

# Авторска справка за научните приноси в списъка с публикации, представени като хабилитационен труд

гл. ас. д-р Велин Андонов

От списъка с публикации за участие в конкурса, 8 публикации са представени като хабилитационен труд. Обемът на тези публикации (еквивалентен на 116 стандартни страници) надвишава минималните изисквания за монография от 100 стандартни машинописни страници с 1800 символа на страница. В литературата на тази справка за научните приноси в публикациите, представени като хабилитационен труд, те са означени с числата от 1 до 8, а за всички останали източници се използва Харвардската система.

Тематичното направление, в което попадат тези публикации е „Моделиране на обслужващи системи“, а научните приноси в тях могат да се представят във вид на монография със следното заглавие

## Нови модели на обслужващи системи

### 1. Въведение

Съществуват различни подходи за концептуално моделиране на системи за обслужване. При концептуалното моделиране на комплексни системи, каквато е цялостната телекомуникационна система в [Порязов, Саранова, 2012], за целите на аналитичното моделиране от съществено значение е изборът на подходящ концептуален модел. С оглед на максимална концептуална яснота и простота на извеждането на математически модели от концептуалните, е необходимо да се съпоставят различни подходи като методите на концептуалното моделиране [Robinson et al, 2011], на теорията

на телетрафика [Iversen, 2010], на съвременните методи за проектиране на мрежи [Larsson, 2014], апарата на теорията на Обобщените Мрежи (ОМ) [Atanassov, 2007]. Концептуалните модели на телекомуникационна система и обкръжаващата я среда използват понятия от теорията на масовото обслужване, но рядко се използват последните постижения на теорията на обобщените мрежи, които могат да имат някои предимства. С оглед на сравняването на обобщеномрежови модели с модели, базирани на теорията на масовото обслужване, е необходимо да се конструират обобщеномрежови представяния на основни и често срещани елементи от теорията на масовото обслужване. При необходимост могат да бъдат предложени нови разширения на стандартните ОМ, подобни на използваните вече в концептуалното моделиране на телекомуникационни мрежи с гаранции за качество на обслужване [Andonov, 2018] – Обобщени Мрежи с Характеристики на Позициите (ОМХП) [Andonov, 2013].

Престоят на заявките в опашките влияе на възприетото качество на обслужване, поради което е необходимо включването на опашкови системи в моделите на цялостни телекомуникационни системи. От прегледа на литературата става ясно, че в моделите на цялостни телекомуникационни система с гаранции за качество на услугите, практически не се разглеждат модели с опашки, защото включването им увеличава тяхната сложност. Това налага да се конструират и сравнят различни концептуални модели на опашкови системи и да се определи най-подходящият за целите на аналитичното моделиране. Първите обобщеномрежови модели на опашкови системи са конструирани в [Tomov et al, 2018], а в [Poryazov et al, 2018] са сравнени 4 концептуални модела на опашкови системи. Стойностите на параметрите на опашковата система, в контекста на цялостна телекомуникационна система, могат да се определят с методите, описани в [Мирчев, 2015], [Schneps, 1979], но в тези работи не се отчитат обратните връзки върху състоянието на системата.

Понастоящем, моделите за предсказване на качеството на обслужване (Quality of Service, QoS), от което съществено зависи възприетото качество

(Quality of Experience, QoE), обикновено редуцират концепцията за качеството на телекомуникационното обслужване поне по два начина:

- Качеството на обслужване (QoS) се свежда до определен брой мрежови параметри като: степента на загуба на пакети и повиквания, честотен диапазон, пропускателна способност, забавяне на предаването, джитер и др., които се измерват лесно, но имат ограничено значение, когато става дума за субективното възприемане на качеството от крайния потребител;
- Количествените характеристики на взаимодействието между предоставеното QoS и поведението на потребителите много рядко се моделират.

Това налага създаването и използването на модели на цялостни телекомуникационни системи (overall telecommunication network; overall telecommunication system), включващи параметри, отразяващи поведението на потребителите (например реакции при неуспешен опит, в зависимост от причината за неуспех).

Моделите на цялостни телекомуникационни системи съдържат най-общо потребители, терминали, телекомуникационна мрежа и доставчик на телекомуникационни услуги. Потребители са предимно хора, но могат да бъдат и устройства и програми [ITU-T Q.1300]. Терминалите включват потребителско оборудване, което може да бъде и цяла локална мрежа.

