



СТОПАНСКА АКАДЕМИЯ „Д. А. ЦЕНОВ“ – СВИЩОВ

**Факултет "Мениджмънт и маркетинг"
катедра „МЕНИДЖМЪНТ“**

ИВАРС АЛФРЕДОВИЧ ЛИНДЕ

УПРАВЛЕНСКИ ЦЕЛИ И ИЗМЕРИМОСТ НА КАЧЕСТВОТО НА ВИСШЕТО ОБРАЗОВАНИЕ

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане за присъждане на образователна и научна степен „доктор“, област на висшето образование 3. „Социални, стопански и правни науки“, професионално направление 3.7. „Администрация и управление“, научна специалност „Социално управление“

Научен ръководител:

доц. д-р Цветан Дилков

СВИЩОВ
2018

Дисертационният труд е обсъден на катедрен съвет и е насочен за защита пред Научно жури от катедра „Мениджмънт“ при факултет „Мениджмънт и маркетинг“ на Стопанска академия „Д. А. Ценов“ - Свищов, в област на висшето образование 3. „Социални, стопански и правни науки“, професионално направление 3.7. „Администрация и управление“, Научна специалност „Социално управление“.

Дисертационният труд се състои от увод, изложение в три глави, заключение, списък на използваната литература (111 литературни и Интернет източници). Изложението съдържа основния авторски текст, представен в обем от 217 страници. В основния текст се съдържат 32 илюстрации и 3 таблици. Броят на публикациите по дисертационния труд е 19, като 6 от които са индексирани в Томсон и Скопус.

Авторът е докторант чрез самостоятелна подготовка в катедра „Мениджмънт“ при факултет „Мениджмънт и маркетинг“ на Стопанска академия „Д. А. Ценов“ - Свищов.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на год. в Заседателна зала на Стопанска академия „Д. А. Ценов“ – Свищов.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в сектор „Докторантура и академично израстване“ при Стопанска академия „Д. А. Ценов“ – Свищов.

Автор: Иварс Алфредович Линде

Тема: „Управленски цели и измеримост на качеството на висшето образование“

Тираж:

Отпечатан: г.

СТОПАНСКА АКАДЕМИЯ „Д. А. ЦЕНОВ“ – СВИЩОВ

Факултет "Мениджмънт и маркетинг"
катедра „МЕНИДЖМЪНТ“

ИВАРС АЛФРЕДОВИЧ ЛИНДЕ

**УПРАВЛЕНСКИ ЦЕЛИ И ИЗМЕРИМОСТ НА
КАЧЕСТВОТО НА ВИСШЕТО ОБРАЗОВАНИЕ**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане за присъждане на ОНС „доктор”,
област на висшето образование 3. „Социални, стопански и правни науки“,
професионално направление 3.7. „Администрация и управление“, научна
специалност „Социално управление”

Научен ръководител:

доц. д-р Цветан Дилков

НАУЧНО ЖУРИ:

СВИЩОВ
2018

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Актуалност на проблема.

Образованието като цяло и в частност висшето образование определят насоките и перспективите на развитие на държавата и обществото. В целия свят и в Латвия концепцията за образование се намира под непрекъснатовлияние от демократизация, глобализация, оптимизация и развитието на информационните технологии. Актуалността на измененията в латвийското образование е свързана и с включването в обединената сфера на европейското образование, присъединяването към Болонския процес, където главната мисия е – да се помогне на всеки, тъй като получаването на знания и умения върви наред с развитието на човешкия характер, разбирането за света и своята лична отговорност.

Единният подход за оценка на образованието е потвърден от формирането на структури за европейска квалификация за непрекъснато образование, която включва всички нива на образование с изискванията за качество. Това определение за качество, прието за висшето образование и ратифицирано в рамките на Болонския процес, определя стандартите на ENQA и ръководящите принципи за обезпечаване на качеството на висшето образование в Европа.

Голямото разнообразие от учение, образователни програми и всички, които се интересуват и занимават с образование създава трудности в реализацията и оценката на единни критерии за качество. Прилагането на тези критерии за качество зависи от способностите на отделните социални субекти.

Анализирайки глобалните световни тенденции, ние стигаме до извода, че бъдещото общество трябва да се ориентира към образование през целия активен живот. При това, без да променя стила на обучение, за да обезпечи конкурентоспособност на местно, регионално и глобално ниво.

От добре познатия модел на две нива: образование - работа без връщане в училище, трябва да се премине към модел на четири нива: образование (включително практика) - работа, след това връщане в училище (на ниво квалификация периодично около веднъж на пет години) и обратно на работа.

Взаимоотношенията с други компоненти на управленските науки - управление на обществото, управление на бизнеса, позволява създаването на нови концепции за управление субектите на висшето образование: концепцията за качество, управление на качеството, управление на университетите, управленски функции, теория на управлението и управленска йерархия.

През последното десетилетие в латвийското образование се извършиха значителен брой реформи, но те не доведоха до очакваните резултати, например от 2014 г. Министерството на образованието и науката на Латвия извършва значителни реформи в системата на висшето образование. Основната им цел е да осигурят висококачествено, конкурентоспособно на международно ниво и базирано на научни изследвания висше образование, предлагано от добре управляваните висши учебни заведения. Реформите са насочени към преценка на ролята на институциите за висше образование и следва да стимулират икономическото развитие на страната като центрове за знания.

Авторът предлага решение на тези проблеми чрез промяна на моделите на дейност и управление на висшето образование в Латвия и целенасочено въвеждане на реформи на най-високо държавно ниво.

Горепосочените фактори определят избора на темата за докторска работа: Управленски цели и измеримост за качеството на висшето образование.

Изследването е проведено от интердисциплинарна гледна точка, като се прилагат аспекти на управленските науки, социологията и математическото моделиране.

Работни хипотези.

✓ **Стратегическата цел за подобряване на съдържанието и технологиите в образованието** се подпомага чрез осъществяване на програмни дейности, въвеждащи нови образователни технологии и принципи на образователния процес, за да се осигури ефективно прилагане на новите модели и съдържанието на продължаващото образование, включително използването на съвременни информационни и комуникационни технологии.

✓ **Стратегическата цел на осигуряването на качеството** се постига чрез осъществяване на програмни дейности в следните области:

- усъвършенстване на държавната система за оценка на учебните заведения и организации с цел хармонизиране на показателите за развитие на съвременната образователна система и нормативно-методическо и информационно осигуряване за лицензиране, сертификация и държавна акредитация на учебните заведения;
- разработване на нови форми и механизми за оценка и контрол на качеството на образователните институции за осъществяване на образователни програми, включително участието на общини и професионални асоциации, за осигуряване на обективността, надеждността и прозрачността на оценката на учебните заведения;

✓ **Стратегическата цел за подобряване на ефективността на управлението на образованието** се постига чрез осъществяване на дейностите по институционалната управленска програма в променящите се организационни и правни форми на образователните институции и в съответствие с образователните приоритети, които ще осигурят условия за повишаване на икономическата независимост на учебните заведения, повишаване на отговорността за крайните резултати от дейността им, прозрачност на финансирането на образованието;

✓ **Стратегическата цел за подобряване на икономическите механизми в областта на образованието** се постига чрез модел за въвеждане на средства за финансиране на образователни институции на всички нива на образование, осигуряване на многоканален поток от средства

и по-голяма независимост при тяхното използване.

Обект на изследване в дисертационния труд е държавната политика за осигуряване и развитие на качеството на висшето образование в университетите в Латвия, ролята на осигуряване на качеството в развитието на висшите учебни заведения в Латвия, за да се повиши конкурентоспособността им.

Предмет на изследване е ефективността на държавната политика за осигуряване и развитие на качеството на работата на системата на висшето образование. Анализ на ролята на качествено образование за успешната финансова дейност на университетите в процеса на променящите се пазарни отношения.

Цел на дисертационния труд: въз основа на резултатите от научните изследвания и натрупания практически опит да се подобрят концептуалните подходи и методологии за осигуряване и развитие на качеството на учебните планове и учебните програми в съответните специалности, да се разработят необходимите модели за събиране и прилагане на информация, които ще бъдат използвани в процеса на промяна на външните и вътрешните условия и ще са полезни за управление на качеството на висшето образование.

Реализацията на поставената цел предполага да се решат следните основни **задачи:**

- изследване на съществуващите проучвания за качеството на висшето образование;
- анализ на висшето образование като инструмент за развитие и управление на държавата;
- да се обосноват възможните подходи за повишаване на конкурентоспособността на висшето образование в Латвия;
- да се проведе сравнителен анализ на методите за класификация при формирането на национални и глобални рейтингови таблици;
- разработване на математически модел за оценка на рейтинга на висше учебно заведение;

-прилагане на разработения модел за намиране на правилното въздействие на държавата за повишаване на качеството на висшето образование;

-емпирична проверка на разработената методология за планиране и изграждане на учебния процес и за формиране на обучителни групи.

Методи на изследване. В процеса на изследване се използват методите на системния подход, социологическото изследване, теорията за вземане на решения, анкетиране, методите за сравнение, класификация, групиране, статистически методи за анализ, прогнозиране.

Като теоретическа и методологическа основа на дисертационното изследване са послужили трудовете на учените: Kjell Raaheim, Ruth Williams, Peter De Vries, Stamenka Uvalic-Trumbic, John Radford, Stephen Hanney, Mary Henkel, Maurice Kogan, Thomas M. Stauffer and Martin Cave, и др.

В Латвия изследвания и анализ на качеството на висшите учебни заведения и критериите за качество, тяхната роля в процеса на акредитация са провеждали А.Бришка, Ъ. Фролова, А. Раухваргерс, Дж. Дзелме, В. Ниедрите, А. Брокс, А. Геске, А. Гринфилдс, А. Кангро, Я. Валбис, Р. Гарледжа, Б. Юдрудпа, О. Юдрупс, и др.

След възстановяването на държавния суверенитет през 1991 г. в Латвия, освен държавните университети, бяха създадени частни висши учебни заведения. Въпреки това техният опит в осигуряването на качество на образованието практически не е проучен. Има само няколко публикации, които анализират политиката за осигуряване на качеството въз основа на опита на някои държавни университети.

Информационно-аналитична основа на дисертационното изследване бяха докладите и материалите от международни конференции, нормативни документи на ЕС и МОН на Латвия, научна литература, материали от периодичния печат и интернет ресурси, рейтингите на международните агенции.

Ограничения.

Обширността и сложността на изследвания проблем ограничава възможността за цялостното му изучаване, като за по-голяма конкретност и значимост на труда, изследванията са извършени при определени допустими *ограничения*. Границите на изследването са ограничени до изследване на концептуалните характеристики, методологични и научни и практически проблеми в областта на висшето образование в Латвия.

Актуалност на изследването:

1. Обоснована е необходимостта от разработване на модел на учебния процес при подходи на държавата.
2. Актуализирана е същността на висшето образование като инструмент за развитие и управление на държавата.
3. Направен е изчерпателен преглед на методите за оценка на качеството на висшето образование
4. Предлага се механизъм за подобряване на методите за оценка на качеството на висшето образование.
5. Разработени са цели за управление на държавната политика във висшето образование
6. Проучени са модели за оценка на рейтинга на висшето учебно заведение.

Основни положения, застъпени и представени в дисертацията:

1. Предложени са цели за управление на държавната политика във висшето образование
2. Обосновани са методологическите недостатъци при използването на рейтингите.
3. Определени са факторите, които пречат на подобряването на ефективността на висшите учебни заведения.

Теоретическата и практическа значимост на резултатите от изследването се състои в идентифициране и предлагане на решения на някои проблеми при прилагане на съществуващи методи за класиране на висшите

учебни заведения и създаване на рейтингови таблици. Основните резултати от дисертацията могат да се прилагат и при формулирането на държавната концепция за развитие на висшето образование в Латвия.

Теоретичният материал от дисертационното изследване може да се препоръча на специалистите в областта на висшето образование за изучаване проблемите при развитието на висшите училища, особено в условията на демографската криза в Латвия.

Материалите от дисертацията могат да бъдат използвани при подготовката на учебни курсове и тренинги по разработка на управленски цели на държавната политика и модели на учебния процес.

Апробация на резултатите от изследването. Основните положения и изводи на дисертационното изследване са представени и обсъждани на международни научно–практически конференции: Международна конференция «Innovation in Science and Education» (г.Прага, 2018); Международна научна конференция «Information technologies, management and society» (г.Рига, 2012- 2017); Международной конференции First Conference, CIT&DS 2015 (г.Volgograd, Russia, 2015 г.), Международной конференции 6th International Conference of Technology, Education and Development (INTED), (2012г., Valencia, SPAIN).

Резултатите от дисертационното изследване са представени в сборници, индексирани в Скопус и Томсон: First Conference, CIT&DS 2015, Volgograd, Russia; INTED2012 Proceedings, (6th International Technology, Education, and Development Conference), Valencia (Spain), March 5-7, 2012; The International Scientific Conference NEW CHALLENGES OF ECONOMIC AND BUSINESS DEVELOPMENT - 2012 (May 10-12, 2012, Riga, University of Latvia, Faculty of Economics and Management); INTED2017, 11th International Technology, Education and Development Conference, 6-8 March, 2017, Valencia (Spain); CBU international conference proceedings 2018 MARCH 21-23, In Prague, Czech Republic.

Резултатите от дисертацията са внедрени при разработване на иновационната стратегия за развитие на редица частни висши учебни заведения в Латвия.

II. СТРУКТУРА И СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Дисертационния труд е структуриран в съответствие с поставената цел, научноизследователските задачи, работната теза, обекта и предмета на изследването и отразява подхода на автора спрямо изследваната тема. Състои се от въведение, пет глави, заключение, списък на използваната литература, с общ обем 220 страници, от които 208 – основен текст, 12 – използвана литература. Списъкът на използваната литература съдържа 111 литературни и онлайн източника. Дисертацията включва 3 таблици, 32 илюстрации, където е представен фактологическия материал.

