

ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“

ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Емил Николов Хаджиколев

**Моделиране и управление на процедури
за оценяване и акредитация на обучението**

АВТОРЕФЕРАТ

**на дисертация за присъждане
на образователна и научна степен 'доктор'**

Област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика

Професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки

Докторска програма Информатика

Научни ръководители:

проф. дмн Георги Тотков

доц. д-р Росица Донева

Рецензенти:

проф. дмн Евгени Николов

доц. д-р Юлияна Пашкова

Пловдив

2012 г.

Дисертационната работа е обсъдена и насочена за защита от катедрения съвет на катедра „Компютърна информатика“ на Факултета по математика и информатика при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ на 09.05.2012 г.

Материалите по защитата са на разположение на интересувашите се в библиотеката на Факултета по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“, бул. „България“ № 236, Пловдив.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 18.7.2012 г. от 12:00 ч. в Заседателна зала (Нова сграда на Пловдивския университет, бул. „България“ № 236).

Автор: **Емил Николов Хаджиколев**

Заглавие: **Моделиране и управление на процедури
за оценяване и акредитация на обучението**

Съдържание

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ	5
УВОД	6
Актуалност на проблема	6
Цели и структура на дисертационното изследване	7
Благодарности	8
ГЛАВА 1. ОЦЕНЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО И АКРЕДИТАЦИЯ НА ОБУЧЕНИЕТО	8
1.1 Основни понятия	8
1.2 Вътрешно оценяване (самооценяване) на качеството	9
1.3 Външно оценяване и акредитация	10
1.4 Изводи	11
ГЛАВА 2. МЕТАМОДЕЛ НА ПРОЦЕДУРИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО..	12
2.1 Изисквания към метамодела	13
2.1.1. Управление на роли и потребители	13
2.1.2. Моделиране на методики за оценяване.....	14
2.1.3. Моделиране на процеси/процедури за оценяване	14
2.1.4. Управление на процеса на оценяване	14
2.2 Общо описание на метамодел на процедури за оценяване на качеството на обучението	15
2.2.1. Метамодел на процедура	16
2.2.2. Дефиниране на процедура.....	17
2.2.3. Интерпретация на процедура	17
2.2.4. Потребители, подсистеми и главни случаи на употреба	17
2.3 Метамодел на процедури за (само)оценяване и акредитация	19
2.3.1. Моделиране на структурата на оценяваната организация	19
2.3.2. Моделиране на методика	20
2.3.3. Конфигуриране на процедура.....	20
2.3.4. Въвеждане на информация	22
2.3.5. Извършване на оценяване	22
2.3.6. Обща схема на метамодела на процедура за (само)оценяване.....	23
2.4 Изводи	23
ГЛАВА 3. ПРОЕКТИРАНЕ НА СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО И АКРЕДИТАЦИЯТА	24
3.1 Проектиране на системата	24
3.1.1. Архитектура на системата.....	24
3.1.2. Жизнен цикъл на процедура за оценяване	26
3.1.3. Модел на работа при процедурите за оценяване на качеството	26
3.1.4. Технология за реализация на модулите	26
3.2 Езици за програмиране, софтуерни средства и среди за разработка	27
3.2.1. Езици за програмиране	27
3.2.2. Софтуерна инфраструктура и среди за разработка	27
3.2.3. Работни рамки	28
3.2.4. JavaScript компоненти.....	28
3.3 Изводи	28
ГЛАВА 4. РЕАЛИЗАЦИЯ, ПРОТОТИПИ, ЕКСПЕРИМЕНТИ.....	28
4.1 Програмна реализация	29

4.2	Експерименти	29
4.2.1.	КОМПАС-ВУ	29
4.2.2.	КОМПАС-НАОА	30
4.3	Изводи	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		31
НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА ДОКТОРАНТА, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИЯТА.....		34
СПИСЪК НА ЗАБЕЛЯЗАНИ ЦИТИРАНИЯ.....		35
ЛИТЕРАТУРА.....		36

Използвани съкращения

ENQA	– Европейска асоциация за осигуряване на качеството на висшето образование
GUI	– Graphical User Interface – графичен потребителски интерфейс
SQL	– Structured Query Language – език за заявки към релационни бази данни
АОУКО	– Автоматизирано оценяване и управление на качеството на обучението
АСОУКО	– Автоматизирана система за оценяване и управление на качеството на обучението
БД	– База данни
ВК	– Външен ключ
ВО	– Висше образование
ВУ	– Висше училище
ДО	– Дистанционно обучение
ДП	– Дистанционна програма
Е-обучение	– Електронно обучение
ЖЦ	– Жизнен цикъл
ИКТ	– Информационни и комуникационни технологии
КОМПАС	– Концептуално и компютърно моделиране на методики и процедури за оценяване и акредитация (с приложения за управление на качеството на висшето образование)
МОМН	– Министерство на образованието, младежта и науката
НАОА	– Национална агенция за оценяване и акредитация
ОК	– Оценяване на качеството
ОС	– Операционна система
ОУКО	– Оценяване и управление на качеството на обучение
ПК	– Първичен ключ
ПУ	– Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”
СеО	– Система за е-обучение
СУБД	– Система за Управление на Бази Данни
ЦДО	– Център за дистанционно обучение
ЦПО	– Център за професионално обучение

Увод

През последното десетилетие бяха създадени много нови учебни заведения, предлагащи обучение за придобиване на средно и висше образование – частни училища, колежи, университети, институти и др. Стремехът към непрекъснато подобряване на образователните услуги и привличането на обучаеми изостри конкуренцията между учебните заведения и постави на преден план въпроса с оценяването на качеството (ОК) на обучението.

Актуалност на проблема

Процедурите за външно оценяване и акредитация обикновено са свързани със създаване (вкл. колективно) съгласуване, приемане и обмен на множество документи между различни участници (председател на акредитиращата институция, членове на управителния орган, комисии по предметни области, експертни групи, администратори, образователни институции и др.). Разнообразните процедури (в редица случаи итеративни), участниците с различни права и функции и множеството от документи, функциониращи в рамките на процеса по ОК на обучението усложняват и забавят протичането на оценяването. Това налага необходимостта от автоматизиране на управлението на потока от съпровождащи дейности и документи.

Дори (само) автоматизирано създаване, съхранение и използване на подходящо структурирани електронни форми за въвеждане на данни в подготвяните доклади-самооценки, задължителни за стартиране на процедура по акредитация, водят до:

- намаляване на пропуски и неточности от страна на оценяваната институция при подготовката на необходимите данни за самооценяващ доклад;
- облекчаване на работата на експертните групи при систематизиране и анализ на предоставената информация, вкл. задачата за получаване на допълнителна информация от образователните институции;
- автоматизирано оценяване на количествените характеристики на изследвания процес;
- повишаване на ефективността на акредитационните процедури чрез подходящо управление на потока от документи;
- използване на въведените данни за автоматично генериране на отчети и предписания и др.

Възниква въпросът „Възможно ли е създаване на автоматизирана система за оценяване и управление на качеството на обучението, която да поддържа разнотипни процедури (вкл. с възможности за модифициране), с разнородни участници (институции, организации, звена, потребители), приобщавани и участващи в динамичен процес, при това с различни и променящи се роли?“

Проучване, проведено през 2012 г. показва, че в България все още не съществува АСОУКО, която да е съобразена със съществуващите нормативни изисквания и процедури (за висшето и средното образование, доколкото има такива). В настоящия труд е представено едно възможно решение на разгледания проблем. Предложен е метамодел за автоматизиране на процедурите за (само)оценяване и акредитация. Разработена е софтуерна системата КОМПАС – **К**онцептуално и компютърно моделиране на методики и **п**роцедури за оценяване и **а**кредитация (**с** приложения за управление на качеството на висшето образование), която е получила положителни отзиви при използването ѝ в реални акредитационни процедури във ВО.

Цели и структура на дисертационното изследване

Основна цел на настоящото изследване е **автоматизиране на процедури за оценяване на качеството и акредитация на обучението.**

Необходимо е да се предложи решение, приложимо за различни институции в образователната сфера, с различна организация, методики и процедури за ОК – висши училища, средни училища, центрове за професионално обучение, центрове за дистанционно обучение, НАОА и др. Решението трябва да осигурява отвореност за създаване/експериментирание на различни методики за ОК на обучението и моделиране на процедури за оценяване.

За постигане на основната цел е необходимо да се проведат изследвания в четири направления.

Направление 1. Анализ на практиките за ОК и акредитация на обучението;

Направление 2. Създаване на метамодел на процедури за ОК и акредитация, включващ моделиране и управление на процедурите;

Направление 3. Разработване на среда за моделиране и съпровождане на процедури за ОК и акредитация.

Направление 4. Провеждане на експерименти и усъвършенстване на системата: съпровождане на процедури за институционална акредитация на ВУ, програмна акредитация и др.

В **първа глава** са разгледани основните понятия от изследваната предметна област – качество, оценка на качеството, акредитация и др. Изследвани са процедури по външно оценяване и акредитация, както и методи и системи за вътрешно оценяване и поддържане на качеството на обучението в български висши училища. Направен е анализ на процедурите по (само)оценяване и акредитация. Главата съдържа и обзор на най-използваните стандарти и технологии за управление на ИТ услуги, бизнес процеси и др.

Във **втора глава** е представен концептуален модел на процедури за (само)оценяване и акредитация. Направен е преглед на основни понятия и концепции в областта на метамоделите и метамоделирането. Описан е създаденият метамодел и са дефинирани основните изисквания към него.

Трета глава съдържа описание на процеса на проектиране на софтуерна система, базирана на създадения метамодел. Формулирани са изисквания към системата, проектирането, вкл. избор на архитектура, изграждането, използваните езици за програмиране, технологии, средства и среди за разработка.

В **четвърта глава** са описани реализацията на системата, създадените прототипи, проведените експерименти и получените резултати.

Списъкът на използваната литература съдържа 139 заглавия, от които 45 на кирилица и 94 на латиница. От тях – 20 Интернет източника на кирилица и 63 – на латиница.

В резултат от проведеното изследване е разработен метамодел на процедури за ОК. На негова база е създаден прототип на софтуерна система КОМПАС.

По темата на дисертацията има **8 публикации** (една глава от книга, и 7 статии), като резултатите са докладвани на **7 конференции** (5 международни и 2 национални) и **4 семинара**.

Получените по време на изследването резултати са **използвани в два проекта:**

- Д002-308 „Автоматизирано генериране на метаданни за спецификации и стандарти на е-документи“ към Националния фонд „Научни изследвания“ - (2008-2012);
- УАСОПН11ФМИ002 „Концептуално и компютърно моделиране на методики и процедури за оценяване и акредитация (с приложение във висшето образование)“ (КОМПАС), фонд „Научни изследвания“ към ПУ „Паисий Хилендарски“ (2011 – 2012).

Система КОМПАС е използвана при:

- **институционалната акредитация на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ – за генерирането на доклада самооценка.** В експеримента се включиха повече от 50 потребители с различни роли и отговорности (администратори, отговорници по качеството по звена) и 17 университетски звена. Бяха въведени 1456 материала (998 файла с обем около 560 мегабайта, 452 препратки, 6 други описания), 1310 обобщения и 2549 доказателства. В доклада-самооценка бяха цитирани повече от 1387 източника. Автоматично генерираният пълен доклад-самооценка на ПУ е с обем от 960 стандартни машинописни страници;
- **осем програмни акредитации на професионални направления и докторски програми** в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, проведени от четири звена (3 факултета и 1 филиал);
- провеждане от експерти на НАОА на 2 (две) процедури по **институционална акредитация** – Югозападен университет „Неофит Рилски“ и Софийски университет „Св. Климент Охридски“ през 2012 г.

Благодарности

Бих желал искрено да благодаря на колегите, които ми оказаха неоценима помощ и подкрепа при провеждане на дисертационното изследване.

Особена благодарност дължа на научния ми ръководител проф. дмн Георги Тотков за постановката на задачата, насоките и препоръките, осигуряването на условия за апробацията на системата КОМПАС и редакциите на научните ми трудове. Благодаря за финансовата подкрепа за провеждане на дисертационното изследване и популяризиране на резултатите, осигурена чрез включването ми в двата научно-изследователски проекта.

Благодаря за помощта, оказана ми от втория ми научен ръководител – доц. д-р Росица Донева, за предоставените ми ресурси и материали и дадените насоки за оформяне на дисертацията ми.

Благодаря на съпругата ми – Станка Хаджиколева, за стилистичните редакции на текста на дисертацията.

