

(Объединённая научная сессия Отделения физических наук, Отделения химии и наук о материалах, Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления и Отделения наук о Земле Российской академии наук, 19 января 2021 г.)

Предисловие к специальному выпуску журнала "Успехи физических наук" (УФН), посвящённому публикации материалов форума "USPEKNI-2021"

А.М. Сергеев, Т. Таджима

PACS numbers: 01.10.Fv, 01.30.Cc, 01.75.+m, 89.30.-g, 89.60.-k, 92.70.-j

DOI: <https://doi.org/10.3367/UFNr.2022.02.039165>

Присуждение Нобелевской премии по физике 2021 г. Сюкуро Манабе и Клаусу Хассельману за моделирование изменения климата является, с одной стороны, признанием достижений науки в установлении причин и прогнозировании тенденций потепления климата, а с другой стороны, свидетельством воздействия климатического вопроса на общество, наряду с другими глобальными проблемами. Несмотря на разную степень озабоченности этими проблемами в разных странах, а также на наличие влиятельных скептиков, формируется единая позиция мирового сообщества, отражающая взгляды большинства профессиональных учёных, занимающихся проблемами климата и глобального энергетического баланса.

Суть этой позиции заключается в том, что наблюдаемое стремительное потепление климата вызвано антропогенным импульсом, оно чревато опасными и даже катастрофическими последствиями для общества и природы на нашей планете, поэтому эти последствия должны быть предотвращены коллективными и ответственными действиями всех государств, дабы снизить антропогенную нагрузку на природу.

Справедливости ради стоит отметить, что в 2007 году Нобелевский комитет уже присуждал премию мира учёным и политикам за их усилия по привлечению внимания человечества к антропогенным воздействиям на природу и климат. Отмеченная наградами организация IPCC

(Intergovernmental Panel on Climate Change — Межправительственная группа экспертов по изменению климата) продолжает оставаться самым влиятельным междисциплинарным сообществом учёных в данной области, её мнение учитывается ведущими политиками мира, в том числе при подготовке к саммиту в Глазго. Также следует напомнить о присуждении Шервуду Роуланду в 1995 году Нобелевской премии по химии, которой было отмечено признание разрушения атмосферного озонового слоя газобразным фреоном.

Также необходимо отметить имена тех выдающихся учёных-основателей второй половины XX века и созданные ими школы, которые своими трудами вдохновили появление нового научного направления, изучающего изменение климата под влиянием антропогенного воздействия.

В Советском Союзе это, прежде всего, школа академика Михаила Ивановича Будыко, возглавлявшего Главную геофизическую обсерваторию им. А.И. Воейкова. В 1955 году он первым в мире составил атлас теплового баланса нашей планеты, а через год издал известную монографию *Тепловой баланс земной поверхности* (Ленинград: Гидрометеиздат, 1956).

Важную роль сыграли школы академиков Юрия Антониевича Израэля (метеорология), Гурия Ивановича Марчука (численное моделирование климата) и Александра Михайловича Обухова (физика атмосферы). Уже одно перечисление этих научных школ свидетельствует о мультидисциплинарности обсуждаемой совокупности проблем. Их охват становится ещё шире, если учитывать роль энергетических факторов, как техногенных, так и природных, и роль, которую играют различные способы производства энергии для эволюции климата. В целом можно сказать, что тема "Изменение климата и глобальная энергетика" становится доминирующей в научной, экономической и политической сферах современного общества.

А.М. Сергеев^(1,2,a), Т. Таджима^(3,b)

⁽¹⁾ Президиум Российской академии наук,
Ленинский просп. 14, 119991 Москва, Российская Федерация

⁽²⁾ Федеральный исследовательский центр

Институт прикладной физики РАН,
ул. Ульянова 46, 603000 Нижний Новгород, Российская Федерация

⁽³⁾ University of California at Irvine, Irvine, CA 92697 949-824-5011 USA
E-mail: ^(a) ams@ufp.appl.sci-nnov.ru, ^(b) ttajima@uci.edu

Статья поступила 19 февраля 2022 г.

We are pleased to announce the 2021 Uspekhi Forum

JOINT SCIENTIFIC SESSION OF DIVISION OF PHYSICAL SCIENCES, DIVISION OF CHEMICAL SCIENCES, DIVISION OF EARTH SCIENCES AND DIVISION OF ENERGETICS, MACHINERY, MECHANICAL ENGINEERING AND CONTROL PROCESSES OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

Uspekhi Forum on Climate Change and Global Energy Issues

Tuesday, January 19, 2021, 8:00 pm (GMT+3)
www.uspekhiforum2021.org



Alexander Sergeev
(Russia, Co-chair)
President of the Russian Academy of Sciences

[Read more](#)

[Registration](#)



Toshiki Tajima
(USA, Co-chair)
Norman Rostoker Chair Professor, University of California, Irvine

