

11-Й МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ИССЛЕДОВАНИЯМ СОСТАВА ТЕЛА *IN VIVO*

Краткое информационное сообщение о недавнем очередном международном симпозиуме по исследованиям состава тела in vivo (25-27 июня 2018 г., Медицинский центр Колумбийского университета, Нью-Йорк, США) и истории их проведения с библиографическими ссылками. Обозначены основные темы представленных докладов, а также некоторые актуальные вопросы и перспективы развития исследований состава тела в России.

Ключевые слова: состав тела; модели и методы; приложения; новые достижения

25–27 июня 2018 года в Медицинском центре Колумбийского университета (Нью-Йорк, США) состоялся 11-й международный симпозиум по исследованиям состава тела *in vivo* (ISBCR-2018). Данная конференция проводится с 1986 года с периодичностью не реже 1 раза в 3–4 года (табл. 1) и является главной международной платформой для прямого обмена информацией между ведущими учёными в этой области.

В конференции приняли участие специалисты из 22 стран. Программа симпозиума состояла из 4 пленарных, 8 секционных заседаний и 6 постерных секций. Всего было представлено 78 докладов от различных научных групп: 19 приглашённых, 29 секционных и 30 постерных.

Тематика приглашённых докладов была сфокусирована на изучении состава тела и энергообмена, обсуждении комплекса структурно-функциональных взаимосвязей и геномных регуляций, вопросах переносимости данных при исследованиях человека и животных, на ассоциациях состава тела и метаболических заболеваний, изучении состава тела на этапах онтогенеза, новых технологиях определения состава тела в биомедицинских исследованиях и клинических приложениях. В лекции Стивена Хеймсфилда (Центр биомедицинских исследований Пеннингтона, Батон-Руж,

США) были рассмотрены новые результаты развития структурно-функциональных моделей энергообмена человека системно-органным уровнем. Диана Томас из Военной академии Вест-Пойнт (Нью-Йорк) охарактеризовала возможности использования машинного обучения для оценки и классификации состава тела по данным трёхмерного лазерного фотонного сканирования. Такие устройства позволяют в автоматическом режиме и за короткое время (длительность сканирования порядка 10 секунд) выделять антропометрические точки на поверхности тела и определять свыше 150 размерных признаков (см., например, [Kuehnarfel et al., 2016]). В короткой перспективе данная технология может стать заменой традиционной антропометрии. Абдул Даллу (Фрибургский университет, Швейцария) представил обзорный доклад о роли состава тела в контроле потребления энергии. Презентация Саи Крупы Дас (Университет Тафтса, Бостон, США) была посвящена характеристике механизмов изменений состава тела в эксперименте по ограничению питания. Проблемно-ориентированный подход к фенотипированию функционального состава тела был представлен в докладе Манфреда Мюллера (Университет Кристиана Альбрехта, Киль, Германия). Были описаны три различных фенотипа – на основе отношений расхода энергии

Таблица 1. Международные симпозиумы по исследованиям состава тела *in vivo*
[Wang, 1997; Gallagher, Rizkalla, 2019]
Table 1. International Symposiums on *In Vivo* Body Composition Studies
[Wang, 1997; Gallagher, Rizkalla, 2019]