Основният метод за гарантиране на качеството на обслужване в съвременните телекомуникационни мрежи е резервацията на ресурси (виртуални канали, честотна лента, места за обслужване и др.), за да се осигури качество на обслужване на трафика с висок приоритет (Клас 0 – в реално време, чувствителен към джитер, с висока интерактивност - напр. видеоконференции). Трафикът с по-нисък приоритет използва ресурсите динамично освобождавани от високоприоритетния. Поради това, ние разглеждаме телекомуникационни системи с комутация на виртуални канали, включващи поведението на потребителите. Изследва се телекомуникационна мрежа с обобщен брой на виртуалните вътрешни съединителни линии, поради това, че QoS, в съвременните системи, се ограничава предимно от

мрежите за достъп (например при безжичен интерфейс) тъй като транзитните мрежи могат да се оразмеряват сравнително лесно.

Съществуват модели на връзките между QoS и QoE, които са необходими за прогнозиране на възприетото качество в телекомуникационна система с гаранции за качество на услугите, наред с връзките с обкръжението („контекста“) на потребителите на телекомуникационни услуги (психологически, физиологични, икономически, социални и др.) [Reichl et al, 2015-01, 2015-02], които оказват влияние върху QoE и които са зависими от възприетата продуктивност на телекомуникационната система. Въз основа на избраните индикатори за предсказване на качеството на обслужване (QoS), ориентирани към потребителите, е необходимо да се анализират публикуваните зависимости в [Tsiaras et al, 2015] и др., които използват закона на Weber-Fechner [Reichl et al, 2010] и монотонни функции между стойностите на QoS и QoE. Основната хипотеза е, че за предсказване на QoE, по-подходящи са немонотонни функции между стойностите на QoS и QoE.

## 2. Научни приноси

Научните приноси в публикациите, заместващи хабилитационен труд, могат да се групират в следните направления:

- развитие методи за концептуално моделиране на системи за обслужване;
- обобщеномрежови модели на обслужващи системи;
- аналитично моделиране на цялостни телекомуникационни системи;
- моделиране на качеството на обслужване.

### 2.1. Методи за концептуално моделиране на обслужващи системи

В [1] са изследвани различни подходи към концептуалното моделиране на цялостни телекомуникационни системи с гаранции за качество на

обслужване. Описани са три концептуални модела: концептуален модел на цялостна телекомуникационна система, базиран на теорията на масовото обслужване; обобщеномрежов модел на етапа на комутация в цялостна телекомуникационна система; модел, използващ ОМХП, на етапа на комутация в цялостна телекомуникационна система. Моделите са сравнени от гледна точка на използваните концепции в тях и на яснотата на графичното им представяне. В резултат на това е направено заключение, че концептуалните модели могат да бъдат инвариантни относно моделиращите подконцепции и задачи.

В [2] са предложени обобщеномрежови представяния на основни елементи от теорията на масовото обслужване. Макар че ОМ се използват широко в моделирането на обслужващи системи, до този момент в литературата липсва системен подход към конструирането на такива модели, който да използва съществуващите концептуални модели от теорията на масовото обслужване. Предложени са обобщеномрежови представяния на Generator, Terminator, Transportation, Delay, Server, Information gathering, Unifying transition, Distributive transition, Queue. Функциите на всеки от тези елементи се представят посредством предикатите в индексирани матрици на условието на преходите. Резултатите позволяват да се сравняват различни възможни представяния на моделираните обекти в езиците за компютърно моделиране и симулация. Освен това, предложените съответствия позволяват лесното конструиране на обобщеномрежови модели по даден концептуален модел от теорията на масовото обслужване, както и обратното. Това е първа стъпка към решаването на важния методологически проблем за определяне на система от базови моделни концепции за моделиране на обслужващи системи, позволяваща графични обобщения, в която различните функции на елементите да се представят графично по различен начин. Развитието на системен подход за моделиране на обслужващи системи чрез ОМ е продължено в [6], където са предложени ОМ представяния на по-сложни конструкции от теорията на масовото обслужване: обратна връзка по информация, права и обратна връзка по информация, обратна връзка по заявки. За всяка от тях, като се използва съответен концептуален модел от теорията на масовото обслужване, е конструиран обобщеномрежов модел. За правата и обратна връзка по информация и за обратната връзка по заявки

освен модел, използващ стандартните ОМ, са конструирани и модели, използващи ОМХП, чието графично представяне е значително по-просто. Предложените представяния улесняват моделирането на системи за обслужване, в частност на телекомуникационни системи.

