

ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“

ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Станка Иванова Хаджиколева

**Моделиране и управление на методики за оценяване на
качеството (с приложение в образователната система)**

АВТОРЕФЕРАТ

**на дисертационен труд 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

Научен ръководител: проф. дмн Георги Тотков

Рецензенти: проф. д-р Аврам Ескенази
проф. д-р Даниела Орозова

Пловдив

2013 г.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита пред научно жури, на разширено заседание на катедра „Компютърна информатика“ при Факултета по математика и информатика на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, на 08.04.2013 г.

Дисертационният труд „Моделиране и управление на методики за оценяване на качеството (с приложение в образователната система)“ съдържа 172 страници. Библиографията включва 125 източника.

Списъкът на авторските публикации се състои от 8 заглавия.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 17.6.2013 г. от 12.30 ч. в Заседателната зала на новата сграда на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ (бул. „България“ №236).

Материалите по защитата са на разположение на интересувашите се в секретариата на Факултета по математика и информатика, нова сграда на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ (бул. „България“ № 236), каб. 330, всеки работен ден от 8.30 до 17.00 часа.

Автор: **Станка Иванова Хаджиколева**

Заглавие: **Моделиране и управление на методики за оценяване на качеството (с приложение в образователната система)**

Съдържание

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ	4
УВОД	5
АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА.....	5
ЦЕЛИ И СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД	5
БЛАГОДАРНОСТИ	7
ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМИ НА ОЦЕНЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО НА ОБУЧЕНИЕТО	7
ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ.....	7
ОЦЕНЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО НА ОБУЧЕНИЕТО.....	8
ОЦЕНЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО НА ДИСТАНЦИОННОТО ОБУЧЕНИЕ	9
ИЗВОДИ.....	10
ГЛАВА 2. МОДЕЛИРАНЕ НА КРИТЕРИАЛНИ СИСТЕМИ.....	10
ИЗИСКВАНИЯ.....	10
ОПИСАНИЕ НА МЕТАМОДЕЛА	10
СОФТУЕРНА ТЕХНОЛОГИЯ ЗА МОДЕЛИРАНЕ НА КРИТЕРИАЛНИ СИСТЕМИ	13
ЕКСПЕРИМЕНТИ	15
ИЗВОДИ.....	16
ГЛАВА 3. КОНСОЛИДИРАН МОДЕЛ НА ПРОЦЕС ЗА МОНИТОРИНГ НА ПРОЦЕДУРИ	16
УПРАВЛЕНИЕ НА РАБОТНИ ПРОЦЕСИ	17
КОНСОЛИДИРАН МОДЕЛ НА ПРОЦЕСИ.....	17
ОСНОВНИ ЕТАПИ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕ НА СИСТЕМА ЗА МОНИТОРИНГ НА ПРОЦЕДУРИ.....	19
ИЗВОДИ.....	21
ГЛАВА 4. СИСТЕМА ЗА МОНИТОРИНГ НА ПРОЦЕДУРИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО	22
КОНСОЛИДИРАН МОДЕЛ НА ПРОЦЕДУРИТЕ НА НАОА	22
ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ.....	25
ПРОЕКТИРАНЕ.....	25
БАЗА ДАННИ.....	26
РЕАЛИЗАЦИЯ	26
ИЗВОДИ.....	28
ГЛАВА 5. ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННОТО ОБУЧЕНИЕ	28
ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО НА ДО В БЪЛГАРИЯ.....	29
ПРОЦЕС НА СЪЗДАВАНЕ НА КРИТЕРИАЛНА СИСТЕМА ЗА ОК НА ДО	29
КРИТЕРИАЛНА СИСТЕМА ЗА ПРОГРАМНА АКРЕДИТАЦИЯ НА ДИСТАНЦИОННИ ПРОГРАМИ.....	30
ИЗВОДИ.....	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	31
НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА ДОКТОРАНТА ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА	34
СПИСЪК НА ЗАБЕЛЯЗАНИ ЦИТИРАНИЯ	35
БИБЛИОГРАФИЯ	36

Използвани съкращения

GUI	–	Graphical User Interface – графичен потребителски интерфейс
SQL	–	Structured Query Language – език за заявки към релационни бази данни
ВК	–	Външен ключ
ВО	–	Висше образование
ВУ	–	Висше училище
ДО	–	Дистанционно обучение
ДП	–	Дистанционна програма
ЕО	–	Електронно обучение
ЖЦ	–	Жизнен цикъл
ИА	–	Институционална акредитация
ИКТ	–	Информационни и комуникационни технологии
КМ	–	Консолидиран модел
КМП	–	Консолидиран модел на процедури
КОМПАС–ОК	–	Софтуерно приложение за оценяване на качеството КОМПАС-ОК
КОМПАС–П	–	Софтуерно приложение за мониторинг на процедури КОМПАС-П
Крс	–	Критериална система
КСАДП	–	Критериална система за акредитация на дистанционни програми
МОМН	–	Министерство на образованието, младежта и науката
НАОА	–	Национална агенция за оценяване и акредитация
нРП	–	Нерегулирани професии
ОК	–	Оценяване на качеството
ОУКО	–	Оценяване и управление на качеството на обучение
ПА	–	Програмна акредитация
ПК	–	Първичен ключ
ПН	–	Професионално направление
ПУ	–	Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”
РП	–	Регулирани професии
СДО	–	Среда за дистанционно обучение
СДФО	–	Специалност в дистанционна форма на обучение
СеО	–	Система за е-обучение
СОПКО	–	Система за оценяване и поддържане на качеството на обучението
СУБД	–	Система за управление на бази данни
ЦДО	–	Център за дистанционно обучение
ЦПО	–	Център за професионално обучение

Увод

През последните години качеството на обучението придобива все по-голямо значение за различни обществени групи: ученици, студенти, преподаватели, родители, работодатели, професионални общности, и др. Това повишава изискванията към процедурите за акредитация и (само)оценяване на качеството на обучението. Естествен е стремежът към автоматизираното им съпровождане – процес, който би улеснил процедурите и оптимизирал значително използваните ресурси (времеви, човешки и материални).

Актуалност на проблема

Основният проблем пред широката автоматизацията на оценъчните процедури е тяхното разнообразие - по отношение на оценявани обекти, използвани методики и критериални системи (КрС), правила за организация и провеждане на оценъчни процедури, участници с различни роли и др., и промяната им във времето. Образователните и акредитиращите институции непрекъснато подобряват методиките си. Това поражда необходимост от изграждане на отворени софтуерни инструменти за (само)оценяване и акредитация, които да могат да бъдат адаптирани и разширявани с цел широкото им приложение в различни ситуации.

Друг аспект на оценяването на качеството на обучението е мониторинга на провежданите оценъчни и акредитационни процедури. Проследяването на изпълнението им, спазването на сроковете, и резултатите от процедурите предоставят съществена информация за управление и повишаване на качеството.

Дистанционната форма на обучение заслужава специално внимание. Нормативната уредба [Наредба-ДО'2004] регламентира равнопоставеност на дистанционната и редовната форма на обучение във висшето образование (ВО), вкл. по отношение на диплома за завършена образователно - квалификационна степен. Въпреки това, обучаемите все още нямат достатъчно голямо доверие в дистанционното обучение (ДО) и то не е широко използвано. Към настоящия момент няма утвърдена КрС на Националната агенция за оценяване и акредитация (НАОА) за оценяване на качеството (ОК) на дистанционни програми (ДП). Създаването на подходяща методика и извършването на акредитация на ДП ще даде гаранция за качеството и легитимността им, ще повиши доверието в образователните институции и ще внуши чувство за сигурност у обучаемите.

Цели и структура на дисертационния труд

Предмет на изследване на дисертацията е моделиране и управление на методики за оценяване на качеството, с приложение в образователната система. Основната цел е:

Разработване, изследване, и апробиране на общи схеми за концептуално и компютърно моделиране на методики за оценяване и управление на качеството на обучение.

За постигане на поставената цел бяха планирани следните пет (5) основни изследователски задачи:

- **Задача 1.** Да се създаде формален и компютърен модел на КрС за ОК, подходящ за изграждане на приложения за самооценяване, оценяване и/или акредитация;
- **Задача 2.** Да се създадат концептуален и компютърен модел за мониторинг на процедури за оценяване на качеството;
- **Задача 3.** Да се проектира и изгради софтуерен прототип за мониторинг на процедурите за ОК на НАОА;

- **Задача 4.** Да се изследват и усъвършенстват предложените концептуални и компютърни модели на базата на реални експерименти със създадените софтуерни прототипи;
- **Задача 5.** Да се предложи КрС за ОК на ДП, съобразена с нормативната база за организиране и провеждане на дистанционна форма на обучение в България и практиките на НАОА.

Представеният дисертационен труд се състои от увод, пет глави и заключение, списък на авторските публикации по темата, декларация за оригиналност и списък на използваната литература. Съдържа разработени концептуални модели (за моделиране на КрС за оценяване и акредитация на обучението, и за мониторинг на процедури за ОК), разработени софтуерни прототипи, КрС за ОК на ДП и резултати от проведени експерименти.

В **първа глава** са представени основните понятия от предметната област. Разгледани са проблеми на оценяване качеството на обучението. Поставени са цел и задачи на научното изследване и е описан план за работа.

Втора глава съдържа концептуален модел на КрС за (само)оценяване и акредитация на обучението. Формулирани са изискванията към модела. Описани са структурните му елементи и връзките между тях. Специфицирани са компонентите, изграждащи КрС в софтуерно приложение за (само)оценяване и акредитация КОМПАС-ОК.

В **трета глава** е предложен концептуален консолидиран модел (КМ) за мониторинг на процедури за оценяване на качеството. Той описва цял клас от процедури, които протичат по сходен начин (като последователност на стъпки и логика на изпълнение) и имат множество общи стъпки (т.е. стъпки, които се повтарят във всички процедури). Моделът задава структурата на процедура и изграждащите я стъпки. Описани са основните етапи при проектиране на система за мониторинг на процедури, използваща КМ.

В **четвърта глава** е описано създаването на прототип на система за мониторинг на процедурите на НАОА. Анализирани са тринадесетте (13) типа акредитационни процедури, провеждани от НАОА. Специфицирани са модели на процедурите, определени са общите им стъпки, и е изграден съответен КМ. Разработеният прототип използва консолидирания модел за инициализиране на нови и управление на съществуващи процедури, контролира достъпа до процедурите в зависимост от множество параметри като потребителска роля, тип на процедура, статус на процедура, различни операции върху стъпка и др.

Пета глава съдържа проучване на организации, стандарти, проекти и модели за ОК на ЕО. Описан е процеса на създаване на КрС за ОК на ДП, съобразена със съответното българско законодателство и практиките на НАОА. Предложената КрС е допълнение към КрС на НАОА за ПА. КрС за оценка на ДП се състои от 2 раздела – първият съдържа критерии за оценка на средата за провеждане на ДО във ВУ, а втория – за оценяване на конкретна ДП. КрС е представена за публично обсъждане пред академичната общност – на специализиран форум за ЕО във ВО в Свищов през м. Май 2012 г, в София и Пловдив през м. Март 2013 г. През м. Март е утвърдена от НАОА като официална КрС за ПА на ДП.

В **заключението** са систематизирани получените резултати и са изброени научно-приложните и приложните приноси на дисертацията. Очертани са насоки за бъдещо развитие на изследванията.

Разработените прототипи са експериментирани успешно, както следва:

- **Компонентите на КрС** са използвани за създаване на софтуерно приложение КОМПАС-ОК. Същото се използва в множество процедури за самооценяване, като част от планираните акредитационни процедури на

професионални направления и специалности на Пловдивския университет (ПУ), както и за оценяване от експерти от НАОА;

- **КОМПАС-П** е експериментиран с реални данни в работата на НАОА.

Списъкът на използваната литература съдържа 125 заглавия, от които 41 на кирилица и 84 на латиница. От тях Интернет-източниците са 16 на кирилица и 65 на латиница.

По темата на дисертацията има **8 публикации** (глава от книга и 7 статии), като резултатите са докладвани на **6 конференции**. Получените по време на изследването резултати са използвани в **три научно-изследователски проекта**.

Благодарности

Изключително съм благодарна на научния ми ръководител - проф. дмн Георги Тотков - за насоките и препоръките, за редакциите на научните ми трудове; за включването ми в три научно-изследователски проекта, които осигуриха финансова подкрепа за провеждане на дисертационното изследване и участието ми в 6 конференции. Благодаря за възможността за внедряване на разработените софтуерни системи в работата на ПУ и НАОА.

Благодаря на съпруга ми Емил Хаджиколев и на всички колеги за оказаната помощ при провеждане на дисертационното изследване.

Глава 1. Проблеми на оценяване на качеството на обучението

Във времена, в които всеки има евтин достъп до Интернет и може да използва неограничено голям обем разнообразни образователни ресурси, понятието 'качество на обучението' придобива важно значение. На оценка подлежат различни образователни обекти и субекти – учебни курсове, специалности, професионални направления, преподавателския състав, учебна документация, образователни ресурси и среди за електронно обучение (ЕО), образователните институции като цяло и др.