Съдържанието на дисертацията е структурирано по следния начин:

СЪДЪРЖАНИЕ

Списък на фигурите

Списък на таблиците

Опис на означенията и съкращенията

ВЪВЕДЕНИЕ

ГЛАВА ПЪРВА. Образованието как инструмент за развитие и управление на държавата

- 1.1 Роля, цел и място на висшето образование за държавата и обществото
- 1.2 Разработка на управленски цели на държавната политика в областта на висшето образование
- 1.3 Анализ на факторите, спъващи повишаването на ефективността на вузовете и възможни пътища за решаванет им
- 1.4. Разработка на модели на учебния процес при различни подходи на държавата към материалното осигуряване на ВУЗа

ОСНОВНИ ИЗВОДИ КЪМ ПЪРВА ГЛАВА

ГЛАВА ВТОРА. Сравнителен анализ на видовете и методите за класация на вузовете

- 2.1 Обзор на инструментите за прозрачност
- 2.2 Изследване по видове и методологии за класация
- 2.3 Добри практики при класиране на вузовете
- 2.4. Информация, индикатори и източници на данни и инструменти за прозрачност на рейтинги

ОСНОВНИ ИЗВОДИ КЪМ ВТОРА ГЛАВА

ГЛАВА ТРЕТА. Проблеми на оценката на качеството на обучение

- 3.1 Оценка на производителността на преподавателите
- 3.2 Анализ и оценка на качеството на образование
- 3.3 Рейтингът като стохастически модел на работоспособността на учебното заведение
- 3.4. Модели за оценки рейтинга на ВУЗ с прогнозиране на състоянието
- 3.5. Анализ на достоверността при получаване на оценка на рейтинга на ВУЗа

ОСНОВНИ ИЗВОДИ КЪМ ТРЕТА ГЛАВА

ГЛАВА ЧЕТВЪРТА. Разработка на управленски цели на държавната политика в областта на висшето образование

- 4.1. Постановка на задачата
- 4.2. Статистически модел на процеса на обучение в различни режими на реализацията му
- 4.3. Анализиране и прогнозиране на успеваемостта
- 4.4. Анализ на мащаба на финансирането за качеството на подготовка на специалистите

ОСНОВНИ ИЗВОДИ КЪМ ЧЕТВЪРТА ГЛАВА

ГЛАВА ПЕТА. Изследване на закономерността на усвояване от обучаемите на изучаваните дисциплини

- 5.1. Проблем при усвояването от обучаваните на учебния материал
- 5.2. Анализ на обратната ситуация при усвояването на учебния материал в рамките на самостоятелно изучаване.

ОСНОВНИ ИЗВОДИ КЪМ ПЕТА ГЛАВА

ОБЩИ ИЗВОДИ. ПРИНОСИ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

III. ОСНОВНО СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Въведение

В уводната част на дисертационния труд се обосновава значимостта и актуалността на избраната за изследване тема, както и основните научни и практически проблеми. В тази част са формулирани предметът, обектът, тезата, дефинирана е целта, поставени са изследователските въпроси, които са обвързвани със задачите на дисертацията. Очертана е методологията и са изведени ограничителните условия.

Показано е, че ефективността на висшето образование в много отношения определя посоката и перспективите за развитие на държавата и обществото, както и актуалността на промените в латвийския държавен образователен сектор, което произтича от влизането на Латвия в единна сфера на европейско образование и присъединяване към Болонския процес.

Единният подход към оценяването на образованието се потвърждава от създаването на структура на европейска квалификация за продължаващо обучение - европейската квалификационна рамка, която включва всички нива на образование с изискванията за необходимото качество на образованието.

ГЛАВА 1. Образованието как инструмент за развитие и управление на държавата

Първа глава описва ролята и отговорността на държавата при създаването на конкурентна образователна система - ролята на образованието за решаване на социално-икономическото развитие на държавата е да се създадат условия за повишаване на конкурентоспособността на държавата и

отделен човек, реструктуриране на икономиката в полза на високотехнологичните индустрии, формиране на човешки ресурси, способни да създават и развиват материалния и интелектуален потенциал на страната.

1.1. Роля, цел и място на висшето образование за държавата и обществото.

Разделът описва значението на отношението на държавата към образователната област. Основата за укрепване на политическата и икономическата роля на всяка държава и благосъстоянието на нейния народ е да се повиши конкурентоспособността на страната.

Авторът вярва, че ниското равнище на гарантираните от правителството заплати и спадът в престижа на преподавателската професия са основните причини за загубата на квалифициран персонал във висшето образование. Търсенето на решение за преодоляване на кризата във висшето образование се състои в разработването на механизми за управление и контрол, адекватни на задачите на системата на висшето образование, както и създаването на икономически механизми за осигуряване на инвестиционната привлекателност на образованието.

Осигуряването на необходимото качество на образованието може да бъде постигнато чрез непрекъснатото усъвършенстване на държавната система за оценка на образователните институции и повишаване на ефективността на нормативно-методичното и информационно осигуряване за лицензиране, сертифициране и държавна акредитация на образователните институции.

Стратегическата цел за подобряване на икономическите механизми в областта на образованието трябва да бъде осигурена чрез разработване на модели за внедряване на средства за финансиране на образователни институции на всички нива на образование и въвеждане на механизми, които насърчават икономическата независимост на образователните институции, за да се увеличи ефективността на ресурсите, предназначени за образование.

Съветът на ЕС препоръчва държавите-членки да установят прозрачни системи за оценка на качеството и осигуряване на качеството във висшето образование.

1.2. Разработка на управленски цели на държавната политика в областта на висшето образование

Във вторият раздел са предложени целите за управление на държавната политика във висшето образование.

Държава. Основната задача на държавата в образованието е разработка на държавната политика в областта на образованието и създаването на условия, необходими за неговото прилагане и съществуване.

Висше учебно заведение. Основната задача на висшето учебно заведение е да управлява държавната поръчка за обучение на образовани специалисти.

Различните подходи за решаване на проблемите на управлението на образованието във всички случаи се определят от три параметри на измерване. Те включват знанията на завършилите висше образование, времето на обучение и разходите за него. Наличието на тези три параметъра прави възможно в езика на теорията за оптимизация да се формулират три различни стратегии за управление на висшите учебни заведения.

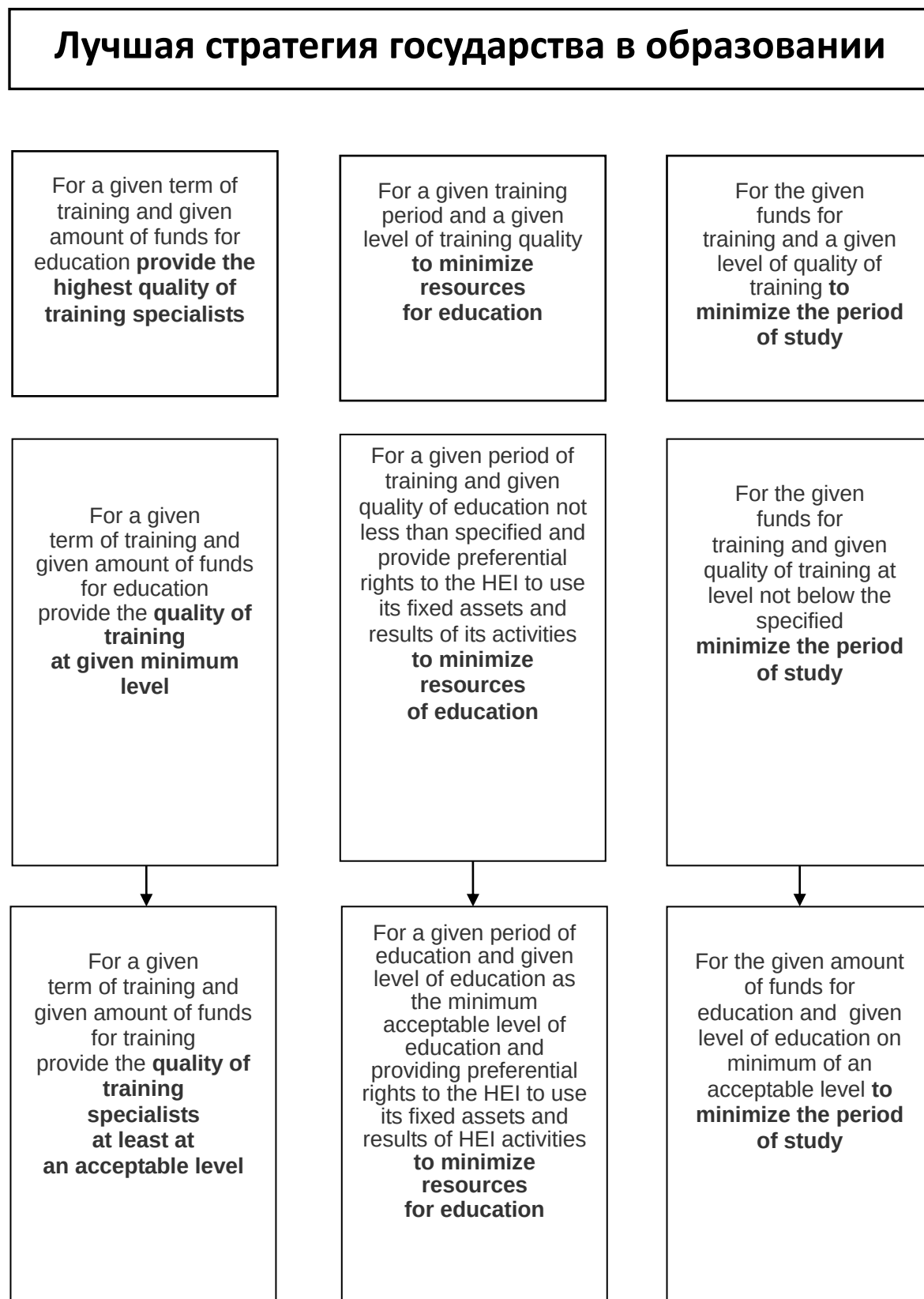
Първата стратегия е свързана с установяването на времето за учене ($T = \text{const}$) и при зададени ресурси (C) да се максимизира качеството на образователния процес ($Q = Q_{\text{max}}$).

Втората стратегия се отнася до фиксираното време за обучение ($T = \text{const}$) и нивото на качеството на образованието ($Q = \text{const}$), за да се сведат до минимум разходите за обучение в учебния процес ($C = C_{\text{min}}$).

Третата стратегия се отнася до фиксиране на разходите ($C = C_{\text{const}}$) и нивото на качеството на образованието ($Q = \text{const}$), за да се сведе до минимум времето за обучение ($T = T_{\text{min}}$).

Изборът на стратегия се отнася изключително към прерогативите на държавата, отразяващи интересите на обществото (данъкоплатците) и финансиращия висшето образование.

Варианти за възможни стратегии са представени на фигура 1.1.



Фиг.1.1. Възможни стратегии на държавата в образованието

1.3. Анализ на факторите, спъващи повишаването на ефективността на вузовете и възможни пътища за решаванет им

В тази част се анализират факторите, които възпрепятстват прилагането на по-висока ефективност на университетите, тъй като в момента правителството прилага подход към изпълнението на стратегия близка до първата - времето за обучение е фиксирано, ресурсите се опитват да се определят, а качеството на образованието въз основа на приетите реалности устройва държавата на задоволително ниво.

Интересът на студентите към придобиването на добри знания трябва да се осъществи под формата на окончателен документ за образованието, който в бъдеще в рамките на държавните структури ще позволи поне тези, които се учат по-добре, да се устроят на по-добра работа.

Вторият партньор в образованието - преподавателският състав в голяма степен обективно няма отношение към качеството на образованието поради пълната липса на обратна връзка между качеството на неговата преподавателска дейност и нивото на знание на неговите студенти.

В държавата трябва да стои на челно място осъзнаването, че без модерно висококачествено образование държавата няма бъдещи перспективи.

1.4. Разработка на модели на учебния процес при различни подходи на държавата към материалното осигуряване на ВУЗа

Оценката на процеса на обучение в ВУЗе може да се характеризира с три основни параметъра - качеството на придобитите знания Q , времето на обучение T и разходите за образование, които могат да бъдат изразени чрез неговата цена C .

Качеството на знанията може да бъде изразено чрез средната оценка, получена във всички курсове на обучение и да отразява количествено знанието L на студента. В общия случай степента на знания на завършилите висше образование достатъчно сложно зависи от времето на обучение и от нейната цена. Цената на обучението по сложен начин зависи от времето на обучението и нивото на знание на завършващите. Следователно, различните подходи, свързани с проблемите на управлението на образованието и

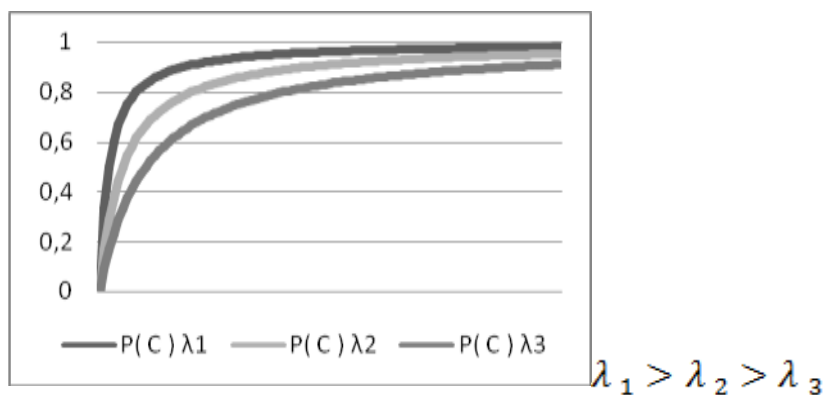
университетите, в частност се отнасят до следните аспекти - нивото на знания, получени от завършилите - L , разходите за образование - C , време на обучение - T .

От гореизброените възникват възможни задачи, които, при управление, позволяват една или друга стратегия за оптимизация на процеса на обучение на специалиста:

- Повишаване (максимизиране) на качеството на подготовка на специалистите при ограничения върху материалните и паричните ресурси, предназначени за обучение;

- Минимизиране на разходите за обучение зададено ниво на качествено обучение.

Анализът на натрупването на знания при определени материални ресурси, предоставени за обучение, показва, че изучаването на всяка отделна дисциплина от учебния план зависи от времето на обучение по тази дисциплина. Оценката, даден на един обучаем, е следствие от осредняването на знанията по време на целия курс, тъй като различните му части не винаги могат да бъдат усвоени еднакво. Това ни позволява да говорим за статистическата оценка на нивото на знанието. Затова можете да се въведе понятието **ниво на знание** като вероятност за получаването му за определен период от време t - $P(t)$. В този смисъл това трябва да бъде монотонно нарастваща функция, чиято типична форма е представена на фиг. 1.2



Фиг. 1.2 Вероятност за получаване на знания на зададено ниво за време t .

Удобен математически запис, описващ кривата на фиг.1.2. е експоненциална функция $P(t) = 1 - e^{-\lambda t}$;

където t е времето за обучение; λ - коефициент, определящ скоростта на промяна на функцията.

Параметърът λ отразява в процеса на обучение инвестираните в него пари. Ако се вземе за сравнение опитен професор, доцент и обикновен преподавател, е ясно, че при различни нива на собствените знания, първия за същото време може да даде повече знания от другите. Затова и "цената" на професора е по-висока от останалите. Ето защо, колкото повече средства са инвестирани в образователния процес, толкова по-голямо е значението на λ .

Знанията, които студентът получава за време t_i , може да се определи въз основа на знанията, което има съответния преподавател, и вероятността за придобиване на тези знания с течение на времето t_i .

Да приемем условно знанията, които професорът, доцентът и обикновеният преподавател притежават, че са съответно α, β, γ .

Тогава промените в нивото на знания във времето $L(t)$ са равни съответно на: $\alpha(1 - e^{-\gamma\alpha t})$; $\beta(1 - e^{-\gamma\beta t})$; $\lambda(1 - e^{-\gamma\lambda t})$.

От съотношението $L(t) = \alpha(1 - e^{-\gamma\alpha t})$ може да се изчисли необходимото ниво на знания L_{tp} .