В [3] е предложен нов концептуален модел на цялостна телекомуникационна система с виртуална комутация на канали, включваща поведението на потребителите, с Бернули-Поасон-Паскал (Bernoulli–Poisson–Pascal, BPP) входящ поток от заявки, повторни повиквания, краен брой хомогенни терминали, загуби поради изоставено и прекъснато номеронабиране; блокирана и прекъсната комутация; недостъпен викан терминал; блокирано и изоставено звънене; изоставена комуникация и опашкова система с FIFO дисциплина на обслужване на заявките на етапа на комутация. Предложеният модел е конструиран на базата на теорията на масовото обслужване.

## 2.2. Нови обобщеномрежови модели на обслужващи системи

В [7] за първи път е конструиран обобщеномрежов модел на цялостна телекомуникационна система, включващ опашкова система на етапа на комутация. Обобщеномрежовият модел е базиран на класическия концептуален модел на цялостна телекомуникационна система с виртуална комутация на канали, включващ поведението на потребителите, с BPP-входящ поток от заявки, повторни повиквания, краен брой хомогенни терминали, загуби поради изоставено и прекъснато номеронабиране; блокирана и прекъсната комутация; недостъпен викан терминал; блокирано и изоставено звънене; изоставена комуникация. Моделът е конструиран с помощта на предложените в [2,6] обобщеномрежови представяния на основни елементи от теорията на масовото обслужване и моделите на опашкови системи, изследвани в [Tomov et al, 2018; Tomov et al, 2019]. Графичното представяне на обобщеномрежовия модел на цялостната телекомуникационна система с опашка е разделено на 4 части, всяка съответстваща на един от етапите: Номеронабиране (Dialing), Комутация (Switching), Звънене (Ringing),

Комуникация (Communication). Предложена система за наименование на позициите на обобщената мрежа, които съответстват на базови виртуални устройства, чиито параметри характеризират цялостното състояние на системата.

В [8] са описани 3 обобщеномрежови модела на гъвкави производствени системи. В първия модел се разглеждат три типа машини и три типа машинни елементи и включва вземане на решения при възникване на конфликтни/аварийни ситуации. Всяка машина се оценява с интуиционистки размита двойка, степените на принадлежност и непринадлежност на която, се получават чрез определяне на относителния дял съответно на качествените и некачествените машинни елементи. Степента на несигурност е относителният дял на елементите, пренасочени към друга машина. Във втория обобщеномрежов модел отново се разглеждат три типа машини и три типа машинни елементи, но са включени допълнителни условия за това кои машини какви типове елементи могат да обработват. Отново се получават оценки за машините във вид на интуиционистки размити двойки. Третият обобщеномрежов модел се отнася за по-комплексен производствен процес, в който са включени транспортиращи единици, които пренасят машинните елементи до склад, до машините и до измервателни инструменти. В модела се използва обобщена мрежа от класа ОМХП с цел да се опрости графичното представяне.

### 2.3. Аналитично моделиране на обслужващи системи

В [3], като се използва предложеният концептуален модел на цялостна телекомуникационна система с опашка, за целите на аналитичното моделиране са въведени понятията системен кортеж и базов кортеж. Направена е класификация на параметрите от базовия кортеж на статични и динамични параметри. Формулирани са основни допускания за системата, които улесняват аналитичното моделиране, при което сме се ръководили от опита ни с класическия модел на телекомуникационна система.

Основният резултат е изводът на аналитични изрази за важните динамични параметри на опашковата система с ограничен капацитет на

буфера, на сървъра и FIFO дисциплина на обслужване на заявките, в контекста на цялостната телекомуникационна система. Това са: очаквана дължина на опашката ( $Y_q$ ), очакваният общ брой на заявки в буфера и сървъра ( $Y_s+q$ ), средното време за обслужване на заявка в буфера ( $T_q$ ), вероятността за блокировка на буфера ( $P_{bq}$ ).