Благодаря за критичните доброжелателни бележки на колегите ми от катедра “Компютърна информатика”.

Глава 1. Оценяване на качеството и акредитация на обучението

1.1 Основни понятия

Качеството е категория, която описва характеристиките на даден обект [Wiki-Качество]. Според стандарта ISO 8402, качеството е съвкупност от

свойства/характеристики на продукти или услуги, които удовлетворяват съществуващите или предполагаемите потребности на потребителите [ISO].

При определяне на качеството на даден обект се използват само характеристиките, които са важни за определен тип потребители. Един обект е с по-високо качество, ако потребителите са по-удовлетворени от използването му. За да може една характеристика да бъде измерена, е необходимо определяне на нейни показатели/измерители/индикатори, притежаващи числови стойности. **Оценка на качеството на обект е число, получено в резултат от измерването на показателите на характеристиките.** За намиране на окончателната оценката на качеството, върху оценките на измерените показатели се прилагат **математически формули**.

Оценяване на качеството е процес на събиране/определяне на оценки на показателите. Може да се разглежда като процес на измерване на степента на постигане на очакваните резултати [Wiki-O].

В зависимост от това, кой извършва оценяването, то бива **вътрешно** и **външно**. Вътрешното оценяване се нарича и **самооценяване**, защото се извършва по правила и процедури, определени от оценяваната организация. За разлика от него, външното оценяване се провежда от специализирана независима институция, по стандартизирани методики и процедури. **Акредитацията е процес на оценяване на качеството на обект, като краен резултат, от който се дава официално признание (документ).**

Методика за оценяване представлява структурирано описание на характеристики и техните индикатори. Индикаторите могат да бъдат групирани в линейни, йерархични или мрежови структури и трябва да бъдат обективни и оценими. **Процедура за оценяване е съвкупност от правила, определящи множество свързани дейности и отговорни за изпълнението им лица.** Тя регламентира последователност от дейности, условия и начини на изпълнението им, резултати, срокове, създавани и обработвани документи и др.

1.2 Вътрешно оценяване (самооценяване) на качеството

Вътрешното оценяване на качеството е понятие, което може да касае различни обекти и процеси, да включва различни дейности и потребители с различни роли, права и отговорности. В общия случай се извършва от лица в оценяваната институция, и не изисква предварителна подготовка (напр. по отношение на събиране на ресурси и търсене на доказателства за изпълнението на критерии/стандарти и т.н.), но може да бъде използвано като част от процедура по външно оценяване или акредитация. Възможно е процедура по вътрешно оценяване да изисква предварително изготвяне на самооценка, която впоследствие да бъде официализирана по определен ред. В този случай е най-удачно процедурата да бъде моделирана като процедура по 'външно оценяване'.

Законът за висшето образование [ЗВО'95, чл. 6 ал. 4, ал. 5] задължава ВУ да изградят системи за оценяване и поддържане на качеството на обучението (СОПКО). Въпреки че конкретните политики и процедури на СОПКО се уреждат с вътрешно-университетски правилници, те съдържат някои **общи регламенти**:

- органи и техните правомощия за реализиране на СОПКО;
- индикатори за ОК на обучението, образователния продукт и др.;
- стандарти за оценка на качеството;
- процедури за оценка на качеството;
- правила за функциониране на СОПКО.

Някои СОПКО съдържат списъци с *индикатори за качество*. В общия случай те маркират характеристики за входно, на процеса на обучение, и изходно ниво на оценяваните обекти/процеси, без да задават правила и формули за поставянето на

конкретни оценки, обхват от допустими стойности за индикаторите [СОПРКООП-ПУ, НОУК-НБУ, СОПКО-МУ, СОПКО-УХТ] и др.

Има ВУ, които използват софтуер за информационното осигуряване на системите за управление на качеството, с който решават частично проблемите, свързани със събирането, съхраняването, обработването и разпространението на информация за качеството [СОПКО-БСУ, СОПКО-УХТ]. Приложенията поддържат основно бази данни (за настоящи и завършили студенти, академичния състав, университетската активност, анкетни проучвания и др.) и оторизиран достъп до информация за процедурите и оперативните документи.

Процесът по осигуряване и управление на качеството, при което качеството постоянно се поддържа в съответствие с променящите се изисквания на клиентите, законодателните органи и акредитиращите организации, предварително поставени цели и академични стандарти, е сложна и трудоемка задача. Липсата на 'твърди' правила и методики за провеждане на процедурите за осигуряване на качеството във ВУ затрудняват автоматизирането им. Една и съща процедура може да се различава значително в рамките на различни университетски звена. Възможно е една процедура да бъде променяна многократно с цел адаптирането и към конкретни условия или усъвършенстването ѝ. Поради тези причини и динамично променящите се изисквания към качеството на обучението, единственият възможен начин за автоматизирането на дейностите, регламентирани от СОПКО, е чрез създаване на 'гъвкави' и 'отворени' софтуерни системи, които поддържат моделиране на методики и процедури.

1.3 Външно оценяване и акредитация

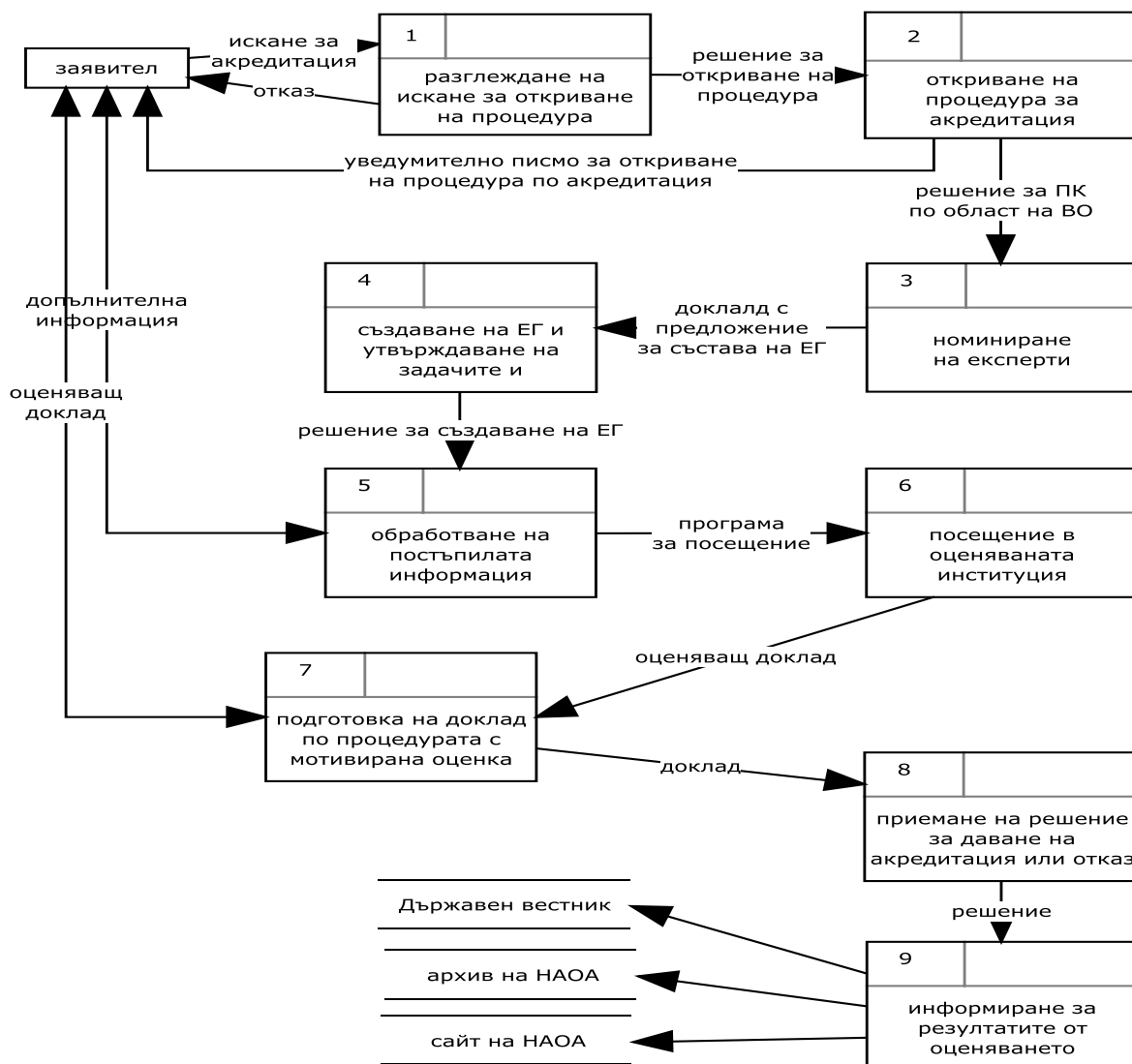
Процедурите по външно оценяване и акредитация се извършват от специализирани агенции, по строго определени правила и методики. Целта е да се унифицира оценяването, така че поставените оценки да бъдат справедливи, и съответно - оценяваните обекти да са сравними. Поради тези причини, с цел осигуряване на прозрачност, агенциите по оценяване се стремят да детайлизират методиките си, така че да избегнат възможностите за субективизъм.

Всички европейски страни имат организации за оценяване и осигуряване на качествено ВО. В практиката се използват четири основни типа процедури за външно оценяване [Панайотов'09]: *одит на качеството*, *сравняване на качеството*, *гарантиране*, че определен брой предварително определени критерии са изпълнени (institutional or programme evaluation and accreditation) и *признаване на високо качество* (excellence). Значителна част от европейските агенции са предпочели да извършват оценяване и акредитация (25 от 38 агенции, вкл. и НАОА), което обикновено протича по 4 основни стъпки:

1. **Оценяваната институция подготвя доклад-самооценка**, придружен с множество документи и съобразен с конкретни изискванията на агенцията по акредитация, с подробна информация за дейността, предлаганите услуги, планирането и провеждането на образователния процес и др.
2. **Акредитиращата агенция преглежда представените документи**. В случай на необходимост, изисква допълнителна информация и **взема решение за стартиране или отказ на процедура по акредитация**.
3. **Експертна група от Акредитиращата агенция извършва посещение 'на място' в оценяваната институция**, където верифицира подадената информация, събира допълнително информация чрез документални проверки; анкети; срещи със студенти, преподавателския и административния персонал; допитвания до бивши възпитаници и др. Следва изготвяне на експертни

доклади, които се използват от Председателя на оценяващата комисия за изготвяне на мотивиран доклад с оценка за резултата от процедурата.

4. Докладът се представя на оценяваната институция. Ако има възражения, те се изясняват и **Акредитиращата институция взема окончателно решение за оценка** на образователната институция.



Фигура 1. Типичен процес на оценяване и акредитация

1.4 Изводи

В първа глава са решени поставените задачи по анализ на практиките за ОК и акредитация на обучението (направление 1.):

1. направен е обзор на организации за външно оценяване в избрани страни;
2. разгледани са подробно процедурите по външно оценяване и акредитация в България и САЩ;
3. разгледани са методи и системи за оценяване и поддържане на качеството на обучението в български висши училища;
4. направен е анализ на процедурите по (само)оценяване и акредитация;

5. направен е обзор на стандарти и технологии за управление на ИТ услуги и бизнес процеси и др.

От направените проучвания могат да се направят следните **изводи**:

- всички европейски държави имат лицензирани органи за външно оценяване и осигуряване на качеството на обучението;
- провежданите процедури по (само)оценяване и акредитация се различават, но имат някои общи характерни черти (фиг. 1);
- всяка агенция по акредитацията има собствени, специфични процедури за оценка, които се определят с вътрешни правилници или нормативни уредби. Това включва различни видове процеси и задачи, участници, методологии, документи, използвани стандарти за оценка, срокове за изпълнение на отделните задачи и др. Процедурите могат да бъдат променяни в течение на времето, с решение на управляващите органи;
- съществуват софтуерни инструменти, които предлагат частични решения на отделни задачи, свързани с вътрешното оценяване;
- *не са ни известни автоматизирани системи, съпровождащи цялостен процес по оценяване и акредитация в Европа или САЩ;*
- *към настоящия момент не ни е известно в България или друга държава да има АСОУКО, която да позволява моделиране на методики и на процедури за ОК.*

Основният проблем при процедурите за ОК на обучението е липсата на софтуерни инструменти за цялостно им съпровождане. Породен е от динамиката на процедурите, които варират за различните образователни институции и се променят периодично. Разработването на система за ОК, съобразена с нуждите само на една образователна институция, който изисква чести промени и поддръжка е нерентабилно. Отворена система за ОК, която може да се използва в различни институции, с различни методики за ОК и процедури, би намерила широко приложение в образователната сфера. Създаването на такива системи би било улеснено от наличието на общ, концептуален модел, който да формализира процедурите по оценяване и акредитация. Той трябва да предложи допълнително ниво на абстракция, така че да може да описва различни видове процедури, свързани с ОК на обучението.