Това ще бъде $t_{tp} = e_n(1 - L_{tp}/\alpha)\gamma_\alpha$. По същия начин можете да се получат същите изрази и за α_β и α_γ .

Когато разглеждаме зависимостта $L = L(c)$, прилагайки същите разсъждения, ние получаваме аналогичен модел на зависимост на нивото на знанието от разходите за образование $p(c) = 1 - e^{-j^t}$, където j е коефициент, подобен на коефициента λ .

Разходите за обучението за целия период се състоят от разходите за материално-техническо осигуряване C_{mt} , заплатата за професорско-преподавателския състав C_{np} и спомагателния състав $C_{вс}$.

Качеството на обучението на специалистите в учебния процес се формира на всички етапи и всеки предмет допринася за общото ниво на знания, придобити от завършилите.

Като оценка на ефективността както на образователния процес, така и на специалиста, е препоръчително да се използва общият критерий F като функция на полученото качество (ниво на знания α и направени разходи $F = F(L, C)$).

Като се има предвид това, общото ниво на знания L е сумата от знанията, придобити от всички категории преподаватели $L = l_{np} + l_{доц} + l_{преп}$, като общата сума на разходите за преподавателския състав ще бъде добавена в съответствие с това равенство. Това позволява в рамките на линейно програмиране, при зададен L , да се сведат до минимум сумарните разходи за заплата на преподавателите. Колкото по-висок е L , толкова по-голяма е стойността на F и в същото време колкото по-големи са разходите, толкова по-малко е L . Въз основа на гореизложеното изразът за критерия за ефективност F може да бъде записан в вида:

$$F = \frac{L(C)}{C}$$

При този запис критерият за ефективност е стойността на полученото ниво на качество на специалиста за единица разходи. Въз основа на тези условия е възможно да се получи израз за оптимално изразходване на средства за постигането на качеството на знанието. Като вземем производното на F с C и приравним на нула, получаваме:

$$\frac{dL(C)}{dC} = \frac{L(C)}{C}$$

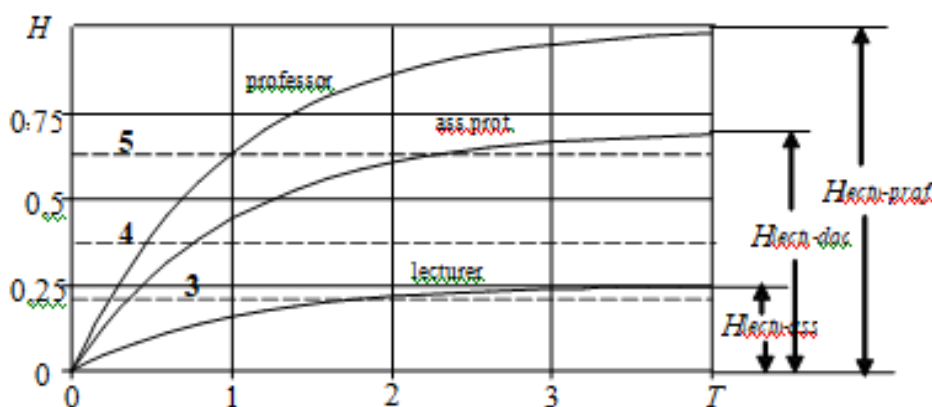
Полученото съотношение показва, че условието $\max F$ показва такава точка на кривата $L(C)$, при която се съблюдава това равенство. За да се определят L_{opt} и C_{opt} , е необходимо да се знае зависимостта $L = L(C)$. След като завършим необходимите математически трансформации, получаваме.:

$$F(C) = jCe^{-jC}.$$

За различните j , които могат да бъдат установени експериментално, ще имаме оптимални стойности на разходите, осигуряващи максимално достигане на ниво $L_{\max}(C)$ на знанието на специалист.

Позовавайки се на фигура 1.3. - вероятността за получаване на знания за дадено ниво във време t за различни стойности на коефициента λ .

Възможно е експериментално да се определят тези коефициенти, съответстващи на способностите на професора (λ_1), доцента (λ_2) и обикновения преподавател (λ_3). Ясно е, че това ще бъдат осреднени данни, но те ще дадат възможност да се определят разходите за заплати в зависимост от броя на професорите, доцентите и преподавателите (фиг.1.3):



Фиг. 1.3. Промени в нивото на знания, получавани от студента в случай на обучението му от професор, доцент и преподавател.

ОСНОВНИ ИЗВОДИ КЪМ ПЪРВА ГЛАВА

За да се постигне основната стратегическа цел на обществото - да се осигурят нуждите на гражданите, обществото и пазара на труда за качествено образование, е необходимо да се решат следните стратегически задачи:

- подобряване на съдържанието и технологичното образование;
- развитие на осигуряване на качеството на образователните услуги;
- подобряване на управлението на образованието;
- подобряване на икономическите механизми в областта на образованието.

ГЛАВА 2. Сравнителен анализ на видовете и методите за класация на вузовете

Във втората глава се анализират проблемите, свързани с оценяването на качеството на висшите учебни заведения в международен и глобален мащаб и методите за сравнение на университетите. Представен е формализиран подход за определяне на рейтинга във висшето образование като пример за цялостна комплексна оценка, съдържаща редица независими параметри.

Ключово съображение при разработването на многоизмерни рейтингови таблици е сложността при избора на критерии за качество на университета. Рейтинговите таблици отразяват нарастващата глобална конкуренция между университетите за таланти и ресурси. Показано е, че основният проблем е в методологическата основа на рейтинговата таблица и политическите последици от класирането.

През първите години от своето съществуване основната част от националните класации е насочена към информиране на потенциални студенти от дадена страна. Оценките бяха насочени главно към показатели, отразяващи аспектите на преподаване и учене, но много от тях включиха и данни за резултатите от научните изследвания, репутацията и други аспекти. Също така бяха разработени глобални рейтингови таблици. Например, един от най-влиятелните е Академичният рейтинг на световните университети (ARWU), който през 2003 г. е съставен в Института за висше образование на Шанхайския университет "Цзяо Туни".

Той е последван от библиографската класация, разработена от Университетския център за наука и технологии в Лейден (CWTS, Leiden University) и Тайван (HEEACT). Тези оценки отразяват нарастващата глобална конкуренция.

2.1 Обзор на инструментите за прозрачност

В раздел 2.1. е направен анализ на съществуващите инструменти за прозрачност и научни публикации в литературата за класиране и са разработени препоръки за инструментите за прозрачност.

Таблица 2.1. Рейтинги и ранжиране

Вид	Име
Ранжирование	• ranking of the Carnegie ranking (U.S.) • U-Multirank (Europe)
Глобалные таблицы рейтингов	• Shanghai's Jiao Tong HEI (SJTU) Academic Ranking of World Universities (ARWU) • Times Higher Education (Supplement) (THE) • Leiden Ranking
Национальные таблицы рейтингов	• U. S. News & World Report (USN &WR; USA) • Good Time Education Guide (UK) • ranking of the Guardian (UK) • Forbes (USA) • Das CHE Ranking / HEI Ranking (CHE, Germany) • Studychoice123 (SK123, The Netherlands)
Выделенные таблицы рейтингов	• Financial Times ranking of business schools and programs (FT, globally) • BusinessWeek (Business School, USA + globally) • The Economist (Business School, globally)

Трябва да се отбележи, че класирането и рейтинговите таблици имат двойна роля, която може да се използва за предоставяне на информация за нивото на образование или научни изследвания. Повечето национални класации предоставят информация на потенциалните студенти по показатели за образование или комбинация от показатели за образование и изследване.

2.2 Изследване по видове и методологии за класация

Целта на този раздел е да даде кратък преглед на ситуацията във връзка с изследванията на рейтингите. Обзорът се провежда в три посоки: методологическа критика на рейтингите, добри практики и изследвания за класиране и влияние на рейтинговите таблици.

Класациите и рейтинговите таблици са изследвани от много автори (например, Klein and Hamilton 1998, Yorke в 1998 году, Gottlieb 1999, Leeuw 2002, Merisotis 2003, Dille and Soo 2005, Van Dyke 2005, van Raan 2005, Brown 2006, Marginson 2006, Usher and Savino 2006, Enserink 2007, King, Locke и др.

2008; Marginson 2008, Saisana and D'hombre 2008, van der Wende 2008, Högskolverket 2009 Marginson, 2009; van der Wende and Westerheijden 2009). По-нататък авторът обобщава основните аргументи, използвани от тези (и други) автори в техните произведения, като анализира таблиците за класиране, рейтингите и методологията за тяхното създаване.

Очевидно е, че заинтересованите страни се нуждаят от разнообразна информация за вземането на решения, поради което е необходим многостранен инструмент. Рейтингите също така трябва да предоставят информация за необходимите финансови инвестиции в образованието и за възможността за бъдещи кредити (например какви са перспективите за пазара на труда за определени професии) и мотивите за потребление (например, спортни зали / студентски съвет / общежитие) и така, да уляснат избора на социални придобивки на конкретен университет.

Репутацията на "добрите" университети лидери (van Vught 2008), помага на заинтересованите страни да направят изводи. Добрата репутация на университета улеснява достъпа до различни фондове, показва ефективен и мотивиран персонал и привлича добре подготвени първокурсници и др.

Следователно таблиците за класиране имат тенденция да преувеличават различията между институциите и да служат като вертикална скала за класиране на висшите учебни заведения. От статистическа гледна точка, рейтинговата таблица пренебрегва възможна стандартна грешка на изходните данни. Могат да се прилагат само рейтингови таблици, които използват информация за подобен профил на висшите учебни заведения или учебни програми.

Индикаторите, които измерват броя на публикациите в отделните рейтинги, се основават на различни глобални бази данни за публикуване като: базата данни Thomson Reuters Web of Science или базата данни Elsevier Scopes и за съжаление глобалните рейтингови таблици не отчитат академичното, културно и езикови разнообразия на университетите. Също така е важен и езикът, в който се публикува, например, базата данни на

Thomson Reuters (WOS) взема предвид главно публикациите в английски език.

2.3 *Добри практики при класиране на вузовете*

В раздел 2.3. са разгледани образци на добра практика, тъй като методологичната критика на рейтингите води до идеята, че класирането и рейтинговите таблици са лоши. За да се избегне такова впечатление, се анализират примери за добра практика и се подчертават основните проблеми.

Във втората конференция на Глобалната експертна група (IREG), която бе свикана в Берлин през 2006 г., беше постигнато споразумение относно структурата на така наречените добри практики, "Берлински принципи за класиране на висшите учебни заведения" (Global Rating Expert Group, 2006)

Прилагане на принципите за осигуряване на качеството, за да се класира: осигуряване на взаимно разбирателство и интересубективно управление чрез включване на обратна връзка, предоставяне на обратна връзка на крайните потребители и предприемане на стъпки за осигуряване на обратна връзка за коригиране на грешки и неуспехи.

2.4. *Информация, индикатори и източници на данни и инструменти за прозрачност на рейтинги*

По отношение на инструментите за прозрачност, предназначени да помогнат на потенциалните студенти да намерят алтернативи на рейтинговата таблица, има положителни примери - Германия е разработила рейтинг, публикуван от CHE, признат за добра практика (Dill and Soo 2005, Van Dyke през 2005 г., Usher and Savino, 2006 Thibaud 2009). Холандският рейтинг studiekeuze123 (SK123) е много сходен, публикуван е за пръв път през 1980 г. и е достъпен в Интернет от 2006 г. насам - Таблица 2.1.

Таблица 2.1. Основни показатели в някои сектори на националния рейтинг

	CHE Excellence Ranking https://ranking.z eit.de/che/en/	https://www.studiekeuze123.nl/	USN&WR 2009 'America's Best Colleges'	Forbes 2018 'America's Best Colleges'	Latvijas Avīzes Ranking
Research output	• Publications				Publications
Research	• Citation 'crown				• Citation

impact	indicator' (CPP/FCSm) Highly-cited books				'crown indicator' (CPP/FCSm) Highly-cited books
Quality of education	- Students' overall satisfaction - Students Mobility - Participation in Erasmus Mundus programs	- Student opinion on the quality of the course - Students' views on the university premises - The labor market for specific professions	- Dropouts % (20, 25%) - Student's selection criteria (with high average grade) (15%) - Financial resources for education (10%) - Level of graduates (0,5%)	- Student's survey results, from Ratemyprofessors.com (25%) - The success of graduates: Alumni representation Who's Who in America + the average salary from Payscale.com (25%) - The quality of graduates for the last 4 years (16%)	- Student opinion on the quality of the course - Students' views on the university premises - Students' overall satisfaction - Students Mobility Participation in Erasmus Mundus programs
Quality of staff	- Erasmus mobility program for lecturers - Foreign lecturers		Faculty resources (lecture-room size, salary, qualifications of teaching staff, full-time lecturer% (20%)		Faculty resources (lecture-room size, salary, qualifications of teaching staff, full-time lecturer% Foreign lecturers
Reputation			A peer review of academic quality (25%)		A peer review of academic quality
General	- MBA students from other countries - PhD students from other countries	- Premises and availability - Admission Requirements and distribution by courses	Alumni rating (5%)	- Students and faculty who have received national awards (16%) - The average student loan debt in 4 years (20%)	Premises and availability
Web sites	www.excellencera nking.org	www.studychoice.123.nl	www.usnews.com/rankings	https://www.forbes.com/value-colleges/list/	http://www.la.lv/wp-content/uploads/2014/05/Augsts kolu reitings.pdf
Notes	More information is available in in-depth comparison of user-selected study programmes.	Mentioned here are headings, each encompassing 3-10 'rankable' indicators and/or 4-6 non-'rankable' items of information. Besides, there is more information in the form of 'basic facts' for higher education institutions, locations, etc.	There are alternative weightings for master and baccalaureate colleges as opposed to liberal arts colleges and 'national universities' on retention and graduation.		

В Болонския процес вниманието е съсредоточено върху глобалното сътрудничество в осигуряването на качество, във създаването на квалификационни рамки, към разширяване на използването на инструменти за насърчаване на съвместимостта на научните изследвания в Европа (CHEPS, INCHER Kassel et al., 2009). Фокусът е върху резултатите от обучението на студентите.

Специализирана изследователска група на Европейската комисия събра данни за работата на европейските университети. В проучванията, провеждани в съответствие с Лисабонската стратегия, се очертават основните тенденции в развитието на висшето образование. През 2008 г. беше създадена експертна група на AUBR, която включи примери за успешна практика в процеса на развитие на класирането на U-Multirank. Глобалните рейтинги трябва да дават информация за възможните тенденции и да описват точно целта си при разработка на рейтинга. Многоизмерният подход на U-Multirank сравнява ефективността на университета в редица различни дейности, оценявайки ги от "А" (много добър) до "Е" (слаб).

Рейтинговите показатели на U-Multirank са разделени на шест групи:

1. Профил на образованието и обучението:
2. Студентски профил:
3. В изследователската работа:
4. Участие в региона
5. Привличане на споделянето на знания
6. Глобални дейности

U-Multirank не издава номерирани списъци с рангове, но позволява на потребителите да идентифицират силните и слабите страни на университета или аспектите, които ги интересуват най-много.