Получените аналитични изрази за параметрите на опашковата система в контекста на цялостна телекомуникационна система с гаранции за качество на обслужване и опашкова система на етапа на комутация, е първа стъпка към конструирането на нов цялостен аналитичен модел на телекомуникационната система.

В [7], като се използва обобщеномрежовия концептуален модел на цялостна телекомуникационна система с опашка, за целите на аналитичното моделиране на телекомуникационната система е предложена система за наименование на позициите на обобщената мрежа, които съответстват на базови виртуални устройства, чиито параметри характеризират цялостното състояние на системата. Формулирани са допускания за системата и е въведен базов кортеж, параметрите в който са класифицирани на статични и динамични. Като се използва графичното представяне на обобщената мрежа и методите на телетрафичната теория и теорията на вероятностите, е изведен аналитичен израз за интензивността на трафика на виканите терминали –  $Y_b$ . С това е установено, че обобщеномрежовите модели са подходящи за конструиране на аналитични модели на цялостна телекомуникационна система.

#### 2.4. Моделиране на качеството на обслужване

Проблемът за предвиждане и представяне на възприетото качество на обслужване (QoE) в цялостни телекомуникационни системи се разглежда в статията [4]. Предложени са четири подхода към нормализация. Предложена е и нормализация на скалата на индикаторите. Приведени са и числени резултати. Стойностите на QoS индикаторите са предсказани от аналитичен модел на цялостната телекомуникационна система, в който параметрите, характеризиращи поведението на потребителите, както и параметрите,



отнасящи се до техническите характеристики на мрежата, се считат за известни. Разглеждат се следните нормализации:

- структурна нормализация;
- функционална нормализация;
- каузална нормализация;
- концептуална нормализация;
- нормализация на наименования на параметри и устройства;
- нормализация на скалите на индикаторите.

Индикаторите за качество в телекомуникациите са дефинирани в препоръките на ITU и те са от различни типове. Във връзка с това, в [4] е формулирано естествено допускане за числовото значение на термините «високо качество» и «ниско качество». Представени са числени резултати, свързани с предложения метод на нормализация на концептуалните и аналитични модели за цялостна телекомуникационна система и нормализация на скалите на индикаторите за QoS и QoE. Представени са индикаторът за качество на обслужване - ефикасност на повикванията за цялостната мрежа (Overall Network Call Efficiency, NCE) и съответните стойности на възприетото качество на обслужване (QoE), за целия теоретичен интервал на натоварване на телекомуникационната система. Стойностите на QoE индикатора (MOS на NCE), съответстващи на NCE са изчислени с модификация на закона на Вебер-Фехнер (Weber-Fechner). Числените резултати показват предимството на предложения подход на нормализация на моделите за превиждане и представяне на възприетото качество на обслужване (QoE) като функция на QoS.

В статията [5] се изследва проблема за композиция на трафичното качество при композиция на услуги. Каузалната структура е представена чрез каузални виртуални устройства, съответстващи на паразитен (parasitic), пренесен (carried) и обслужен (served) трафик. Каузалната композиция и декомпозиция на качеството на трафика е представена графично и аналитично. Предложена е система за именование на виртуалните устройства, която отчита нивото на включване на базовите виртуални устройства в

съставните. Изведени са няколко агрегации на трафично качество при композиция на услуги в случаите на последователно и паралелно свързване на устройствата.

В предложения подход за агрегация на качеството, услугите са представени чрез виртуални устройства и се използват три индикатора за QoS: ефективност на потока (Flow Efficiency,  $Q_f$ ), ефективност на трафика (Traffic Efficiency,  $Q_y$ ) и времева ефективност (Time Efficiency,  $Q_t$ ).

Предложени са най-общо графично представяне на каузалната декомпозиция и детайлно графично представяне на каузална декомпозиция на трафика във виртуално устройство, в което се разглеждат два типа обслужване на заявките в каузалното устройство Carried ( $c_x$ ). Те са означени съответно с zero и real. Заявките, които постъпват в устройството zero, се обслужват без чакане, а в устройството real – със съответно забавяне.