№ п/п	Место и время проведения	Официальный порядковый номер симпозиума, основная тематика, комментарий и ссылка
1	Брукхэйвенская национальная лаборатория, Аптон, США, 28 сентября – 1 октября 1986 г.	Клинические методы оценки состава тела и приложения. 138 участников, 74 публикации [Ellis et al., 1987]
2	Эдинбургский университет, Шотландия, 14-15 апреля 1988 г.	Методологические вопросы исследований состава тела и разработка измерительного оборудования*
3	Торонтский университет, Канада, 20-23 июня 1989 г.	Новые методы оценки состава тела. Состав тела в норме и при заболеваниях. 108 участников, 62 публикации [Yasumura et al., 1990]
4	Бэйлорский медицинский колледж, Хьюстон, США, 10-12 ноября 1992 г.	Новые методы оценки состава тела, клинические приложения. Состав тела в онтогенезе. 92 публикации [Ellis, Eastman, 1993]
5	Лундский университет, Мальмё, Швеция, 18-20 сентября 1996 г.	Методы оценки состава тела и области их применения. 138 участников, 102 публикации [Alpsten, Mattsson, 1996]
6	Брукхэйвенская национальная лаборатория, Аптон, США, 7-9 октября 1999 г.	5.** Новые технологии и оборудование для оценки состава тела, их применение в физиологии и медицине. 128 публикаций [Yasumura et al., 2000]
7	Римский университет Тор Вергата, Рим, Италия, 3-5 октября 2002 г.	6. Новые концепции, методы и оборудование для оценки состава тела, приложения в эпидемиологии, физиологии и клинической медицине. 82 публикации [De Lorenzo et al., 2003]
8	Саутгемптонский университет, Саутгемптон, Великобритания, 7-9 сентября 2005 г.	7. Состав тела: взаимосвязи структуры и функции. Более 150 участников из 20 стран [Elia, 2005]***
9	Больница Св. Луки и Колумбийский университет, Нью-Йорк, США, 9-12 июля 2008 г.	8. Состав тела и метаболизм на протяжении жизни [Gallagher, Pi-Sinyer, 2008]***
10	Чжэцзянский университет, Ханчжоу, Китай, 21-24 мая 2011 г.	9. Биологическая изменчивость и клиническое значение состава тела. 206 аннотаций докладов [Zhu, Wang, 2011]
11	Лиссабонский университет, Эшторил, Португалия, 11-14 июня 2014 г.	10. Функциональный состав тела и его взаимосвязи с питанием, физическими нагрузками и здоровьем. 120 аннотаций докладов [Sardinha, Silva, 2015]
12	Колумбийский университет, Нью-Йорк, США, 25-27 июня 2018 г.	11. Структурный, функциональный и кинетический анализ состава тела. Технологии и модели для биомедицинских исследований и клинических приложений. 78 выступлений, 48 докладчиков [Gallagher, Rizkalla, 2019]

Примечания. * – Упоминание об этой конференции содержится в предисловии к сборнику [Yasumura et al., 1990]. Материалы конференции в Эдинбурге и сборник тезисов не публиковались [A. Todd, частное сообщение].

** – Начиная с 6-го по счёту симпозиума (Аптон, США, 1999) их начали официально нумеровать. При этом указанный симпозиум был ошибочно объявлен пятым. Источником ошибки, предположительно, явилось то, что в предисловии к сборнику материалов 4-го симпозиума в Хьюстоне, США (1992) он был назван «третьим из числа прошедших в Северной Америке». Дословно: «This conference was the third in a series of meetings on body composition studies held in North America, and follows the successful meetings at Brookhaven National Laboratory in 1986, and the one in Toronto in 1989» [Ellis, Eastman, 1993, p. vii]. Симпозиум 1988 года в Эдинбурге не был там упомянут как состоявшийся за пределами Северной Америки. Ввиду ошибочной интерпретации этой фразы впоследствии он «выпал» из общего списка, и официальный порядковый номер симпозиумов стал отставать на единицу от фактического номера. В таблице приведён полный список прошедших симпозиумов.

*** – Выпуск журнала *International Journal of Body Composition Research*, где публиковались материалы 7-го и 8-го симпозиумов, после 2013 года был прекращён. В настоящее время эти материалы малодоступны.