This important event which will include several international scientists who have been spearheading research on climate change and/or it's associated energy issues and possible solutions. Our Forum is an three-hour meeting at the Russian Academy of Sciences in Moscow on January 19, 2021 at 8:00 pm. This meeting will include 10 talks. Key speakers of the conference:

 Stepan Kalmykov (Russia, Acting Dean of the Chemistry Department, Moscow State University) «Novel strategy for nuclear energy generation»	 Igor Semiletov (Russia, Head of the Arctic Research Laboratory, Pacific Oceanological Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences) «Coupling between climate change and permafrost thawing in the Arctic land-shelf system: current understanding»
 Zinifer Ismagilov (Russia, Scientific Director, Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences) «Local and Global Climate change impact of coal mining, storage, transportation, processing and power generation»	 Michl Binderbauer (USA, Tri Alpha Enterprises, CEO) «Fusion Energy Solutions»
 Philippe Drobinski (France, Research Director, Ecole Polytechnique of France) «Integrating climate variability and change in renewable energy planning»	 Allen Weeks (Belgium, Director General, The Extreme Light Infrastructure) «Sustainable Research and Operations at the Extreme Light Infrastructure: Meeting the Challenges of the 21st Century at Europe's Large-scale Laser Facility»
 Eric Rignot (USA, Donald Bren Professor, Earth System Science, University of California, Irvine) «Impact of global warming on sea level and solutions»	 Katherine Mackey (USA, Assistant Professor of Earth System Science, University of California, Irvine) «Our Changing Oceans: Exploring causes, consequences, and solutions»
 Ning Li (USA, Managing Director, Transform Insight Partners) «New Paradigm for Civilian Nuclear Energy – Perspectives from Energy Hierarchy and Fundamental Safety»	

Обзоры и статьи, написанные на основе докладов, которые будут представлены на этом Форуме «USPEKHI-2021», планируется опубликовать в одном из номеров журнала «Успехи физических наук» («Physics-Uspekhi»)

Организаторы и приглашённые докладчики Форума "Uspekhi-2021": "Изменение климата и проблемы глобальной энергетики" (19 января 2021). Анонс Форума "Uspekhi-2021", опубликованный в январском номере журнала "Успехи физических наук" (УФН) 2021 года и размещённый на сайте www.ufn.ru (см. <https://ufn.ru/ru/articles/2021/1/a/>).

Фокус внимания в данном вопросе может варьироваться в разных странах или на разных континентах, а также может зависеть от структуры экономики и географического положения. Для России особое значение имеют вопросы потепления арктической зоны, деградации вечной мерзлоты, а также углеродного следа углеводородной и угольной энергетики. В странах с жарким климатом угрожающими перспективами являются исчезновение лесных покровов, исчезновение плодородных (сельскохозяйственных) земель и сокращение водных ресурсов.

Если большинство профессиональных климатологов приходят к единому мнению касательно причин потепления и современных тенденций в эволюции климата,

то в прогнозах на ближайшие десятилетия существует значительная неопределённость и разнообразие мнений. В значительной степени это связано с недостаточной изученностью обратных связей в природных процессах при необычайно быстрых для планеты изменениях климатических переменных. Возможно, некоторые из уже начавшихся процессов характеризуются положительной обратной связью (например, при таянии ледяного покрова в Арктике увеличивается поглощение Землёй солнечной энергии, что приводит к дальнейшему повышению температуры и дальнейшему таянию льда). В таких условиях управление климатом просто за счёт снижения антропогенной нагрузки может оказаться запоздалой мерой, и нужно будет полагаться на собствен-

ные адаптационные возможности Земли по стабилизации климата благодаря проявлению других природных процессов с отрицательными обратными связями.

Пожалуй, самый однозначный вывод, который можно сделать сегодня в связи с предсказаниями будущего нашей планеты до конца этого (XXI) века, состоит в том, что необходимо приумножить наши усилия и средства для изучения процессов природного и антропогенного происхождения, определяющих климатические изменения. Необходимо как можно больше экспериментальных данных и информации наземного, атмосферного, морского, космического мониторинга с детальным пространственным и временным разрешением. Для анализа данных и расчётов моделей климата требуется максимально высокая производительность вычислительных мощностей. С помощью научных доводов мы должны как можно раньше выяснить, сможет ли планета Земля с нашей помощью приспособиться к резкому и глобальному эндогенному импульсу, или же произойдёт переход в неведомые доселе состояния планеты, что может грозить человечеству самыми драматичными последствиями.