Рейтингите имат различни намерения и цели, затова те използват много едномерни параметри. В световната класация изборът на методологии и различни индикатори влияе върху процеса на подбор на университетите - вж. табл.2.2.

Таблица 2.2. Глобални рейтинги на вузовете, показатели и тегло

	CHE University Ranking	Academic Ranking of World Universities (ARWU)	THE Times Higher Education World University Rankings	CWTS Leiden Ranking
Research output	Publications	Publications		
Research impact	- Citation frequency - Citation journals	- Citation frequency - Citation journals		
Quality of education	- Students' overall satisfaction - Students mobility - Participation in Erasmus + program's	- Student opinion on the quality of the course - Students' views on the university premises - The labor market for specific professions	- Dropouts % (20, 25%) - Student's selection criteria (with high average grade) (15%) - Financial resources for education (10%) - Level of graduates (0,5%)	- Student's survey results, from Ratemyprofessors.com (25%) - The success of graduates: Alumni representation Who's Who in America + the average salary from Payscale.com (25%) - The quality of graduates for the last 4 years (16%)
Quality of staff	- Lecturer mobility in Erasmus + - Foreign lecturers	Number of highly cited researchers selected by Clarivate Analytics	Faculty resources (lecture-room size, salary, qualifications of teaching staff, full-time lecturer% (20%)	
Reputation		Number of alumni and staff winning Nobel Prizes and Fields Medals	A peer review of academic quality (25%)	
General	- Master students from other countries - Doctoral students from other countries	- Premises and availability - Admission Requirements and distribution by courses	Alumni rating (5%)	- Students and faculty who have received national awards (16%) - The average student loan debt in 4 years (20%)
Web sites	www.excellenceranking.org	http://www.shanghairanking.com/index.html	www.usnews.com/rankings https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings	http://www.leidenranking.com/
Notes	More information is available in in-depth comparison of user-selected study programmes	Mentioned here are headings, each encompassing 3-10 'rankable' indicators and/or 4-6 non-'rankable' items of information. Besides, there is more information in the form of 'basic facts' for higher education institutions, locations, etc..	There are alternative weightings for master and baccalaureate colleges as opposed to liberal arts colleges and 'national universities' on retention and graduation.	

ОСНОВНИ ИЗВОДИ КЪМ ВТОРА ГЛАВА

1. Определя се ролята на класацията и рейтинговите таблици, които могат да се използват за предоставяне на информация за нивото на образование или научни изследвания. Повечето национални класации предоставят информация на потенциалните студенти по показатели за образование или комбинация от показатели за образование и изследване.

2. Проведено е проучване на рейтингите и методологията за класиране - предоставени са методологични критики за рейтингите и са дадени примери за добри практики за класиране и въздействие на ефекта от сравнителните рейтингови таблици. Открити са методологични недостатъци при използването на комбинирани рейтингови показатели. Рейтинговите таблици са склонни да преувеличават различията между университетите. От статистическа гледна точка, рейтинговата таблица пренебрегва възможна стандартна грешка на изходните данни.

3. Предложено е прилагане на принципите за осигуряване на качеството, към самото класиране: осигуряване на взаимно разбиране и интересубективно управление чрез включване на обратна връзка, предоставяне на обратна връзка на крайните потребители за коригиране на грешки и неуспехи.

4. Рейтингите имат различни намерения и цели, така че използват много едноизмерни параметри. Глобалното класиране се влияе от избора на методологии и различни показатели.

ГЛАВА ТРЕТА. Проблеми на оценката на качеството на обучение

В глава 3 се разглеждат проблемите на оценката на качеството на ВУЗа, като се използват таблици с рейтинги. В различните държави рейтингите включват различни компоненти, чиито съвкупности трябва да отразяват количествено характеристиките на университета, които позволяват сравняването му с други университети. Но във всеки университет има няколко факултета и учебни програми в различни специалности. Следователно, една цифрова оценка на университета не може да позволи

сравняването на характеристиките на едни и същи програми в различни университети.

3.1. Оценка на производителността на преподавателите

В раздел 3.1. са определени факторите, които трябва да съставят компонентите на класацията на университетите. Първо, това са характеристиките на преподавателския състав: броят на преподавателите, съотнесени към определен брой студенти. В много университети са проведени проучвания за сравнителната ефективност на оценката (А) на работата на всички групи преподаватели, а данните от тези оценки практически съвпадат. Изразът за общия критерий за ефективност може да бъде представен:

$$A_{\Sigma} = \alpha_{prof} \cdot A_{prof} + \alpha_{doc} \cdot A_{doc} + \alpha_{lec} \cdot A_{lec} , \quad (3.1.)$$

Където α е стойността на специфичното тегло на всеки компонент на ефективността. Ако това е пълна група, тогава:

$$\sum \alpha_i = (\alpha_{prof} + \alpha_{doc} + \alpha_{lec}) = 1 .$$

3.2. Анализ и оценка на качеството на образование

В раздел 3.2. при оценката на потенциалните възможности на университета в допълнение към характеристиките на професорско-преподавателския състав се използват редица други показатели като лаборатории, библиотеки, лекционни зали (M^2 на студент), организация на учебния процес, методическа работа и система за управление на учебния процес като цяло. Всяка от горните характеристики може да бъде представена от вектор $\vec{R}_i$ и комбинацията от всички тези вектори формира многокомпонентен вектор, който отразява рейтинга на ВУЗа:

$$\vec{R} = R(\vec{R}_1; \vec{R}_2 \dots \vec{R}_i \dots \vec{R}_n) \quad (3.2)$$

Всеки от тези вектори $\vec{R}_i$ има свое специфично тегло при формирането на рейтинговия вектор $\vec{R}$. Не са възможни директни методи за измерване на специфичното тегло на всеки параметър. Ето защо е необходимо да се прибегва до методи за експертни оценки. Обобщеният резултат на вектора $\vec{R}$, като се използва (3.2.), в линейно приближаване може да се представи:

$$\vec{R} = \alpha_1 \vec{R}_1 + \alpha_2 \vec{R}_2 + \dots \alpha_i \vec{R}_i + \dots \alpha_n \vec{R}_n \quad (3.3)$$

Където α_i - тегло на приноса на вектора $\vec{R}_i$ в общата сума на рейтинга $\vec{R}$.

За да се получат практически резултати, е необходимо да се идентифицират тези параметри, които играят решаваща роля в оценката на резултатния вектор $\vec{R}$. Да наречем тези параметри дефиниращи.

Предложеният подход за определяне на класацията на университетите може да бъде разширен до факултетите на университета, както и до индивидуални обучителни програми за специалисти. Освен това показва, че е невъзможно да се сравнява обучението на специалисти в една и съща специалност въз основа на сравняването на рейтингите на университетите, а не на факултетите или индивидуалните програми за обучение на специалисти.

3.3. Рейтингът като стохастически модел на работоспособността на учебното заведение

В раздел 3.3. за да се оценят висшите учебни заведения в зависимост от възможностите на обучаващите се специалисти, се въвежда концепцията за университетски рейтинг, чиято цел е да отразяват тези възможности, университетът може да бъде представен като сложна система с редица параметри, определящи нейното изпълнение.

Наричаме тези параметри определящи (ОП) рейтинг. След извършване на измерване (оценка) на всеки от определящите параметри, е възможно да се направи извод за състоянието на изследвания университет. Това може да се интерпретира като класификация на свойствата на университета като обект, в

който университетът се отнася към едно от възможните състояния. Във всяка държава списъкът на ОП може да е различен, но анализът показва, че повече от 90% от тях са общи. Следователно, нека вземем описание на поведението на набор от ОП във времето във формата на резултантния вектор на произволен процес и всяка от ОП $\beta_{i1} i = \overline{1, N}$ е случайна променлива за относително малък интервал от време. Съвкупността $\overline{\beta_i(t)}$ представлява многокомпонентен вектор на състоянията на ОП в произволен момент от времето τ_k :

$$\overline{B^N}(\tau_k) = \{\overline{B_i}(\tau_k), i = \overline{1, N}\}; \tau_k \in [0, T] \quad (3.4)$$

която е случайна променлива в даден интервал от възможни стойности.

Следователно, тя може да се характеризира с многоизмерна плътност на разпределение на вероятностите $f[\overline{B^N}(\tau_k)] \tau_k \in [0, T]$.

Тъй като университетът не е утвърден обект веднъж завинаги, различните компоненти на ОП могат да се променят във времето. Професорско-преподавателският състав и другите компоненти на ОП могат да бъдат качествено и количествено променени, след това разглеждането на резултата от вектора на рейтинга като функция на времето е съвсем легитимно.

За да се реши задачата с класифицирането, използваме термина "клас" или неговия синоним "класифицирано състояние" (КС).

Всеки клас ще определим чрез област $\lambda(i, \tau_k) \in \lambda(\tau_k), i = \overline{1, M}$ на значение на ОП вектора, имащ определена съвкупност от свойства, които го характеризират, и се предполага, че обектът (университета) принадлежи към КС с число i , ако стойността на неговия вектор на ОП във време τ_k е в област $\lambda(i, \tau_k)$ и M е общият брой на класифициращите състояния който трябва да бъде ограничен (преброим). Самите зони на класа трябва да бъдат разединени, т.е. всеки обект по всяко време трябва да принадлежи само на един клас.

Получаването на оценка на вектора на ОП неизбежно се придружава от грешка, която също има стохастичен характер. На всяка ОП съответства свой собствен канал за измерване и преобразуване, тогава грешката на ОП прогнозата може да бъде описана по подобен начин от случайния векторен процес $\overrightarrow{H^N}(\tau)$, $\tau \in [0, T]$.

Възможността за грешки в трансформацията на вектор на състоянието се определя от условната вероятност за прехода на вектора на състоянието от i -то към друго, погрешно състояние.

По този начин, представеният модел ни позволява да опишем процеса на класифициране на обект (университет), т.е. определя вероятността да се вземе решение за принадлежността на вектора на състоянието към един от възможните КС (класове) по познатите характеристики на ОП на определена институция.

3.4. Модели за оценки рейтинга на ВУЗ с прогнозиране на състоянието

В раздел 3.4. се разглежда задачата за прогнозиране на състоянието на университета в ненаблюдаем времеви интервал. За бъдещи студенти, които избират университет, в който ще учат, е много важно да се знае прогнозата за поддържане или подобряване на рейтинга за следващите няколко години. Това е важно, защото изборът на университет може да се осъществи една или няколко години преди завършването на средно образование и обучението в университет до края на магистърската програма може да отнеме до 6 години и докторска програма от 3 години или повече. Ето защо прогнозата за състоянието на университета в необяснима времеви интервал е важна задача.

Под класификацията на университета с прогнозируемо състояние става дума за решението за принадлежност към определен клас в ненаблюдаем интервал от време τ_n . Изходна информация за вземане на решения са резултатите от текущото класиране, както и условната принадлежност на обекта към i -тия клас в прогнозиращия интервал, както и анализът на

статистическите характеристики на всеки вектор $\beta_i(\tau_k)$, отразяващ вектора - рейтинга на определящите параметри на изследвания университет.

Поради несъвършенствата на системата за оценка при класифициране на обект с прогнозиране, са възможни грешки, т.е. да се реши дали даден обект в този интервал от време принадлежи към този клас, в който той в действителност е. Поради факта, че всички параметри на данните са случайни, всички оценки ще бъдат вероятностни:

$P(i, \tau_n)$ - вероятността да се намери обект в i -тия клас в прогнозния интервал;

$W_{ir}(\tau_n)$ - условната вероятност да се реши принадлежността му към r -клас, ако той всъщност е в i -клас. Това всъщност е вероятността за преход от i -то състояние към r -.

Количествените резултати от измерванията на вектора на състоянието $\overrightarrow{\beta^N(\tau_1)}, \overrightarrow{\beta^N(\tau_2)} \dots \overrightarrow{\beta^N(\tau_k)}$ се преобразуват чрез текущата оценка в числата на едно от M , отличените текущи състояния на получения вектор. На базата на получения набор от резултати за интервала $[\tau_1, \tau_2 \dots \tau_{1k}]$ системата за оценяване на ОП, използвайки своя прогнозиращ алгоритъм, генерира данните от прогнозните резултати и дава заключение за принадлежността на обект към определен клас в интервала на прогнозиране. Резултатът от оценката на университетския рейтинг позволява да се сравни с други университети, като се извърши класификацията им в изискваните моменти от прогнозния интервал τ_n . Тези резултати могат да се използват от завършилите средните училища, за да изберат университет, където могат да отидат да учат, като вземат предвид прогнозния рейтинг за период от време, който ги интересува.

3.5. Анализ на достоверността при получаване на оценка на рейтинга на ВУЗа

В раздел 3.5. се предлага концепция, която характеризира образователна институция по отношение на количествената оценка на способността на

университета да провежда образователна и изследователска работа с необходимото качество. Такава характеристика е рейтингът на университета, който е генерализиран вектор, състоящ се от редица вектори - компоненти, които определят работата на университета в тези посоки.

Тъй като образователната и научна работа са решаващи за оценката на рейтинга, въвеждаме вектор, характеризиращ академичната работа $\bar{R}_y$ и вектор, характеризиращ научната работа $\bar{R}_n$. Векторът $\bar{R}_y$ ще включва такива компоненти като броя на професорите и доцентите, размера на пространството за 1, 10, 100 студента, оборудването на библиотеката, оборудването с технически учебни помагала и други параметри, определящи учебния процес. Всички горни компоненти по метода на тегловните коефициенти могат лесно да се редуцират до единен вектор $\bar{R}_y$. По същия начин компонентите, които определят нивото на научната работа, като наличието на магистратура, докторски изследвания, специализирани научни съвети за защита на дисертацията и т.н., се свеждат до единен вектор $\bar{R}_n$, отразяващ нивото на научната работа в тази образователна институция.

Полученият вектор $\bar{R} = \bar{R}(\bar{R}_y, \bar{R}_n)$ е точка в равнината. Тъй като цифровите стойности на векторите $\bar{R}_y$ и $\bar{R}_n$ и следователно полученият вектор $\bar{R}$ могат да бъдат непрекъснати, то $\bar{R}$ може да има безкрайно голям брой значения. На практика, възможните области на стойностите $\bar{R}$ са разделени на отделни области, всеки от които отразява определен клас в рамките на съществуващата класификационна система. Във всяка класификационна система цялата област е разделена на набор от поддомейни (нека бъдат N) и ако векторът $\bar{R}$ принадлежи към подпространство $\{R_i\}$, то векторът $\bar{R}$ трябва да бъде присвоен на класа “ i ”.

Липсата на инструменти за измерване на определящите параметри неизбежно води до необходимостта от експертни оценки. Експертната оценка

по правило се определя като средна аритметична стойност на стойностите, направени от експертите.