Notes. * – A mention of this conference is contained in the preface to the collection [Yasumura et al., 1990]. Proceedings or Abstracts of the Edinburgh symposium were not published [A. Todd, personal communication]. (Continued on the next page)

в покое к тощей массе, концентрации лептина к жировой массе и инсулина к содержанию внутреннего жира, предложена схема многоуровневой регуляции функционального состава тела и сформулирован вывод об отсутствии «единой популяционной нормы». Тимоти Надь из Университета Алабамы в Бирмингеме (США) обсудил вопросы переносимости знаний о составе тела грызунов на исследования человека. Специалист в области клинической молекулярной генетики и геномики Рудольф Лейбель (Колумбийский университет), известный как один из первооткрывателей гормона лептина, представил современный взгляд на молекулярные механизмы регуляции экспрессии генов и функционирования генома во взаимосвязи с составом тела. Анализа Силва (Лиссабонский университет, Португалия) охарактеризовала структурно-функциональные особенности компонент тела, значимые для оценки здоровья и физической работоспособности спортсменов. В своём докладе Аня Боси-Вестфаль (Университет Кристиана Альбрехта, Германия) систематизировала факторы, определяющие нарушения процессов жиросотложения при метаболических заболеваниях. В выступлении Лэнса Дэвидсона (Университет Бригама Янга, Прово, США) было оценено влияние соотношения уровней физической работоспособности и жиросотложения на сердечно-сосудистый риск. В презентации Ксавье Пи-Суньера (Колумбийский университет, США) были описаны взаимосвязи изменений состава тела и риска метаболических заболеваний. Димпна Галлахер (Колумбийский университет) рассмотрела методические проблемы изучения малых изменений состава тела. Элизабет Форсум (Линчёпингский университет, Швеция) дала характеристику валидности методов оценки состава тела в раннем возрасте. Линн Редман (Центр биомедицинских исследований Пеннингтона, США) представила сравнение данных фенотипирования новорожденных и

женщин в период беременности эталонными методами. Клиническое значение и потенциальные ограничения референсных данных о составе тела детей были рассмотрены Сочунгом Чунг (Университет Конкук, Сеул, Южная Корея). Кэрри Эртман (Миннесотский университет, Миннеаполис, США) представила обзор клинических методов диагностики и мониторинга состава тела. Джон Шепард (Гавайский университет в Маноа, Гонолулу, США) описал возможности классификации состава тела на основе деконволюции («развёртки») данных рентгеноденситометрии. Применение импедансометрии для оценки баланса жидкостей в норме и при нарушениях гидратации стало темой выступления Ли Уорда (Квинслендский университет, Австралия), а лекция Вей Шена (Колумбийский университет) была посвящена эксклюзивным возможностям методов визуализации.

В секционных и постерных докладах, помимо упомянутой выше тематики, были рассмотрены возможности повышения точности формул для оценки площади поверхности тела на основе лазерного фотонного сканирования (Максин Эшби-Томпсон, Колумбийский университет) и дано сравнение ультразвуковых анализаторов состава тела (Дэйл Вагнер, Университет Юты, США). В презентации Алексии Элфорд (Вена, Австрия) был представлен проект МАГАТЭ по исследованию состава тела человека с использованием стабильных изотопов в странах с доходами ниже среднего уровня. Линдси Планк (Оклендский университет, Новая Зеландия) исследовал влияние повышенной гидратации на отношение общего содержания белка в организме, оцененного методом нейтронного активационного анализа, к площади поперечного сечения мышц. Филип Джейкман (Университет Лимерик, Ирландия) представил двумерный анализ состава тела у пациентов с болезнью Крона в координатах индексов жировой и тощей массы.

Продолжение примечаний к таблице 1 Notes for Table 1 continued

** – Starting from the 6th symposium (Upton, USA, 1999), they were officially numbered. However, this particular symposium was mistakenly declared the 5th. The source of the error, presumably, was the fact that in the preface to the Proceedings of the 4th symposium in Houston, USA (1992), it was called ‘the third of those held in North America’, namely: ‘This conference was the third in a series of meetings on body composition studies held in North America, and follows the successful meetings at Brookhaven National Laboratory in 1986, and the one in Toronto in 1989’ [Ellis, Eastman, 1993, p. vii]. The 1988 symposium in Edinburgh was not mentioned there as held outside of North America. Due to the erroneous interpretation of this phrase, it was subsequently ‘dropped out’ from the general list, and the official serial number of symposia began to fall one unit behind the actual number. The table provides a complete list of past symposia.

