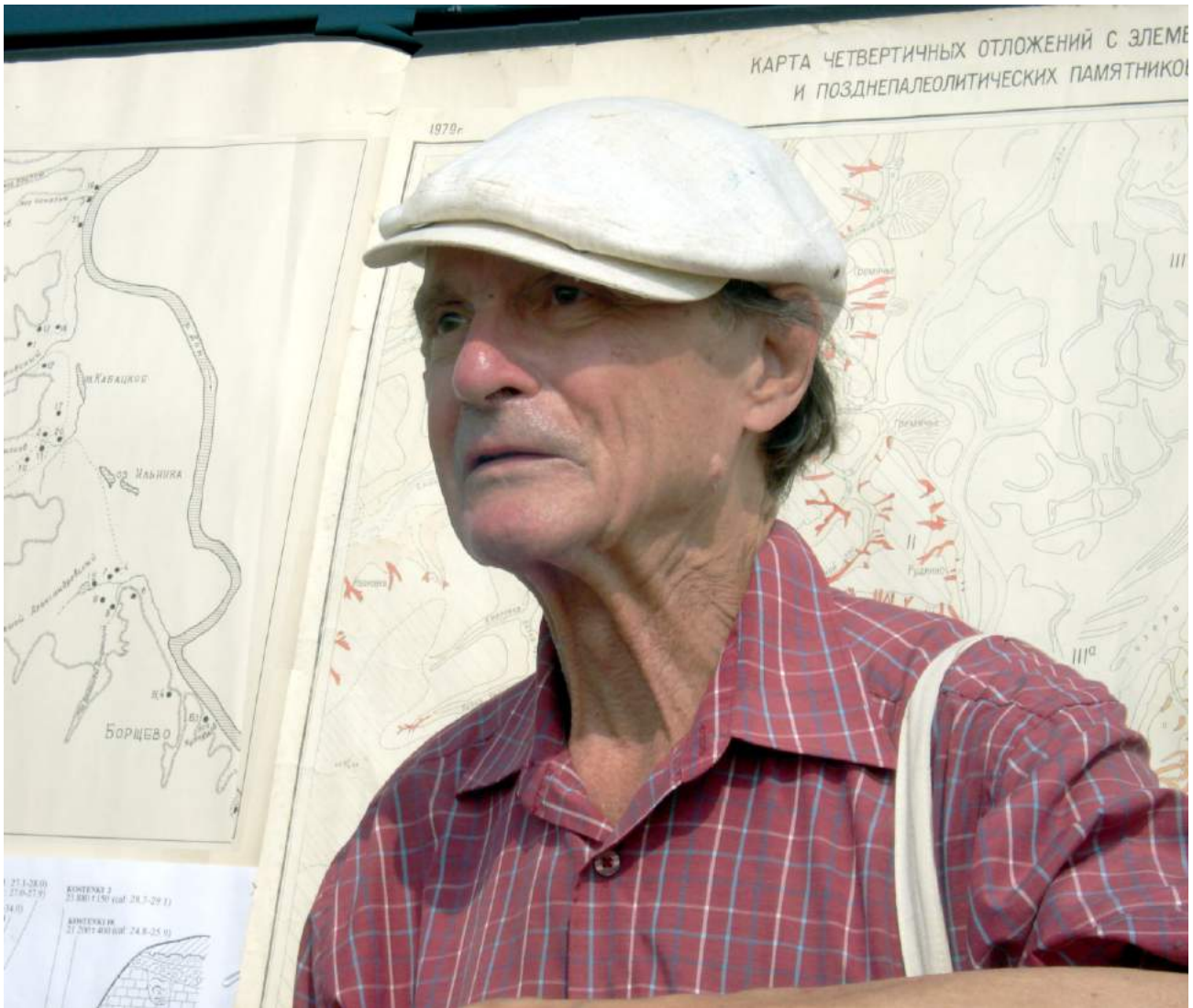


ПУТИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ГЕОГРАФИИ



Материалы Всероссийской научной конференции,
посвященной памяти профессора А.А. Величко

Москва
23-25 ноября 2016 г.