С експертните оценки картината ще бъде фундаментално различна. Всеки от експертите с една и съща квалификация, които са в идентични "идеални" условия, ще оценят различно измервания параметър, и при истинско значение на параметъра x_0 , ще даде някои собствени оценки. За j -тия експерт ние го обозначаваме като x_{0j} , което в общия случай естествено няма да бъде равно на x_0 .

Освен това е необходимо да се вземе предвид наличието на различни обективни и субективни шум-фактори (здравословно състояние, благополучие, настроение, време и т.н.), което води до изкривяване на оценката x_{0j} , в резултат на което експертът ще даде оценка $x_{0j} + \xi_j$, където въведената произволна променлива ξ_j ще се нарича шумов фактор, който може да приеме положителни или отрицателни стойности. Естествено е да се приеме, че статистически средната стойност на тази величина е равна на 0. Ние обозначаваме неговата средно квадратично значение σ_ξ . По този начин, j -ый експерт ще оцени с $x_j = x_{0j} + \xi_j = x_0 + \varepsilon_j^{сист} + \xi_j$.

Разглеждаме как това ще повлияе на оценката на измерената стойност, извършена от група от N , *независими един от друг експерти*.

Нека j -тия експерт от броя N на експертите определи измерената стойност като x_j . В този случай средната стойност според експерти се използва като експертна оценка, определена, както следва:

$$x_{cp} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_j = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (x_0 + \varepsilon_j^{сист} + \xi_j) = x_0 + \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \varepsilon_j^{сист} + \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \xi_j \quad (3.5)$$

Този израз може да се интерпретира като количествена оценка на единична реализация на произволни събития (набор от стойности x_{0j}). При многобройни тестове от тест до тест x_{cp} ще се вземат различни стойности. Горното дава възможност да се говори за някакво прилагане на случайна

променлива x_{cp} , което дава възможност да се стигне до нейната статистическа оценка.

Що се отнася до $\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \varepsilon_j^{сист}$, появяващ се в израза (3.5), той не зависи от броя на тестовете, тъй като той по същество се определя от индивидуалните характеристики на експерта, т.е. в нашите измервания се появява системна грешка. Присъствието на тази сума води до промяна в оценката на средната стойност от нейната истинска стойност. По този начин за статистически средна стойност $\overline{x_{cp}}$ получаваме следния израз:

$$\overline{x_{cp}} = x_0 + \frac{\delta_{сист}}{N} \quad (3.6)$$

където горната черта означава статистическа средна операция.

Изразът (3.6) ясно показва, че експертите трябва да бъдат независими един от друга и подборът на експерти при определянето на рейтинга следва да изключва възможността за тайно споразумение между тях и да избягва едностранчив подход при определянето на компонентите $\overline{R_y}$ и $\overline{R_H}$, което също е равносилно на тайно споразумение, тъй като това съществено влияе на оценка на средното значение. Експертите, които определят рейтинга на университета, по принцип се определят от държавната структура (в Латвия, Министерството на образованието) и е напълно възможно да се прехвърли на един от векторни компоненти $\overline{R}$. Всъщност е добре известно, че един велик учен не винаги е добър преподавател и обратно, добър преподавател не винаги е добър учен. Това трябва да се има предвид при подбора на група от експерти, за да се съблюдава необходимия баланс на интереси, обективно отразяващ рейтинга на университета във вид на вектор $\overline{R}$.

ОСНОВНИ ИЗВОДИ КЪМ ТРЕТА ГЛАВА

1. За да се определи количествено способността на университета да провежда образователна и научна работа с необходимото качество, е необходимо да има понятие, което да характеризира образователната институция от тази гледна точка. Тази характеристика може да бъде рейтинг

на университета, който представлява обобщен многокомпонентен вектор, състоящ се от редица вектори - компоненти, определящи ефективността на ВУЗа в различни посоки на преподаване и научни изследвания. Тези области са решаващи за оценката на характеристиките на университета и позволяват да оценим неговия потенциал за подготовка на специалисти и научен персонал.

2. Разработен е математически модел за формиране на решението при класифициране на университетите като обекти, което позволява при известни характеристики на вектора на състоянието (рейтинг на университетите), и средства за изпълнение на елементарни операции да се определи вероятността за трансформирано състояние на вектора на изхода на последния в последователността на изпълнение на неговото преобразуване чрез елементарни операции при класификацията на обектите, намиращи се в което и да е от класифицираните състояния, и следователно да оцени степента на приспособеност на класифицирания обект да изпълнява задачите си.

3. Моделът дава възможност да се оцени влиянието на всяка отделна елементарна операция върху резултатите от класификацията и рационално да се избират нейните характеристики.

4. Математическият модел може да бъде използван при разработването на методи за изчисляване на индикатори за доверие и изисквания за определяне на точността на измерване на наблюдаваните параметри, включени в получения вектор на обектните състояния.

5. Получени са аналитични изрази, свързващи индикаторите за точността на извършване на различни операции.

ГЛАВА ЧЕТВЪРТА. Разработка на управленски цели на държавната политика в областта на висшето образование

4.1. Постановка на задачата

При разпределянето на средства за образование в държавата е необходим

научен подход, за да се обоснове разпределението на необходимата сума в бюджета на страната. Следователно, за да се оцени стойността на образованието, е необходимо да се разработи определен икономико-математически модел на самия процес на обучение.

Въвеждаме N -мерно пространство на признаците под формата на вектор R_N . Компонентите на вектора на това пространство ще бъде целият набор от знания, които определят обучението на студента. За примера за обучение в университет, всеки компонентен вектор отразява отделен субект от целия набор от предмети на учебния план по конкретна специалност. В същото време, състоянието на всеки обучаем в момента на времето t може да бъде описано от N - мерен вектор $Y(t)$. Това позволява, според избраните критерии, да се прекъсне полето на общото (суммарно) образование в определен брой подмножества $B_j (j = \overline{1, M})$, т.е. $R_N = B_1 \cup B_2 \dots \cup B_N$ и да разберат по този начин съответните области на основното, средното, висшето образование, областта на доктори науки и т.н., приети в определена държава.

Това предполага задачата на висшето училище, която се състои в прехвърляне на студента през периода на обучение T и за разпределените средства от подмножество B_2 (средно образование) към подмножество B_3 (висше образование), т.е. формално, ако $Y(t) \in B_2$, то след това след времето T ще бъде $Y_{(t+T)} \in B_3$.

Задачата на висшето учебно заведение е да преведе състоянието на студента, който в началния момент има $t = 0$ в координата $y(0)$, в състояние, при което $y(T)$ удовлетворява държавната стратегия в областта на висшето образование. Траекторията на прехода от $y(0)$ в $y(T)$ зависи от голям брой случайни фактори, главните от които са организацията на образователния процес, нивото и качеството на преподаването, състоянието на образователните и лабораторните съоръжения директно зависи от средствата, инвестирани в образователния процес C , т.е. $y(T) = f(C)$ - функционална зависимост, определяща състоянието $y(T)$.

В рамките на линейната апроксимация смятаме, че

$$y(T) = \alpha_0 + \alpha_1 C. \quad (4.1)$$

Поради факта, че учащите имат известни вариации в способностите, коефициентите α_0 и α_1 , могат да имат различни стойности в рамките на определена толерантност. Прилагайки средните параметри в анализа за съвкупността на обучаемите, можем да вземем средните стойности на тези коефициенти.

4.2. Статистически модел на процеса на обучение в различни режими на реализацията му

Тъй като обучаемите имат различни способности за усвояване на знанията, то всяко $y_k(t)$ ще бъде случайно число, а за да се опишат неговите свойства, е необходимо да се знае вероятната плътност на тази величина $W(y_k(t))$.

В процеса на придобиване на знания плътността на вероятностите ще варира от момент $t = 0$ до определен текущ момент. При $t = 0$, когато изучаваме всеки нов субект, нивото на знание $y(0) = 0$ и съответно плътността на разпределението на вероятностите ще представлява δ -функция, т.е. $W(y(0)) = \delta(y)$.

След кратко време за обучение Δt , студентите ще получат малко увеличение на знанията и за всеки от тях това ще е тяхното собствено Δy и плътността на разпределението на вероятностите ще се различава от δ -функциите. Тя ще започне да се разширява, запазвайки максимума си близо до нула.

За да получим математически израз за динамиката на промените в плътността на вероятностите по време, в зависимост от обучението в няколко отделни стъпки " n ", ние приемаме като начална вероятностна плътност δ -функция под формата на експоненциален закон:

$$\delta(y) = \lim_{\mu \rightarrow 0} \frac{1}{\mu} e^{-\frac{y}{\mu}}, \quad (4.2)$$

Направените предположения дават възможност да се получи израз на плътността на разпределението на местоположението на обучаемия на ниво "n" в точка С с координати y_n :

$$W_n(y_n; \mu) = \frac{1}{\mu^n} \frac{y_n^{n-1}}{\gamma(n)} e^{-\frac{y_n}{\mu}}, \quad (4.3)$$

където $\gamma(n)$ е гама функцията на n.

Изразът (4.3) е разпределение на Ерланг от n-ти ред. Съответните криви са представени на фиг. 4.1. Анализът на фиг. 4.1. и израз (4.3) показват, че с увеличаването "n" кривата на вероятностната плътност се доближава до закон за равномерност. Ако "n" е достатъчно малка, тогава нивото на знания на цялата група е почти същото. С растеж на "n", различията в способностите на обучаемите се появяват и колкото повече "n", толкова по-очевидно, както може да се види от фиг. 4.1. има голяма диференциация в знанията на обучаваните.

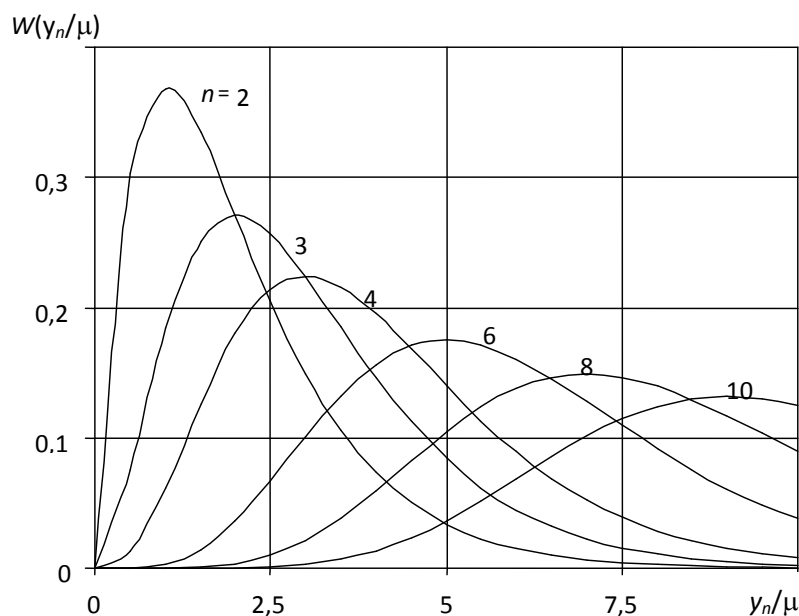


Рис. 4.1. Плътност на разпределение на вероятности $W(\frac{y_n}{\mu})$ и мястото на обучаемия на ниво n в точка с координати y_n .

За да се отстранят тези недостатъци и да се увеличи броят на добре работещите и успяващи студенти по време на академичния контрол, се вземат определени мерки за обучаващите. Провеждат се допълнителни семинари и самообучение. Всичко това привлича не толкова успешни ученици към групата на успяващите. Следователно, крайната вероятностна плътност, като

се вземат предвид факторите на самоподготовка, ще бъде по-висока от тази без нея. Получените изрази и построената по тях графика (Фиг. 4.2), позволяват да се обясни защо се появяват такива криви.

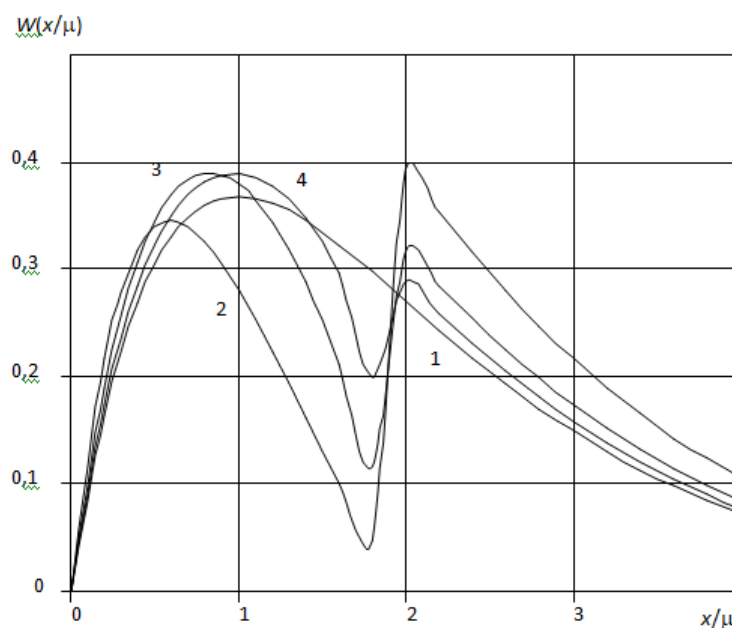


Рис.4.2. Плотности распределения вероятностей $W(x/\mu)$ нахождения обучаемого на уровне второго рубежного контроля в точке с координатой x/μ , при этом $x_0/\mu=1$ (а) и $x_0/\mu=2$ (б). Кривая 1 (пунктирная) соответствует случаю $x_0/\mu=\infty$. Параметр $\xi=\mu/\eta$ равен: на кривой (2) – 0,1; на кривой (3) – 2,0; на кривой (4) – 5,0.

За една част от студентите нормализационният фактор ще бъде много по-голям от този за останалите, тъй като ефективността на самостоятелната работа и следователно приносът към крайния резултат ще бъде различен, което позволява компетентно да се формират групи от студенти за по-успешно обучение, променяйки състава на отделните обучителни сесии.

4.3. Анализиране и прогнозиране на успеваемостта

Количественото измерване на качеството на академичните постижения може да бъде постигнато чрез използване на получените оценки по предметите за специализация, включени в учебната програма на дадена специалност. Нека да представим следните скали за оценка на специализираното обучение - незадоволително, задоволително, добро и отлично.

Полученият израз (4.3) за плътността на разпределение на нивото "n" на обучаемия в точката с координати y_n , $W_n(y_n;\mu)$ ни позволява да определим

дела на завършилите, чиито знания се оценяват като отлични. За целта е необходимо да се определят границите между въведение деления по скалата:

$$0 - y_1 - y_2 - y_3 - y_4$$

Тогава вероятността за отличници:

$$P_n^{\text{отл}}(y_4; \mu) = \int_{y_3}^{y_4} W_n(y_n; \mu) dy_n \quad (4.4)$$

За другите категории оценки ще имаме изразите $P_n^{\text{хор}}$, $P_n^{\text{удов}}$, $P_n^{\text{неуд}}$. Данните, получени при конкретно изчисление, зависи от избора на прагови стойности, разделящи едно ниво от друго, което е актуална държавна задача.