Глава 2. Метамодел на процедури за оценяване на качеството

Съществуват различни процедури за ОК и акредитация, изпълнявани върху различни обекти за оценяване, методики, потребители и етапи. Създаването на универсална система, която да може да управлява колкото може повече видове процедури, предполага наличието на възможности за управление на:

- *обекти за оценяване* - висши училища, професионални направления, специалности, докторски програми, проекти и др.
- *методики за оценяване* – линейни, йерархични, мрежови и др;
- *роли и потребители*;
- *етапи*, през които преминава процедурата за оценяване;
- *ресурси*, свързани с процедурата – документи, помощни материали, доказателства, описания и др.

2.1 Изисквания към метамодела

Естеството и спецификата на процесите и процедурите по (само)оценяване и акредитация поставят множество функционални изисквания към разработването на автоматизирана система за оценяване и управление на качеството на обучението, които следва да бъдат взети предвид при създаването на метамодела. По-важните са:

- да предоставя средства за дефиниране на индикатори и моделиране на различни методики за ОК на обучението (базирани на образователни стандарти и спецификации);
- да предоставя средства за моделиране на структурата на оценяваните обекти – образователни институции, центрове за дистанционно обучение и др.
- да позволява оценяване на различни обекти – учебни програми; софтуерни средства, използвани в процеса на обучение; електронни тестове; среди за е-обучение и др.;
- да дава възможност за моделиране на процедури за (само)оценяване, според практиката на различните институции;
- да улеснява работата на експертите при анализ и оценяване на характеристиките на процеса (в съответствие с критериите на използваната методика);
- да автоматизира подготовката, обработването и обмена на документи (между отговорните служители в образователните институции и между оценявана и оценяваща институция);
- да дава възможност за извършване на самооценяване от образователните институции;
- да генерира документи (предписания, доклади, отчети, заповеди, таблици и др.), необходими при (само)оценяване и акредитация;
- да позволява гъвкаво управление на потребители, задаване на индивидуални права за достъп/управление на различни функционалности;
- да предоставя информация в реално време за състоянието на съответните процедури;
- да поддържа съответни актуални архиви за минали, предстоящи, открити и приключили процедури и др.

Метамоделът е необходимо да притежава следните четири основни характеристики:

- управление на роли и потребители;
- моделиране на методики за оценяване;
- моделиране на процеси/процедури за оценяване;
- управление на процеса на (само)оценяване.

2.1.1. Управление на роли и потребители

В процедурите по оценяване и акредитация обикновено са ангажирани много лица, с различни права и отговорности, които се променят във времето. Възможно е в процеса на работа дадена задача да бъде прехвърляна от един служител на друг. Друг възможен проблем - неизпълнението на конкретна задача от даден потребител, последвано от не въвеждането на данни в АСОУКО би 'блокирало' процедурата в системата. Поради това е необходимо да има възможност за гъвкаво управление на роли, при което:

- има един супер-администратор, който моделира роли и потребители в системата;

- всеки регистриран потребител на системата може да кандидатства за конкретна роля;
- един потребител на системата да може да има много роли, които да управлява чрез един акаунт;
- всяка роля е свързана с базови права и отговорности;
- за всеки потребител от дадена роля могат да се задават допълнителни права за изпълнение на конкретни задачи и услуги.

2.1.2. Моделиране на методики за оценяване

Моделирането на методики е предмет на друго изследване и не е представено в настоящия труд.

2.1.3. Моделиране на процеси/процедури за оценяване

Работният поток представя даден процес като редица от последователни операции/стъпки, изпълнявани от отделни хора, групи от хора или организации [Хаджиколев и др.'10 Б]. Чрез работен поток се моделират дейностите, необходими за успешно протичане на конкретен процес, като логиката на протичане (изпълнение) и условията за преминаване от поредната към следващата дейност (стъпка) са ясно дефинирани.

Процедурите по ОК на обучението могат да се моделират и интегрират в система за управление на работни потоци, понеже съответните дейности се изпълняват многократно, имат ясно определени етапи - с регламентирани входни и изходни документи и условия за протичане, а условията за преминаване от един към друг (следващ) етап на процедурата по оценяване и акредитация са точно определени.

Отделната задача (стъпка), включена в работния поток, представящ процедурата, най-общо се определя от три параметъра: *вход* (информация, ресурси и предусловия, необходими за изпълнение); *трансформационни правила за преход към следваща стъпка* (определящи дейности, които могат да бъдат изпълнени от потребител в определена роля); *изход* (нова информация – резултат от изпълнението на текущата стъпка, използвана като вход за следващи стъпки в работния поток).

2.1.4. Управление на процеса на оценяване

Процесите по оценяване и акредитация се изпълняват от АСОУКО в съответствие с 6 основни принципа.

ПРИНЦИП 1.	(Йерархичен контрол). Супер-администраторът управлява взаимодействието на потребителите със системата, като им задава роли и права, определящи достъп до конкретни функционалности.
Следствие 1.1.	(Ограничен достъп) Всеки потребител може да ползва само функционалностите на системата, за които са му зададени права.
Следствие 1.2.	(Заявка за достъп) Всеки потребител може да изиска от супер-администратора роля и права за достъп до системата, като за целта се оторизира пред него и докаже съответни служебни правомощия по ред, определен от правилника за ползване на системата.
ПРИНЦИП 2.	(Делегиране на отговорности) Супер-администраторът може да делегира на потребители на системата администраторски права за управление на потребители и услуги, които не са критични за работата на системата и за сигурността и достоверността на публикуваната информация.
Следствие 2.1.	Потребителите на системата, на които са делегирани администраторски права, са длъжни да ги упражняват редовно, спазвайки правилника за ползване на системата.
Следствие 2.2.	Администраторите, на които са делегирани права за управление

на потребители, нямат право да отказват достъп до системата на лица, които са се оторизирали и са доказали служебни правомощия в съответствие с правилника за ползване на системата.

Следствие 2.3. Супер-администраторът може да контролира работата на администраторите, в случай че те не изпълняват в срок задълженията си и не упражняват справедливо дадените им права.

Следствие 2.4. Администраторите не могат да променят и отменят дейности, за които са им делегирани права, но са извършени от супер-администратора.

ПРИНЦИП 3. Всеки потребител има права да стартира множество процедури, за които е оторизиран да вземе първото решение според нормативната база за висшето образование или правилника за работа със системата.

Следствие 3.1. (за правото на инициатива). Потребителят, отговорен за извършване на първото (по време) действие за изпълнението на дадена процедура, е отговорен и за нейното стартиране в системата.

Следствие 3.2. Супер-администраторът и администраторът може да стартират дадена процедура, в случай че отговорния за стартирането ѝ потребител не го направи коректно и в срок.

Следствие 3.3. Супер-администраторът и администраторът може да прекратят процедура, в случай на въведени неверни данни в системата.

ПРИНЦИП 4. Системата поддържа списък на 'текущи процедури', като управлява и регистрира изпълнението и приключването на всички процедури, следвайки ПРИНЦИП 3.

Следствие 4.1. (Динамичност). Системата поддържа динамичен списък от 'текущи процедури' с участие на динамично променящ се брой потребители.

Следствие 4.2. (Историческа памет). Системата поддържа архив на приключилите процедури и хронологията на тяхното изпълнение.

Следствие 4.3. (Журнал). Системата поддържа информация за изпълнението на процедурите, действията на потребителите (участници в процедурите), намесата на администратори и супер-администратори.

ПРИНЦИП 5. При изпълнение на текуща процедура, системата: а) 'включва' потребители, свързани със съответната процедура, като ги известява за дейности, събития и срокове, или насочва към тях задачи и ресурси; б) инициира (под)процедури, необходими за изпълнението на първата/основната, като ги включва в списъка на 'текущи процедури' (следвайки ПРИНЦИП 4.).

Следствие 5.1. (Комуникативност) Системата поддържа средства за динамична комуникация с потребителите и между потребителите.

Следствие 5.2. Всеки потребител се уведомява от системата за дейностите, за изпълнението на които е лично отговорен, съответните срокове и необходимите ресурси.

Следствие 5.3. Успешното изпълнение на една процедура зависи от изпълнението на нейните подпроцедури.

ПРИНЦИП 6. При приключване на (под)процедура, системата: а) изключва приключилата (под)процедура от списъка на текущи процедури; б) известява потребителя, отговорен за изпълнението на следващата процедура, и я стартира (т.е. включва я в списъка на текущи процедури, и инициира нейното изпълнение съгласно ПРИНЦИП 5).

Таблица 1. Основни принципи на действие при процедурите за ОК и акредитация

2.2 Общо описание на метамодел на процедури за оценяване на качеството на обучението

Предложеният метамодел е предназначен да поддържа моделирането, интерпретацията и изпълнението на процедури за външно и вътрешно (само)оценяване на качеството на обучението, в различните им разновидности. В него са включени разнообразни възможности, които правят метамодела отворен и гъвкав и осигуряват

предпоставки за използването му и за други процедури за ОК в различни области. Нещо повече – разработената технология може да намери приложение в много области, несвързани с ОК. Например среди, в които се изпълняват процедури, изискващи паралелна и/или последователна работа на множество потребители с различни права и отговорности, които работят върху общ проект и споделят общи ресурси и знания.

2.2.1. Метамодел на процедура

Създаденият метамодел поддържа моделиране на процеси/процедури, свързани с ОК, поради тяхната сложност и необходимост от делегиране на отделни дейности на различни изпълнители, да позволява представянето им чрез по-прости дейности (стъпки). Тези дейности могат да бъдат от два основни вида – елементарни и съставни. Като резултат от провежданите до момента изследвания (напр. <http://www.workflowpatterns.com/>), свързани с BPM и WMS са предложени и формално са дефинирани различни образци на дейности от даден работен поток (напр. от съставните – последователност, разклонение, обединение, синхронизация, избор и др.), идеята за които е представена в предложения метамодел само в най-общ вид. При по-нататъшно развитие на проекта, се предвижда да бъде детайлизирана.

От своя страна, **всяка процедура се представя чрез метамодела отново като дейност**, но задължително съставна и включваща всички дейности, които трябва да се изпълнят в рамките на моделирания от нея работен поток. Представянето на всяка процедура/дейност, поддържано от метамодела на процедура, включва следните основни елементи:

- **атрибут (име)** – кратко символично име на процедурата/дейността;
- **описание** – текстово описание на естествен език на процедурата и какво е нейното предназначение;
- **тип** - определя типа на стъпката, според приета от разработчика на модела система от типове (напр. в съответствие със споменатите по-горе образци – елементарна или съставна-последователност);
- **управление** – определя модела на управление на процедурата като един от двата възможни, съответно йерархичен или плосък;
- **изпълнител** – задава на кого е възложено/делегирано изпълнението на дейността (напр. чрез указване на неговата роля в процедурата за ОК – отговорник по качеството, оценител, администратор и др.). Това може да бъде и група от изпълнители с общи отговорности. При процедура/дейност с йерархичен модел на управление определянето на тази стойност е задължително;
- **времеви параметри** – определя начални и крайни срокове за изпълнение (относителни или абсолютни), както и други времеви изисквания;
- **предусловия** – описание на условията, които трябва да бъдат налице преди началото на дейността;
- **вход** – описание на информация, ресурси и др., необходими за изпълнение на стъпката;
- **дейности** – указва дейностите, включени в текущата стъпка и изпълнението, на които определя и изпълнението на моделираната дейност (напр. чрез тяхното символично име – атрибут);
- **контрол** – описва евентуално реда на изпълнение на включените в текущата стъпка дейности (напр. последователност, повторение и др.), както и необходимите условия за приключване или избор измежду включените дейности, начин на обединяване (и/или) и др.;
- **изход** – описание на резултатите от изпълнението на текущата стъпка, като например, информация, документи, ресурси и др. (обикновено служат за Вход към следващи стъпки в работния поток);

- **статус** – приема стойност, която показва текущото състояние на дейността по отношение на нейното изпълнение (напр. неактивна, активна, завършила и др.);
- **свързани модели** – изброява моделите (напр. модели на индикатори чрез тяхното символично име – атрибут), при изграждането, на които тази процедура е използвана. Така определените връзки (напр. между индикатор и модел на процедура) биха улеснили търсенето и предлагането на подходяща процедура измежду предварително разработените и съхранени в базата модели на процедура.