Учитывая вышеизложенное, нужно отметить, что различные усилия, прилагаемые в течение многих лет, опираются на труды крупных учёных, которые внесли свой вклад в улучшение окружающей среды, и искали новые, более чистые и безопасные подходы. На этом Форуме "Uspekhi-2021" по проблемам изменения климата и глобальной энергетики, состоявшемся в Российской академии наук 19 января 2021 г. и организованном совместно профессором Александром Михайловичем Сергеевым (Президентом Российской академии наук) и профессором Тошики Таджимой (профессор кафедры Нормана Ростока Калифорнийского университета в Ирвайне), мы изучаем как текущие изменения климата, так и наши возможные решения в области энергетики. Мы отмечаем, что в нашей человеческой цивилизации подавляющее большинство усилий было направлено на улучшение нашего жизненного уровня путём улучшения так называемой "кухонной стороны" жизни (сторона потребления продовольствия и энергии) посредством непрерывного стремления к развитию, от парового двигателя до ядерных реакторов и т.д., в то время как мы, люди, часто оставляли без внимания нашу "туалетную сторону" (отходы пищевого и энергетического цикла), из-за чего, например, возникали средневековые пандемии по причине грязной городской среды. Когда один из нас (Тошики Таджима — ТТ) был назначен генеральным директором исследовательского центра Кансай Японского научно-исследовательского института атомной энергии (2002 г.), он выступил за то, чтобы мы активно занимались тем, что он назвал "туалетной наукой" ("toilet science" — наукой об отходах) в ядерной энергетике.

Почти два десятилетия спустя (в том числе после Фукусимы (2011 г.) и бесчисленных погодных катаклизмов) сегодня мы столкнулись с ещё более опасной ситуацией. На Форуме "Uspekhi-2021" у нас было почти одинаковое количество докладчиков, говорящих о текущем состоянии климатических изменений, и докладчиков, излагавших свои версии возможных решений данной ситуации. Список и последовательность выступающих представлена в программе Форума на с. 1190.

Например, профессор Кэтрин Маккей (Katherine Maskey) рассказала об изменении состояния океанической среды, а профессор Игорь Семилетов (Igor Semiletov) показал климатические изменения в Арктике, такие как таяние вечной мерзлоты. Профессор Эрик Риньо (Eric Rignot) рассмотрел повышение уровня моря из-за глобального потепления, а также климатические условия Антарктики. Профессор Зинфер Исмагилов (Zinfer Ismagilov) представил обзор влияния добычи угля и производства электроэнергии на локальные и глобальные процессы изменения климата. Профессор Филипп Дробински (Philippe Drobinski) привёл интегрированный подход к изменению климата и возобновляемым источникам энергии. Профессор Степан Калмыков (Stepan Kalmykov) и профессор Нинг Ли (Ning Li) обсудили новые подходы в ядерной энергетике. Профессор Тоши Таджима (Toshi Tajima) развил один из подходов "туалетной науки" к сокращению ядерных отходов с помощью лазерных фотоядерных процессов. Профессор Аллен Уикс (Allen Weeks) доложил о новых возможностях своей новой лазерной установки для развития устойчивой энергетики. Профессор Михль Биндербауэр (Michl Binderbauer) изложил своё видение и продемонстрировал прогресс в использовании безнейтронного (резонансного) синтеза для решения глобального кризиса, с которым мы столкнулись.

В данном специальном выпуске журнала "Успехи физических наук" (*УФН* 192 (11) 1185–1296 (2022)) публикуются обзорные статьи, написанные на основе докладов, П. Дробинского (см. с. 1191), Э. Риньо (см. с. 1203), З.Р. Исмагилова (см. с. 1214), Н. Ли (см. с. 1231), С.Н. Калмыкова (см. с. 1275) и Т. Таджимы с соавторами (см. с. 1280), представленных на Форуме "Uspekhi-2021". На странице 1188 приведён анонс программы Форума "Uspekhi-2021", который был опубликован в январском номере *УФН* 2021 года и был также размещён на сайте www.ufn.ru (видеозапись Форума см. <https://youtu.be/pdkPTU6Lt-Y>, а также <https://ufn.ru/ru/articles/2021/1/a/>).

Мы очень благодарны всем докладчикам и авторам обзорных статей, в частности, за их огромные усилия в соответствующих новаторских исследованиях. Благодаря их участию этот Форум "Uspekhi-2021" стал одной из ведущих конференций по данной теме. Как было сказано выше, наш Форум, состоявшийся в январе 2021 года, фактически предшествовал важным эпохальным событиям (например, Нобелевской премии по физике 2021 г.). Мы также благодарны главному редактору *УФН* профессору Валерию Рубакову за то, что он любезно принял представленные статьи для публикации в своём престижном обзорном журнале "Успехи физических наук" (*УФН*). Мы также благодарны за помощь профессору Валерию Бухтиянову, доктору Сергею Маленко, Сергею Шаракшанэ, Сергею Поликарпову, Екатерине Вторушиной, г-же Элисон Лара и г-же Яне Струдвик.

На заключительном этапе редактирования и подготовки к печати настоящего специального выпуска нам сообщили, что 19 октября 2022 г. скончался главный редактор *УФН* профессор, академик Российской академии наук Валерий Анатольевич Рубаков. Мы скорбим о его безвременной кончине. Выражаем соболезнования его семье от имени всех авторов этого спецвыпуска *УФН*.