Андрей Алексеевич Величко
1931 - 2015

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ

ПУТИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ГЕОГРАФИИ

**Материалы Всероссийской научной конференции
посвященной памяти профессора А.А. Величко
(Москва, 23-25 ноября 2016 г.)**

Москва
Институт географии РАН
2016

УДК 551+902
ББК 26+63.4

ISBN 978-5-89658-053-9

Пути эволюционной географии: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора А.А.Величко (Москва, 23-25 ноября 2016 г.). – М.: Институт географии РАН, 2016. – 784 с.

Всероссийская научная конференция "Пути эволюционной географии" была проведена Институтом географии РАН 23-25 ноября 2016 г в память о д.г.н., профессоре А.А. Величко – выдающемся российском географе, организаторе науки, ученом, внесшем огромный вклад в изучение палеогеографии четвертичного периода, создателе нового аспекта географического знания – эволюционной географии. В публикуемых материалах конференции освещаются три основные направления современной эволюционной географии. 1) Проблемы палеогеографии четвертичного периода. Рассматриваются как общие вопросы палеогеографии квартера, так и результаты последних исследований в различных регионах Северной Евразии – ледниковых и внеледниковых районах Русской равнины, Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока, европейской и сибирской Арктики. 2) Реконструкции и прогнозные оценки разномасштабных изменений климата и ландшафтов. Раздел содержит работы по изменениям климата, биоты, почвенного покрова и рельефа на разных отрезках квартера от эоплейстоцена до голоцена, подходам к прогнозированию ландшафтно-климатических изменений на средне- и долгосрочную перспективу на базе палеогеографического подхода. 3) Роль природного фактора в становлении и развитии человеческого общества на ранних этапах его развития. Публикуются доклады, посвященные коэволюции природы и человеческого общества, этапам становления человечества в европейской части России и Сибири, а также в Юго-Восточной Азии, от раннего и среднего палеолита до мезолита; приводятся данные о механизмах адаптации человечества к изменениям природных условий, результаты изучения миграций древнего человека по данным археологических и генетических исследований.

Сборник будет интересен специалистам в области четвертичной геологии и палеогеографии, палеоклиматологии, геоморфологии, археологии каменного века, а также студентам и аспирантам указанных специальностей.

Материалы публикуются с максимальным сохранением авторской редакции.

Редакционная коллегия:

д.г.н. А.В. Панин, к.г.н. С.Н. Тимирева, к.г.н. Е.И. Куренкова, Ю.М. Кононов

Рецензенты:

чл.-корр. РАН, д.г.н. К.Н. Дьяконов, д.г.н. Э.А. Лихачева

Всероссийская научная конференция «Пути эволюционной географии», посвященная памяти профессора А.А.Величко проводится при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ 16-05-20826-г).

Утверждено к печати на заседании Ученого совета Института географии РАН 17.11.2016.

ISBN 978-5-89658-053-9

© Институт географии РАН, 2016

На обложке рисунок А.А.Величко «Отряд морозящим днем»

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
INSTITUTE OF GEOGRAPHY

ROUTES OF EVOLUTIONARY GEOGRAPHY

**Proceedings of the Scientific Conference
In memory of prof. A.A. Velichko
(Moscow, 23-25 November 2016)**

Moscow
Institute of Geography RAS
2016

UDK 551,8+902+903+574,9

ISBN 978-5-89658-053-9

Routes of Evolutionary Geography: Proceedings of the Scientific Conference in memory of professor A.A. Velichko (Moscow, November 23-25, 2016). – Moscow: Institute of Geography RAS, 2016. –784 p. (in Russian).