2.2.2. Дефиниране на процедура

Дефинирането на модел на конкретна процедура (работен поток) на базата на този метамодел, може да протече в два варианта:

- извличане на дефиниция на вече създаден модел на процедура/дейност, чрез автоматизирано търсене;
- дефиниране на нов модел на процедура/дейност, което изисква въвеждане на конкретни данни за елементите на модела. Това включва предварително моделиране на всички дейности (ако има такива), от които се състои, и за всяка една от тях – отново дефиниране на модел на процедура.

Изграденият модел се предоставя за по-нататъшно използване (напр. на модула за Поддръжка на метамодел на методики) и се съхранява/актуализира в базата данни.

2.2.3. Интерпретация на процедура

Интерпретацията на така изграден модел на работен поток (процедура/дейност) се активира, когато съответният елемент *Статус* приеме стойност активна. Стойностите на различните елементи могат да визуализират по подходящ начин и процедурата се изпълнява от указания *Изпълнител*, в съответствие със зададените стойности на елементите *Времеви параметри*, *Предусловия*, *Вход*, *Дейности*, *Контрол*. Изпълнението може да бъде автоматизирано, ако *Предусловия*, *Вход* и *Изход* са зададени с помощта на формализирано представяне или да се извършва от потребител, който спазва указанията от съответните текстово описания. То предполага и интерпретация на всички включени в текущата стъпка дейности (ако има такива), което се извършва напълно аналогично. Изпълнението на дадена процедура/дейност се счита за приключило, когато всички резултати от нейното изпълнение (описани в *Изход*) са налице и всички включени дейности (описани в *Дейности*) придобият *Статус* = ‘завършила’. Тогава и нейният елемент *Статус* приема стойност ‘завършила’. Предвиденият механизъм на интерпретация позволява изпълнението на процедурата във всеки момент да бъде прекъсвано и съответно възстановявано (с изпълнение на тези от включените дейности, чийто *Статус* = ‘активна’).

2.2.4. Потребители, подсистеми и главни случаи на употреба

В съответствие с определените функционалности, метамоделът логически се състои от три подсистеми за:

- поддръжка на метамодел на модел на индикатори;
- поддръжка на метамодел на йерархични методики;
- поддръжка на метамодел на модел на процедура (работен поток).

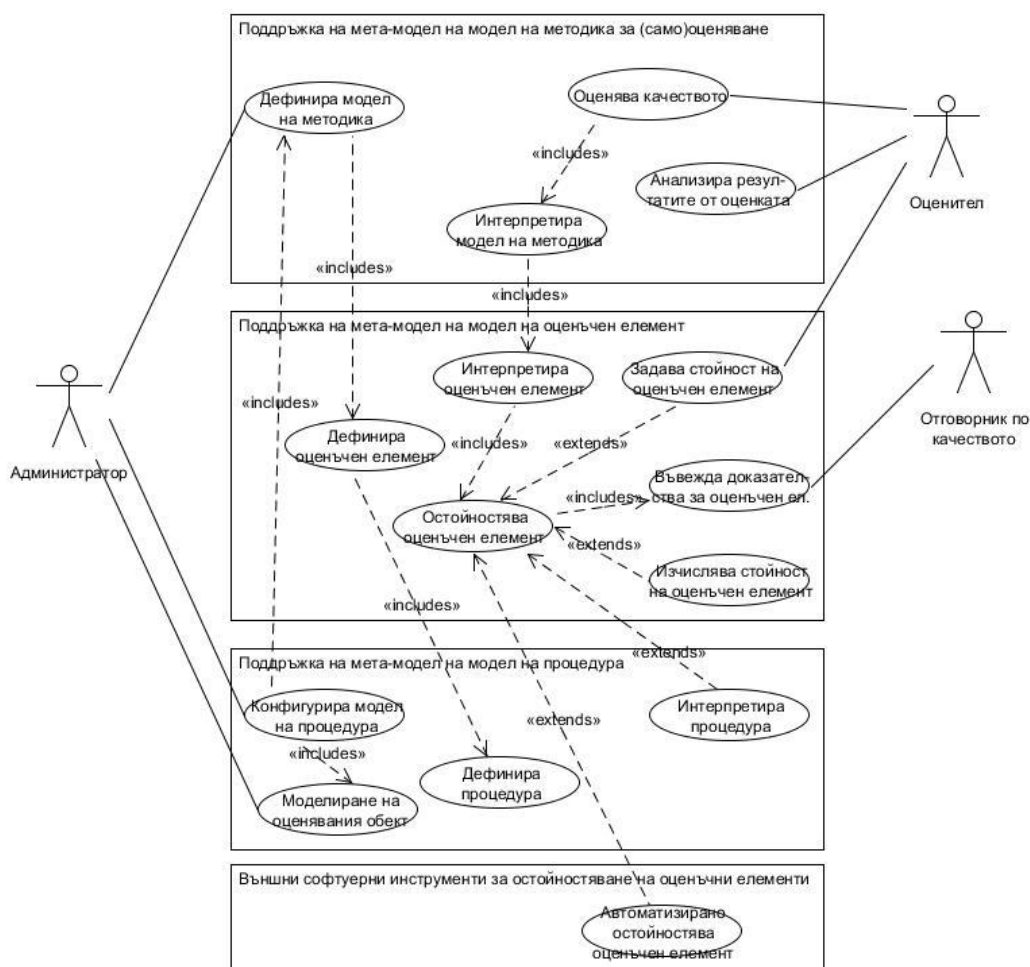
За да може да поддържа (т.е. да подпомага дефинирането и прилагането) съответния метамодел, всяка една от подсистемите включва: средства за дефиниране на модели (редактор), вътрешно представяне и съхраняване на дефинираните модели (в

база данни) и машина (engine) за интерпретация (конфигуриране, прилагане, проследяване и др.) на изградените модели на индикатори/методики/ процедури.

Предложеният метамодел приема опростен вариант на възможните потребители/актьори на системата (без да се отчитат тези, които извършват работата си извън системата, напр. експерт по качество, който разработва индикатори и методики). Предвидени са **три типа потребители, както следва:**

- **администратори** – имат водеща роля за управлението на системата и правилното протичане на процедурите по оценяване. Отговорностите им включват моделиране на методики, задаване на роли и подкрепа на потребителите, дефиниране на етапи на процедурите, поддържащи функции при изпълнението на процедурите и др.
- **отговорници по качеството** – експерти, чиито задачи са свързани със събиране и представяне на доказателствен материал, показващ изпълнението на критериите за високо качество, в съответствие с използваната методика.
- **оценители** – отговорни са за извършване на ОК на базата на даден модел на методика, анализират получените резултати от оценката, и ако е необходимо - използват автоматизирани средства за създаване на оценяващ доклад.

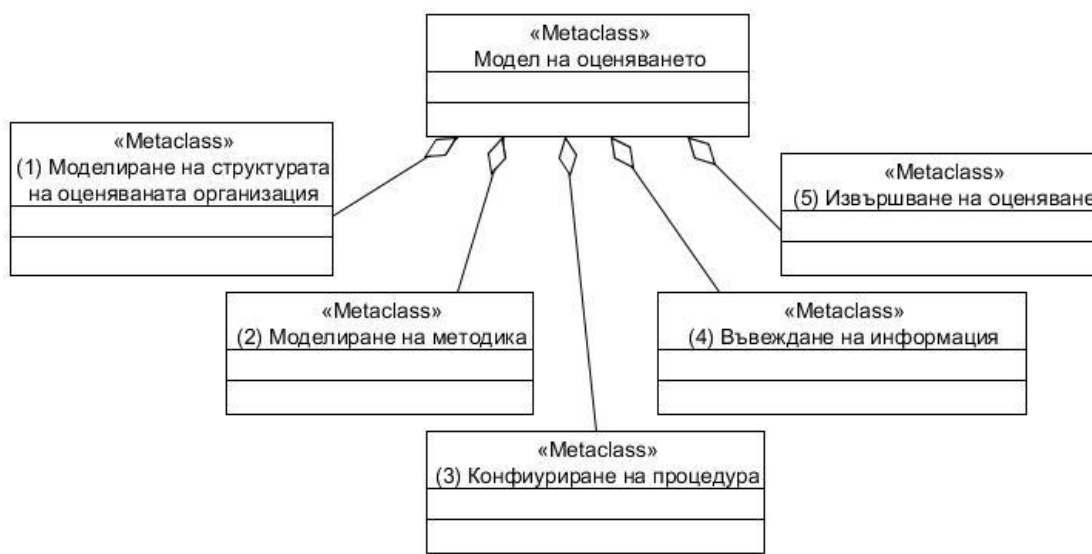
В най-общ вид метмоделът е представен на фиг. 2 чрез неговите потребители и подсистеми и свързаните с тях главни случаи на употреба.



Фигура 2. Потребители, подсистеми и главни случаи на употреба

2.3 Метамодел на процедури за (само)оценяване и акредитация

Предложеният метамодел моделира различни модели за (само)оценяване и акредитация. Условно казано има 2 основни възможности за осъществяване на процедури по (само)оценяване и акредитация. При по-простия вариант се определят методиката и правилата, по които ще протече процедурата (етапи, оценители и др.), след което се извършва самото оценяване. По-сложния вариант, приложим и в процедурите по акредитация, предполага една допълнителна стъпка - оценяваната организация да направи предварителна 'самооценка' и да предостави писмени обосновки и доказателства за изпълнението на критериите, определени от методиката за оценяване.



Фигура 3. Абстрактно описание на метамодел на процеса на оценяване

На фиг. 3 е показан обща схема на метамодела на процеса на оценяване. Метакласовете моделират следните основни фази (елементи) на цялостния процес:

- Фаза 1. Моделиране на структурата на оценяваната организация (ВУ);
- Фаза 2. Моделиране на методика;
- Фаза 3. Конфигуриране на процедура;
- Фаза 4. Въвеждане на информация;
- Фаза 5. Извършване на оценяване.

За процедура по самооценяване в общия случай са приложими фази 2, 3 и 5; за процедура по оценяване – фази 2, 3 и 5, за някои случаи с външно оценяване допълнени с фази 1 и/или 4; за акредитация – всички фази.

2.3.1. Моделиране на структурата на оценяваната организация

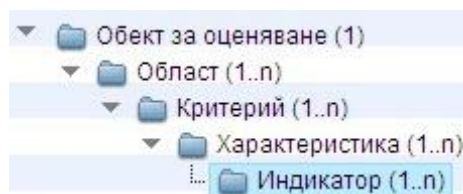
Често оценяваният обект е организация със сложна структура (линейно или йерархично организирани звена) и процедурата по оценяване изисква събиране на разнородна информация от отделните звена, като често тази дейност е разпределена между различни хора. Т.е. събирането на информация се извършва от няколко лица, като за всяко е определено за кое звено и/или за кои индикатори / групи индикатори ще подава информация.

През тази фаза се моделира структурата на организацията, като се посочат всички звена, които ще участват в процедурата по оценяване / акредитация. Звената в

организацията могат да бъдат линейно или йерархично структурирани, като няма ограничение за броя на нивата им. Важна характеристика на звено е неговия *тип*. Примерни типове: университет, филиал, колеж, факултет, катедра, и др.

2.3.2. Моделиране на методика

Представеният метамодел е приложим за процедури, в които се използват традиционните методики с ‘йерархична’ (дървовидна) структура. Те са изградени от оценъчни елементи, наречени ‘индикатори’ или ‘показатели’. *Индикаторът* измерва проста отличителна черта и има количествена оценка в зададени граници в интервала [минимална оценка, максимална оценка]. Често група индикатори се използват за оценяване на една характеристика, съответно оценката на групата индикатори се използва за сформирането на оценката на *характеристиката*, като се използва конкретна формула, тегла на оценките на индикаторите, или значимостта на индикаторите е моделирана чрез обхват от възможни стойности. Възможно е множество характеристики да формират съдържанието на даден *критерий*; множество критерии да сформират съдържанието на *сфера на оценяване* и т.н. Примерен метамодел на йерархична методика е показан на фиг. 4.



Фигура 4. Дефиниране на метамодел на ‘йерархична’ методика

Моделирането на методика е предмет на друга разработка и няма да бъде представено подробно. Само ще отбележим, че са дефинирани няколко вида оценъчни елементи/възли, които могат да бъдат използвани, за да се моделират методики с разнообразна структура. За всеки тип оценъчен елемент на методиката (възел) са определени характерна информация и дейности (функции), които могат да бъдат извършени. Различните потребители на системата имат достъп до определена информация и дейности, в зависимост от тяхната роля и текущия етап на процедурата.