4.4. Анализ на мащаба на финансирането за качеството на подготовка на специалистите

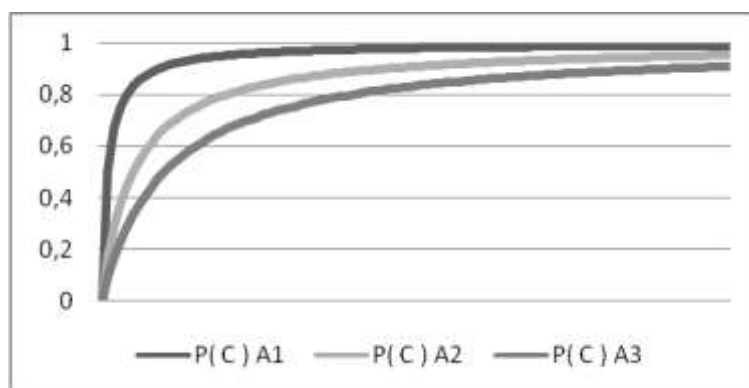
Задачата за оптимизиране на времето за обучение, средствата, отпуснати за финансиране и качеството на образованието на специалист, разгледани в първата глава, се основава на експоненциален модел на зависимост, свързващ тези характеристики.

Можете да се разгледа и друг модел, в който качеството на образованието и размерът на финансирането са свързани с няколко различни съотношения:

$$P(C) = \frac{C}{A+BC}, \quad (4.5)$$

Където A и B са постоянни коефициенти, C е обем на финансирането.

Графиката на зависимостта (4.3) е аналогична на експоненциалната графика:



$$A_3 > A_2 > A_1$$

Рис. 4.3. Вероятност за получаване на знания от обучаемите в зависимост от големината на финансиране

$P(C)$ има смисъл подобен на този, обсъждан в глава 1. Това е вероятността студентът да получи знания в зависимост от размера на финансирането. Въз основа на това определение откриваме вероятната плътност на този модел, който, като се вземе предвид условието за нормализация, плътността на вероятността ще бъде -

$$P(C) = C/(A + C)^2 \quad (4.6)$$

Когато провеждаме изследване на тази зависимост, трябва да се има предвид, че досега беше определено финансиране C_0 . При разработването на модел, подходящ за изследване, е необходимо да се свържат разходите за образование с качеството на образованието, т.е. да се обвържат параметрите C и μ , и да се променят относително C_0 .

Достатъчно удобен за по-нататъшно разглеждане е модела:

$$\mu = \frac{2\mu_0 C_0}{C_0 + C} = \frac{2\mu_0}{1 + \epsilon}, \quad (4.7)$$

където μ_0 – е параметър μ в изходна ситуация;

C_0 – разходите за обучение в изходна ситуация;

$\epsilon = \frac{C}{C_0}$ – относително увеличаване на средствата, отделени за обучение.

Използвайки израза за плътност на разпределение за намиране на обучаемия на ниво "n" с координати y_n и като се има предвид изразът (4.10), можем да изчислим относителната тежест на относителния брой, т.е. делът на завършилите оценявани като отлични, добри, задоволителни и незадоволителни според формулата 4.4, като се вземат предвид промените в финансирането, т.е. като се вземе предвид изразът 4.7.

Предложеният статистически анализ към подхода за оценка на въздействието на разходите за образование на нивото на квалификация на студентите ще позволи компетентен подход към разработването на държавна стратегия за финансиране на образованието.

Ако държавата е удовлетворена от задоволителното ниво на обучение за конкретни професии, тогава няма нужда да се използват преподаватели с най-

висока квалификация, като същевременно се спестява значителна сума от заплатите. Ако държавата се нуждае от високо квалифициран специалист, то трябва да предостави на университета повече средства, отколкото в първия случай.

ОСНОВНИ ИЗВОДИ КЪМ ЧЕТВЪРТА ГЛАВА

1. За да се оцени стойността на проучванията, трябва да се разработи формализиран икономико-математически модел на процеса на обучение. За това е целесъобразно да се използва статистически подход, даващ възможност да се получат някои оценъчни величини. В този случай състоянието на всеки студент в момент t може да бъде описано с помощта на определен многоизмерен вектор $Y_{(t)}$, чиито проекции върху всеки от основните вектори (характеристики) представлява количествена оценка на знанията по даден обект.

В този случай задачата на обучението е да преведе студента за време T (времето на обучение) и за публичните средства, отпуснати за него от едно до друго състояние. На формализиран език, това означава, че ако $Y(t) \in M_j$, тогава то трябва да стане $Y(t+T) \in M_{j+1}$.

Факторът $Y_{(t)}$ представлява организацията на образователния процес, нивото и качеството на преподаването, състоянието на образователните и лабораторните съоръжения и др. Този фактор е пряко свързан с средствата C инвестирани в учебния процес и неговата организация. Това означава, че крайната стойност $Y_{(t)}$ на всеки студент е функционално свързана с инвестираните средства C .

2. Най-пълната характеристика на нивото на познание $y_{(t)}$ на даден студент в даден момент от време t е съответната вероятностна плътност $W(y_{(t)})$. Ако приемем, че в момента $t = 0$, ние считаме като изходна плътността на разпределение на вероятностите (ПРВ) δ -функцията, тогава стартов ПРВ трябва да бъде експоненциален закон, докато неговият параметър μ зависи, наред с други неща, от квалификацията на преподавателя, т.е. от неговата

"стойност" (заплащане на труда). Колкото по-висока е тя, толкова по-голям е този параметър.

Освен това стойността μ влияе на взаимното разбирателство между обучаващия и обучавания, а всяко неразбиране на материала, което изисква допълнителна работа за изясняване на материала, води до по-високи разходи за обучение, защото се увеличава μ . Изследването показва, че с течение на времето има трансформация на експоненциалния закон в закона Ерланг, чийто ред зависи от времето. Въз основа на получените резултати изследването изчислява времевата зависимост на средната и средната квадратична стойност на нивото на знания на студента, като се предполага, че последният не подсилва представения пред него учебен материал (режим на пасивно обучение).

3. Отхвърлянето на предположението за "еднаквост" (от гледна точка на усвояването на учебния материал) на обучаемите изисква да се вземе под внимание произволното естество на параметъра μ , който определя експоненциалния закон. Изследването обосновава целесъобразността на величината λ , реципрочна μ ($\lambda = 1/\mu$), използва се съответното разпределение на Erlang с определен дефиниращ параметър ρ , еднозначно свързан със статистическите характеристики на параметъра μ . Получените съотношения дават възможност да се определи промяната в разпределението на вероятната плътност на нивото на знанието с течение на времето и съответно да се определят зависимостите на средните и средните квадратни стойности на времето при предположението, че стажантът не усвоява учебния материал, който му е представен (режим на пасивно обучение).

4. Разработеният подход позволява да се получи плътност на разпределение на вероятността от нивото на знания на студента и неговата промяна с течение на времето за случая, когато последният възстанови своите знания чрез самостоятелна подготовка. В изследването се получават явни изрази за желаната плътност на разпределение на вероятностите и се

изчисляват необходимите средни и средни квадратни стойности. Параметърът е съотношението на два дефиниращи параметъра $\xi = \mu/\eta$. Значителна промяна в разглежданите плътности възниква само при достатъчно малки параметри $\xi = \mu/\eta$, т.е. в случаите, когато процесът на собствено обучение е значително по-ефективен от усвояването на материала на ниво просто възприятие. Освен това, ако има голямо пренебрежение в усвояването на материала y_0 , това е голямо (в границата $y_0 \rightarrow \infty$) в рамките на целия набор от студенти, няма да има промяна в първоначалната плътност на разпределение за всеки параметър η .

5. Разработеният модел на обучение дава възможност да се обърне внимание на проблема с формализирането на оценката на ефективността от фундаментално нова страна. Провеждането на подходящи оценки, характеризиращи нивото на знания, изисква въвеждането на някои прагови стойности y_1, y_2, y_3 , вероятността за постигането на които което ще характеризира академичните постижения. Разработеният модел дава възможност да се въведе нивото на изискванията на преподавателя (например либерално, средно или повишено ниво на търсене), което е еквивалентно на избора на различни прагови стойности.

Получените съотношения позволяват визуално да се види механизма по преминаване на оценките от една категория в друга с течение на времето. В рамките на този модел това, което се казва, демонстрира еквивалентността на промените както в параметъра, характеризиращ самия учащ, така и в параметъра μ , характеризиращ непосредствено самия преподавател и цялата обучителна инфраструктура. Това води до съвсем очевидно заключение, че недостатъчното ниво на обучение може да бъде компенсирано само чрез намаляване на параметъра μ , т.е. в крайна сметка чрез разходите за обучение.

6. За да покажем качествено влиянието на размера на средствата, отпуснати за обучение върху качеството на обучението на специалиста (в този случай върху академичните постижения), е необходимо да се разработи

подходящ модел, който да се използва за решаване на проблема. Към такъв модел можете да се поставят следните изисквания. Първо, той трябва функционално да свърже разходите за образование с качеството на образованието (свърже разходите за обучение - C с параметъра μ). На второ място, този модел трябва да бъде сравнително прост, отразявайки факта, че стойността на μ намалява с увеличаването на стойността на C .

В рамките на гореизложеното хиперболичният модел изглежда доста удобен за по-нататъшно разглеждане, в рамките на който са изчислени зависимости от относителното число на оценките 5, 4, 3 и 2 степени на относителното увеличение на таксите за обучение.

Предложеният подход открива пътя към проблема с финансирането на институциите за висше образование от съвсем различна страна. За да се приложи този подход, са необходими сериозни експериментални изследвания, за да се определи гореспоменатата функционална зависимост. Въпреки това общата тенденция е доста ярко подчертана с предложените модели.

7. Предложеният статистически подход за анализ на въздействието на таксите за обучение върху нивото на обучение на обучаваните е първата стъпка в изучаването на този ефект. Това дава възможност да се определят следващите стъпки в тази посока. Необходими са три големи експериментални проучвания.

Първо, е необходимо сериозно проучване, свързано с определянето на съответните плътности на разпределение на вероятностите, което изисква усилията на преподаватели и психолози.

На второ място, се изисква да се детайлизира зависимост на параметрите на използваните статистически закони с разходите за обучение. В това изследване говорихме за един параметър μ , но при разработването на по-сложни статистически модели за обучение можем да говорим за два, три или повече параметъра. Независимо от това, предложеният подход е универсален и не зависи от броя на параметрите или от специфичния тип на съответните

функционални зависимости.

ГЛАВА ПЕТА. Изследване на закономерността на усвояване от обучаемите на изучаваните дисциплини

В петата глава се разглеждат закономерностите при усвояване на знанията чрез провеждане на експеримент със студентите, обучавани в 4 групи с общо 80 студенти.

Преди началото на курса е проведено тестово изследване на студентите с цел получаване на "начална статистика" Това направи възможно изграждането на съответните хистограми на "разпределение на знанията", представени на Фигура 5.1. Тези хистограми са добре описани от експоненциалния закон за разпространение - $W(z) = \exp\{-z\}$ – закон на Ерлинг от 0-ия ред.

ОС X - градуирана по 10-бална система за класификация. Общият брой на студентите е 80. Броят обучаеми, принадлежащи към една или друга група, се определя чрез умножаване на ординатите Y с 40. Най-десният стълб показва броя студентите, чиито знания са неприемливо ниски.

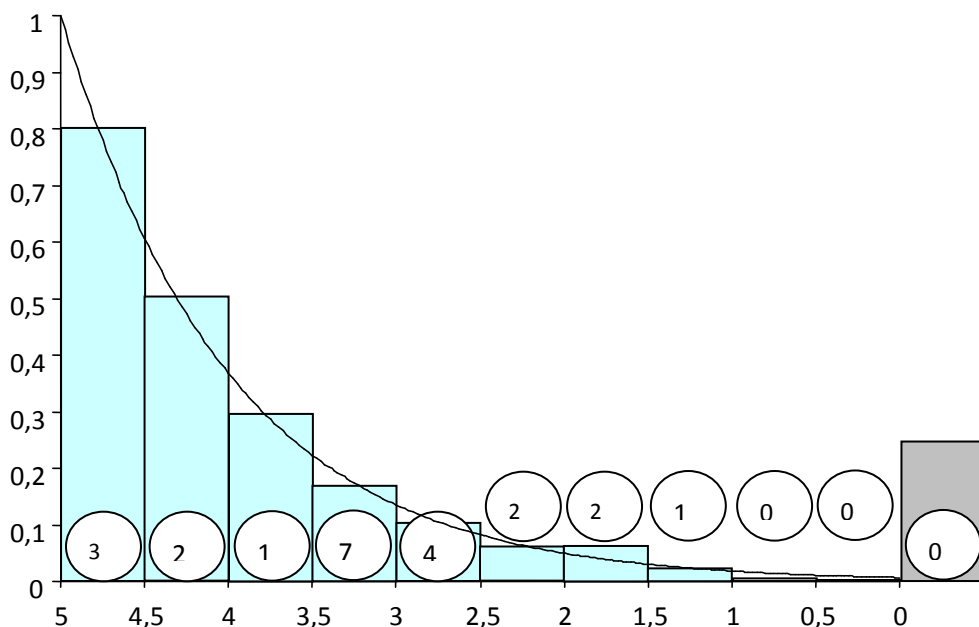


Рис. 5.1. Експериментална хистограма на разпределение на броя обучавачи се (числото в скобите) по «ниво на знания» до началото на експеримента и апроксимирующа плътност на разпределение на вероятностите – експоненциален закон.

Съотнасянето на студентите в определена група е направено в съответствие с броя на правилните отговори на зададените им тестови въпроси.

След известно време, съвпадащо с края на проучването на конкретен раздел, беше проведено тестово проучване върху представения материал. С броя на правилните отговори, студентите се причисляват към една или друга група. Чрез броя на студентите, отнесени в групата (цифрите в кръговете на фигурите), бяха създадени хистограми.

Резултатите от тестовете след първата секция са представени на фиг. 5.2. Като апроксимираща плътност на разпределението удачно подхожда законът на Ерланг от първи ред, $W(z)=z \cdot \exp\{-z\}$ - законът на Релей.