*** – The *International Journal of Body Composition Research*, which published materials from the 7th and 8th symposia, was discontinued after 2013. At present, these materials are poorly accessible.

Также рассматривались возрастные аспекты изменений состава тела (Рохелио Гонсалес-Арелланес, Мексика; Амина Чейн, Бразилия), методические проблемы измерений (Франческо Кампа, Италия; Магнус Борга, Швеция) и другие вопросы.

Устный доклад с российским участием (авторы Руднев, Сергеев, Бёрнс, Вильямс, Хаузер и др.) был основан на материалах когортного исследования детей Russian Children's Study (г. Чапаевск, Самарская область), проводимого совместно научными группами О.В. Сергеева (НИИ ФХБ им. А.Н. Белозерского МГУ) и Р. Хаузера (Гарвардская школа общественного здоровья). Парные сравнения результатов импедансометрии, выполненной последовательно двумя типами анализаторов состава тела (ABC-01 «Медасс», Tanita BC-418MA), выявили потенциальную сравнимость таких данных на основании предложенного алгоритма пересчёта активных сопротивлений. Постерный доклад, подготовленный автором заметки совместно с Е.З. Годиной (НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В.Ломоносова) и А.Е. Ивановой (ЦНИИОИЗ Минздрава России), был посвящён истории, методологии и организационным аспектам исследований состава тела в нашей стране. Организаторы и участники конференции узнали о наличии в России массовых популяционных данных импедансометрии (ЦНИИОИЗ), создании и внедрении эффективных технологий численного моделирования физических измерений человека для изучения состава тела (ИВМ РАН), организации и проведении комплексных антропологических исследований на территории России и сопредельных стран (НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В.Ломоносова). Вызвала интерес информация об исследованиях состава тела российских космонавтов в условиях микрогравитации (ИМБП РАН) и опережающих разработках в области электроимпедансной томографии (ИРЭ РАН). В связи с задачами и перспективами развития исследований состава тела в России в докладе отмечалось крайне редкое использование эталонных методов (таких как методы разведения изотопов, воздушная плетизмография и рентгеноденситометрия), в том числе наиболее высокотехнологичных методов, включая методы визуализации и нейтронный активационный анализ всего тела, несмотря на его техническую осуществимость. По мнению авторов, это серьёзно препятствовало процессу генерации новых знаний, концептуальных идей и развитию методологии исследований состава тела в России на протяжении последних лет. Можно отметить, что принципиальная возможность применения нейтронного активационного анализа всего тела *in vivo* имеется, например, на базе Объединённого института ядерных исследований в

Дубне с использованием импульсного реактора ИБР-2. Ввиду широкого распространения скрининговых методов оценки состава тела, таких как антропометрия и импедансометрия, актуальна задача разработки локализованных расчётных формул для российской популяции с использованием эталонных методов. Повышению уровня стандартизации измерений и оборудования, качества и сопоставимости данных, планирования и координации исследований в области изучения состава тела в России могло бы способствовать создание специализированного центра на базе одного из ведущих университетов.

В фойе конференции были представлены разработки производителей оборудования для оценки состава тела методами воздушной плетизмографии (COSMED), импедансометрии (Bodystat, InBody USA, Tanita Corp.) и количественного магнитного резонанса (EchoMRI). Цифровая компания AMRA Medical предложила технологию быстрой обработки 6-минутных МРТ-изображений всего тела с выделением трёхмерной структуры жировой и мышечной ткани. Участники симпозиума приняли участие в экскурсии по лабораториям Медицинского центра Колумбийского университета, где демонстрировались возможности действующей системы замкнутого цикла для исследований энергообмена человека.

Совместное фотографирование участников симпозиума не проводилось, приводимые снимки (фото 1–6) были любезно предоставлены Димпой Галлахер и публикуются с её разрешения.