2.3.3. Конфигуриране на процедура

Конфигурирането на процедура се извършва от администратора на системата и използва абстрактен модел на методика (построен през фаза 2). Включва следните дейности:

- А. **избор на звена**, които ще участват в процедурата по оценяване (моделирани през фаза 1);
- В. **дефиниране на етапи** на процедурата по акредитация;
- С. **определяне на роли**, и звена, за които даден потребител може да въвежда информация;
- Д. **определяне на звена**, за които даден потребител може да въвежда информация;
- Е. **задаване на информационни ресурси**.

А. Избор на звена, които ще участват в процедурата по оценяване

На този етап от общия процес за оценяване се посочват звена от структурата на организацията, дефинирани във фаза ‘Моделиране на структурата на оценяваната организация’, които ще участват в оценяването и ще подават информация (ако е необходимо). Функцията е достъпна за всеки оценъчен елемент на методиката, без

значение дали е директно оценен, или оценката му се сформира на база оценките на други възли.

В. Дефиниране на етапи

Дефинирането на етап включва задаване на (произволно) име, начална и крайна дата. Налага се поради необходимостта от ясно разграничаване на отделните дейности; изискването една дейност да е приключила напълно, преди да започне следващата; възможността един човек да участва с различни роли в рамките на една и съща процедура и др.

С. Определяне на роли

Дефинирани са няколко основни роли, които традиционно участват в процедурите по (само)оценяване и акредитация, като сме добавили и специфични такива, с цел да се обхване по-голям брой варианти за възможно разпределяне на права и отговорности. Всяка роля има конкретни права.

Основните действия са:

- добавяне, редактиране и изтриване на възел към методика;
- добавяне, редактиране и изтриване на звено към структурата на организацията;
- дефиниране на етап в процедура за оценяване / акредитация;
- задаване на роля на потребител за определен етап;
- въвеждане на информация за елемент/възел (доказателство, обобщение, аргументирана обосновка);
- преглед (разглеждане) на информация за елемент / възел;
- обработване (въвеждане, редактиране, изтриване) на информация за възел (доказателство, обобщение, аргументирана обосновка);
- задаване на ресурс (документ, линк и др);
- генериране на справки;
- генериране на доклад (доклад-самооценка, оценяващ доклад);
- задаване на официален документ (доклад-самооценка, оценяващ доклад);
- оценяване на елемент от методика и др.

Основните роли и съответните им права са следните:

- **супер-администратор** - добавяне, редактиране и изтриване на възли към методика (моделиране на методики за оценяване);
- **администратор** – добавяне, редактиране и изтриване на звена, дефиниране на етапи, задаване на роли на потребители;
- **администратор по акредитацията** – въвежда информация (доказателства, обобщения) само за възли, за които е оторизиран; качва ресурси; генерира справки и доклад-самооценка;
- **отговорник за звено** – въвежда информация (доказателства, обобщения) само за определени индикатори, за които съответното звено е необходимо да въвежда информация; качва ресурси; генерира справки и доклад-самооценка;
- **оценител** – оценяване на елементи от методика;
- **председател на комисия по оценяване** – оценяване на елементи от методика, качване на оценяващи доклади;
- **нерегистриран потребител** – преглежда определена информация.

Един потребител може да участва в различните етапи на дадена процедура за оценяване с различни роли. Всяка роля е валидна само за определен етап. След

приключване не етапа / процедурата, потребителят има права само да разглежда информация, без да я модифицира.

D. Определяне на звена, за които даден потребител може да въвежда информация

За всеки потребител, който има роля за определен етап от процедурата по оценяване, се определят звената, за които той може да подава информация.

E. Задаване на информационни ресурси

Задаването на информационни ресурси осигурява организационните и оперативните дейности, свързани с провеждането на процедурите по ОК. Включва въвеждане на помощна информация за процедурата по оценяване - **помощни ресурси** (ръководства за работа с приложението, документи и информация за методиките и процедурите по акредитация и др.), **информация за събития** (работни срещи, семинари и др.), **важни срокове** (за въвеждане на информация, провеждане на срещи, вземане на решения, изготвяне на графици и др.)

2.3.4. Въвеждане на информация

Фаза 4 'Въвеждане на информация' изисква събиране и въвеждане на доказателствен материал за оценъчните елементи от методиката, аргументиращ изпълнението им, който на по-късен етап ще бъде използван от външен оценител или експертна група за поставяне на оценка. Дефинирали сме 3 типа доказателствени ресурси - материали, доказателства и обобщения:

- **материал** е представяне на документ, предмет, система, събитие и др. Характеризира се с *име* и *тип* (линк, файл или местоположение), *кратко описание* и *звено*, за което се отнася.
- **доказателство** към индикатор е материал, който трябва да удовлетворява поне част от изискванията на индикатора. Доказателството включва *материал* и *описание*, конкретизиращо каква точно част от материала (раздел/абзац от файл или уеб страница или целия материал) е съответното доказателство.
- **обобщение** е текстово описание в свободен стил, което се използва за автоматизирано генериране на доклада-самооценка.

В рамките на сесията за оценяване - между датите на започване и приключване на етапа, дефиниран във фаза 3 ('Конфигуриране на процедура'), всеки участник (в съответствие с ролята и правата си за достъп) въвежда данни. За всеки индикатор може да се прегледа описващата го информация (име и описание на индикатора, минимална и максимална оценка, къде се търси информация, как се оценява) и съответно да се въведат материали, доказателства и обобщения.

2.3.5. Извършване на оценяване

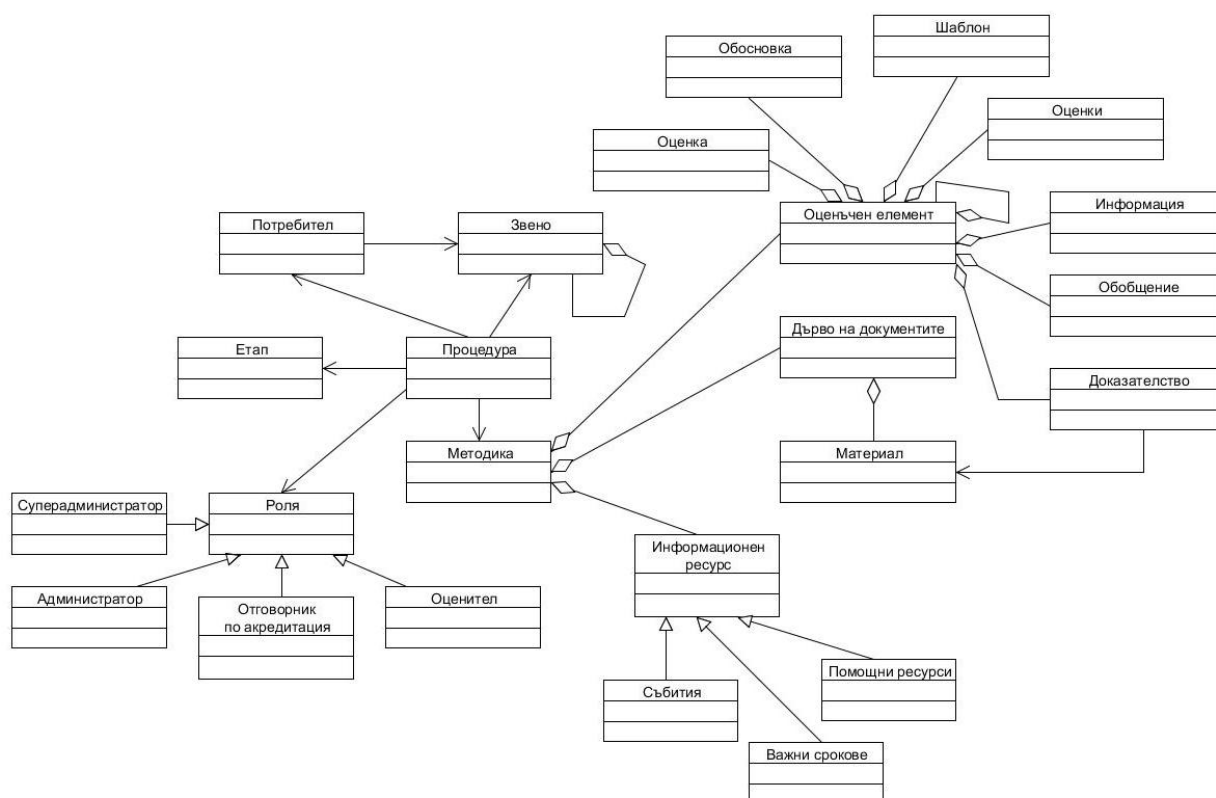
Оценяването на базата на въведените данни (Фаза. 5) се извършва от оценители. Включва преглед на информацията за индикатора и въведените доказателства и поставяне на оценка, аргументирана със съответна обосновка, която впоследствие може да бъде използвана за автоматизирано генериране на оценяващ доклад. *Шаблон* е списък с оценки и обосновки, поставени за текущия оценъчен елемент при други, проведени върху същата методика процедури по (само)оценяване. Предназначението му е да улесни работата на оценителя по отношение на рутинни заключения / формулировки и да го информира за прецеденти. Оценителят може да получи своевременно информация за оценките - оценителите, които към текущия момент са поставили оценка на индикатора, както и за постигнатата към момента средно-аритметична оценка.

Оценките на оценъчните елементи на по-горно равнище се изчисляват като сума от оценките на по-долно равнище, или чрез съответна формула.

2.3.6. Обща схема на метамодела на процедура за (само)оценяване

Създаденият метамодел на процедура за (само)оценяване (фиг 5) позволява да се раздели процеса на две главни фази: фаза на създаване (включва моделиране на структурата на оценяваната организация, моделиране на методика и конфигуриране на процедурата) и фаза на изпълнение (обхваща въвеждането на информация и извършване на оценяването).

Той може да послужи за създаване на различни модели за (само)оценяване и акредитация. Представеният метамодел поддържа различни модели като негови инстанции или екземпляри.



Фигура 5. Метамодел за (само)оценяване и акредитация

2.4 Изводи

В глава втора са решени задачите по **създаване на метамодел на процедури за ОК и акредитацията (направление 2)**:

- направен е преглед на основни понятия и концепции в областта на метамоделите и метамоделирането;
- дефинирани са изискванията към метамодела;
- описан е концептуален метамодел за моделиране и управление на процедури за (само)оценяване и акредитация.

Предложеният метамодел поддържа възможности за моделиране на процедури и методики за оценяване, което гарантира неговата отвореност. Значимите характеристики, които осигуряват универсалност на системите, разработени на база предложения метамодел са:

- моделиране на структурата на оценявания обект;
- дефиниране и конфигуриране на индикатори и методики;
- моделиране на процедури за оценяване;

Метамоделът може да бъде използван за изграждане на софтуерни системи за оценяване на обекти и процеси, които по никакъв начин не са свързани с обучението, напр. проекти (инвестиционни, конкурсни, софтуерни), бизнес-планове, оферти, статии / книги / учебници и мн. др.

