_PR (GR)
tablespace ADMIN_INDX
pctfree 10
initrans 2
maxtrans 255
storage
(
  initial 64K
  next 1M
  minextents 1
  maxextents unlimited
)
create unique index KTC.IND_LIST_PR_ID on KTC.LIST_PR (ID)
tablespace ADMIN_INDX
pctfree 10
initrans 2
maxtrans 255
storage
(
  initial 64K
  next 1M
  minextents 1
  maxextents unlimited
)
create index KTC.IND_LIST_PR_POBR_O on KTC.LIST_PR (POBR_O)
tablespace ADMIN_INDX
pctfree 10
initrans 2
maxtrans 255
storage
(
  initial 64K
  next 1M
  minextents 1
  maxextents unlimited
)
-- Grant/Revoke object privileges
grant select, insert, update, delete on KTC.LIST_PR to PUBLIC;
```

Рис. 2. Код для создания таблицы для занесения информации по цеховым проблемам

В результате получим таблицу для внесения цеховых проблем, показанную на рис.3.

¹ И2037.01.7259.3-2019, Инструкция о процедуре реагирования должностных лиц при возникновении проблемы на производственном участке и порядок организации ее решения, АО «Авиастар-СП», 2019 г. С. 17; 591.2020208001.004 ИЗ, Руководство пользователя, АО «Авиастар- СП», 2021.10 с.

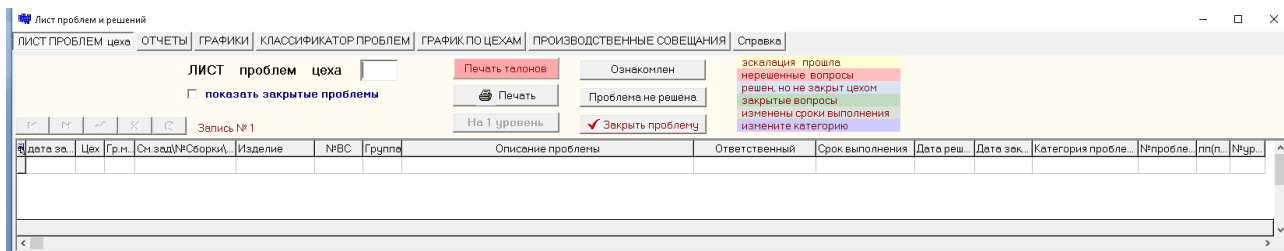


Рис. 3. Таблица для занесения информации по цеховым проблемам в БД ЭОИ

Чтобы сократить время занесения цеховых проблем в «Лист проблем и решений», рассмотрен вариант передачи информации по цеховым проблемам напрямую ответственному за внесение проблем в систему, убран этап с внесением информации на бригадную доску, вследствие чего при возникновении нерешаемых проблем бригадир сразу передаёт информацию об этом ответственному, который сразу вносит информацию в систему.

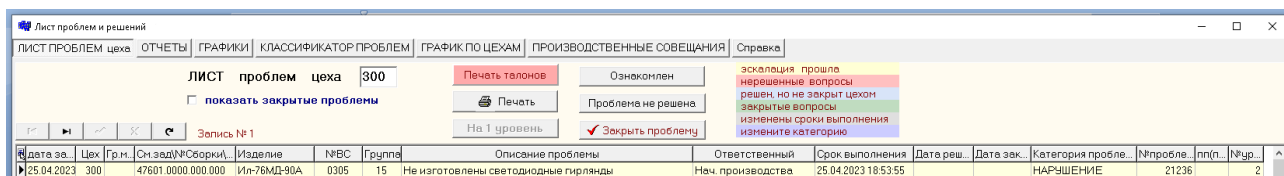


Рис. 4. Внесённая проблема в «Лист проблем и решений»

Работа «Листа проблем и решений» будет происходить следующим образом:

1. При первоначальном запуске программы в таблице появляется пустая строка с заполненными полями "Цех" и "Дата занесения".
2. Добавление очередной записи производится нажатием клавиши плюс в навигаторе.
3. Колонки "Изделие", "№ВС", "Категория проблемы" обязательны для заполнения.
4. "Изделие", "Группа" и "Категорию" выбираются из выпадающего списка. После выбора номера группы колонка "Ответственный" заполняется автоматически. Чтобы определить номер группы, соответствующий проблеме, можно открыть "Классификатор проблем".

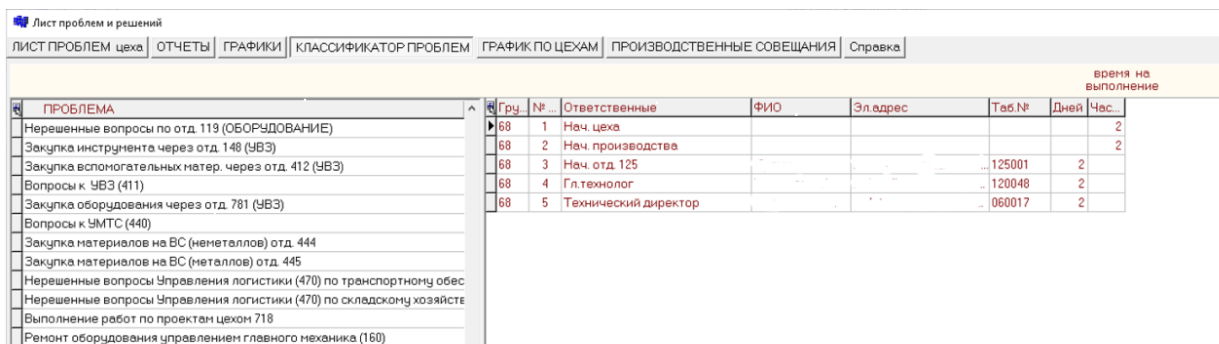


Рис. 5. Классификатор проблем в «Лист проблем и решений»

5. Колонку "Срок выполнения" можно заполнить вручную, выбрав из календаря нужную дату, или дата запишется автоматически, согласно классификатору.