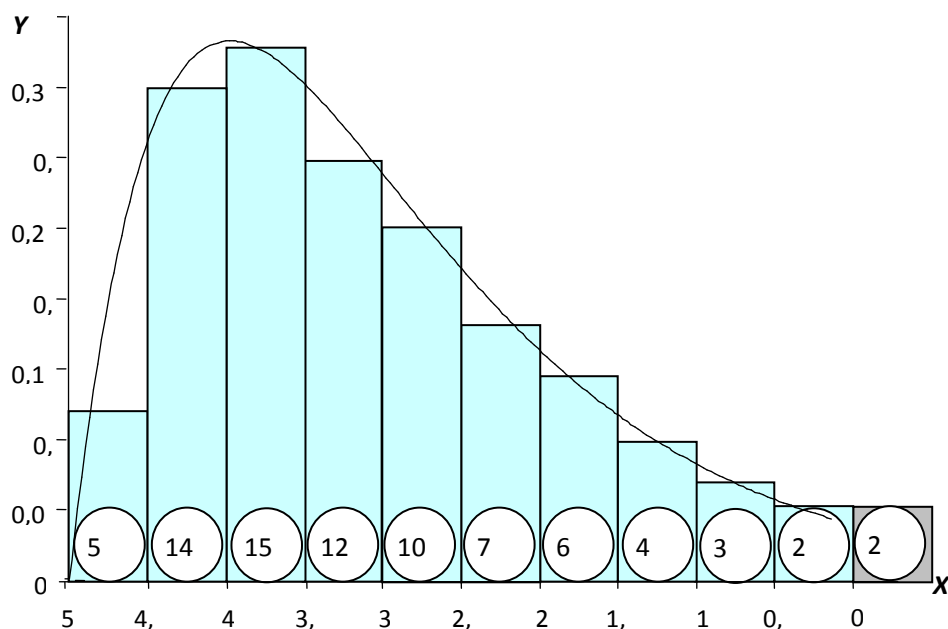


Рис. 5.2. Експериментална хистограма на разпределение на количеството обучаващи (числото в скоби) по «ниво на знания» след първия контролен срок и апроксимиращата плътност на разпределение на вероятности – закон на Ерланг 1-ви ред. Крайният десен стълб показва броя обучаващи се, нивото на знания на които е недопустимо нисък.

След завършване на обучението по втори раздел, е направено аналогично проучване и в двата раздела. Експерименталната хистограма на разпределението на броя на учениците според нивото на знания и съответната приблизителна вероятностна плътност е математически най-добре изследвана чрез закона на Ерлинг от втори ред

$$w(z) = \frac{z^2}{2} \cdot \exp\{-z\}$$

Подобни процедури се проведеха след изучаване на следващите раздели. Във всички случаи като успешно приближаване на плътността на разпределение е законът Ерланг от 2, 3 и 4 ред - $W(z)=z^k \cdot \exp\{-z\} \cdot 1/k!$, където k е редът на закона.

Такава явна повтораемост по отношение на закона Ерланг прави възможно да се приеме съществуването на определена закономерност.

Контролните данни след първия път, т.е. втория и третия път показват действително степента на забора на усвоявания учебен материал след преподаване на определен раздел. След втората проверка играе роля степента на забора на първия раздел. Аналогично, след третата проверка, има значение степента на забравяне на първата и втората част и т.н. Това обяснява нарастването на незнанието след всяко изпитване и промяната в съответния закон за разпределение от проверка към проверка.

Ако въведем естествените граници на оценките 5-4-3-2-1, тогава ще получим представената на фиг.5.3. картина, където разпределението на броя оценки на различни контролни нива е $k = 0, 1, 2, 3$;

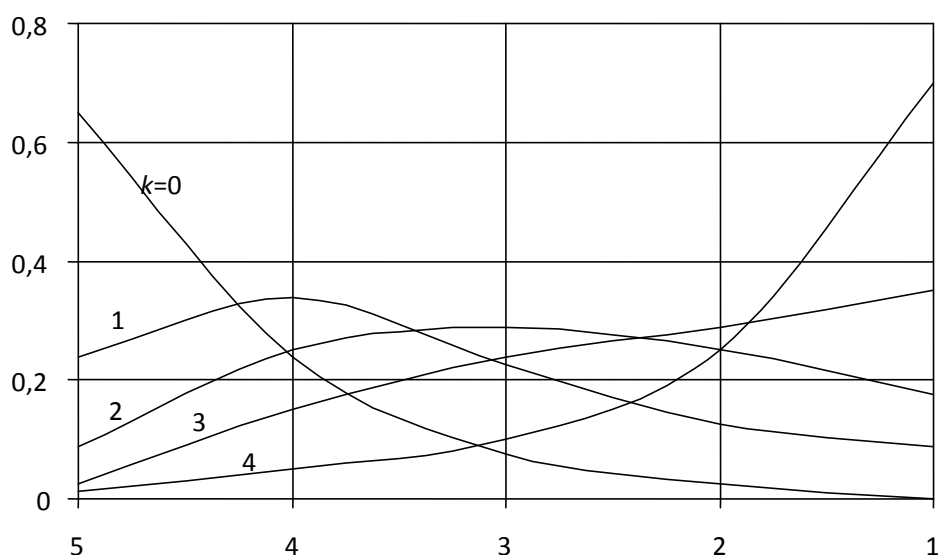


Рис. 5.3. Разпределение на броя оценки на разни нива на контрол $k=0;1;2;3;4$.

Следващият набор от въпроси, които изискват разглеждане, е свързан с анализа на обратната ситуация, как се научава материалът в резултат на

самообучение. С други думи, беше необходимо да се определят подходите за обосновка, като закон за "възстановяването" на знанието. За тази цел е направен експеримент, аналогичен на предишния.

Бяха съставени три контролни групи от студенти по 30 души имащи «еднакво» ниво на изходно знание.

В първата група са подбрани студенти с "еднакво" ниво на изходни знания в хуманитарните науки, във втората - по математика, а в третата – по общ мениджмънт. На студентите от всяка група е предложено да проучат самостоятелно доста голяма част от новия материал по съответния профил на групата. На фиг. 5.4. е приведен пример за експериментална хистограма на разпределението на броя на студентите (числото в скоби) според "нивото на знанието" във всяка от групите, след като те изучават самостоятелно новия материал и се приближават до вероятната плътност, което е експоненциален закон, когато се определя значението на определятеля параметър $\eta = 2$.

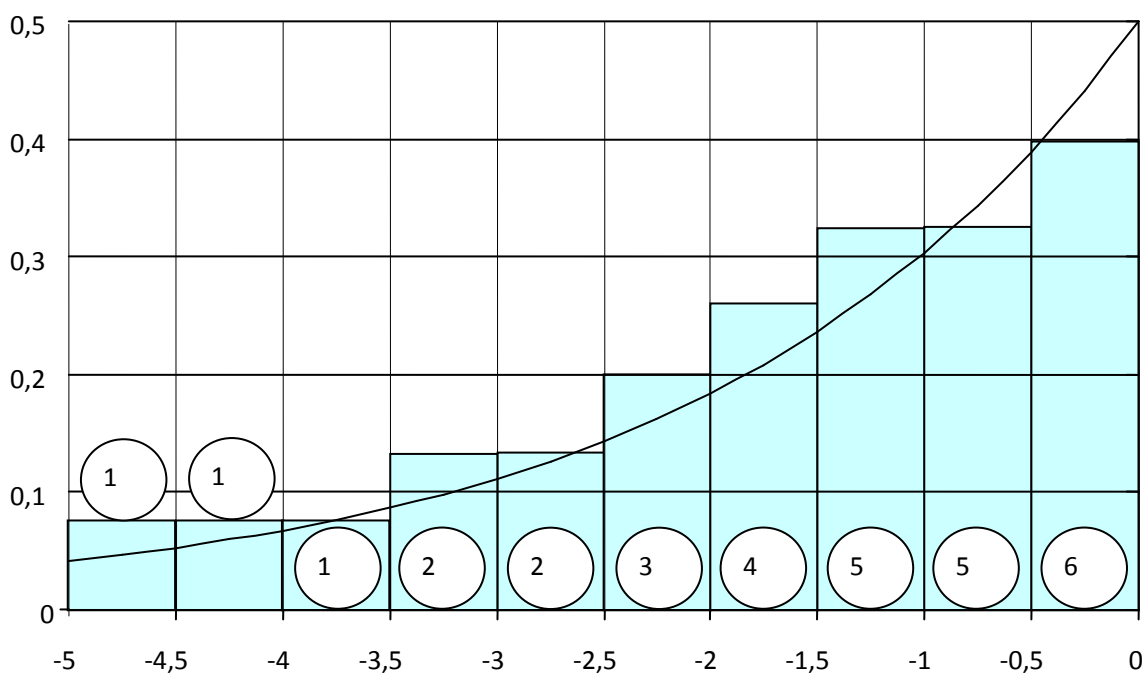


Рис. 5.4. Група 1 - студенти с «еднакво» ниво на изходни знания по хуманитарни дисциплини при $\eta=2$

От резултатите от проучването е ясно, че напълно удачна апроксимация за показване на експериментални данни е експоненциалния закон, който може да се интерпретира като закон за "загуба" на знания. Разликата в тези закони

се определя само от параметъра η в първия случай и λ във втория.

От експерименталните данни е ясно, че усвояването на нови знания в хуманитарните науки ($\eta = 2$) е много по-лесно, отколкото в математиката ($\eta = 1.5$) и мениджмънта ($\eta = 1$).

На базата на получените резултати, друг експеримент беше проведен със същия контингент студенти. Аудиторията е група от студенти с различни начални нива на знания, плътността на разпределение на вероятността за които се подчинява на експоненциалния закон с параметър $\lambda = 1$. След известно време, през което се осъществява "режимът на слушане", без да се подсилва материала и самообучението на студентите, се проверява нивото на знания на студентите. Тестовото измерване на "нивото на знание" на тези студенти води до плътност на разпределение на вероятностите под формата на закона на Ерланг от първи ред, а и след известно време, което е естествен етап на изучаване на дисциплината, експериментът доведе до закона Ерланг от 2-ри ред.

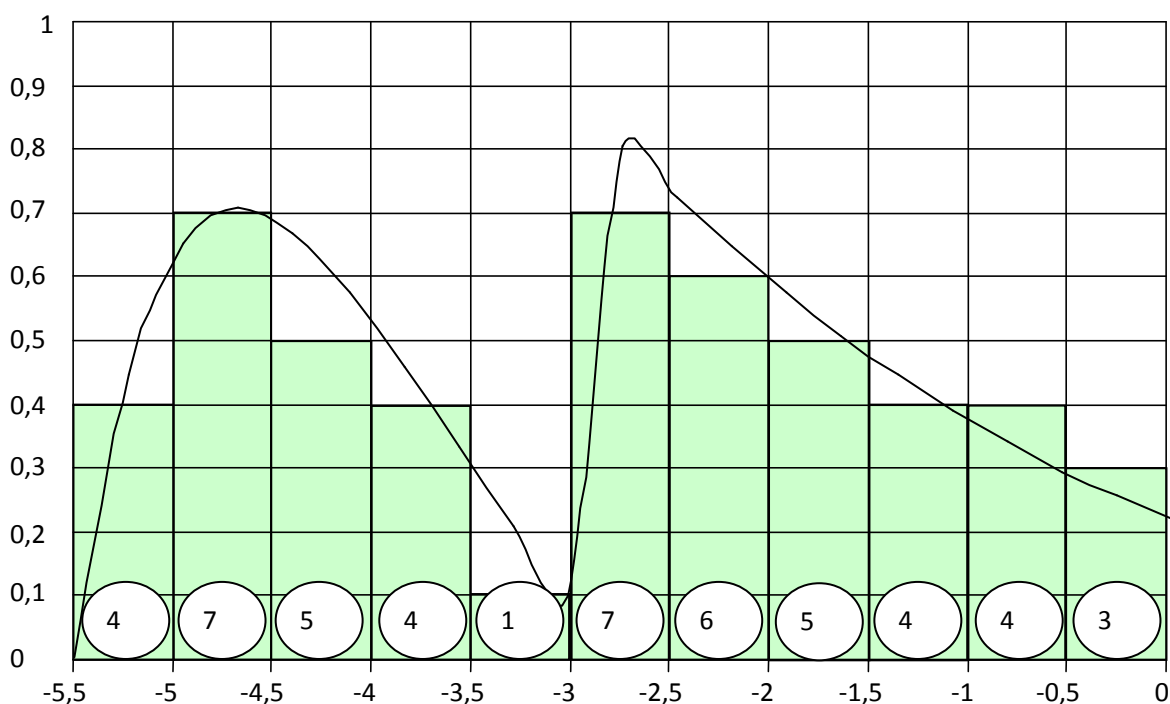


Рис. 5.5. Експериментална хистограма на разпределение на броя обучаващи (число в скобите) по «ниво на знания» след самостоятелно изучаване на учебния материал от нивото на втория контрол и апроксимиращата плътност на разпределение на вероятностите

В края на първия етап студентите се привеждат в "режим на самостоятелна подготовка и изучаване на материала", след което отново се провеждат тестови изпитвания. Подобни тестови процедури са направени след втория "граничен" контрол, резултатите са представени на Фиг.5.5.

Представената експериментална хистограма на разпределението на броя на студентите в зависимост от нивото на знания след самостоятелно изучаване на учебния материал показва очевидно разделяне на общата картина на две компоненти - с добро и лошо ниво на обучение.

При приблизително една и съща първоначална подготовка на основния брой студенти, наличието на такова раздвоение предполага, че не всички студенти могат ефективно да изучават материала сами. Това трябва да се вземе предвид при планирането и изграждането на образователния процес и при формирането на образователни групи.

ОСНОВНИ ИЗВОДИ КЪМ ПЕТА ГЛАВА

1. Плътността на разпределението на вероятностите на нивото знания под формата на експоненциален закон може да служи като модел за "придобиване на знания".
2. Плътността на разпределение на вероятностите на нивото знания под формата на експоненциален закон може да служи като модел на "загуба на знания".
3. Като модел на "режим на слушане" може да действа плътността на разпределение вероятностите на нивото на знанието под формата на закона на Ерланг, чийто ред се увеличава с течение на времето в "режим на слушане".
4. За да се създаде модел на "режим на слушане" с периодичен преход към "режим на самоподготовка", може да се използва синтетичен модел, основан на комбинации от експоненциалния закон и закона на Ерланг.

5. Разделянето на обучаемите според степента на възможностите за самообучение е желателно да се вземе предвид при формирането на образователни групи в началото на учебната година, за да се осигурят приблизително същите способности на обучаемите във всяка група и за ефективно планиране на образователния процес.

ОБЩИ ИЗВОДИ

1 **Основната стратегическа цел на обществото** е да отговори на нуждите на гражданите, обществото и пазара на труда от качествено образование, като създаде нови институционални регулаторни механизми в областта на образованието, актуализира структурата и съдържанието на образованието, развие фундаменталната и практическа ориентация на образователните програми и създаде система за продължаващо обучение.

2 Съгласно препоръките на Съвета на ЕС държавите-членки трябва да създадат прозрачни системи за осигуряване и оценка на качеството в областта на висшето образование. Целта е да се гарантира и подобри качеството на висшето образование, като се вземат предвид националните условия, европейското измерение и международните изисквания.

Системите за оценка на качеството и осигуряване на качеството следва да се основават на следните принципи:

- автономност и независимост на органите, отговарящи за оценката и осигуряването на качеството;
- свързване процедурите за оценка с начина, по който се възприемат самите институции;
- вътрешна (самоотразяваща) и външна (експертна) оценка;
- участие на всички (преподаватели, администратори, студенти, завършили, социални партньори, професионални асоциации, включване на чуждестранни експерти);
- публикуване на доклади за оценка.