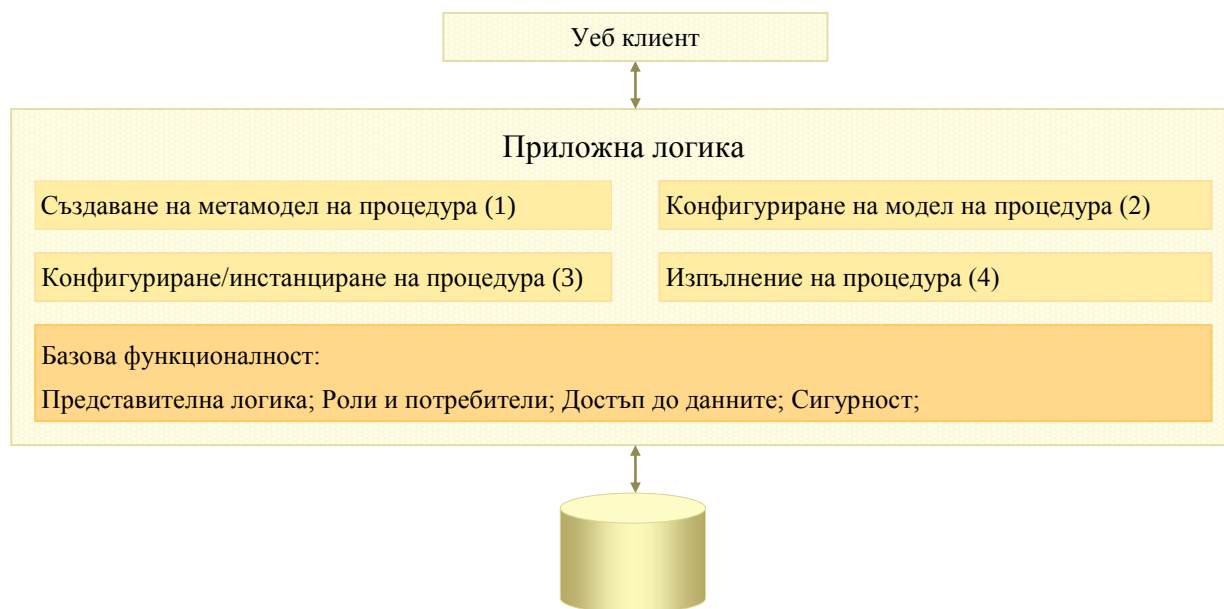
В рамките на проведеното изследване, създаденият метамодел е валидиран и утвърден чрез създаване на софтуерен прототип, наречен КОМПАС. Същият е експериментиран с реални данни в акредитационни процедури, проведени в съответствие с практиките на ВУ и НАОА.

Глава 3. Проектиране на система за оценяване на качеството и акредитацията

Необходимостта от динамичното добавяне на нови функционалности към прототипа на система КОМПАС предопредели спираловидния модел на работа, при който многократно се преминава през отделните етапи на реализацията - изследване, анализ, проектиране, разработка и тестване.

3.1 Проектиране на системата

Поставените нефункционални изисквания към системата – да е *‘многопотребителска, с лесен достъп, ниска цена, потребители с и без регистрация’* предполагат създаването на уеб базирана система. Изискването за *‘разширяемост’* налага основните функционалности, свързани с процедурите за оценяване, да бъдат изградени на модулен принцип, при което да има възможност да се добавят нови функционалности динамично и без прекъсване на работата на системата.



Фигура 6. Архитектура и основни модули на системата

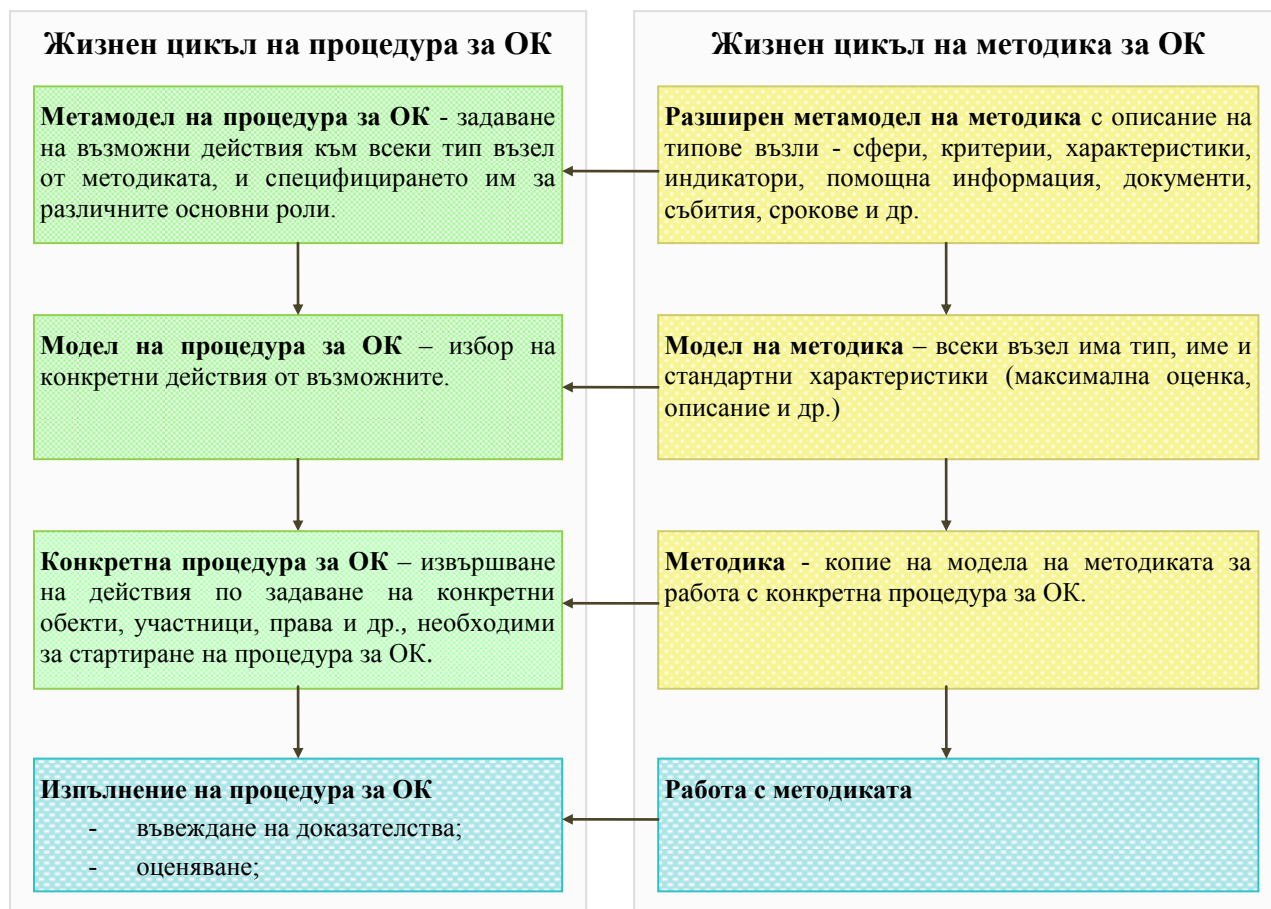
3.1.1. Архитектура на системата

Предложената архитектура е трислойна (фиг. 6). Приложната логика на системата може да се представи като съвкупност от относително независими помежду

си модули. Освен комуникацията с базата данни и потребителския интерфейс за връзка с клиента, приложният слой осигурява базови функции като управление на роли и потребители, сигурност, както и специфична за изследваната област функционалност за конфигуриране на метамодел, модел, инстанциране и управление на процедури за ОК.

Базовата функционалност се използва от приложната логика, свързана с конфигуриране на метамодел, модел и инстанция на процедура за оценяване. Базовата функционалност осигурява следните дейности:

- **достъп до данните** – за достъп до данните може да се изгради самостоятелен програмен слой, изолиращ базата данни от приложната логика или да се използват стандартни методи на езиките за програмиране.
- **управление на роли и потребители**, включващо възможности за:
 - създаването на различни роли с различни права върху страници и отделни елементи от процеса на оценяване, както и
 - задаване права на конкретни потребители върху конкретни елементи.
- **управление на сигурността**, реализирано чрез модул, който се грижи неотторизирани потребители да не получават достъп до ресурси, за които нямат права.
- **представителна логика**, която подготвя визуализирането на данните в подходящ за потребителите вид и им осигурява възможности за интерактивно управление на изпълняваните задачи.
- друга базова функционалност, която е реализирана в настоящата версия на системата, но не е използвана явно за потребителя е **многоезичност**.



Фигура 7. Жизнен цикъл на процедура за ОК

3.1.2. Жизнен цикъл на процедура за оценяване

Една конкретна процедура за ОК се дефинира върху методика за ОК, разширена с допълнителни типове възли. Методиката обикновено е с йерархична структура и възлите от всяко ниво имат определени типове (сфери, критерии, характеристики, индикатори). *Разширената методика за ОК*, включва възли, които се използват от процедурата за ОК – материали, помощна информация, документи, събития, срокове. Работата с една процедура за ОК преминава през няколко етапа, означени като жизнен цикъл (ЖЦ) на процедура за ОК (фиг. 7), които се реализират чрез модулите, свързани с логиката за управление на процедура.

3.1.3. Модел на работа при процедурите за оценяване на качеството

При всеки от етапите на ЖЦ на процедура за ОК, съществува почти една и съща работна логика: *върху всеки възел или тип възел от разширения (мета)модел на методика се задават/изпълняват възможни действия за дадени роли и/или потребители*. Възможно е при всеки един от тези етапи, системата да се реализира по еднотипен начин и съответно потребителите да работят по един и същи начин с различните модули. Основните понятия при генерализацията, която сме създали са:

- *тип възел* – всеки възел от разширената методика за ОК има определен тип;
- *тип действие* – върху всеки тип възел могат да бъдат извършвани различни атомарни дейности. Дейностите могат да бъдат много сложни по същността си – напр., генериране на доклад-самооценка – но те са атомарни/неделими от гледна точка на потребителя. При определени условия действията могат да бъдат активни или неактивни. Напр. след приключване на периода за въвеждане на данни, действията за добавяне, редактиране, изтриване са забранени; Типовете действия е възможно да се задават за определени роли.
- *възел* – конкретна инстанция на тип възел. Притежава име, описание, максимална оценка и други характеристики;
- *действие* – за всеки възел се избират конкретни действия от описаните типове действия към съответния тип възел. Напр. възможно е само в определени процедури за ОК за възлите от тип ‘индикатор’ да се показва обща информация.

3.1.4. Технология за реализация на модулите

Всеки от модулите включва два основни изгледа:

- *йерархичен модел с възли* - за отделните модули представя метамодел, модел или инстанция на разширена методика;
- списък (таб-контрола) с *възможни действия върху конкретен възел*, които се показват при селектиран възел от *йерархичния модел*.

Всеки модул може да бъде реализиран чрез две основни уеб страници:

- *Управител на действията* – контролира сигурността и работата с възможните *действията*, върху *конкретен възел*, от *потребител с определена роля*. В случаите на стартиран *процес* управлява *действията* свързани с *процедурата* (за *избрания възел*) в *конкретен етап*, за определените оценявани *обекти*;
- *Управител на йерархичен модел* – грижи се за представянето на йерархичната структура, моделирането ѝ и за предаване на коректни параметри към *управителя на действията*.

Страницата *Управител на действията* е удачно да се вгради в *Управител на йерархичен модел* като iframe (HTML обект). Всички действия се реализират еднотипно

като ‘plugin-компоненти’ – компоненти, които могат лесно да се интегрират от *Управителя на действия*. Реализацията на компонент за **действие** трябва да включва:

- **уникално име** (задължително), под което се показва в таб-контролата;
- **SQL код** (незадължително) – модификации на стандартната база данни на системата, добавящи нови таблици; колони в съществуващи и др.
- **потребителски изглед** (задължително) – код написан на избрания език за уеб програмиране, работещ с данни от системата и съдържащ HTML(+CSS)-код. Възможно е изгледа да извежда информация от базата данни; да съдържа форма за въвеждане на данни или и двете;
- **CSS-модификации** (незадължително) – CSS-класове, ако са необходими;
- **изпълнение** (незадължително) - код написан на избрания език за уеб програмиране, който се стартира при изпращане (действие ‘submit’) на данните от форма;
- **роли, работещи с модула** (задължително) – при добавяне на нова роля, трябва автоматизирано да се задават действията, за които тя има права;
- **пред-условия** (незадължително) – код написан на избрания език за уеб програмиране, проверяващ възможно ли е изпълнението на действието;
- **пост-условия** (незадължително) – код написан на избрания език за уеб програмиране, който се изпълнява след успешно/неуспешно приключване на основното действие;

3.2 Езици за програмиране, софтуерни средства и среди за разработка

Системата би могла да се реализира по множество начини – с използването на различни езици за програмиране в уеб, както и с различни техники на програмиране и софтуерни рамки. Успешната реализация зависи най-вече от познаването на възможностите им и правилното им използване, и не толкова от избрания конкретен език за сървърно програмиране.

3.2.1. Езици за програмиране

Като основен език за разработка на системата е избран php. В допълнение към основните му предимства – безплатен, с високо бързодействие и ефективно управление на паметта, широка хостинг-поддръжка, има добра и лесно достъпна документация, много примери и готови безплатни компоненти с отворен код.

3.2.2. Софтуерна инфраструктура и среди за разработка

Уеб приложението е разработено върху напълно безплатен/свободен сървърен софтуер:

- **GNU/Linux** сървърни дистрибуции;
- **уеб сървър Apache HTTP Server** [ApacheServer], поддържащ изпълнението на php код;
- сървър за управление на релационни бази данни **MySQL** [MySQL].