Дефинирани са три индикатора за базово виртуално устройство  $x$  – по трафик ( $Q_{ux}$ ), по поток ( $Q_{fx}$ ) и по време ( $Q_{tx}$ ). Изведени са аналитични изрази на индикатора по трафик и на индикатора по поток при последователна композиция на виртуални устройства. Изведени са аналитични изрази за индикатора по трафик и на индикатора по поток при алтернативна композиция на виртуални устройства.

### 3. Заключение

Описаните научни приноси в публикациите, заместващи хабилитационен труд, са основа за развитието на методологията за концептуално и аналитично моделиране на обслужващи системи и в частност на телекомуникационни системи.

Като продължение на изследванията върху проблемите на концептуалното моделиране на обслужващи системи, е необходимо да се предложат обобщеномрежови представяния на други често срещани конструкции от теорията на масовото обслужване. Не добре изследван остава проблемът за представянето на съставни виртуални устройства, съдържащи вложени устройства на няколко нива, чрез обобщени мрежи.

По отношение на аналитичното моделиране на цялостни телекомуникационни системи, описаните тук резултати са доразвити в [Andonov et al, 2019], където е конструиран аналитичен модел на цялостна телекомуникационна система, включваща опашкова система на етапа на комутация. Получената система от уравнения се изследва за съществуване и единственост на решението.

Резултатите в моделирането на качеството на обслужване в обслужващи системи ще бъдат приложени към модели на телекомуникационни системи като модела в [Andonov et al, 2019].

#### Литература:

- [1] Poryazov, S., V. Andonov, E. Saranova, Comparison of Conceptual Models of Overall Telecommunication Systems with QoS Guarantees. In: Christiansen H., Jaudoin H., Chountas P., Andreassen T., Legind Larsen H. (eds) Flexible Query Answering Systems. FQAS 2017. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 10333, Springer, Cham, 2017, 260-268.
- [2] Andonov, V., Poryazov, S., Saranova, E., Generalized net representations of elements of service systems theory. Advanced studies in contemporary mathematics, 29 (2019), No. 2, 179-189.
- [3] Andonov V., Poryazov S., Otsetova A., Saranova E., A Queue in Overall Telecommunication System with Quality of Service Guarantees. In: Poulkov V. (eds) Future Access Enablers for Ubiquitous and Intelligent Infrastructures. FABULOUS 2019. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 283. Springer, Cham, 2019, 243-262. ISBN 978-3-030-23975-6
- [4] Poryazov, S., Andonov, V., Saranova, E., Overall Model Normalization towards Adequate Prediction and Presentation of QoE in Overall Telecommunication Systems, 2019 14th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS), Nis, Serbia, 2019, 360-363.

DOI: 10.1109/TELSIKS46999.2019

[5] Poryazov, S., Andonov, V., Saranova, E., Different Traffic Quality Aggregations for a Service Composition, 2019 Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering (BdKCSE), Sofia, Bulgaria, 2019, 1-5. ISBN: 978-1-7281-6481-6.

[6] Andonov, V., Poryazov, S., Saranova, E., Generalized net representations of control structures in service systems theory. Advanced Studied in Contemporary Mathematics (Kyungshang), 30(1), 2020, 49-60. ISSN:1229-3067

[7] Andonov, V., Poryazov, S., Saranova, E., Generalized Net Model of Overall Telecommunication System with Queueing. In Atanassov K.T. et al. (Eds.): Uncertainty and Imprecision in Decision Making and Decision Support: New Challenges, Solutions and Perspectives. Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer Verlag, 2020 (in press), 26 pages.

[8] Atanassov, K., Andonov, V., Generalized nets and intuitionistic fuzzy pairs as tools for modelling of flexible manufacturing systems. Notes on Intuitionistic Fuzzy Sets, Vol. 26, 2020, No. 2, 40-69.

[Andonov, 2018] Andonov, V., Poryazov, S., Otsetova, A., Saranova, E., Generalized net model of a part of overall telecommunication system with a queue in the Switching stage. Proc. of the 16th International Workshop on Generalized Nets, Sofia, 9-10 February, 2018, 75-84.

[Andonov et al, 2019] Andonov, V., Poryazov, S., Saranova, E., Analytical model of overall telecommunication system with Queuing. International Journal "Information Models and Analyses" , Vol. 8, No 3, 2019, 212-230.