Краткая статья о прошедшем симпозиуме опубликована в журнале *European Journal of Clinical Nutrition* [Gallagher, Rizkalla, 2019], из неё заимствована часть информации о ранних конференциях. Также представляет интерес приведённое там описание эволюции тематики исследований в области изучения состава тела за время проведения симпозиумов. В том же журнале опубликованы статьи ряда приглашённых докладчиков. Программа симпозиума доступна на сайте Нью-Йоркского центра изучения ожирения и питания Колумбийского университета [11th International Symposium ... 2018].

Следующий международный симпозиум по исследованиям состава тела *in vivo* намечено провести в Оклендском университете (Новая Зеландия) в 2021 году.

Сведения об авторах

Руднев Сергей Геннадьевич, к.ф.-м.н., доцент;
ORCID ID 0000-0001-5437-8429; sergey.rudnev@gmail.com.

Rudnev S.G.

*Marchuk Institute of Numerical Mathematics, Russian Academy of Sciences,
Gubkin str., 8, Moscow, 119333, Russia*

*Federal Research Institute for Health Organization and Informatics,
Dobrolyubov str., 11, Moscow, 127254, Russia*

11TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON *IN VIVO* BODY COMPOSITION STUDIES

A brief note for the Russian readers on the recent symposium on in vivo body composition studies hosted by Dymrna Gallagher, that was held in Columbia University Medical Center (New York, USA) on June 25-27, 2018, and on the history of these conferences with the bibliography. The main topics of this symposium, as well as some current issues and prospects for the development of body composition studies in Russia are delineated.

Keywords: body composition; models and methods; applications; new advances

References

- 11th International Symposium on In Vivo Body Composition Studies: Body Composition Analysis (Structural, Functional, Kinetic): Technologies and Models for Biomedical Research and Clinical Application.* Hosted by Dymrna Gallagher, EdD. June 25-27, 2018. Conference program. Available from: https://www.nyonrc.cumc.columbia.edu/sites/default/files/media/documents/2018-06/isbcr_final_program.pdf.
- Alpsten M., Mattsson S., editors. *International Symposium on In Vivo Body Composition Studies*; 1996 Sep 18-20; Malmo, Sweden, *Appl. Radiat. Isot.*, 1998, 49 (5-6), pp. 429-752.
- De Lorenzo A., Andreoli A., Mohamed E.I., editors. *In Vivo Body Composition Studies. Acta Diabetologica*, 2003, 40 (1 Suppl.), 319 p.
- Gallagher D., Pi-Sunyer X., editors. *Proceeding of the 8th International Symposium on in Vivo Body Composition Studies. Int. J. Body Compos. Res.*, 2008, 3.
- Gallagher D., Rizkalla B. The 11th International symposium on *in vivo* body composition studies. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2019, 73 (2), pp. 163-165.
- Elia M., editor. *Proceedings of the 7th International Symposium on in Vivo Body Composition Studies. Int. J. Body Compos. Res.*, 2005, 3.
- Ellis K.J., Eastman J.D., editors. *Human body composition: in vivo methods, models, and assessment / Proceedings of an International Symposium on In Vivo Body Composition Studies, held November 10-12, 1992, in Houston, Texas. Series: Basic Life Sciences, Vol. 60. N.Y.: Plenum Press, 1993. xvi + 402 p. DOI: 10.1007/978-1-4899-1268-8.*
- Ellis K.J., Yasumura S., Morgan W.D., editors. *In vivo body composition studies / Proceedings of an International Symposium held at Brookhaven National Laboratory, New York on September 28-October 1, 1986. London: Institute of Physical Sciences in Medicine, 1987. 476 p.*
- Kuehnappel A., Ahnert P., Loeffler M., Broda A., Scholz M. Reliability of 3D laser-based anthropometry and comparison with classical anthropometry. *Sci. Rep.*, 2016, 6:26672. DOI: 10.1038/srep26672.
- Sardinha L.B., Silva A.N., editors. *Abstracts from the 10th International Symposium on Body Composition: Linking Functional Body Composition to Nutrition, Exercise, and Health. Eur. J. Clin. Nutr.*, 2015, 69 (Suppl. 1), pp. S1-40.
- Wang Z. *Human body composition models and methodology: theory and experiment.* [PhD thesis]. Wageningen: Landbouw Universiteit Wageningen, 1997. 209 p.
- Yasumura S., Harrison J.E., McNeill K.G., Woodhead A.D., Dillmanian F.A., editors. *In vivo body composition studies: recent advances / Proceedings of an International Symposium on In Vivo Body Composition Studies, held June 20-23, 1989, at the University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada. Series: Basic Life Sciences, Vol. 55. N.Y., L.: Plenum Press, 1990. xviii + 448 p. DOI: 10.1007/978-1-4613-1473-8.*
- Yasumura S., Wang J.H., Pierson R.N. Jr., editors. *In Vivo Body Composition Studies. Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 2000, 904 (1), xvi + 631 p.
- Zhu S., Wang Z., editors. *Abstracts of the 9th International Symposium on In Vivo Body Composition Studies. May 2011. Hangzhou, China. Int. J. Obes. (Lond.)*, 2011, 35 (Suppl. 2), pp. S1-65.