Като помощни средства при разработката на системата могат да бъдат използвани безплатни среди за редактиране, поддържащи работа с php (съответно с HTML и CSS): **NetBeans**[NetBeans], **Eclipse**[Eclipse]. За работа с MySQL съществуват десктоп приложения, които могат да бъдат свалени от сайта на ([MySQL]), както и уеб базирани приложения ([phpMyAdmin]).

3.2.3. Работни рамки

Работните рамки налагат ограничения, за заобикалянето на които понякога е необходима промяна на самата рамка. Разгледаните работни рамки не предоставят възможност за създаване на желания за нашата система модел на управление на методики и процедури за оценяване.

Най-добрият вариант за реализация на системата е чрез **създаването на собствена работна рамка, центрирана около моделирането и управлението на: дървовидни структури; действия към възлите на структурата; роли и потребители.**

Рамката трябва да е максимално отворена за добавяне на допълнителни функционалности: **мноезичност, стилови теми, изолация на връзката и работата с базата данни.**

3.2.4. JavaScript компоненти

При реализацията на системата може да се използват свободни JavaScript GUI (Graphical User Interface – графичен потребителски интерфейс) **компоненти**, улесняващи работата на потребителите:

- **йерархични/дървовидни структури** – служи за представяне, навигация и управление на йерархични структури (в частност модел на методика);
- **таб-контрол** – използва се за едновременно групово зареждане на няколко под-страници (действия) в една обща страница, предоставяща единно управление;
- **редактор на съдържание** – редактор на текст.
- **календар** – предоставя графичен интерфейс за избор на дати.

3.3 Изводи

В трета глава на дисертацията са представени решенията на две от задачите по разработване на среда за моделиране и съпровождане на процедури за ОК, свързани с **направление 3:**

1. Определени са функционални и нефункционални изисквания към прототипа;
2. Проектирана е софтуерна система, на база метамодела, описан в глава втора.

Третата задача от направление 3. (реализация на системата) е представен в следващата глава.

В процеса на проектиране на системата са предложени основни модули от базовата архитектура на системата. Описани са жизнения цикъл на процедура за оценяване и свързания с него жизнен цикъл на разширена методика за оценяване. Представени са модел на работа при създаване, конфигуриране и използване на процедура за оценяване, като и технология за реализация на **действията** върху възлите като плъгин компоненти. Поставени са основни изисквания към сигурността на системата.

Глава 4. Реализация, прототипи, експерименти

Експериментирани са два отделни прототипа, създадени върху предложения метамодел, които се използват от различни институции, и имат различни потребители и обекти за оценяване:

- **КОМПАС-ВУ:** Системата се намира на адрес <http://compass.uni-plovdiv.bg>. Използвана е в процедурата за институционална акредитация на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски” през настоящата 2012 година. В момента

се изпълняват и осем процедури за програмна акредитация на професионални направления и докторски програми в университета.

- **КОМПАС-НАОА:** Системата <http://compass-neaa.fractime.net/> се използва в процесите по външно оценяване.

4.1 Програмна реализация

Разработката на прототипа на система КОМПАС следва описаният в трета глава проект. Тествана е предложената модулна технология за *управление на йерархичните структури и управление на действията* (табове) като ‘plugin-компоненти’.

Системата притежава **стандартните** за многопотребителски сайт **страници**: ‘Вход’, ‘За контакти’, ‘Регистрация’, ‘Забравена парола’ и ‘Профил’ и четири **управляващи процедурите за ОК страници**, всяка от които съдържа дърво с достъпни за текущия потребител разширени методики за оценяване, както следва:

- **Моделиране** – извършват се всички дейности по конфигуриране на процедури за ОК върху разширена методика: *създаване на метамодел на процедура за ОК, конфигуриране на модел на процедура за ОК, конфигуриране/инстанциране на процедура.*
- **Самооценяване** – извършват се дейности, свързани със самооценяването: *задаване на материали, доказателства и обобщения; генериране на справки, вкл. доклад-самооценка и др.*
- **Оценяване** – извършват се дейности, свързани с оценяването: *задаване на оценки и мотиви за тях; генериране на оценяващ доклад.*
- **Информация за нерегистрирани потребители** – предложена е възможност нерегистрирани потребители да разглеждат информация за указана методика.

4.2 Експерименти

Извършват се два различни експеримента със система КОМПАС. Първият е свързан със съпровождане изготвянето на доклад-самооценка за институционална акредитация на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски”. Вторият експеримент по съпровождане на дейностите по външно оценяване (акредитация) се провежда съвместно с НАОА.

4.2.1. КОМПАС-ВУ

Представеният експеримент е проведен в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски” в периода от 01.09.2012 г. до 17.12.2012 г. Включва извършването на самооценяване, като част от институционална акредитация през 2012 г.

По време на експеримента са изпълнени следните фази:

- **фаза 1:** Моделиране на структурата на оценяваната организация;
- **фаза 2:** Моделиране на методика;
- **фаза 3:** Конфигуриране на процедура;
- **фаза 4:** Въвеждане на информация.

Дейности и получени резултати в отделните фази

Фаза 1: Моделиране на структурата на оценяваната организация

Супер администраторът на системата моделира пълно структурата на Пловдивския университет. В рамките на един работен ден бяха създадени общо 107 звена, което включва 1 колеж, 2 филиала, 9 факултета, 56 катедри, 9 отдела и други помощни звена. От моделираните звена, 18 взеха участие в последващата процедура по самооценяване.

Фаза 2: Моделиране на методика

Супер администраторът на КОМПАС моделира критериалната система на НАОА за институционална акредитация. Тази дейност отне около 4 часа. Бяха моделирани 104 оценъчни елементи (4 сфери на дейност, 14 критерия, 32 характеристики и 54 индикатора) и 5 информационни възли („Материали за акредитацията”, „Помощни ресурси”, „CD_ПУ_Акредитация_2007_- _2011”, „Важни срокове”, „План-графици, приети от АС и ФС” и „Събития”).

Фаза 3: Конфигуриране на процедура

Администраторът въведе подробна информация за процедурата, гарантирайки безконфликтната работа със системата, което включва следните дейности:

- **определяне на звената, които могат да въвеждат информация.** В проведеният експеримент бяха дадени права на 18 звена да въвеждат информация за родителския възел на процедурата, т.е. за всички оценъчни елементи.
- **дефиниране на 5 етапа**, както следва: *Цялостно съпровождане* (01.09.2011 г. - 19.12.2013 г.), *Начално въвеждане на данни* (01.11.2011 г. - 08.02.2012 г.), *Обобщаване* (08.02.2012 г. - 31.03.2012 г.), *Самооценяване* (18.02.2012 г. - 31.03.2012 г.) и *Оценяване* (17.10.2012 г. - 17.12.2012 г.)
- **задаване на роли на потребители за отделните етапи:**
 - администратори по акредитацията – 4 броя, с права за етап „Цялостно съпровождане”;
 - отговорници по звена – 43 броя за етап „Начално въвеждане на данни” и 8 бр. за етап „Обобщаване”;
 - председател на комисията по оценяване – 1 бр за етап „Самооценяване”;
 - оценители – 1 бр за етап „Самооценяване”.
- **маркиране на звената, за които всеки един потребител може да въвежда информация.** Повечето потребители могат да въвеждат информация само за едно звено, изключение са тези, на които са дадени права за 2 и повече звена.

Фаза 4: въвеждане на информация

Тази фаза ангажира повече от 50 потребители с различни роли и отговорности и продължи около 3 месеца. Бяха въведени 1456 материала (998 файла с обем около 560 мегабайта, 452 препратки, 6 други описания), 2549 доказателства и 1310 обобщения.

Автоматично генериранят пълен доклад-самооценка на ПУ е с обем от 960 стандартни машинописни страници и има цитирани повече от 1387 източника.

В рамките на фазата бяха активно използвани и инф. възли „Помощни ресурси”, „Важни срокове”, „План-графици, приети от АС и ФС”, „Събития”.

Системата КОМПАС-ВУ, с която е проведен експеримента, е достъпна на адрес: <http://compass.uni-plovdiv.bg>.

4.2.2. КОМПАС-НАОА

При вторият експеримент се проверяват основно дейностите по **фаза 5: Оценяване** и се извършва с доброволното участие на иновативно настроени експерти към НАОА. Поради дългия период, в който се изпълняват процедурите по акредитация, и желанието ни да ускорим провеждането на втория експеримент, с което да затворим пълния цикъл тестове на КОМПАС, продължихме експеримента с институционалната акредитация на Югозападен университет "Неофит Рилски" (ЮЗУ) на временен адрес <http://compass-neaa.fractime.net/>.

Към настоящия момент резултатите са следните:

- в експеримента са включени 7 потребители – 6 с роля „оценител” и 2 с роля „председател на комисия по оценяване”;
- 5-ма от потребителите са поставили оценки на индикатори;
- въведени 147 аргументирани обосновки;
- автоматично генерираният оценяващ доклад е с обем от 124 стандартни машинописни страници и с размер на файла – около един мегабайт (993 КБ).

4.3 Изводи

В четвърта глава на дисертацията са представени:

- използвани методи за съхранение на йерархични структури в релационни база данни;
- основните таблици от базата данни на прототипа;
- техники и технологии за реализация на основните елементи на система КОМПАС: структурата и логика на уеб страниците; моделиране на разширени методики и процедури за ОК; управления на *действията* за възел;
- проведени експерименти по изпълнение на процедури по самооценяване и оценяване.

Решена е третата задача от **направление 3** (реализация на прототип на система КОМПАС), проведени са експерименти със създадения прототип (задача 1 от **направление 4**).

Като обобщение от анализа на проведените експерименти (задача 2 от направление 4) може да се каже, че със системата се работи относително лесно, дори от неспециалисти. Наличието на възел за материали към всяка методика, се оказва проблем, когато звено пожелае да прехвърли материалите си към друга методика. Създаването на отделно управление на материалите предполага изнасянето им извън възела за методика и наличието на нова роля – администратор на материали към звено. Проблем са необходимите забрани за форматирания, спазването на които не може да се контролира автоматично.

По време на експеримента са създадени допълнителни функционалности описани и в модела (задача 3 от направление 4): копиране на материали от една методика към друга; създаване на допълнителни типове информативни възли, добавени по-късно в модела (Новини, Срокове, Планове); създаване на алгоритми за форматиране на обобщения и др.

Използването на система КОМПАС улеснява различни дейности по самооценяването като ги автоматизира: събиране на материали и текстове от много потребители от различни звена; генериране на доклад-самооценка, който е форматиран и с намален брой на различни видове грешки или слабости на общия текст (лошо форматиран текст, пунктуационни грешки, различни стилове на таблици и др. обекти.). Решават се и множество проблеми при създаването на оценяващ доклад. Изискването за всяка оценка да се дава обосновка, прави процеса на оценяване по прозрачен. Крайната оценка се получава чрез автоматично сумиране на средните оценки по индикатори, което предпазва от случайни грешки.

Заклучение

Оценяването на качеството и акредитацията на обучението са динамични дейности, които включват: разнообразни процедури, променящи се във времето;

множество участници, с различни права, отговорности и компетенции; обмен на голям обем информация, събирана, обработвана, актуализирана и анализирана от служители, които комуникират помежду си по различно време, използвайки различни технологии. Тези сложни процеси могат да бъдат оптимизирани по отношение на времеви, материални и човешки ресурси, чрез автоматизирането им. За да бъде приложима за продължително и многократно използване, една АСОУКО е необходимо да предоставя възможности за моделиране на методики и процедури за оценяване и гъвкаво управление на роли и потребители.

В рамките на дисертацията са поставени и решени следните основни задачи:

- Анализ на практиките за ОК и акредитация на обучението.
- Създаване на общ модел за моделиране и управление на процедури за ОК и акредитация.
- Разработване на среда за моделиране и съпровождање на процедури за ОК и акредитация.
- Провеждане на експерименти и усъвършенстване на системата: съпровождање на процедури за институционална акредитация на ВУ, програмна акредитация и др. Изследване приложимостта на метамодела с тестови експерименти с разработения прототип.

Основните приноси на дисертационния труд могат да се характеризират като научно-приложни и приложни, както следва:

Научно-приложни приноси

1. Създаден е концептуален метамодел на системи за моделиране и управление на процедури за ОК със следните характеристики:
 - управление на роли и потребители;
 - моделиране на многокритериални методики за ОК с йерархична структура;
 - моделиране на процеси и процедури за (само)оценяване и акредитация;
 - управление на процеси.
2. Проектирана е система за моделиране и управление на процедури за ОК.