Всяка образователна институция е свободна да дефинира свои критериални системи и методики за ОК. Нещо повече – често самите оценъчни процедури се различават в рамките на основните звена в едно и също ВУ, напр. по отношение на участници, методи и средства за събиране и обработка на необходимата информация, форма за оценяване и т.н.

Основните задачи пред организациите и екипите, ангажирани с управление на качеството на обучението са две:

- ефективно провеждане на процедури за (само)оценяване и акредитация на обучението;
- мониторинг и управление на провежданите процедури.

Основни понятия

Съвременното обучение е съвкупност от форми на организация, методи за планиране и управление, системи за (само)оценяване и контрол на качеството и компетенциите, средства за комуникация и дейности (учебни, административни, научни, и др.), базирани на разделени (по място, време и статут на ползване), разнородни (човешки, информационни, комуникационни и материални) и разнотипни (по функционалност и начин на употреба) ресурси и технологии за преподаване и учене, и провеждано от субекти с динамично променящи се роли ([Тотков'2010a]). То е обект на множество оценки, които обхващат различни аспекти от цялостния образователен процес и участващите в него субекти и обекти.

Качеството е съвкупността от средства и характеристики на даден продукт или услуга, носители на тяхната способност да отговорят на явно или неявно указани потребности.

При определяне на качеството на даден обект се разглеждат само характеристиките, които са важни за определен тип потребители. Един обект е с високо качество ако потребителите са по-удовлетворени от използването му.

Критерий е мерило, по което се прави преценка, или с други думи - отличаващ се признак, който по принцип дава възможност да се присъди на предмет, лице или институция определено качество. **Индикаторът** е променлива величина, която показва състоянието, състава или качеството на един комплексен признак. Често понятието се разглежда в контекста на състояния, събития, процеси или резултати, които показват дали има съответствие с определен критерий за качество. Качеството на образованието се операционализира чрез индикатори. Промените в стойностите на индикаторите дават възможност да се прецени напредъкът спрямо предварително определени цели, спрямо минали състояния или в сравнение с данни от други институции или страни [ГКО'2009].

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 [Quality-W]

Акредитацията е процес на външно оценяване на качеството на обект, като краен резултат, от който се дава официално признание (документ). При акредитацията се извършва сертифициране на компетенции, организации, правдоподобност на обекти и процеси и др. [Accreditation-W].

(Само)оценяването и акредитацията се извършват с помощта на методики или критериални системи, при спазване на определени процедури. Думата **методика** произхожда от 'метод' (от гръцката 'metodos'). Тя се разчита като 'пътища, начини и средства за постигане на дадена цел'. Речник на чуждите думи в българския език [Речник'1982] определя понятието **методика** като 'съвкупност от способности и начини за най-целесъобразно извършване на някоя работа'. В по-новите тълковни речници понятието е обяснено като 'съвкупност от методи за обучение в нещо, за практическото извършване на някоя дейност' [Речник-О]. От тази гледна точка, темата на дисертацията - '**моделиране и управление на методики за оценяване на качеството**' би следвало да включва **моделиране и управление на средства за оценяване на качеството**.

Под **критериална система** обикновено се разбира система от индикатори, структурирани според някакви изисквания (критерии, характеристики и др.) и правила за оценяването им. **Процедура за оценяване на качеството** включва политики и процедури за изпълнение на дейности, необходими за остойностяване на качеството на даден продукт или услуга.

Друго понятие, което се използва в дисертационния труд е метамодел. **Метамоделът** е ясно формулиран модел, който описва как се изграждат други конкретни модели. Той осигурява конструкциите и правилата, необходими за изграждането на тези специфични модели.

Оценяване на качеството на обучението

В зависимост от това, кой извършва оценяването, то бива **вътрешно** или **външно**. Вътрешното оценяване се нарича още **самооценяване**. При него, поръчители и носители на мерките за оценяване са работещите в организацията, в която се провежда оценяването. Те вземат и решенията за боравенето с данните и резултатите. Самооценяването може да съдържа и външни компоненти, напр. привличане на външни експерти, изнасяне навън на частични дейности и др. **Външното оценяване** е (систематично) проучване и оценка посредством външни лица или институции. Те се явяват поръчители и носители на критериите за оценяване. Целта е да се оцени качеството на обект/субект, за да се подкрепи по-нататъшното му развитие, и по този начин да се осигури изпълнението на предварително заложи изисквания. Външното

оценяване може да включва вътрешни компоненти, напр. методи и резултати от самооценяване, стратегия за развитие и др [ГКО'2009].

В учебните заведения, предлагащи ВО, задължително периодично се извършва вътрешно и външно оценяване.

Законът за висшето образование [ЗВО'2011, чл. 6 ал. 4, ал. 5] задължава висшите училища (ВУ) да осигуряват качеството на образованието и научните изследвания чрез **вътрешна система за оценяване и поддържане на качеството на обучението** (СОПКО). Функциите и структурата на СОПКО се уреждат в правилника за дейността на ВУ.

Външното оценяване във ВО се осъществява под формата на **акредитационни процедури**. Националната агенция за оценяване и акредитация (НАОА) е специализиран държавен орган за оценяване, акредитация и контрол на качеството на обучението. Осъществява наблюдение и контрол върху способността на институциите да осигуряват високо качество на образованието и научните изследвания. **Акредитацията** е признаване от НАОА на правото на висшите училища да дават висше образование по образователно-квалификационни степени в определени области, професионални направления и специалности [ЗВО'2011, чл. 75]. Акредитационните процедури на НАОА [НАОА] се извършват по определени КрС [НАОА К] и строго регламентирани процедури [НАОА П].

КрС са с йерархична структура – на 4 равнища. На най-високо равнище са оценяваните **сфери на дейност**. Всяка сфера се оценява чрез **множество критерии**. **Характеристиките на критериите** определят съдържанието на критериите и се оценяват чрез множество **индикатори** (измерители). Индикаторите се остойностяват според огласени правила - за всеки индикатор е описано как се оценява, къде се търси информация и максималната допустима стойност. Сферите, критериите и характеристиките получават оценка чрез сумиране оценките на по-ниското равнище.

Два са основните проблеми пред управлението на качеството в образователната сфера:

- липса на специализирани софтуерни приложения за съпровождане на процедурите по (само)оценяване и акредитация в цялото им разнообразие по отношение на използвани методики, критериални системи и процедури;
- необходимост от софтуерни инструменти за мониторинг на процедури по оценяване на качеството.

Оценяване на качеството на дистанционното обучение

ДО във ВО е регламентирано още през 2004 г., когато е приета 'Наредба за държавните изисквания за организиране на дистанционна форма на обучение във висшите училища' [Наредба-ДО'2004]. Наредбата поставя в благоприятна позиция дистанционната форма на обучение, като я приравнява с редовната форма на обучение по отношение на съдържанието на учебния план и диплома за завършена образователно-квалификационна степен и професионална квалификация. Документа регламентира правила, изисквания и документация, необходими за провеждане на образователния процес.

ДО все още не е широко застъпено и предпочитано във ВУ. Без да подценяваме трудностите, свързани със разработване на цифрови образователни ресурси, считаме, че другият важен фактор, спиращ развитието на ДП, е липсата на механизъм за оценка на качеството на ДП. Към настоящият момент няма официална критериална система за ОК на ДП, съответно не се извършва акредитация на този вид обучение. Наличието на официална оценка за качеството на ДП безспорно ще повиши доверието у обучаемите в ДО, и ще мотивира образователните институции по-активно да предлагат ДП.

Изводи

С оглед направените проучвания могат да се направят следните изводи:

1. съществуващите софтуерни системи за ОК 'обслужват' конкретни методики за оценка на качеството и не позволяват модифициране на структурата на използваните методики, нито моделирането на нови методики;
2. известните инструменти за оценка на качеството се използват за оценяване на конкретни обекти/субекти/процеси, и не могат да бъдат използвани за оценка на обекти, различни от предварително заложените;
3. увеличаващите се процедури за оценяване и акредитация на обучението пораждат необходимост от използване на специализирани софтуерни системи за мониторинга им;
4. съществуващите софтуерни системи за управление на работни процеси (вкл. с отворен код) са неподходящи като основа за адаптиране/надграждане на системи за мониторинг на процедури за ОК;
5. не съществува стандартизирана методика за оценка на качеството на ДО във ВО, съобразена с нормативната уредба на Република България.

Изброените по-горе изводи показват необходимост от разработка на модели и софтуерни инструменти за автоматизирано оценяване и управление на методики за оценяване на качеството на обучението. Моделите трябва да предложат допълнително ниво на абстракция, което позволява моделиране на критериални системи за оценка на различни видове обекти и процеси.

Глава 2. Моделиране на критериални системи

В настоящата глава е представен концептуален метамодел на критериални системи за (само)оценяване и акредитация на обучението. Специфицирани са компоненти за моделиране на КрС, използващи метамодела. Представеното изследване е базирано на практиките по оценяване и акредитация, провеждани от НАОА.

Изисквания

Изискванията към модела на КрС са продиктувани от стремежа към широкото му използване за изграждане на софтуерни инструменти и приложението им в практиката на образователните и акредитиращите институции. Те включват поддържане на:

- **КрС с различна структура** - линейна и йерархична (на няколко равнища);
- **разнообразни дейности**, характерни за етапите по оценяване и акредитация;
- **различни системи за оценяване** на КрС;
- **шаблони за оценяване**, даващи информация за извършени оценявания на индикаторите от приключили процедури (вкл. конкретни ситуации и поставени съответни оценки);
- **управление на документи**, необходими в процедурите по самооценяване, изискващи изготвяне на самооценяващ доклад;
- **автоматизирано генериране на документи**, на база въведена информация за КрС, напр. доклад-самооценка, оценяващи доклади, експертни карти, справки (за въведена информация за индикатори, поставени оценки) и др.

Описание на метамодела

Както беше изяснено, традиционните методики и КрС за оценка на качеството в обучението принципно съдържат в структуриран вид два типа елементи – индикатори и критерии. **Индикаторът** измерва конкретна отличителна черта и получава стойност (оценка) на базата на конкретни правила или формула. **Критериите** може да са организирани на няколко равнища, с различни имена (критерий, подкритерий,

характеристика, област и т.н.). Общото при тях е че се остойностяват ‘автоматично’ - чрез формули, използващи оценките на елементите на по-ниско равнище.

Основна задача на предложения метамодел е възможността за дефиниране на йерархични структури от четири типа елемента – сфера за оценяване, критерий, характеристика и индикатор. Избора за броя елементи е съобразен с КрС на НАОА, но той не е определящ – при създаването на конкретни модели могат да бъдат създадени както линейни методики, така и йерархични методики с 2 или повече равнища. **Втората важна задача** е включването на характеристики, специфични за процедури по (само)оценяване и акредитация, така че метамодела да може да бъде използван при изграждане на приложения за пълно съпровождане на разнотипни оценъчни процедури.

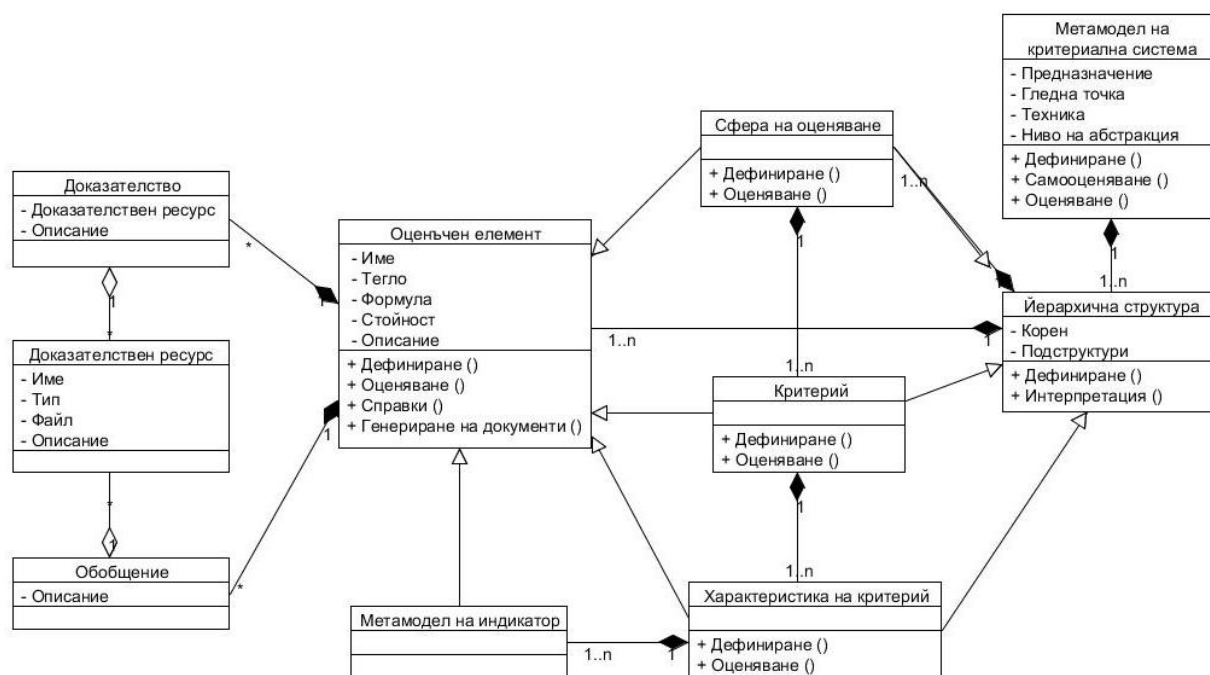
1. Основни обекти

Метамоделът на КрС (фиг. 1) се характеризира с: **предназначение** (дали е за самооценяване, оценяване или акредитация), **гледна точка** (дали е от гледна точка на продукт/услуга, обучаем, обучител и др.), **техника** (дали е фокусиран върху определена специфична техника – напр. проверка за изпълнение на предварително зададени критерии, бенчмаркинг и др.) и **ниво на абстракция** (определя детайлността на модела, напр. дали е общ или за конкретен образователен продукт/услуга)

Оценъчният елемент е абстрактен обект, на база на който се изграждат същинските елементи на методиката. Представя се чрез: **име**, **тегло**, **формула** (определя начин за остойностяване на оценъчния елемент), **стойност** (количествена стойност от оценяването), **описание**, **справки** (съдържа връзка към процедура за генериране на различни справки за съответния оценъчен елемент), **генериране на документи** (процедура, при която на база въведена от потребителите информация за оценъчните елементи, автоматизирано се създават различни видове документи).