Authors' information

Rudnev Sergey G., PhD, Assoc. professor;
ORCID ID 0000-0001-5437-8429; sergey.rudnev@gmail.com.



Фото 1. ISBCR-2018, вид из конференц-зала: река Гудзон, мост Дж.Вашингтона (courtesy: D. Gallagher)
 Photo 1. ISBCR-2018, view from the conference hall: Hudson River, George Washington Bridge (courtesy: D. Gallagher)



Фото 2. Лекция проф. Манфреда Мюллера (courtesy: D. Gallagher)
 Photo 2. Lecture by Prof. Manfred Müller (courtesy: D. Gallagher)



Фото 3. В фойе симпозиума – Д. Вагнер, Дж. Шепард, С. Хеймсфилд, Д. Галлахер, А. Даллу, Т. Надь, К. Пи-Суньер, Ф. Буинг, А. Боси-Вестфаль, К. Эртман и другие (courtesy: D. Gallagher)
 Photo 3. At the conference lobby: D. Wagner, J. Shepherd, S. Heymsfield, D. Gallagher, A. Dulloo, T. Nagy, X. Pi-Sunyer, F. Büsing, A. Bosity-Westphal, C. Earthman, and other (courtesy: D. Gallagher)



Фото 4. Лекция проф. Тимоти Надя
(courtesy: D. Gallagher)
Photo 4. Lecture by Prof. Tim Nagy
(courtesy: D. Gallagher)

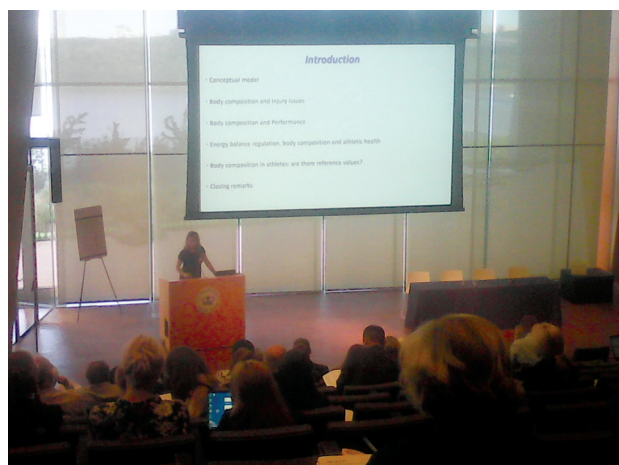


Фото 5. Выступление д-ра Анализы Силвы
Photo 5. Lecture by Dr. Analiza Silva



Фото 6. С. Хеймсфилд, Дж. Майлс-Чен, А. Даллу и другие участники симпозиума в ресторане Coogan's, Бродвей (courtesy: D. Gallagher)
Photo 6. S. Heymselfield, J. Miles-Chan, A. Dulloo and other conference participants at Coogan's, Broadway (courtesy: D. Gallagher)