Приложни приноси

1. Извършена е практическа верификация на предложения метамодел чрез създаването на софтуерен прототип, удовлетворяващ изискванията заложи в метамодела и създадения върху него проект. Прототипът е достъпен на адрес: <http://compass.uni-plovdiv.bg>.
2. Проведени са успешни експерименти с прототипа върху реални данни в реална среда и за различни организационни структури (ПУ и НАОА). Изследвана е и доказана приложимостта на създадения прототип, а от там и на предложения метамодел.

Предложеният метамодел е абстрактен и разширяем, като дефинира основните понятия, обекти и процеси, които съставят една процедура по (само)оценяване или акредитация. Позволява мултиплициране в други предметни области, с възможности за моделиране на методики и процедури за оценяване на абстрактно ниво.

Апробация

Предложеният метамодел на процедура за (само)оценяване на качеството е валидиран чрез разработена **софтуерна система КОМПАС**, която е експериментирана в:

- **институционалната акредитация на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”** – за генериране на доклад-самооценка. В експеримента се включиха повече от 50 потребители с различни роли и отговорности и 17 университетски звена. Бяха въведени 1456 материала (998 файла с обем около 560 мегабайта, 452 препратки, 6 други описания), 1310 обобщения и 2549 доказателства. В доклада-самооценка бяха цитирани повече от 1387 източника. Автоматично генерираният пълен доклад-самооценка на ПУ е с обем от 960 стандартни машинописни страници;
- **осем програмни акредитации на професионални направления и докторски програми** в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”, проведени от четири звена (3 факултета и 1 филиал) – за генериране на доклади-самооценка;
- **институционалните акредитации на Югозападен университет „Неофит Рилски” и Софийски университет „Св. Климент Охридски”** – от членовете на експертни група, за поставяне на аргументирани оценки и генериране на оценяващ доклад и справки.

Получените по време на изследването резултати са **използвани в два проекта:**

- Д002-308 „Автоматизирано генериране на метаданни за спецификации и стандарти на е-документи“ към Националния фонд „Научни изследвания“ - (2008-2012);
- УАСОПKN11ФМИ002 „Концептуално и компютърно моделиране на методики и процедури за оценяване и акредитация (с приложение във висшето образование)“ (КОМПАС), фонд „Научни изследвания“ към ПУ „Паисий Хилендарски“ (2011 – 2012).

Резултатите са докладвани на следните **национални и международни конференции:**

- Национална конференция „Образованието в информационното общество”, 27-28 май 2010 г., гр. Пловдив;
- Международна научна конференция „Предизвикателствата пред висшето образование и научните изследвания в условията на криза”, 25-26 юни 2010 г., гр. Бургас;
- Годишна международна конференция РЕМИА, 10-12 декември 2010 г., гр. Пловдив;
- Научна конференция с международно участие „Приложение на информационните и комуникационни технологии в икономиката и образованието”, 2-3 декември 2011 г., гр. София;
- Четвърта национална конференция с международно участие по електронно обучение във висшето образование, 11-13 май 2012 г., гр. Свищов;
- Пета национална конференция „Образованието в информационното общество”, 31 май – 1 юни 2012 г., гр. Пловдив.

Перспективи

Проведеното изследване **може да бъде продължено в три направления:**

А. **Теоретично** – разширение на създадения и създаване на нови метамодели:

- разширение на създадения метамодел така, че да бъде приложим за оценяване на обекти и процеси, включително несвързани с образователната сфера;

- създаване на метамодел за други форми за оценяване, напр. метод 360 градуса обратна връзка, оценяване чрез портфолио, колегиално оценяване [Киркова'2007] и др.

В. Приложно – проектиране и създаване на прототипи на софтуерни системи, използващи създадените метамодел и модели:

- използване на технологията на система КОМПАС за изграждане на автоматизирана система за акредитация на НАОА или други институции, специализирани в ОК;
- изграждане на разпределена национална система, включваща НАОА (за моделиране на критериални системи за оценяване на висшето образование и експертно оценяване) и висши училища (за самооценяване – генериране на доклади-самооценки на базата на данни, материали и обобщения);
- интеграция на КОМПАС в други практически приложения, напр. университетски системи за управление на образователния процес;
- разработка на софтуерни инструменти за провеждане на сравнителни и статистически анализи на ВУ и други оценявани обекти;
- разработка на приложение за създаване на публичен и прозрачен рейтинг на университетите и др.

С. Практическо – експериментиране и поддържане на създадените софтуерни системи:

- експериментиране и въвеждане на създадените в направление В софтуерни системи и провеждане на оценяване на различни видове образователни обекти и процеси; акредитация на обучението; оптимизиране и реиновиране на различни образователни обекти и процеси - рейтинги, анализи и др.;
- популяризиране и мултиплициране на получените резултати и др.

Разработената технология може да намери приложение в други области (различни от сферата на ВО), включително и несвързани с ОК.

Научни трудове на докторанта, свързани с дисертацията

1. Г. Тотков и кол., *Е-обучението в информационното общество: технологии, модели, системи, достъпност и качество*, българска, първо издание, Университетско издателство „Пасий Хилендарски” – Пловдив, 2010 г., 387 стр., ISBN 978-954-423-651-9. **Докторантът е съавтор в глава 6.**
2. **Хаджиколев, Е.**, С. Хаджиколева, Г. Тотков, Р. Донева, *Автоматизиране на процедури за (само)оценяване на качеството във висшето образование*, Пета национална конференция „Образованието в информационното общество”, 31 май – 1 юни 2012 г., гр. Пловдив, 9-18, ISSN: 13140752.
3. Донева, Р., Ж. Донева, **Е. Хаджиколев**, С. Хаджиколева, Г. Тотков, *Автоматизиране на процедури за оценяване на качеството на висшето образование (на базата на мета-модел)*, Четвърта национална конференция с международно участие по електронно обучение във висшето образование, 11-13 май 2012 г., Свищов, 221-228, ISBN: 978-954-23-0747-1.
4. Тотков, Г., И. Гюдженев, Р. Донева, С. Хаджиколева, **Е. Хаджиколев**, *Към критериална система за оценяване и акредитация на дистанционни програми*

във висшето образование, Четвърта национална конференция с международно участие по електронно обучение във висшето образование, 11-13 май 2012 г., Свищов, 9-31, ISBN: 978-954-23-0747-1.

5. Хаджиколева, С., **Е. Хаджиколев**, Г. Тотков, Р. Донева, *Модел и система за многокритериално (само)оценяване на качеството във висшето образование*, Научна конференция с международно участие "Приложение на информационните и комуникационни технологии в икономиката и образованието", 2-3 XII 2011 г., София, 421-428, ISBN: 978-954-92247-3-3.
6. Hadzhikoleva, S., **E. Hadzhikolev**, G. Totkov, R. Doneva, *About Electronic Assessment, Accreditation and Management of the Quality of Teaching in Higher Education*, Anniversary International Conference REMIA 2010, 10-12 December 2010, Plovdiv, Bulgaria, 263-270, ISBN: 978-954-423-648-9.
7. Hadzhikoleva, S., **Hadzhikolev, E.**, Doneva, R., G. Totkov, *Web-based system for quality assessment of e-learning in higher education*, International research conference „Challenges for higher education and scientific researches in the state of crisis“, June 25-26 2010, Bourgas, Bulgaria, 263-268, ISBN: 978-954-9370-72-0.
8. **Хаджиколев, Е.**, Хаджиколева, С., Донева, Р. *Web-базирана система за моделиране и управление на процедури за оценяване на качеството на обучението*. Национална конференция "Образованието в информационното общество", 27-28 май 2010 г., гр. Пловдив, 61-68, ISSN: 1314-0752.

Списък на забелязани цитирания

Цитиран труд:

Г. Тотков и кол., *Е-обучението в информационното общество: технологии, модели, системи, достъпност и качество*, ISBN 978-954-423-651-9, българска, първо издание, Пловдивско университетско издателство, Пловдив, 2010 г. – **цитира се в 5 статии**

1. Габриела Кирякова, Надежда Ангелова, Лина Йорданова, *Свободният софтуер в образованието*, Сборник на 4-та Нац. конференция „Образованието в информационното общество“, (ред. Г. Тотков и Ив. Койчев), 26-27 май 2011 г., Пловдив, Асоциация „Развитие на информационното общество“, София, 96-103, ISSN 1314-0752.
2. Габриела Кирякова, Надежда Ангелова, Лина Йорданова, *Web технологии и инструменти за създаване и управление на съдържание*, Сборник на 4-та Нац. конференция „Образованието в информационното общество“ (ред. Г. Тотков и Ив. Койчев), 26-27 май 2011 г., Пловдив, Асоциация „Развитие на информационното общество“, София, 157-166, ISSN 1314-0752.
3. Николай Касъклиев, *Сравнителен анализ на информационни системи за висши училища*, Сборник на 4-та Нац. конференция „Образованието в информационното общество“ (ред. Г. Тотков и Ив. Койчев), 26-27 май 2011 г., Пловдив, Асоциация „Развитие на информационното общество“, София, 139-148, ISSN 1314-0752.
4. Илияна Чакъррова, *Към дистанционно обучение във филиала на ПУ "Паисий Хилендарски" – град Смолян*, Сборник на 4-та Нац. конференция „Образованието в информационното общество“ (ред. Г. Тотков и Ив. Койчев), 26-27 май 2011 г., Пловдив, Асоциация „Развитие на информационното общество“, София, 167-176, ISSN 1314-0752.
5. Stoykova V., S. Dineva, K. Georgieva, *Requirements to teachers for using interactive*

whiteboards in creating trainig modules for ODL-process, Научни трудове на Русенския университет - 2011, том 50, серия 6.2, 123-128.

Литература

- [Albin'2003] Stephen T. Albin, *The Art of Software Architecture-Design Methods and Techniques*, ISBN 0-471-22886-9, Wiley Publishing, 2003.
- [ApacheServer] Apache HTTP Server, <http://httpd.apache.org/>
- [Eclipse] Eclipse, <http://www.eclipse.org/>
- [ISO] International Organization for Standartization, <http://www.iso.org>
- [MySQL] MySQL, <http://www.mysql.com/>
- [NetBeans] NetBeans, <http://netbeans.org/>
- [phpMyAdmin] phpMyAdmin, <http://www.phpmyadmin.net>
- [Wiki-O] *Оценяване*, <http://bg.wikipedia.org/wiki/Оценяване>
- [Wiki-Качество] *Качество*, Wikipedia, <http://bg.wikipedia.org/wiki/Качество>
- [ЗВО'95] *Закон за висшето образование*, Държавен вестник, бр. 112 от 27.12.1995
- [Киркова'2007] Ангелина Киркова – Богданова, *Съвременни методи за оценяване*, Софийски университет, Дипломна работа, 2007 г.
- [НОУК-НБУ] *Наредба за осигуряване и управление на качеството в Нов Български Университет*, Нов Български Университет, <http://www.nbu.bg/index.php?l=872>
- [Панайотов'09] Панайотов, И., *Оценяване на качеството на висшето образование*, Втора национална научна конференция с международно участие „Качеството на висшето образование в България – проблеми и перспективи”, 3-4 декември 2009 г., Русе
- [СОПКО-БСУ] *Система за оценяване и поддържане на качеството на обучението и академичния състав в Бургаския Свободен Университет*, Бургаски Свободен Университет, <http://www.bfu.bg/upload/SOPKO.pdf>, 19.11.2010 г.
- [СОПКО-МУ] *Правилник за управление, структура и критерии на система за оценяване и поддържане на качеството на обучение и академичния състав*, Медицински Университет – София, http://mu-sofia.bg/system/files/Image/pravilnik_upravlenie.pdf
- [СОПКО-УХТ] *Система за оценяване и поддържане на качеството на обучението в УХТ*, Университет по хранителни технологии – Пловдив, http://uft-plovdiv.bg/site_files/file/sok/sok_00.pdf, 2010 г.
- [СОПРКООП-ПУ] *Система за осигуряване, поддържане и развиване на качеството на обучението и на образователния продукт*, Пловдивски университет 'Паисий Хилендарски', <http://uni-plovdiv.bg/pages/index/167/>, 24.10.2005 г.
- [Хаджиколев и др.'10 Б] Хаджиколев, Е., С. Хаджиколева, Р. Донева, *Web-базирана система за моделиране и управление на процедури за оценяване на качеството на обучението*, в Сборник с доклади на национална конференция „Образованието в информационното общество“, 27-28 май 2010 г., Пловдив, 61-68.