Доказателствен ресурс е представяне на документ, предмет, система, събитие и др., които могат да бъдат посочени като източник на информация, оказващ влияние върху оценяването.

Доказателството е текст, предоставен от самооценителя, който да подпомогне оценителя при остойностяването на оценъчния елемент. Това може да включва части от файлове, цитати, текстови описания, линкове към външни ресурси и др.



Фигура 1. Метамодел на критериална система

Обобщение е текстово описание в свободен стил, предоставяно от самооценителя, което се използва за автоматизирано генериране на доклада-самооценка.

Индикаторът е единственият пряко оценен елемент в една КрС (фиг. 2). Индикаторите се означават често и като *показатели*. Поддържа следните основни елементи: **име**, **формула** (определя начин за остойностяване на индикатора), **стойност**, **описание**, **процедура** (процедура, даваща указания на потребителя относно остойностяването на индикатора), **обосновка** (текст, предоставян от оценителя, който аргументира поставянето на конкретна оценка на индикатор, **тип** на индикатора, **подтип**, **обхват** (определя компонент от оценявания обект, за който се отнася индикаторът), **предписания** за подобряване на дейността, **потребителски групи** (съдържа връзка към софтуерен инструмент за управление на потребители), **позовавания** (дава препратки към литература, проекти, хранилища и програми, където този индикатор се използва, реализира или описва).



Фигура 2. Метамодел на индикатор

Шаблоните за оценяване предоставят информация от приключили оценъчни процедури. Показват как е бил остойностяван индикатора при различни ситуации, с цел да подпомогнат оценителя при поставянето на оценка.

Целта на **добри практики** е да информира потребителите към постиженията, добрите национални и световни практики в конкретната област.

Еталонната рамка е пример за това, какво трябва да бъде постигнато.

Интересен аспект е възможността след приключване на процедура по оценяване да се генерира доклад с **предписания за подобряване на дейността**.

2. Дефиниране на модел на критериална система

При **дефиниране на модел на КрС** на базата на този метамодел се описват всички елементи, включително *оценъчните елементи*, изграждащи *йерархичната структура*. Всеки *индикатор* се асоциира с модел на метрика, който осигурява неговото измерване.

3. Самооценяване

При **самооценяване**, потребителят обхожда *оценъчните елементи* на *йерархичната структура* в желаната от него последователност. За всеки *индикатор*, той може да извършва опционално следните дейности: да разгледа информация за индикатора (*име*, *тегло*, *формула*, *описание*, *добри практики*); да въведе *доказателствени ресурси* като основа за поставяне на аргументирана оценка; да въведе

в текстов вид *доказателства* за изпълнението на индикатора, евентуално с цитиране на *доказателствени ресурси*; да въведе *обобщения*, които синтезират доказателствата и ще бъдат използвани за автоматизирано генериране на доклади и справки. Опционално потребителят може да извършва различни видове *справки* (напр. за брой въведени *доказателства* и *обобщения*) и да генерира *документи* (напр. доклад-самооценка, доклад с *предписания* за подобрене на дейността), касаещи цялата *йерархична структура* или конкретен *оценъчен елемент*.

4. Оценяване

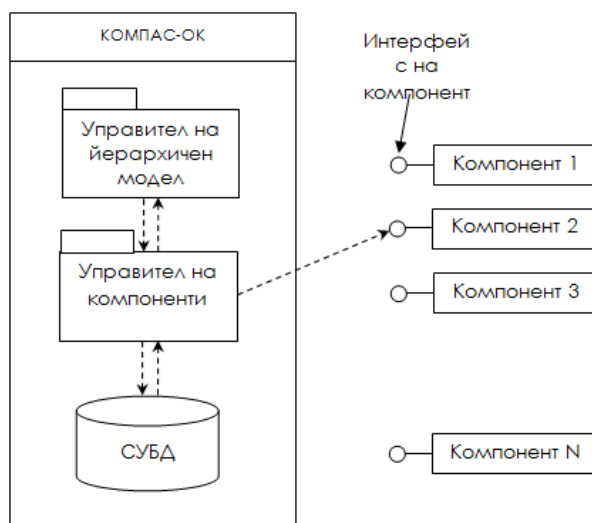
Основната цел на *оценяването* е поставяне на качествена или количествена оценка на индикаторите. То може да бъде извършено от оценявания субект (в смисъл на типично самооценяване) или от друг субект (в смисъл оценяване). При оценяването, оценителят обхожда *йерархичната структура*. За всеки *оценъчен елемент* може да разглежда присъщата му информация - *име, тегло, формула, описание, добри практики, въведени доказателства, обобщения и доказателствени ресурси, шаблони за оценяване*, показващи конкретни ситуации и поставени оценки от приключили оценявания и др. За всеки *индикатор* трябва да се постави *стойност* (оценка), съобразена със *skalata* и допустимите *минимална и максимална стойност* и опционално да се добави съответна *обосновка*.

Софтуерна технология за моделиране на критериални системи

Изграждането на софтуерна система за ОК, която поддържа голям набор от функционалности, вкл. моделиране на оценъчни елементи със съответни свойства, дефиниране на структури на методики и системи за оценяване, е изключително трудоемка и амбициозна задача, която би отнела много време и ресурси. Безспорно е, че такава система би била сложна за конфигуриране. Твърде вероятно е, всяка отделна образователна институция да използва само малка част от предлаганите функционалности. Поради тези причини е предложена компонентна архитектура.

1. Общо описание на технологията

Общата схема на работа на системата за ОК – основни модули и взаимодействие с компонентите – е представена на фиг. 3 (реализацията на основната логика е описана в [Хаджиколев'2012]). Приложението включва два основни модула, които реализират базовата бизнес логиката (*управител на йерархичен модел* и *управител на компоненти*) и множество интегрируеми *компоненти*, предоставящи специфични функционалности.



Фигура 3. Взаимодействие между компонент и базово приложение

Управителят на йерархичния модел се грижи за представянето на йерархичната структура на КрС, моделирането ѝ, и предаването на конкретни

параметри към *управителя на компоненти*. **Управителят на компоненти** управлява конфигурацията на компонентите, работата им в зависимост от оценъчен елемент, потребителска роля, модул, статус на процедура и др. Самите **компоненти** предоставят функционалности, които се персонализират в зависимост от множество параметри (роля, модул, статус на процедура и др.).

На фиг. 3 е показана обща схема на взаимодействие на базовото приложение с компонентите. *Управителят на компоненти* поддържа работа с множество конкретни компоненти, чрез специални правила и интерфейси за работа. Той централизира процеса на търсене и откриване на компоненти, подходящи за текущите възел и потребител. В общия случай потребителите използват *управителя на йерархичния модел* за да навигират в КрС. Той предава параметри на *управителя на компоненти*, който от своя страна се грижи за правилното конфигуриране на компонентите в зависимост от конкретната ситуация.

2. Описание на компонентите

Моделиране на тип оценъчен елемент

Моделирането на различни типове ОЕ е функционалност, която на практика прави системата универсална. В експерименталният прототип не е реализирано динамично моделиране на типове ОЕ. Вместо това, са създадени ‘фиксиран’ 4 типа – област, критерий, характеристика на критерий и индикатор.

Конфигуриране на оценъчен елемент

Конфигурирането на оценъчни елементи инициализира методиката, като задава конкретни стойности на характеристиките на оценъчните елементи. Изисква въвеждане на информация за структурните елементи на КрС – напр. какво и как се оценява, къде се търси информация, допустими стойности и др.

Обща информация

Компонент ‘Обща информация’ има за задача да визуализира информация за структурните елементи на КрС. Това не включва информация за конкретна (провеждаща се или приключила) оценъчна процедура (напр. оценка на индикатор, или доказателство за постигнато съвършенство по даден индикатор), а само описателна информация, касаеща КрС като метод за извършване на оценъчни процедури.

Доказателствен ресурс

Този компонент е отговорен за въвеждането на ресурси в ‘хранилището на документи’. Достъпен е само в модул ‘Самооценяване’ за текущите процедури. Осигурява възможност за качване на файлове и съответна описателна метаданни.

Доказателствени ресурси

Компонента осигурява достъп до ‘хранилището на документи’. В модул Самооценяване позволява редактиране и изтриване на документи, а в модул Оценка - само разглеждането им. Изтриването на ресурс е възможно само ако той не е рефериран от доказателство или обобщение.

Ново доказателство и Ново обобщение

В процеса на самооценяване, потребителите въвеждат за оценъчните елементи информация, доказваща степента на изпълнение за оценяваните показатели. Тази информация се означава като ‘доказателство’ и по-късно - в процеса на същинското оценяване, може да се използва от оценителите за поставяне на оценка. В зависимост от броя на лицата, ангажирани с процедурата по самооценяване, е възможно натрупването на множество доказателства за всеки от оценъчните елементи. КрС поддържа възможност за въвеждане на резюмета, наречени от нас ‘обобщения’. Те съдържат обобщаваща информация от ‘доказателствата’ и се използват за автоматизираното генериране на самооценяващи доклади. Двата компонента – ‘Ново доказателство’ и ‘Ново обобщение’ поддържат въвеждането съответно на доказателства и обобщения. Те имат сходна бизнес логика, затова са описани общо.

Доказателства (за модул Самооценяване) и Обобщения

Разглеждането, редактирането и изтриването на доказателства / обобщения се управлява от компонент 'Доказателства (за модул Самооценяване)' / 'Обобщения'. Всеки самооценител може да преглежда всички доказателства / обобщения, но да управлява само въведените от него. Председателят на комисията по самооценяване има пълен достъп до всички доказателства / обобщения. Двата компонента са достъпни само в модул Самооценяване.

Доказателства (за модул Оценяване)

Компонент 'Доказателства (за модул Оценяване)', предоставя инструмент на оценителите за разглеждане на доклада-самооценка, към всеки ОЕ на КрС.

Оценяване

Компонента се визуализира само в модул Оценяване. Позволява поставяне на оценка в определен обхват за всеки индикатор на КрС. Възможно е добавяне на обосновка за поставената оценка, която впоследствие се използва за генериране на оценяващ доклад.

Оценки

Компонент 'Оценки' позволява на Председателя на комисията по оценяване да проследява дейността на оценителите. Поддържа справки за постигната текуща оценка за оценен елемент, оценители (брой и имена), поставили оценка и др.