[Atanassov, 2007] Atanassov, K., On Generalized Nets Theory. Prof. M. Drinov Academic Publishing House, Sofia, 2007.

[ITU-T Q.1300, 1995] ITU-T Recommendation Q.1300 (10/95). Telecommunication applications for switches and computers (TASC) - General overview.

[Iversen, 2010] Iversen, V.B., “Teletraffic Theory and Network Planning”, Technical University of Denmark, 2010 Textbook. Available: <http://oldwww.com.dtu.dk/teletraffic/handbook/telenook.pdf>

[Larsson, 2014] Larsson, C., Design of Modern Communication Networks: Methods and Applications. Elsevier 2014, ISBN: 978-0-12-407238-1, pp.446.

[Poryazov et al, 2018] Poryazov, S., V. Andonov, E. Saranova, Comparison of four conceptual models of a queuing system in service networks. Proc. of the 26th National Conference with International Participation — TELECOM 2018, Sofia, 25-26 October, 2018, 71-77.

[Reichl et al, 2010] Reichl, S. Egger, R. Schatz, A. D’Alconzo: The Logarithmic Nature of QoE and the Role of the Weber-Fechner Law in QoE Assessment. Proc. IEEE ICC’10, Cape Town, South Africa, May 2010.

[Reichl et al, 2015-01] Reichl: Quality of Experience in Convergent Communication Ecosystems. In: A. Lugmayr, C. Dal Zotto (eds.): The Media Convergence Handbook. Springer, Sept. 2015.

[Reichl et al, 2015-02] P. Reichl, S. Egger, S. Moller, K. Kilkki, M. Fiedler, T. Hossfeld, C. Tsiaras, and A. Asrese, “Towards a comprehensive framework for qoe and user behavior modelling,” in Quality of Multimedia Experience (QoMEX), 2015 Seventh International Workshop on, pp. 1–6, May, 2015.

[Robinson et al, 2011] Robinson, S., Brooks, B., Kotiadis, K., Van Der Zee, D.: Conceptual Modeling for Discrete-Event Simulation. Taylor and Francis Group, LLC, CRC Press, 2011, ISBN -13: 978-1-4398-1038-5 (Ebook-PDF) 527 pages.

[Schneps, 1979] M. Schneps-Schneppe, Systems for Distribution of Information. Moscow, USSR: Svyaz Publishing House, 1979, (in Russian).

[Tomov et al, 2018] Tomov, Z., Krawczak, M., Andonov, V., Dimitrov, E., Atanassov, K., Generalized net models of queuing disciplines in finite buffer queuing systems. Proc. of the 16th International Workshop on Generalized Nets, Sofia, 9-10 February, 2018, 1 – 9.

[Tomov et al, 2019] Tomov, Z., Krawczak, M., Andonov, V., Atanassov, K., Simeonov, S., Generalized Net Models of Queueing Disciplines in Finite Buffer Queueing Systems with Intuitionistic Fuzzy Evaluations of the Tasks. Notes on Intuitionistic

Fuzzy Sets, Vol. 25, 2019, No. 2, 115–122. Print ISSN 1310–4926, Online ISSN 2367–8283, DOI: 10.7546/nifs.2019.25.2.115-122

[Tsiaras et al, 2015] Christos Tsiaras, Manuel Rösch, Burkhard Stiller. VoIP-based Calibration of the DQX Model. ISBN 978-3-901882-68-5 © 2015 IFIP, <https://files.ifi.uzh.ch/CSG/staff/tsiaras/Extern/Publications/DQX-VoIP.pdf>. (Access 12.07.2017)

[Мирчев, 2015] С. Мирчев, Изследване на телетрафични системи при неравномерни трафични потоци в IP базирани телекомуникационни мрежи. Дисертационен труд за придобиване на научна степен „доктор на науките“ в професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника по научна специалност „Комутационни системи (телетрафично инженерство)“, София, 2015.

[Порязов, Саранова, 2012] Порязов, С., Саранова, Е., Модели на телекомуникационни мрежи с комутация на виртуални канали и тяхното приложение. Академично издателство „Проф. Марин Дринов“, София, 2012.

Дата: 06.10.2020 г.

Подпис:

гл. ас. д-р Велин Андонов