3. За да се определи количествено способността на университета да

провежда образователна и научна работа с необходимото качество, е необходимо да има концепция, която да характеризира образователна институция от тази гледна точка. Такава характеристика може да бъде рейтинг на университета, който е генерализиран многокомпонентен вектор, състоящ се от редица вектори - компоненти, които определят работата на университет в различни области на академичната и изследователската работа. Тези направления са от решаващо значение за оценяване на характеристиките на университета и позволяват да се оцени неговият потенциал за обучение на специалисти и научен персонал.

Ние предлагаме да представим обобщения вектор на рейтинга като сума от два резултиращи вектора. Един от тях определя образователния компонент, а другият - научния компонент.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключението са обобщени основните теоретични изводи и резултати. Въпреки че подобряването на функционирането на системата на висшето образование е една от основните цели на латвийското правителство, изследванията потвърждават, че процедурите за вътрешно и външно осигуряване на качеството все още са на ранен етап в Латвия, както и че не се обръща достатъчно внимание на научните изследвания и развитието в университетите и надзора върху качеството на образованието.

Основната стратегическа цел на обществото е да осигури нуждите на гражданите, обществото и пазара на труда в качествено образование чрез създаване на нови институционални регулаторни механизми в областта на образованието, актуализиране на структурата и съдържанието на образованието, развиване на фундаменталната и практическа насоченост на образователните програми и разработване на система за продължаващо обучение.

За постигането на тази цел е необходимо да се решат следните стратегически цели:

- подобряване на съдържанието и технологическото образование;
- развитие осигуряването на качеството на образователните услуги;
- подобряване на управлението в сферата на образованието;
- подобряване на икономическите механизми в сферата на образованието.

Стратегическата цел за подобряване на икономическите механизми в областта на образованието се постига чрез изпълнението на програмните дейности:

- модели за въвеждане на средства за финансиране на образователните институции на всички нива на образование, осигуряване на многоканален поток от средства и по-голяма независимост за тяхното използване;
- въвеждане на механизми за насърчаване на икономическата независимост на образователните заведения (институции) с цел повишаване

на ефективността на ресурсите, предназначени за образование;

- въвеждане на пакет от мерки за повишаване на инвестиционната привлекателност на образованието, който насърчава инвестиционните, финансовите, материалните, интелектуалните и други ресурси в образователната система и последователно превежда своите принципи за развитие за разработването и реализацията на инвестиционни проекти.

- За да се решат всички тези проблеми, на първо място, изглежда уместно да се определят задачите, изпълнявани от трите субекта на висшето образование, а именно държавата, университетът и студентът.

За да се определи количествено способността на университета да провежда академична и научна работа с необходимото качество, е необходимо да има понятие, която да характеризира образователна институция от тази гледна точка. Тази характеристика може да бъде университетския рейтинг, като генерализиран многокомпонентен вектор, състоящ се от редица вектори - компоненти, които определят работата на ВУЗа в различни направления на академична и научноизследователска работа. Тези направления са от решаващо значение за оценяване на характеристиките на университета и позволяват да се оцени неговият потенциал за обучение на специалисти и научен персонал. В дисертацията ние предлагаме да представим обобщения рейтинг вектор като сума от два получени вектора: един от които определя образователния компонент, а другият - изследователския компонент.

Стратегическата цел на осигуряването на качеството се постига чрез осъществяване на програмни дейности в следните области:

- подобряване на държавната система за оценка на образователни институции с цел хармонизиране на показателите за развитие на съвременната образователна система и регулаторната, методическа и информационна подкрепа за лицензирането и държавната акредитация на образователните институции;

- разработване на нови форми и механизми за оценка и контрол на

качеството на образователните институции за осъществяване на образователни програми, включително участието на организации и професионални асоциации, за осигуряване на обективност, надеждност и прозрачност на оценките на образователните институции;

- подобряване на механизмите за признаване на еквивалентността на образованието за увеличаване на академичната мобилност, увеличаване на износа на образователни услуги, които ще улеснят интеграцията в глобалното образователно пространство;

- създаване на национална система за качествено образование, която да създаде механизми за обективна оценка на качеството на образованието на всички нива и етапи на образованието, което в крайна сметка ще гарантира качеството и достъпността на образованието;

- подобряване на системата за държавно сертифициране на научно-научно-педагогическия персонал за подобряване качеството и ефективността на системата за обучение на висококвалифициран персонал и осигуряване на възпроизвеждане и развитие на образованието и науката в областта на човешките ресурси, както и хармонизиране на националните процедури за сертифициране на научноизследователски институции.

Трябва да бъдат разработени и прилагани съвместно от правителствени агенции и университети системи за външно и вътрешно осигуряване на качеството на образованието. Университетите трябва да продължат да разработват вътрешни механизми за осигуряване на качеството, а структурата на външния контрол на качеството следва да отчита вътрешните механизми на университетите при провеждането на процеса на оценяване. Това изисква създаването на механизми за засилване на процедурите за контрол на качеството, за да се осигури добро разбиране на най-ефективните механизми и инструменти.

IV. СПРАВКА ЗА ПРИНОСИТЕ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. НАУЧНИ РЕЗУЛТАТИ

1. Обоснована е необходимостта от решаване на следните стратегически задачи в сферата на висшето образование:

- подобряване на образованието по съдържание и технологии;
- развитие на осигуряване на качеството на образователните услуги;
- подобряване на управлението на образованието;
- подобряване икономическите механизми в сферата на образованието.

2. Актуализирана е същността на осигуряване на потребностите на гражданите, обществото и пазара на труда от качествено образование по пътя на създаване на нови институционални механизми за регулиране в сферата на образованието, обновяване на структурите и съдържанието на образованието, развитие на фундаментална и практическа насоченост на образователните програми, формиране на система на непрекъснато образование.

2. НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ РЕЗУЛТАТИ

1. Извършена е цялостна оценка и анализ

2. Предложен и разработен е механизъм за управление на съвременния университет, който може да се счита за специален вид социални и образователни дейности, като се гарантира идентифицирането на вътрешни механизми и източници на иновационно развитие на системата на висшето образование, да даде насоки за управленски решения за подобряване на учебния процес, както на равнището на държавата, и на университетско ниво;

3. Разработен е математически модел за формиране на решението за класиране на университетите като обекти, което позволява известни характеристиките на вектора на състоянието (рейтинга на ВУЗа), и средства за изпълнение на елементарни операции за определяне на вероятностите за състоянията на преобразувания вектор на изхода на последния в последователността на изпълнение на неговите трансформации елементарни

операции в класификацията на обектите, в което и да е от класифицираните състояния, и следователно да оцени степента на приспособеност на класифицирания обект да изпълнява задачите си.

В. ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Предложенията, направени в тази дисертация с висока степен на достоверност са:

1. Създаването и прилагането на модели на продължаващо професионално образование ще даде възможност на всеки член на обществото да формира индивидуални учебни пътеки за по-нататъшно професионално образование, професионален и личен растеж;

2. Интеграцията и въвеждането на нови образователни технологии и принципи на образователния процес са необходими, за да се гарантира ефективното прилагане на новите модели и съдържанието на продължаващото образование, включително използването на съвременни информационни и комуникационни технологии;

3. Да се разработи системен модел за прилагане на мерки за осигуряване на участието в процесите в Болоня и Копенхаген с цел повишаване на конкурентоспособността на професионалното образование на международния образователен пазар и възможностите за участие на студентите и завършилите в международната система за продължаващо обучение.

V. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Публикации с импакт фактор IF (Web of Science) и импакт ранг SJR (Scopus)

1. **Linde I.**, *Optimization strategies and management problems of higher education; INTED2012 Proceedings*, (6th International Technology, Education and Development Conference), Valencia (Spain), March 5-7, 2012; 4798-4804 p. ISBN 978-84-615-5563-5
2. **Linde I.**, Rjaschenko V., *Analysis of the University Rankings Assessment Reliability*. First Conference, CIT&DS 2015, Volgograd, Russia, September 15-17, 2015, , 802-817 lpp., Proceedings, Creativity in Intelligent Technologies and Data Science, Springer International Publishing Switzerland 2015, A. Kravets et al. (Eds.): CIT&DS 2015, CCIS 535, 2015.DOI: 10.1007/978-3-319-23766-4_64, (WoS, Scopus)
3. **Linde I.**, Dzelme J., Krišjāne Z., *Direct Use Of Knowledge; The International Scientific Conference NEW CHALLENGES OF ECONOMIC AND BUSINESS DEVELOPMENT – 2012* (May 10 – 12, 2012, Riga, University of Latvia, Faculty of Economics and Management), publication 142--147 p. ISBN 978-9984-45-519-8
4. **Linde I.**, Petrova M., *The challenges of formalization and modeling of higher education institutions in the 21st century*. CBU international conference proceedings 2018 MARCH 21-23, In Prague, Czech Republic. CBU international conference proceedings 2018: innovations in science and education Book Series: CBU International Conference Proceedings Pages, WOS: 21.-23.03.2018
5. Dzelme, J (Dzelme, Juris); **Linde, I (Linde, Ivars)**. Quality of Virtual Mobility. Edited by: Marek T; Karwowski W; Frankowicz M; Kantola J; Zgaga P., Source: HUMAN FACTORS OF A GLOBAL SOCIETY: A SYSTEM OF SYSTEMS PERSPECTIVE Book Series: Ergonomics Design

and Management Theory and Applications Pages: 791-797 Published 2014.
Accession Number: WOS:000356255900070, ISBN: 978-1-4665-7287-4;
978-1-4665-7286-7

6. M. Zivitere, V. Riashchenko, **I. Linde**. THE DEVELOPMENT OF THE INNOVATIVE CAPACITY OF LATVIA, INTED2017, 11th International Technology, Education and Development Conference, pp.10071-10075, 6-8 March, 2017, Valencia (Spain); ISBN: 978-84-617-8491-2, ISSN: 2340-1079

Статии в ИНДЕКСИРАНИ И РЕФЕРИРАНИ международни периодични издания без импакт фактор IF (Web of Science) и импакт ранг SJR (Scopus)

1. Dzelme J. **Linde I.**, Augstākās un pieaugušo izglītības kvalitāte: pieejas un problēmas; RSU Zinātniskie raksti 2011; 18-24 pp. ISBN: 978-9984-793-11-5, ISSN 1691-5399, Publisher: Rīgas Stradiņa universitāte, 2012
2. Dzelme J., **Linde I.**, *Augstākās un pieaugušo izglītības kvalitāte: pieejas un problēmas*; Rakstu krājums Pieaugušo izglītība, 2012; 41-50 pp. ISBN: 978-9984-46-212-7, Publisher: RaKa
3. **Linde I.**, Dzelme J., *Quality of Virtual Mobility*, "Science, Technology, Higher Education and Society in the Conceptual Age" by the Jagiellonian University Press - 2012, publication CRC Press Taylor & Francis. ISBN: 978-1-4665-7287-4
4. Елисеев Б.П., Ходаковский В.А., **Линде И.** *К оптимизации процессов высшего учебного заведения*, Научный вестник МГТУ ГА № 186 (12), ISSN 2079-0619, 2012, Москва, pp.165-169 (БАК Министерства образования и науки РФ)
5. Juris Dzelme, **Ivars Linde**. *Importance and relevance of ratings*. LU 70. zinātniskā konference – Pedagoģijas zinātnes sekcija Augstskolu docētāju profesionālā pilnveide: pieredze un izaicinājumi, 16. februāri, 2012, publikācija Responsibility of student and professor about learning

outcomes, autori Juris Dzelme (AIKNC/ LU), Ivars Linde, (RSEBAA), Zane Krišjāne (AIKNC).

6. Juris Dzelme, **Ivars Linde**. *Studiju programmu un salīdzināšanas problēmas*. LU 71. zinātniskā konference – Pedagoģijas zinātnes sekcija Pedagoģija nozaru attīstībai, 14. februāris, 2013, (AIKNC/ LU)

Доклади на конференци

1. **Linde I.**, *Virtual mobility, new steps towards increasing student's e-learning opportunities*; XII International Conference - Networking Society - Network Economy in Central and Eastern Europe, Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II, May 16-18 2011 - Poland; Lublin: Wydawnictwo KUL, 2011, ISBN 978-83-7702-221-4, 193. - 197. p.
2. **Linde I.**, Riashchenko V., *Critical Approach to the Methodology for Evaluation of the University Ranking*. Materials of the III International Scientific and Practical Conference "Management of the 21st Century: Methodology and Practice", May 14-15, 2015, Poltava, 404-407 lpp. , ISBN 978-966-2989-29-8
3. **Linde I.**, *Analysis of consistency of calculation of an estimate of the higher education institution ranking*. The 13th International Conference Information Technologies and Management, ISMA, Riga, Latvia, 16.-17. 04. 2015; 358-359 p.; Riga, ISMA, 2013, ISBN 1691-2489.
4. **Linde I.**, Hodakovskis V., Mrochko A.; *Specific features of modelling the process of HEI students' knowledge assimilation*. The 12th International Conference Information Technologies and Management, ISMA, Riga, Latvia, 16.-17. 04, 2014; Riga, ISMA, 2014, ISBN 1691-2489.
5. **Linde I.**, Hodakovskis V., *Analysis of errors in classification of higher education institutions*. The 11th International Conference Information Technologies and Management, ISMA, Riga, Latvia, 18.-19. 04. 2013; 227-228 p.; Riga, ISMA, 2013, ISBN 1691-2489.

6. **Linde I.,**Mrochko A., *Regularities of knowledge assimilation by university Students*. The 11th International Conference Information Technologies and Management, ISMA, Riga, Latvia, 18.-19. 04. 2013; 248 p; Riga, ISMA, 2013, ISBN 1691-2489.
7. **Linde I.** *The formalization and modelling of the education processes and systems*. The 10th International Conference Information Technologies and Management, ISMA, 12-13. 04.2012., Riga, Latvia; 133- 134 p.; Riga, ISMA, 2012, ISSN 1691-2489

VI. ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ И ДОСТОВЕРНОСТ

на дисертационен труд

Във връзка с провеждането на процедура за придобиване на образователна и научна степен „доктор“, аз, Иварс Алфредович Линде, докторант свободна подготовка, декларирам, че разработеният от мен дисертационен труд на тема „Оптимизация управления высшим образованием в целях повышения качества функционирования высшего учебного заведения“, в област на висшето образование 3. „Социални, стопански и правни науки“, професионално направление 3.7 „Администрация и управление“ и научна специалност „Социално управление“, съдържа оригинални резултати и приноси и не са заимствани от изследвания и публикации, в които авторът няма участия.

Резултатите, които са получени, описани и публикувани от други физически и юридически лица, са цитирани в изложението и библиографията по недвусмислен начин.

Представената от автора информация във вид на копия на документи и публикации, лично съставени справки и др. съответства на обективната истина.

Резултатите, които са получени, описани и/или публикувани от други автори, са надлежно и подробно описани в библиографията.

Разработеният от мен дисертационен труд не е представен в друга образователна или научна институция да придобиване на образователна и научна степен „доктор“ или научна степен „доктор на науките“.

ДАТА....

гр. Свищов

Иварс Алфредович Линде