Шаблони за оценяване

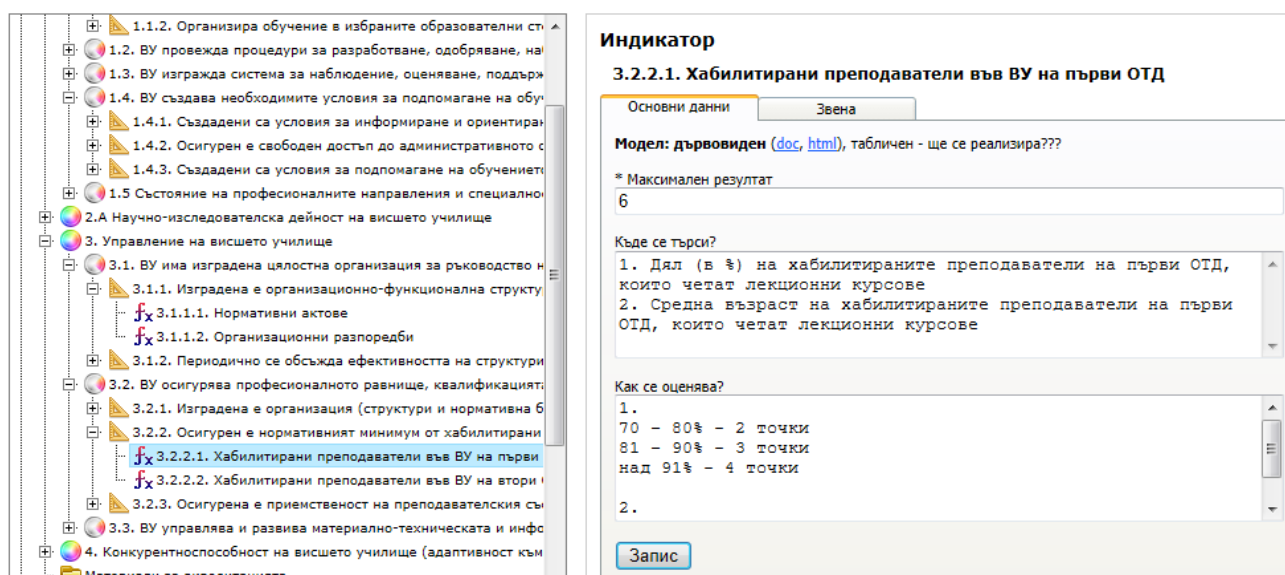
Компонент 'Шаблони за оценяване' не е реализиран софтуерно в КОМПАС-ОК. Той би следвало да визуализира информация от приключили процедури, показваща различни ситуации за остойностяване на индикатор. Един шаблон трябва да включва най-малко стойности на показател (напр. обобщения) и съответна поставена оценка.

Справки

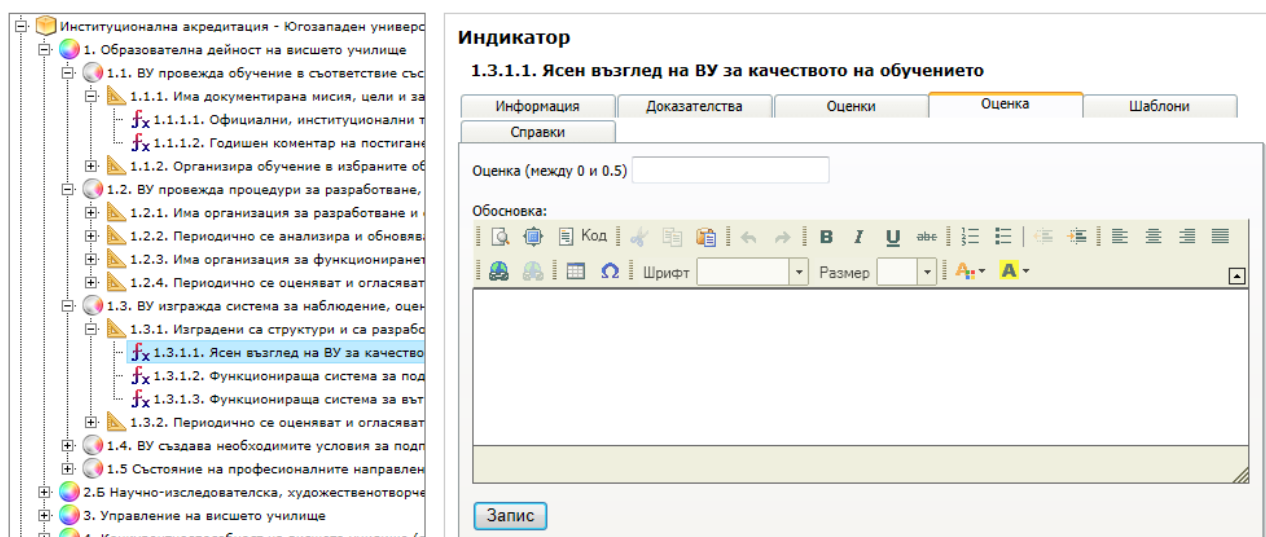
Компонент 'Справки' е достъпен в модули Самооценяване и Оценяване. Поддържа възможност за генериране на различни видове отчети и доклади, обхващащи различни части от КрС. Съдържа форма за указване на определен набор от параметри – вид справка, обхват на справката, формат на резултата и др.

Експерименти

Предложената технология за моделиране на КрС беше използвана при изграждането на софтуерно приложение за (само)оценяване и акредитация, реферирано като КОМПАС-ОК. Приложението е представено в [Хаджиколев'2012]. На фиг. 4 и фиг. 5 са показани екрани от компонентите за конфигуриране и остойностяване на ОЕ.



Фигура 4. Екранна снимка - конфигуриране на оценен елемент



Фигура 5. Екранна снимка – остойностяване на оценъчен елемент

КОМПАС-ОК се използва успешно 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.
- **седемнадесет програмни акредитации на професионални направления и докторски програми** в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”, проведени от шест звена – за генериране на доклади-самооценка;
- **институционалните акредитации на Югозападен университет „Неофит Рилски” и Софийски университет „Св. Климент Охридски”** – от членовете на експертни група, за оценяване, вкл. поставяне на аргументирани оценки и генериране на оценяващи доклади и справки.

Изводи

Във втора глава е решена задачата за **създаване на формален и компютърен модел на КрС за ОК, подходящ за изграждане на приложения за самооценяване, оценяване и/или акредитация**:

- направено е проучване и анализ на модели на методики и КрС за ОК и акредитация на обучението;
- дефинирани са изискванията към метамодела;
- създаден и изследван е концептуален (формализиран) метамодел за моделиране на КрС за (само)оценяване и акредитация;
- създадени са функционални спецификации на компоненти за моделиране на КрС.

Метамоделът валидиран чрез изграждане на софтуерно приложение КОМПАС-ОК за (само)оценяване и акредитация, успешно използвано в множество оценъчни процедури.

Глава 3. Консолидиран модел на процес за мониторинг на процедури

Мониторингът на процедури е процес, при който се събира информация за изпълнението на различни дейности. Системата за мониторинг се нуждае от стандартизиран модул за управлението на изпълняваните процеси. Освен това, тя

изисква както стандартни средства за мониторинг на една процедура, така и възможности за извличане на обобщена, специфични за предметната област информация за множество процедури.

Управление на работни процеси

При създаване на система за автоматизирано управление на работни (бизнес) процеси има 2 подхода: да се използва готова софтуерна система (рамка) за управление на работни процеси, която да се модифицира ако е възможно и/или необходимо, или да се създаде нова система. Използването на готови системи не винаги е подходящо по различни причини: липса на средства за закупуване на софтуер; не достатъчно добри възможности за използване или настройка на безплатните системи; ограничения, породени от наличните хардуерни ресурси. В определени случаи по-лесно е създаването на система „от нулата” – когато е необходимо да се моделира само един или известен брой напълно определени процеси. Често използваните модели на процеси са обединени в библиотеки от референтни модели, които могат да бъдат предварително разгледани и използвани ако е удачно.

Като част от изследването, са разгледани накратко:

- **стандарти за представяне на бизнес процеси** – BPMN, UML и мрежи на Петри. BPMN и UML са използвани за създаване на различни диаграми в представянето на разглежданите процеси;
- **подходи за управление на работни процеси** – ориентирани към дейности или към работни потоци;
- **софтуерни системи за моделиране на изпълнението на бизнес-процеси** - jBPM [jBPM], Activiti [Activiti], Bonita Open Solution [Bonita], ActiveVOS [ActiveVOS], които в последствие не са използвани при реализацията на софтуерната система за мониторинг на процедури за ОК, но очертават основните възможности на подобни системи;
- възможности за използване на **референтни модели на процеси** – поради спецификата на системата за мониторинг на процедури за ОК, за нея не бяха открити подобни референтни модели.

Консолидиран модел на процеси

При работата върху системата за мониторинг на процедури за ОК на НАОА възникна необходимостта да се реши - дали да се създават множество модели на отделните процеси или всички да бъдат обединени в единствен по-общ модел. Предпоставка за обединението им бяха големия брой еднакви етапи (стъпки), през които се преминава в отделните процедури на НАОА. Изпълнението на множество разнотипни процеси изисква специализиран софтуер за изпълнение на произволни процеси, но изпълнението само на еднотипни процеси предполага възможността за създаване на ‘олекотена’ система.

Определение и условия за създаване на консолидиран модел на процеси

Определение: *Консолидираният модел на процеси е обобщен модел, съдържащ (включващ в себе си) модели на множество по-елементарни процеси.*

Представянето на консолидиран модел (КМ) извършваме чрез BPMN 2.0 диаграми.

Създаването на КМ е процес, при който от множество отделни процеси се съставя един общ (обобщен) модел на процес. Всеки от елементарните процеси може да бъде изпълнен самостоятелно върху консолидирания процес.

Използването на КМ е удачно, ако са налице всички или част от следните условия:

- налице са множество процеси, които протичат по сходен начин – като последователност на стъпки и логика на изпълнение;

- процесите имат множество общи стъпки (т.е. стъпки, които се повтарят във всички процеси);
- в създаваната в следствие система е необходима еднотипна обработка на данните, събирани по време на изпълнение на процесите.

КМ на процесите описва всички видове процеси и различните възможности за протичането им. Той съдържа всички стъпки от всички процеси. Описанието на всяка стъпка включва множество характеристики, между които **условия за изпълнение на стъпката и изходни данни** (които инициират/променят параметри, управляващи процесите). Коя точно стъпка ще се изпълни в даден конкретен процес, и дали въобще ще се изпълни, зависи от условията за изпълнение на отделните стъпки.

Правила за изграждане на консолидиран модел

При създаването на КМ на процеси препоръчително условие е съществуващите елементарни процеси, върху които се изгражда КМ, да са от една предметна област и да описват еднотипни дейности, различаващи се в малка част от детайлите. Практически е възможно, но е неудачно създаването на КМ за елементарни процеси от различни предметни области, в които няма никакви общи дейности.

Например, в процедурите на НАОА за ОК се описват еднотипни дейности, въпреки че всяка от тях оценява специфични аспекти от работата на ВУ – описват се кореспонденциите между ВУ и НАОА, както и протоколи от различни решения. Специфични разлики в тези процедури са характеристиките на оценяваните аспекти във ВУ, наличието или не на експертна група и др. Наличието на множество общи черти при изпълнението на процедурите на НАОА за ОК благоприятстват използването на КМ на процесите.

КМ може да има две форми на представяне:

- граф – йерархична, стандартна форма;
- линейна форма – подходящ за реализация в системи, управляващи работни (workflow) процеси;

Създаването на КМ на процеси включва следните дейности:

1. ***Разглеждат се и се анализират всички процеси и се определят конкретните им стъпки.*** Стъпката включва дейности, извършвани от едно лице, които могат да бъдат изпълнени последователно, без да изискват намеса, извършване на дейност или резултат от друго лице или софтуерен компонент. Стъпката е най-малката неделима единица, изграждаща модел на процес.
2. ***Определят се общите стъпки на процесите.*** Обща стъпка е стъпка, която участва в поне 2 модела на процеса. За всеки конкретен процес се отбелязват общите стъпки. Ако процесите имат много общи стъпки, може да се направи опит за конструиране на консолидиран модел. При малък брой общи стъпки, преценката дали е удачно използването на КМ се извършва от проектанта на системата.
3. ***Създава се консолидиран модел на процеси***, при спазване на следните правила:
 - 3.1 КМ има една начална и една крайна стъпка. Ако началните и крайните стъпки на процесите не съвпадат, се въвежда изкуствено обща начална и крайна стъпка.
 - 3.2 В КМ първо се вписват общите стъпки. Те трябва да бъдат в правилната последователност, т.е. в реда, в който се изпълняват във всички процеси.

3.3 Между всеки 2 съседни стъпки в КМ се включват междинните стъпки на елементарните процеси по различни начини, в зависимост от представянето:

3.1.1. При вариант ‘граф’ – в самостоятелни разклонения чрез „ИЛИ-връзка”.

3.3.2. При линейното представяне (първо елементарните модели може да се преобразуват в линейна форма) – подреждат се последователно стъпките на всеки конкретен процес, например по следния начин: От първия процес се взимат собствените му (специфичните) стъпки и се вписват в КМ, след тях се добавят стъпките от втория процес и т.н. Междинните стъпки, между две общи стъпки на КМ, трябва да са в правилната последователност за всеки един процес поотделно. Не е от значение подредбата в съвкупност на междинните стъпки в КМ, т.е. възможно е да се редуват стъпки от различни процеси, важното е стъпките на всеки един процес да бъдат в правилната последователност.