6. Щелкнув по полю в колонке "Описание проблемы" двойным кликом мыши, открываем поле для ввода текста, раскрывающего суть проблемы.

7. По истечении срока исполнения проблема передается вышестоящему руководителю в соответствии с классификатором и проставляется срок исполнения для нового ответственного.

8. Если ответственный проставил дату решения, но проблема не решена в срок, по кнопке "Проблема не решена" цех удаляет дату решения.

9. Если ответственный проставил новый срок выполнения, графа подкрашивается в серый цвет, и, если цех согласен с новым сроком, по кнопке утверждает новую дату.

10. По электронной почте отправляется оповещение о том, что у исполнителя появилась проблема.

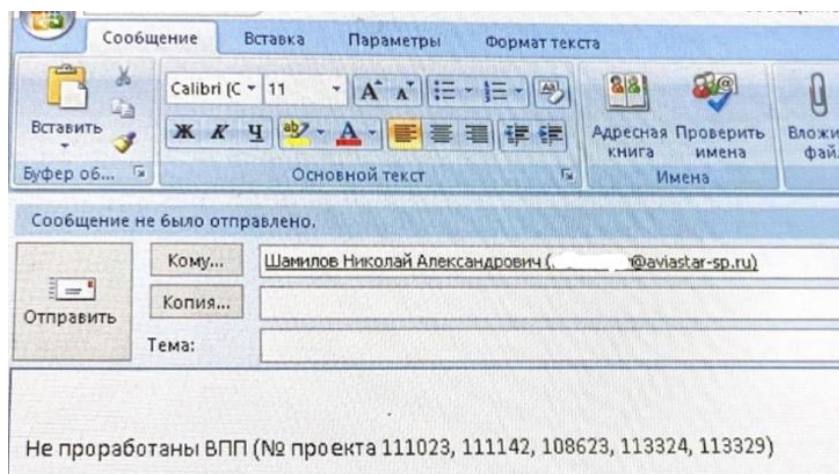


Рис. 6. Пример отправки уведомлений о проблеме ответственному в «Лист проблем и решений»

СМС оповещение работает только для проблем с категорией "ОСТАНОВЛЕН".

11. Если проблема решена, цех-инициатор должен сделать отметку закрытия. Для этого нужно встать на строку и нажать на панели "Закрыть проблему". Зафиксируется дата закрытия, и строка подкрасится в зеленый цвет.

12. Если проблема не решена, т.е. назначен последний ответственный исполнитель и вышел срок, то строка подкрасится в красный.

13. Голубым цветом выделены строки, у которых проставлена дата решения, но проблема не закрыта цехом.

14. Желтым цветом выделены проблемы, по которым пошла эскалация, т.е. проблема не решена на первом уровне.

15. Кнопка "Печать" позволяет напечатать Лист проблем и решений в формате Excel.

Заключение

В статье рассмотрена схема эскалации при ручном внесении информации о цеховых проблемах и разработана схема эскалации для автоматизирования процесса эскалации. В результате разработанной методики будет ускорена передача информации о нерешаемых проблемах на производственных участках назначенным ответственным за их решение, имеющим полномочия решить указанные проблемы, что, в свою очередь, ускорит решение этих проблем и, соответственно, производство.

Список литературы

1. Калачанов В.Д., Корчак В.Ю., Ковтун С.А., Ефимова Н.С. Разработка методов автоматизации управления производством в авиастроительной отрасли // Инновации и инвестиции. 2021, №6, с. 188-196.
2. *Правила эскалации для эффективного управления инцидентами, Atlassian* [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.atlassian.com/ru/incident-management/on-call/escalation-policies>
3. *Управление по исключениям или эскалация в проектом менеджменте, Habr, 2006-2023 гг.* [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/559158/>

Automation of registration and monitoring of production problems

Kumanina, E. V.^{1,2,}, Evseev, A. N.²*

* kumanina.elena1999@yandex.ru

¹Branch of PJSC "II"- Aviastar, Ulyanovsk, Russia

²Ulyanovsk State University, Russia

The paper discusses the problem of automating information processes in production using the example of the process of escalation and solving problems that arise at the production sites of the branch of PJSC "II"-Aviastar. In the system proposed by the authors, automation affects all stages of solving a problem, from registering information about a problem that has arisen to monitoring the progress of its solution.

Keywords: *automation methods, production, escalation of problems*