3.4 За всяка стъпка се описват условията, при които може да се изпълни в КМ. Това може да включва въвеждане на конкретни параметри: за тип на елементарния процес, времеви параметри и др.

Основни етапи при проектиране на система за мониторинг на процедури

1. Анализ и моделиране

В етапът за анализ се събира и обобщава информация за реалните процеси, които ще се управляват. Определят се целите на системата и начините за постигането им. Решава се какви части от реалните процеси ще бъдат моделирани, какви технически и софтуерни средства са необходими. След това се съставят проектни диаграми и описания на процесите, участващите в тях потребители, функционалността. Определят се основните роли и за всяка от тях се моделират случаите на употреба.

През този етап трябва да се извършат следните дейности:

- определят се основните процеси в системата;
- показват се взаимовръзките между тях с помощта на подходящи диаграми (напр. блок-схема на потоците от данни или диаграма на процесите);
- определя се структурата на отделните процеси;
- специфицират се отделните процеси и обработваните от тях данни;
- специфицира се допълнителна функционалност.

2. Създаване на модел на стъпка

Моделът на понятията и връзката между тях са представени на фиг. 6. Основно понятие е **Стъпка**. Стъпката е основна градивна единица на процедурите и се описва чрез: уникален **номер**, **име**, насочващо потребителя за същността на стъпката, **типове процедури**, към които принадлежи стъпката (т.е. процедури, в които стъпката може да бъде изпълнена), **списък с полета**, които участват в стъпката, **входно-изходни данни** (резултати от работата на стъпката, които оказват влияние върху по-нататъшното развитие на процедурата), **собствени данни**, **права за редактиране и преглед**, **редактируемост** (указва дали стъпката може да бъде редактирана), **видимост** (контролира видимостта на стъпката в процедурите), **условията за изпълнение** (логически израз, описващ изискванията, които трябва да бъдат удовлетворени, за да се изпълни стъпката). Поведението се поддържа чрез методи: **визуализиране в режим преглед**, **визуализиране в режим редактиране**, **редактиране** (определя дали стъпката може да бъде редактирана в зависимост от различни променливи – роля, тип на

процедура, видимост, редактируемост и др.), **условията за приключване** на стъпката и **съхранение на състоянието**.



Фигура 6. Конструирание на стъпка

Стъпката се състои от полета, всяко от които се описва чрез: **име** на поле, **надпис** с информация за полето, **видим** за потребителите, **стойност**, **описание** на полето, **наличност** - определя дали полето задължително трябва да получи стойност за приключване на стъпката; **видимост при преглед** - указва дали полето се показва в изгледа за разглеждане на стъпката; **видимост при редактиране** - указва дали полето се показва в изгледа за редактиране на стъпката; **персистентност** – определя дали информацията за полето се съхранява в базата данни; **име в базата данни** – име на поле в базата данни, ако полето е персистентно; **тип в базата данни** - определя уеб-представянето на полето, както и начина за записването му в базата данни, ако полето е персистентно.

3. Механизми за управление на процеси

КМ на процес съдържа всички стъпки от всички процедури. Напълно са дефинирани стъпките и последователностите на изпълнението им. При изпълнение на процедура от конкретен тип, се изпълняват само част от стъпките на КМ - собствените стъпки на съответния тип процедура. Една стъпка участва в няколко типа процеси. Логичният избор на механизъм за реализация на КМ е **оркестрацията**.

4. Създаване на консолидиран модел на процес

Един процес включва множество от стъпки и условия за изпълнението им, които може да **зависят от ролите и правата на потребителите**. Възможно е да има

различни режими за визуализиране на инстанции на процеси и стъпки – ‘преглед’, ‘редактиране’, ‘печат’. Режимите може да зависят от различни параметри. Например от статуса на процес може да определя стандартния режим на представяне – процесите, които са приключили не могат да бъдат показвани в режим на ‘редактиране’. Текущата стъпка при ‘редактиране’ на процес също се представя в режим ‘редактиране’, а останалите – в режим ‘преглед’.

Всяка **процедура** се описва чрез: **тип на процедура; списък със стъпки; статус** на процедурата; **зареждане на процес** – зарежда данните за процедурата от база данни, създава списък от стъпки и им задава конкретни стойности; **изчисляване на текуща стъпка** (напр. последователно обхождане на всички стъпки и избор на тази, в която има непълнени задължителни полета и са спазени условията за изпълнение на стъпката); **визуализиране на процедура; управлението на стъпка** включва дейности, свързани с: проверка на условията за стартиране на стъпка; подготовка на собствени и входни данни; определяне на режим за визуализация – преглед, редактиране; съхранение на състоянието и др. **Управление на процедура** използва дейностите **визуализиране на процедура, изчисляване на текуща стъпка, ‘избор’, ‘редактиране’, ‘запис’** на не-текущи стъпки, **съхранение на състоянието** и др. **Съхранение на състоянието** - записва информацията за процедурата в базата данни.

5. Функционалност за мониторинг на процесите

Този етап предполага проектиране на функционалност, която е свързана с мониторинга и контрола на отделните процедури. В зависимост от конкретната предметна област на процесите се определят специфични параметри, които е необходимо да се наблюдават. Наблюдаваните параметри могат да бъдат както стандартни физически характеристики на моделираните процеси, така и комплексни, получени в резултата на допълнителни изчисления върху данни от различни стъпки. Примерни комплексни дейности по мониторинг са: контрол на въвежданите дати при описание на последователни действия; информация за просрочване на срокове за извършване на определени дейности и др.

6. Функционалност за мониторинг на системата

Определя се функционалността за цялостен мониторинг на процесите в системата:

- **търсене** по различни критерии – физически характеристики, притежавани от всички процедури;
- **анализи**, напр. за липсваща информация, грешно въведени дати, изтичащи срокове, пропуснати срокове и др.;
- автоматизирано **генериране на подобни справки**, базирани на резултати от търсене или анализ и др.

Изводи

В глава 3 е решена задачата за **създаване на концептуален и компютърен модел за мониторинг на процедури за оценяване на качеството**:

- направен е преглед на основните стандарти и подходи за описание и управление на бизнес процеси;
- представени са приложения, предоставящи възможности за моделиране и управление на работни процеси;
- предложен е подход за създаване на консолидиран модел за мониторинг на процедури;
- описани са правила за изграждане на КМ на процеси и основните етапи за моделирането му;
- създаден е концептуален модел за мониторинг на процедури за ОК.

Предложеният КМ може да бъде използван в случаи, в които много процеси в дадена организация протичат по сходен начин, т.е. включват едни и същи дейности, които се изпълняват в различна последователност (в зависимост от определени условия), от служители с различни длъжности, с различни нива на достъп до информацията (разглеждане, актуализиране) и др. КМ описва по единен начин цял клас от процедури и различните възможности за протичането им.

КМ на процедура включва всички стъпки от всички процедури. Всяка стъпка носи в себе си: информация за потребителските роли, които имат права за различни операции върху стъпката; видимостта ѝ в различните процедури; информация за визуализацията на стъпката в различните режими за визуализация; изграждащите я полета и др. В процеса на изпълнение на конкретна процедура се определя коя стъпка от консолидираната процедура да бъде изпълнена, режима на визуализация в зависимост от ролята на потребителя, статуса на процедурата и др.

Глава 4. Система за мониторинг на процедури за оценяване на качеството

Съществена част от управлението на качеството в обучението заема мониторинга на процедурите за оценяване на качеството. Проучване на процедурите за ОК, провеждани от НАОА, показва, че те се състоят от множество общи стъпки, които се припокриват по различен начин в различните типове процедури. Някои стъпки са опционални, т.е. в процеса на изпълнение на процедурата се решава дали ще бъдат изпълнени. Общите стъпки включват едни и същи дейности и изискват въвеждането на една и съща информация. Това постави следният въпрос: Възможно ли е множество подобни процедури да се представят като една обобщена (консолидирана) процедура, което да даде възможност за създаване на общ модел на данните, единно управление, намаляване на риска от грешки при програмиране, по-лесна промяна на системата, бързодействие, лесни за създаване справки върху всички процедури?

Консолидиран модел на процедурите на НАОА

Процедурите в НАОА, предмет на текущия експеримент, са общо 13 типа - ИА, ПА на специалност от РП, ПА на ПН, ПА на докторски програми от РП, ПА на докторски програми от нРП, Откриване на ВУ, Преобразуване на ВУ, Откриване на основно звено/филиал, Откриване на ПН, Откриване на специалност от РП, Изменение на капацитета на ВУ, Изменение на капацитета на специалност от РП, Изменение на капацитета на ПН. Те протичат по обща схема, като основните стъпки са следните:

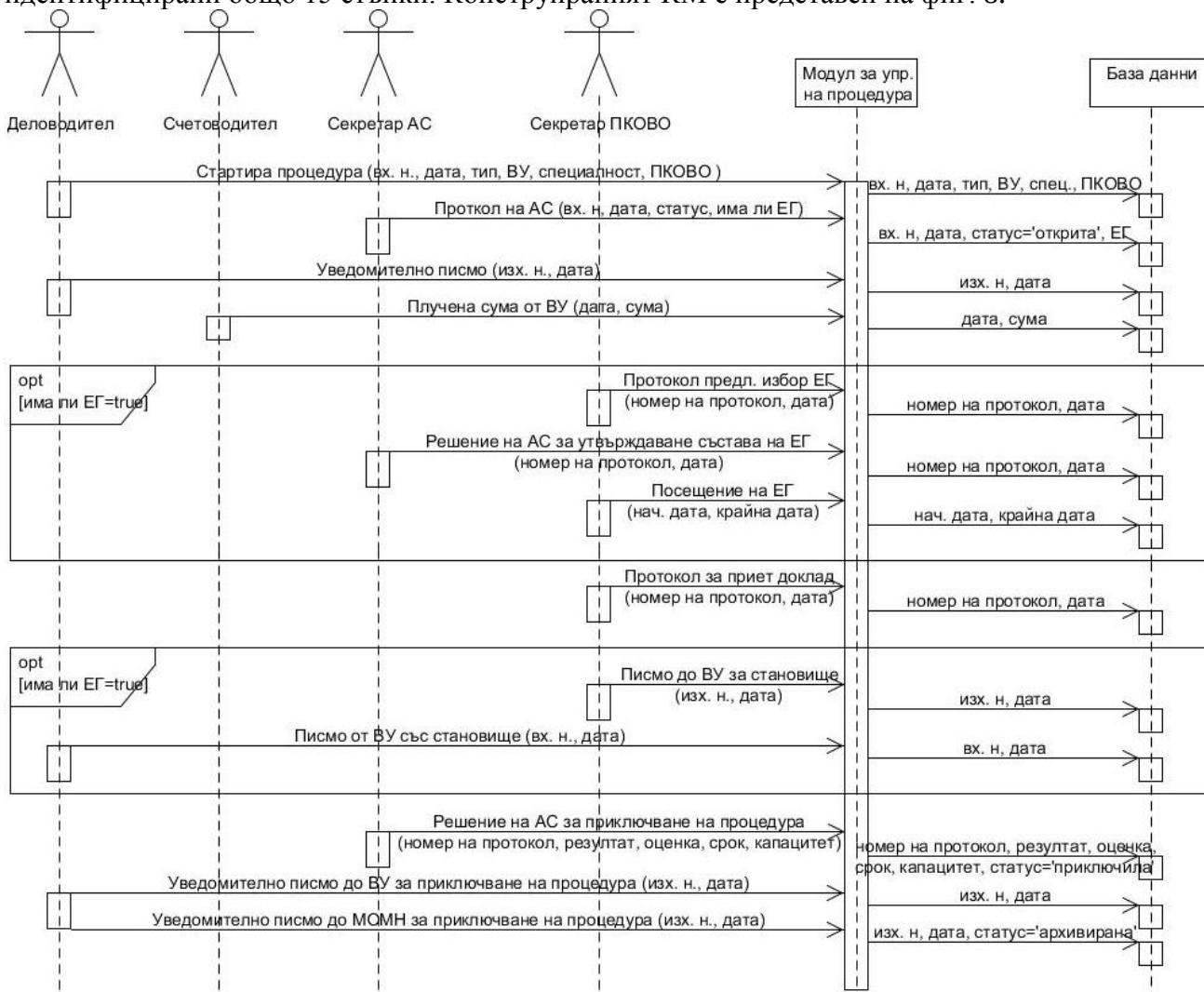
- образователната институция подава заявка за откриване на процедура;
- на заседание на АС или ПКОВО се взема решение за откриване/неоткриване на процедура, съответно дали да бъде назначена експертна група;
- изпраща се уведомително писмо до ВУ за решението за откриване на процедура;
- ВУ извършва плащане (в случаите, в които е открита процедура);
- ПКОВО предлага ЕГ, която се утвърждава от АС (в случаите, в които е взето решение за назначаване на ЕГ);
- ЕГ извършва посещение "на място" в образователната институция и подготвя оценяващ доклад, който се утвърждава от ПКОВО;
- ПКОВО или АС вземат решение за приключване на процедурата и уведомяват заявителите и МОМН за резултата от процедурата.

Основният фактор за различията между процедурите е **типа на процедурата**. Той определя напр. дали да се назначава ЕГ, кой орган взема основните решения по процедурата – АС или ПКОВО и др. Върху процеса на моделиране на процедура,

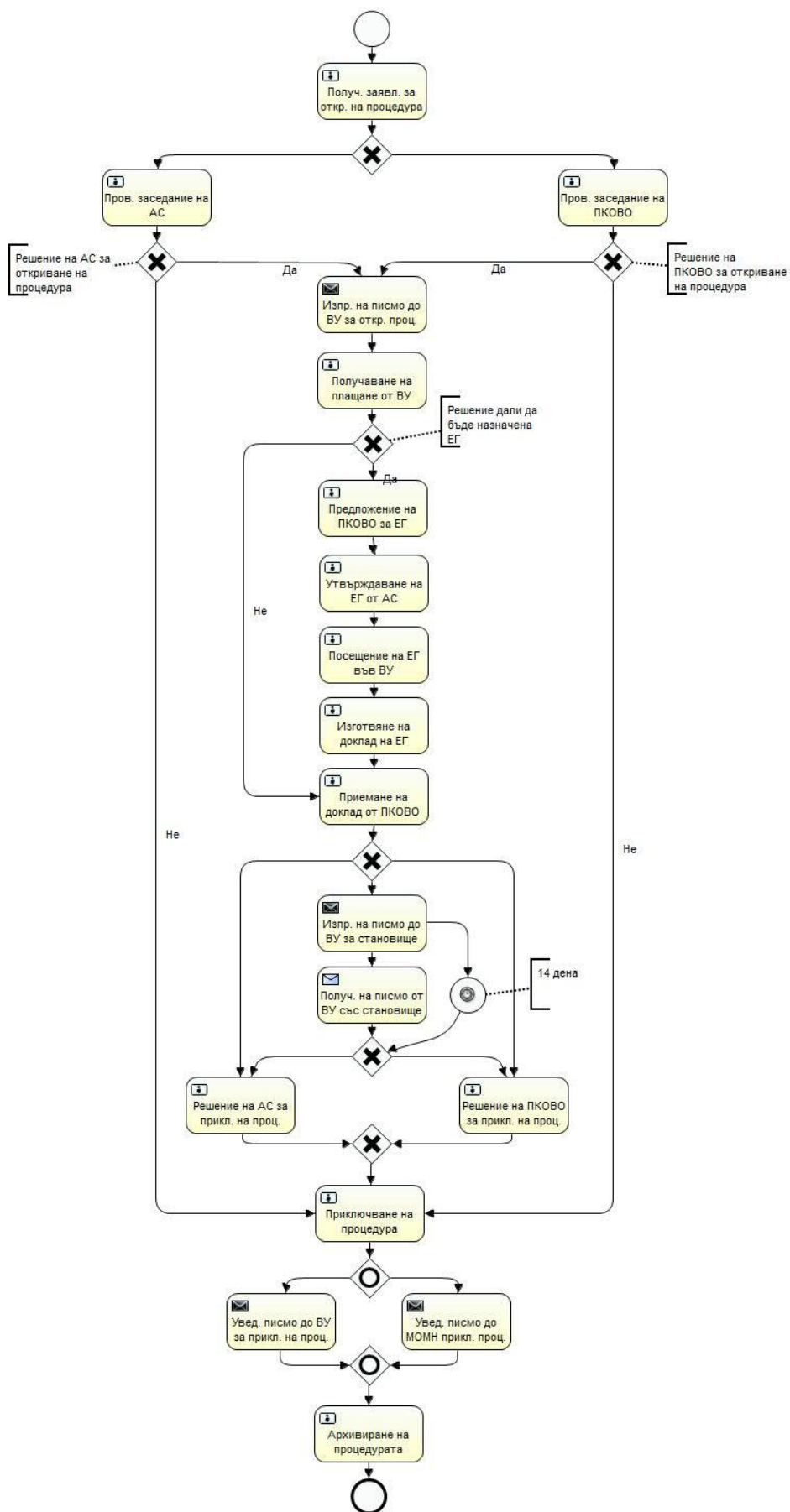
влияние оказват още **ролите** (определят режима на достъп на потребителите до конкретна информация), **текущата стъпка на процедурата** (определя напредъка на процедурата и е от съществено значение за изчисляване на контролните дати) и **статуса на процедурата** (определя дали е възможно редактирането на данни по процедурата). На фиг. 7 са представени дейностите на участниците при изпълнение на процедура ‘Изменение на капацитета на професионално направление’.

Всяка процедура има статус – ‘входирана’, ‘открита’, ‘неоткрита’, ‘приключила’, ‘архивирана’. При регистриране на процедурата в системата, тя придобива статус ‘входирана’. Статуса се променя на ‘открита’ или ‘неоткрита’ при регистриране на решението на ПКОВО/АС за откриване / неоткриване на процедура. След въвеждане на информация за решението на ПКОВО/АС за резултата от процедурата, статуса се променя на ‘приключила’, а след изпращане на уведомителните писма до заявителите и МОМН, статуса става ‘архивирана’. Всички процедури, с изключение на архивираниите имат т.нар. ‘текуща стъпка’. Това е стъпката, в която лице с определена роля трябва да се въведе данни, след което следващата стъпка в процедурата става текуща. Една стъпка се счита за приключила, ако всички задължителни полета са попълнени. Възможно е да се редактира следваща стъпка, преди да е приключила предходна стъпка, чрез заявяване на действието от потребителя.

От моделите на тринадесетте акредитационни процедури на НАОА са идентифицирани общо 15 стъпки. Конструираният КМ е представен на фиг. 8.



Фигура 7. Процедура ‘Изменение на капацитета на професионално направление’



Фигура 8. Консолидиран модел на процедурите на НАОА

Функционални изисквания

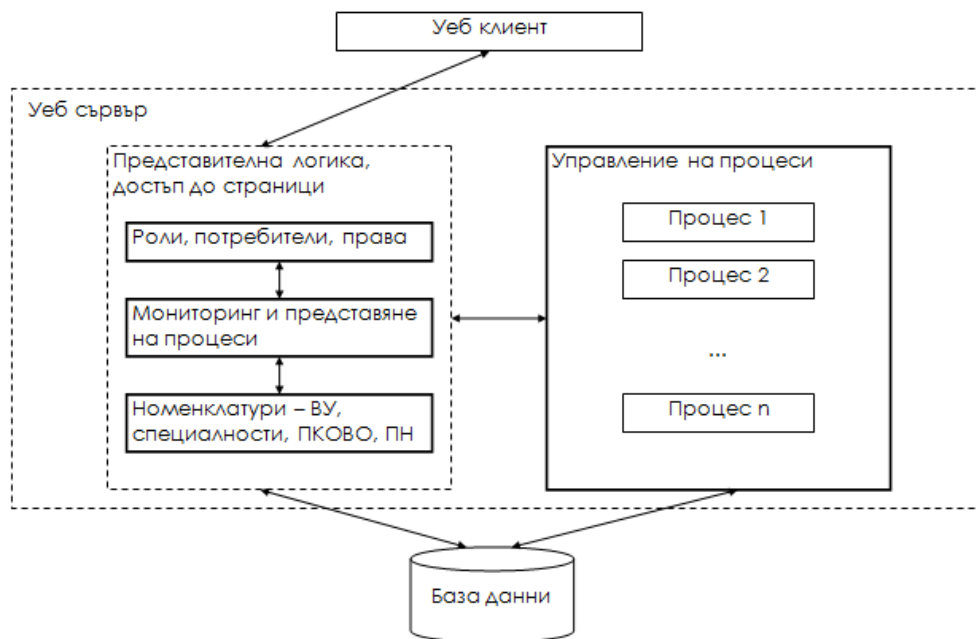
Функционалните изисквания са обособени в няколко основни части:

- **Основни роли и функционалности** – специфицирани са дейностите извършвани от отделните роли;
- **Регистриране на потребител** – функционалности за управление на профилите и ролите на потребителите;
- **Стартиране на процедура** – дейности по създаване на нова инстанция на процес;
- **Преглед на процедура** – разглеждане на процедура;
- **Редактиране на текуща стъпка** – подддейност на прегледа на процедура;
- **Редактиране на приключила стъпка** – подддейност на прегледа на процедура;
- **Управление на списък с висши училища** – създаване, редактиране, изтриване на елементи в номенклатурата с ВУ;
- **Управление на списък със специалности** – създаване, редактиране, изтриване на елементи в номенклатурата с ВУ;
- **Генериране на справка** – търсене на процедури по различни критерии и генериране на резултата от него в различни формати – HTML или excel списъци с подробна информация.

Проектиране

Архитектурата на системата за мониторинг на процедури за ОК е представена на фиг. 9. Уеб клиентите комуникират пряко със сървърните модули, свързани с *представителната логика*:

- **Модул за управление на роли, потребители и права** – включва компоненти за дефиниране на роли, за управление на профилите на потребителите и правата им за достъп до конкретни страници в сайта и процеси.
- **Номенклатури** – управляват се номенклатурни данни за висши училища, специалности от регулираните професии, постоянни комисии по области на висшето образование, професионални направления. Трябва да се отбележи, че някои номенклатури не се променят (ПКОВО и ПН), така че не е необходимо създаването на потребителски интерфейс за управлението им.
- **Мониторинг и представяне на процеси** – грижи се за представянето както на текущото състояние (текущите стойности на характеристиките) на процедурите, така и за функционални им характеристики: некоректно въведени дати (всеки две дати в последователни стъпки трябва да са в нарастващ ред - трябва да се отбележи, че коректно въведените дати, не гарантират автоматично верността им, която няма как да се провери автоматично); наближаващи или/и пропуснати срокове. Мониторингът на процедурите включва и разнообразни възможности за създаване на справки:
 - **по различни критерии** – тип на процедурата; статус (приключили, неприключили и др.); конкретна ПКОВО; специалност за която се отнася процедурата; по получената като резултат оценка (с оператори за сравнение); ВУ; ПН; зададен период от време;
 - **в различни форми на представяне** – в HTML формат или като файл на Excel, удобен за последваща обработка от потребител.



Фигура 9. Архитектура на системата

База данни

За създаването на модела на базата данни е използвана средата MySQL Workbench [MySQL-Wrkb]. Базата данни се състои от 16 таблици като централно място заема таблицата procedures, в която се съхраняват данните на конкретните процедури. Таблиците са условно разделени в три категории ‘Номенклатури’, ‘Управление на процедури’ и ‘Потребители, роли, страници, права’.

Реализация

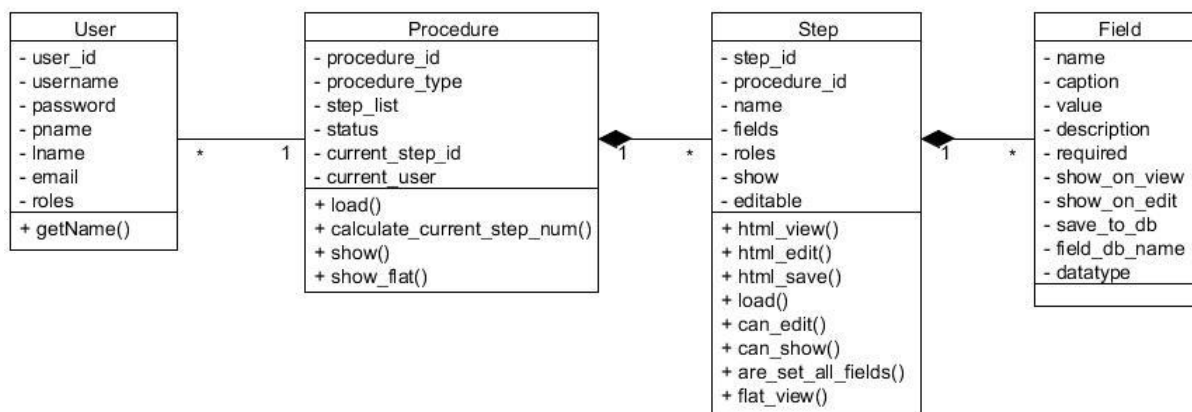
Основните обекти, представени чрез класове в системата са: Procedure (Процедура), Step (Стъпка), Field (Поле), User (Потребител). Връзката между тях е представена чрез UML диаграма (фиг. 10).

Клас User представя потребител в системата. Описва данни за потребителя, ролите и правата му върху страниците в системата. В КОМПАС-П един потребител може да има множество роли. Актуалните роли са: деловодител, счетоводител, секретар на АС, секретар ПКОВО, наблюдател, администратор. Класът включва характеристики използвани при управлението на процедурата и такива, свързани с правата за достъп до страници от сайта.

Класът за поле Field описва елементарни (неделими) данни в процеса. За поле се задават: общи характеристики като име на поле, етикет, описание, конкретната му стойност за стартиран процес; допълнителни характеристики, определящи дали полето е задължително и дали се вижда при представяне в html изгледите, а също и тип, задаващ начина му на представяне във формите и четенето от базата данни и запис в нея.

Класът Step представя действие или няколко действия възприемани като атомарни (които се изпълняват едновременно) в процеса. Данните в стъпката се описват чрез инстанции на клас Field. Основни физически характеристики на стъпка освен списъка с полета са: ролите, имащи права за редактиране и разглеждане; информация за текущия процес, за който се отнася (първичен ключ - идентификатор на процес); ‘може ли да се редактира?’; ‘да се вижда ли при представяне на процеса?’ и др.

*Чрез класът Procedure се управлява конкретна процедура, зададена с определен уникален идентификатор от базата данни. При създаване на инстанция на класа се извличат **всички данни за процедурата**.*



Фигура 10. Основни класове в КОМПАС-П

На фиг. 11 и фиг. 12 са показани основни екрани от КОМПАС-П.

На фиг. 11 са виждат няколко стъпки от процедура. Приключилите стъпки са оградени с обща рамка, текущата се показва самостоятелно, а предстоящите стъпки са в общ блок, който може да се показва и скрива (с бутон '+', '-'), което е възможно и за блока с приключили стъпки. Под данните за всяка стъпка са описани ролите, които имат права да я редактират – с текст в червено ако текущия потребител няма права и със зелен цвят – ако има права. Приключила стъпка може да се отвори в режим 'редактиране' чрез избор на съответната ѝ икона за редактиране (в горната част на стъпката, в дясно от името ѝ).

Основни данни

Входящ номер **Д-123.54 / 01.03.2013**

Тип процедура **Програмна акредитация на професионално направление**

Висше училище **Пловдивски университет "Паисий Хилендарски"**

Професионално направление **4.6. Информатика и компютърни науки**

ПКОВО **Природни науки, математика и информатика**

Забележка

Права за редактиране: Администратор, Деловодител

Протокол на ПКОВО за откриване/неоткриване на процедура

Номер **ПК-398.1/06.03.2013**

Статус на процедурата **Открита**

Права за редактиране: Администратор, Секретар на ПКОВО

Уведомително писмо до ВУ за откриване на процедура

Изходящ номер

Дата

Запис

Права за редактиране: Администратор, Секретар на ПКОВО, Деловодител

Предстоящи стъпки

Фигура 11. Представяне на процедура в режим 'изглед' – с права и без права за редактиране на стъпки от текущия потребител

Търсене

Събитие/Проблем	Брой процедури според крайния срок		Характеристики на конкретното търсене		
	Наближаващ	Просрочен	Статус на процедурата	Краен срок	Предупреждение
Откриване/неоткриване	-	2	Входна	1 месец след началната дата	10 дена
Приключване	3	6	Открита	12/5/3 месеца след нач. дата (зададени са в БД)	30 дена
Становище от ВУ	-	1	Открита, с ЕГ	17 (14+3) дена след изпращане на доклада до ВУ	8 дена
Изпращане на писма	6		Неоткрита/Приключена	Веднага след неоткриване/приключване	веднага
Непоследователни дати	5		Всички	няма	винаги

Вх. номер Тип на процедурата

Текущ статус Област на ВО/ПН

ПКОВО Висше училище

Резултат Оценка

Спец. от РП период от до

Търсенето по период се извършва върху различни дати, в зависимост от избора в списъка (преди периода).

Намерени процедури: 28

	Вх.номер и тип	Висше училище	Други данни	Начална дата	Крайна дата	
	6549 - Откриване на специалност от регулираните професии	Медицински университет "Проф. д-р Параскев Стоянов" - Варна		16.03.2010		✗
	447 - Откриване на ВУ	Международен Колеж - Албена		01.03.2010	12.04.2013	✗
	432 - Откриване на специалност от регулираните професии	Медицински университет - София		11.03.2008		✗

Фигура 12. Мониторинг на процедури

Фиг. 12 показва опциите за търсене на процедура. Потребителите могат да извършват търсене по множество критерии (напр. вх. номер, статус, тип на процедура, ПКОВО, област на ВО/ПН, ВУ, специалност, резултат от процедура, конкретна оценка, търсене по периоди и др.) и да генерират справки в html или xls формат.

Изводи

Настоящата глава съдържа описание на *реализацията на софтуерен прототип за мониторинг на процедури за ОК на НАОА, използващ предложения концептуален метамодел*, което е и третата задача на дисертационното изследване. Това включва:

- проучване и анализ на типовите акредитационни процедури на НАОА и създаване на консолидиран модел на процедура;
- определяне функционални и нефункционални изисквания към прототипа;
- проектиране на софтуерна система, използваща описания в глава трета метамодел;
- софтуерна реализация и експериментиране на софтуерната система.

КОМПАС-П е експериментиран в работата на НАОА и е достъпен в локалната мрежа на агенцията. Разработеният консолидиран модел описва 13 различни типа процедури, всяка от които се представя с над 40 характеристики – номера на протоколи, решения, дати и друга специфична информация). Пълна версия на системата (без реални данни от процедури на НАОА) е достъпна на адрес <http://neaap.fractime.net>.

Глава 5. Оценка на качеството на електронното обучение

Оценката на качеството на е-обучението е важен елемент на образователната система и представлява интерес за различни групи: ученици, студенти, преподаватели, образователни институции, родители, работодатели, НАОА, професионални общности,

и др. Въпреки това, поради множество причини, няма достатъчно обективна информация за качеството на провежданото е-обучение във висши училища, центрове за електронно и дистанционно обучение и други образователни институции.

Оценка на качеството на ДО в България

През 2004 г. е публикувана Наредба за държавните изисквания за организация на дистанционното обучение във висшите учебни заведения [Наредба-ДО'2004]. Тя указва равнопоставеност на дистанционната форма на обучение с редовната форма на обучение по отношение съдържанието на учебния план, изискван брой кредити за съответната специалност, диплома за завършена образователно - квалификационна степен и професионална квалификация. Наредбата регламентира множество изисквания и ограничения, например: наличие на специално създадено обслужващо звено на висшето училище - **Център за дистанционно обучение (ЦДО)**, което осъществява технологичното и техническото осигуряване на обучението; **наличие на подходящ екип; учебна документация; учебните материали и ресурси за самоподготовка**, използвани в дистанционната форма на обучение по дадена специалност, трябва да **осигуряват не по-малко от 75 на сто от учебното съдържание на учебната програма. Учебните материали и ресурси са класифицирани в 4 равнища на технологична осигуреност. Не по-малко от 70 на сто от учебните материали и ресурсите за самоподготовка трябва да са на трето и/или четвърто технологично равнище.** Организацията на обучението на студентите, специализантите и докторантите в дистанционната форма може да включва и **присъствени периоди, които не могат да надвишават 30 на сто от аудиторната заетост**, предвидена за редовната форма на обучение по дадената специалност в учебния план.

Тези правила и изисквания следва да бъдат взети под внимание и да формират база при разработване на критериална система за оценка на ДП.

Процес на създаване на критериална система за ОК на ДО

Първият (за България) опит за създаване на модел на методика за ОК на ДО, датиращ от 2010 г. [Тотков'2010б], е съгласуван с нормативната база за провеждане на ДО във ВУ. Разработката (в частта, свързана с индикатори на качеството на е-обучението) се базира основно на проекта E-xcellence. Обособени са 9 (девет) независими области (с две повече от разработените по проекта E-xcellence) – ‘Проверка и контрол’ и ‘Вътрешна оценка на качеството на обучение’.

Предложената през 2010г. методика за ОК на ДО съдържа повече от 200 индикатора, сред които: *индикатори, по същество използвани в проект E-xcellence*, но модифицирани по-начин, позволяващ количествената им оценка, в съответствие с разработената методика; *индикатори, отчитащи сега действащата Наредба за организиране на ДО във ВУ* [Наредба-ДО'2004]; *нови индикатори*, произтичащи от логиката на провежданото изследване.

Методиката за ОК на ДО е фокусирана върху спецификата на ДО. Основният ѝ недостатък е, че не е съобразена с практиката на НАОА, и по-специално – със структурата на използваните КрС, начина на формулиране и оценяване на индикаторите. Това на практика я прави неподходяща за употреба, и наложи последващи промени - в посока адаптиране към КрС, използвани от НАОА.

Във втория си вариант, КрС за ОК на ДП е разработена като разширение на КрС на НАОА. Моделът следва 4-слойната структура на критериалните системи (сфера на дейност, критерий, характеристика, измерител) и включва система от измерители (индикатори), специфични за ДО, означени като **“Сфера на дейност 5: Организация и управление на дистанционна форма на обучение”**.

В 5-тата сфера на дейности, свързани с ДО, **окончателно бяха формирани 7 (седем) критерия**, както следва:

- 5.1. Образователни цели и учебна документация;
- 5.2. Проектиране и разработване на курсове за ДП;
- 5.3. Подкрепа на процеса на обучение;
- 5.4. Персонална подкрепа на дистанционните студенти;
- 5.5. Екип, осигуряващ ДП;
- 5.6. Организация и инфраструктура за провеждане на ДП;
- 5.7. Резултати.

Към критериите са формулирани общо **17 характеристики и 76 индикатора**. Индикаторите са създадени, както следва:

- получени чрез редактиране, разширяване или прецизиране на съществуващи индикатори: от проект E-xcellence – 12 индикатора, от DETC – 17, от ПА на НАОА – 8;
- нови, създадени на база нормативната уредба за провеждане на ДО [Наредба-ДО'2004] – 24 индикатора;
- нови, предложени от нас – 15 индикатора.

КрС за оценка на ДО беше представена за обсъждане на специализиран форум - Четвърта национална конференция с международно участие по електронно обучение във висшето образование, която се проведе през м. май 2012 г. в гр. Свищов. Участниците бяха поканени да коментират КрС, и да дадат мнението си за теглата на индикаторите, критериите и характеристиките на критериите при сформирание на цялостната оценка. За целта, КрС за ДО беше моделирана в експериментален модул, достъпен на адрес: <http://compass-neaa.fractime.net/>, чрез който потребителите можеха да се регистрират, да заявят достъп до проекта на КрС, и да поставят тегла за индикаторите, със съответни обосновки, мнения и предложения. За съжаление, активността на участниците не беше висока, и не можахме да съберем достатъчно данни за представително заключение.

Основният недостатък на втория вариант на КрС беше породен от необходимостта **за всяка една от ДП, да бъде дублирана информацията за средата за провеждане на ДО и съответната организация**. Това беше причина за последващи структурни промени в КрС, при което индикаторите бяха разделени на 2 групи. Първата имаше за цел **оценка на средата за провеждане на дистанционно обучение във ВУ**, а втората – **оценка на конкретна специалност в дистанционна форма на обучение (СДФО)**.

Критериална система за програмна акредитация на дистанционни програми

Основните фактори, които оказаха съществено влияние при изграждането на КрС са:

- само ВУ, получили ПА по ПН или специалност могат да провеждат дистанционна форма на обучение (вж. чл. 2, ал. 1 в [Наредба-ДО'2004]), и
- отделното оценяване на СДО и ресурсното осигуряване на конкретните ДП би довело до значително оптимизиране на акредитационните процедури.

Това определи необходимостта от дефиниране на **две отделни групи критерии** за оценяване на дистанционна форма на обучение, **които са допълнение към КрС за ПА на ПН или специалност**, както следва:

- **I. Критерии за оценка на средата за провеждане на дистанционно обучение във ВУ;**
- **II. Критерии за оценяване на СДФО.**

Относно първата група критерии - самооценката на ВУ се изготвя под формата на допълнение към основни области, критерии и индикатори от КрС за ПА на ПН на

НАОА за редовна и задочна форма на обучение. Това включва **критерии и дейности, касаещи оценката на СДО**, и нямащи отношение към конкретна ДП.

Втората група включва **критерии, които се отнасят само до образователни дейности, специфични за ДО**. Дефинирани са 46 индикатора, разпределени в четири критерия и 12 характеристики. Критериите са:

1. Образователни цели и учебна документация;
2. Екип, осигуряващ СДФО;
3. Инфраструктура за осъществяване на ДО;
4. Обучението на студентите се придържа към съвременните методи на подготовка и провеждане на обучение в СДФО.

За всеки индикатор е определена максималната оценка, която може да му бъде присвоена. Оценките на критериите, характеристиките и цялостната оценка, се получават като сума от оценъчните елементи на по-ниско равнище. Максималната оценка за СДФО е 32 точки. За акредитирана се счита СДФО, оценена с не по-малко от 16 точки.

Изводи

ДО е най-удачният вариант за обучение на хора със специални образователни потребности, малцинствени групи, работещи и възрастни, които желаят да повишат квалификацията си, хора от отдалечени райони и др. Основните бариери пред ДО са породени от съмненията за качеството на провежданото обучение и неговата легитимност.

В настоящата глава е представена работата по петата формулирана задача - **да се предложи КрС за ОК на ДП, съобразена с нормативната база за организиране и провеждане на ДО в България и практиките на НАОА:**

- направено е проучване и анализ на съвременните тенденции в развитието на европейските и световни стандарти, модели, и методики за ОК на ЕО;
- анализиран е българския опит в областта на оценяването и управлението на качеството на обучението;
- създаден е проект на КрС за ОК на ДО.

Процесът по създаването на КрС премина през множество трансформации. В окончателния си вариант – КрС за ОК на ДП е допълнение към КрС за оценяване на ПН. Включва 2 групи критерии. Първата оценява средата за провеждане на ДО във ВУ, а втората - конкретна специалност. Това позволява положителна оценка на средата за ДО да бъде използвана за акредитация на множество ДП.

Предложената КрС е резултат от съвместна работа на екип от ПУ и НАОА. Тя беше представена за **публично обсъждане на национално равнище пред академичната общност:**

- на специализиран форум - Четвърта национална конференция с международно участие по електронно обучение във висшето образование, 11-13 май 2012 г., Свищов;
- в гр. София – на 6 март 2013 г.;
- в гр. Пловдив – на 13 март 2013 г.

През м. март беше утвърдена от АС на НАОА като официална КрС за ПА на ДП.

Заклучение

Управлението на качеството на обучението е актуална тема, с много предизвикателства и възможности за развитие. Основните трудности са породени от голямото разнообразие на методики и процедури за ОК, което затруднява проектирането и изграждането на софтуерни системи. Необходимостта от създаване на

система за **мониторинг и управление на процедурите за ОК** възниква при наличието на голям брой оценъчни процедури. **Оценката на качеството на дистанционната форма на обучение** е третата тематична област, разглеждана в дисертационния труд.

В рамките на настоящото дисертационно изследване са поставени и решени следните основни задачи:

- Анализ на практиките за оценяване на качеството и акредитация на обучението, вкл. на дистанционното обучение.
- Създаване на формален, концептуален модел на критериални системи за оценяване на качеството, който да може да бъде използван за изграждане на софтуерни системи, поддържащи самооценяване, оценяване и/или акредитация.
- Създаване на концептуален модел за мониторинг на процедури за оценяване на качеството.
- Изследване на предложените модели чрез създаване на съответни прототипи.
- Създаване на критериална система за оценяване качеството на дистанционни програми, съобразена с нормативната база за организиране и провеждане на дистанционна форма на обучение в България и практиките на НАОА.

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

Научно-приложни приноси

1. Разработен е формален, концептуален **метамодел на критериални системи за оценяване на качеството**, поддържащ разнообразни дейности, характерни за отделните етапи в процедурите по (само)оценяване и акредитация.
2. Разработен е формален, концептуален **метамодел за мониторинг на процедури за оценяване на качеството на обучението**. Описани са правила за изграждане на консолидиран модел, който описва цял клас от процедури, имащи множество общи стъпки.

Приложни приноси

1. Извършена е **практическа верификация на предложения метамодел на критериална система**, чрез създаването на софтуерни компоненти, които са използвани при изграждането на софтуерна система КОМПАС-ОК за (само)оценяване и акредитация на обучението. Прототипът е достъпен на адрес: <http://compass.uni-plovdiv.bg>.
2. Създаден е (обобщаващ) **консолидиран модел, описващ 13 (тринадесетте) типа акредитационни процедури, провеждани от НАОА**.
3. Извършена е **верификация на създадения метамодел за мониторинг на процедури за оценяване на качеството** на обучението. Прототипът е достъпен на адрес: <http://neaap.fractime.net/>
4. Предложена е **критериална система за програмна акредитация на дистанционни програми**, съобразена с действащото законодателство във висшето образование, която беше официализирана от НАОА.

Предложените метамодели са абстрактни и разширяеми, и могат да бъдат адаптирани за други предметни области.

Апробация

1. Разработеният **метамодел на критериални системи** е валидиран при изграждането на софтуерна система КОМПАС-ОК за (само)оценяване и акредитация, която беше използвана успешно 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 (администратори, отговорници по качеството по звена) и 17 университетски звена (факултети, филиали, колеж, отдел, университетски център и библиотека). 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;

- **седемнадесет програмни акредитации на професионални направления и докторски програми** в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”, проведени от шест звена (Факултет по физика и инженерни технологии, Юридически факултет, Философско-исторически факултет, Биологически факултет, Филологически факултет и филиал Смолян) – **за генериране на доклади-самооценка**;
 - **институционалните акредитации на Югозападен университет „Неофит Рилски”, Софийски университет „Св. Климент Охридски” и Бургаски университет „Проф. Асен Златаров“** – от членовете на експертни група, **за оценяване**, вкл. поставяне на аргументирани оценки и генериране на оценяващ доклад и справки.
2. **Метамоделът за мониторинг на процедури за оценяване на качеството** е валидиран чрез изграждането на софтуерно приложение КОМПАС-П, което се използва експериментално в НАОА.
3. **Критериалната система за оценяване качеството на дистанционни програми** е представена за широко обсъждане:
- на специализиран форум - Четвърта национална конференция с международно участие по електронно обучение във висшето образование, която се проведе на 11-13 май 2012 г. в Свищов;
 - пред академичната общност - в гр. София – на 6 Март 2013 г. и в гр. Пловдив – на 13 Март 2013 г.

Впоследствие беше утвърдена от НАОА като официална критериална система за програмна акредитация на дистанционни програми.

Получените по време на изследването резултати са използвани в три проекта:

- УАСОПКН11ФМИ002 **Концептуално и компютърно моделиране на методики и процедури за оценяване и акредитация (с приложение във висшето образование) (КОМПАС)**, Фонд „Научни изследвания” - ПУ „Паисий Хилендарски” (2011 – 2012);
- D002-308 **Автоматизирано генериране на метаданни за спецификации и стандарти на е-документи**, Фонд „Научни изследвания” - МОМН (2008-2012);
- BG 051PO001-4.3.04-0064, **Развитие на електронни форми на дистанционно обучение в системата на висшето образование**, ОП „Развитие на човешките ресурси” на Европейския социален фонд (2012-2014).

Перспективи

Проведеното изследване може да бъде продължено в три направления:

А. Теоретично:

- използване на предложения метамодел на критериални системи за създаване на модели за атестиране на академичния състав, оценяване на качеството на софтуерни системи за обучение, цифрови образователни ресурси и др.;
- адаптиране на предложения метамодел за изграждане на модели за оценяване на различни обекти и субекти, в различни предметни области;

- създаване на метамодел на методика, приложим при други форми за оценяване, напр. метод 360-градуса обратна връзка, оценяване чрез портфолио, колегиално оценяване [Киркова'2007] и др.;
- създаване на формален, параметризиран модел за описание на процеси/процедури с цел автоматизирано проектиране на консолидиран модел на процедури;
- създаване на алгоритми за верифициране коректността на консолидиран модел и др.

В. Приложно:

- проектиране и създаване на софтуерни системи за оценъчни процедури в различни предметни области, използващи адаптираните модели;
- интеграция на КОМПАС-ОК с други университетски приложения, с цел автоматизирано извличане и актуализиране на данни, необходими за процедурите по оценяване и акредитация на обучението;
- проектиране и изграждане на общо хранилище за съхранение на данни за провежданата научна и образователна дейност във ВУ, с оглед използването ѝ за различни цели от различни структурни звена – за (само)оценяване и акредитация от КОМПАС-ОК, атестиране на академичния състав, допълнително материално стимулиране и др.;
- интеграция на КОМПАС-П с други приложения за изпълнение на процедури, вкл. несвързани с оценка на качеството на обучението и др.

С. Практическо:

- експериментиране и въвеждане на създадените в направление В софтуерни системи, за автоматизирано съпровождане на процедури за (само)оценяване на различни видове обекти и субекти;
- популяризиране и мултиплициране на получените резултати и др.

Разработените метамодел и софтуерни прототипи може да бъдат адаптирани и приложени и в други предметни области, включително несвързани с ОК.

Научни трудове на докторанта по темата на дисертацията

Монографии

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.**

Статии в сборници с доклади от конференции

2. **Хаджиколева, С.**, Е. Хаджиколев, Г. Тотков, Р. Донева, Ж. Донева, *Метамодел на методики за оценка на качеството на обучението*, Юбилейна научна конференция с международно участие „Традиции, посоки, предизвикателства”, 19-21 Октомври 2012 г., Смолян, 125-130, ISBN: 978-954-8767-43-9.
3. Хаджиколев, Е., **С. Хаджиколева**, Г. Тотков, Р. Донева, *Автоматизиране на процедури за (само)оценяване на качеството във висшето образование*, Сборник с доклади от пета национална конференция "Образованието в информационното общество", 31 май – 1 юни 2012 г., гр. Пловдив, 9-18, ISSN: 13140752.
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. 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
6. **Хаджиколева, С.**, Е. Хаджиколев, Г. Тотков, Р. Донева, *Модел и система за многокритериално (само)оценяване на качеството във висшето образование*, Международна научна конференция "Приложение на информационните и комуникационни технологии в икономиката и образованието", 2-3 XII 2011 г., София, 421-428, ISBN: 978-954-92247-3-3.
7. **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.
8. Хаджиколев, Е., **Хаджиколева, С.**, Донева, Р. *Web-базирана система за моделиране и управление на процедури за оценяване на качеството на обучението*. Сборник с доклади от 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 Касъкчиев, *Сравнителен анализ на информационни системи за висши училища*, Сборник на 4-та Нац. конференция „Образованието в информационното общество“, 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“, 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 training modules for ODL-process*, Научни трудове на Русенския университет - 2011, том 50, серия 6.2, 123-128.

Библиография

[**Accreditation-W**] Wikipedia, *Accreditation*, <http://en.wikipedia.org/wiki/Accreditation>

[**ActiveVOS**] App Extend, <http://www.activevos.com>

[**Activiti**] Activiti BPM Platform, <http://www.activiti.org>

[**Bonita**] Bonita Open Solution, <http://www.bonitasoft.com>

[**ISO9000**] ISO 9000:2005 Quality management systems - Fundamentals and vocabulary.

[**jBPM**] jBPM, <http://www.jboss.org/jbpm/>

[**MySQL-Wrkb**] MySQL Workbench, <http://www.mysql.com/products/workbench/>

[**Quality-W**] Wikipedia, *Quality* <http://en.wikipedia.org/wiki/Quality>

[**ГКО'2009**] *Гарантирано качество на образованието*, Българо-австрийски проект 'Управление на качеството за училищни инспектори', 2009 г.

[**ЗВО'2011**] Закон за висшето образование, ДВ, бр. 99 от 16.12.2011 г., в сила от 1.01.2012.

[**Киркова'2007**] Ангелина Киркова – Богданова, *Съвременни методи за оценяване*, Софийски университет, Дипломна работа, 2007 г.

[**НАОА**] Национална агенция за оценяване и акредитация, <http://www.neaa.government.bg>

[**НАОА К**] Национална агенция за оценяване и акредитация, Критерии за оценяване и акредитация <http://www.neaa.government.bg/bg/methodology/criteria>

[**НАОА П**] НАОА – Процедури за оценяване и акредитация, <http://www.neaa.government.bg/bg/methodology/procedures>

[**НАОА-Хармонизация**] Хармонизация на критериите на НАОА с ESG-ENQA, http://www.neaa.government.bg/bg/methodology/esg_enqa

[**Наредба-ДО'2004**] Наредба за държавните изисквания за организиране на дистанционна форма на обучение във висшите училища, Държавен вестник, бр. 99, 9 ноември 2004.

[**Речник'1982**] Филипова, М., С. Бояджиев, Ел. Машалова, К. Костов, *Речник на чуждите думи в българския език*, Издателство на Българската академия на науките, 1982 г.

[**Речник-О**] *Тълковен онлайн речник*, <http://talkoven.onlinerechnik.com/duma/методика>

[**Тотков'2010а**] Тотков, Г., Р. Донева, С. Хаджиколева, Е. Хаджиколев, Атестиране на качеството на е-обучението в средното и висше образование – политики и практики, бта национална конференция „Е-образование – иновации за успешно публично-частно партньорство”, 28.10.2010, гр. София

[**Тотков'2010б**] *Е-обучението в информационното общество: технологии, модели, системи, достъпност и качество* (ред. Г. Тотков), ISBN 978-954-423-651-9, българска, първо издание, Университетско издателство 'Пасий Хилендарски' – Пловдив, 2010 г.

[**Фаулър'2004**] Фаулър, М., *UML основи*, ISBN 954-685-306-2, изд. СофтПрес 2004

[**Хаджиколев'2012**] Хаджиколев, Е., *Моделиране и управление на процедури за оценяване и акредитация на обучението*, Дисертация за присъждане на образователна и научна степен „Доктор”, Пловдивски университет, 2012 г.