Scientific conference "Routes of Evolutionary Geography" was held by the Institute of Geography RAS on November 23-25, 2016, in commemoration of professor Andrei A. Velichko, an outstanding geographer who made a great contribution into the Quaternary Science in Russia and outlined the new direction in the geographical science – the evolutionary geography. The conference proceedings are structured according to the three major issues of evolutionary geography. 1) Problems of the Quaternary palaeogeography. This section includes both general issues of Quaternary Science and current research results from different regions of Northern Eurasia – glaciated and non-glaciated regions of the Russian Plain, Western and Eastern Siberia, Russian Far East, European and Siberian Arctic. 2) Multiscale climate and landscape changes: reconstruction and prediction. The section contains contributions on climate, biota, soil cover and landform changes at the time scales since the Early Quaternary to the Holocene. Another topic is long-term climate and landscape forecasting based on palaeodata. 3) Environmental forcing of human society formation and development at the early stages. All included papers are the product of research collaborations of specialists in co-evolution of human societies and natural environment. Results of current studies of archaeological sites in the European part of Russia and Siberia provide comparisons of societal and environmental development since the Early and Middle Paleolithic to the Mesolithic, discussions on mechanisms of human adaptation to environmental changes, archaeological and DNA studies of human migrations.

The volume will be interesting to the specialists in Quaternary geology and palaeogeography, palaeoclimatology, geomorphology, Stone Age archaeology, as well as to undergraduate and PhD students of the above disciplines.

All submitted manuscripts are reproduced as much as possible in their original form after proofreading and fact checking.

Editorial Team:

A.V. Panin, S.N. Timireva, E.I. Kurenkova, Yu.M. Kononov

Reviewers:

K.N. D'yakonov. E.A. Likhacheva

Russian National Scientific Conference "Routes of Evolutionary Geography" in memory of professor A.A. Velichko was held with the financial support from the Russian Foundation for Basic Research (RFBR, project No 16-05-20826-g).

ISBN 978-5-89658-053-9

© Institute of Geography RAS, 2016

Котляков В.М. О причинах и следствиях современных изменений климата // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 21. С. 110-114.

Лапшина Е. Д. Флора болот юго-востока Западной Сибири. - Томск. Изд-во Том. ун-та, 2003. 296 с.

МГЭИК (IPCC): Изменения климата: Третий оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC). 2001 [Электронный ресурс]. http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_ter/vol4/russian/index.htm (дата обращения 06.04.2014).

Монин А.С., Сонечкин Д.М. Колебания климата по данным наблюдений: тройной солнечный и другие циклы. М.: Наука, 2005. 191 с.

Оценочный доклад об изменении климата и его последствий на территории Российской Федерации. Общее резюме. М.: Росгидромет, 2008. 29 с.

Попова В.В., Полякова И.А. Изменение сроков разрушения устойчивого снежного покрова на севере Евразии в 1936-2008 гг., влияние глобального потепления и роль крупномасштабной атмосферной циркуляции // Лед и снег. 2013. № 2. С. 29-38.

Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации на период до 2010-2015 гг. и их влияние на отрасли экономики России. М.: Росгидромет, 2005. 18 с.

Филандышева Л.Б., Евсеева Н.С., Жилина Т.Н. Зональные особенности изменения климатического режима Западно-Сибирской равнины и его влияние на геосистемы // География и природные ресурсы. 2015. №4. С.33-42

Филатов Н. Н. Изменения и изменчивость климата европейского Севера России и их влияние на водные объекты // Арктика: экология и экономика. 2012. № 2 (6). С. 80-93.

Jones P.D., New M., Parker D.E., Martin S., Rigor I.G. Surface air temperature and its changes over the past 150 years // Rev. Geophysics. 1999. Vol. 37, № 2. P. 173-199.

Parker D.E., Jones P.D., Peterson T.C., Kennedy J. Comment on «Unresolved issues with the assessment of multidecadal global land surface temperature trends» by Roger A., Pieike Sr. et al. [Electronic resource] // Journ. Geophys. Res. - 2009. Vol. 114. The electronic version of the printing publication. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.182.8328&rep=repl&type=pdf>.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК ПРОШЛОГО ДЛЯ КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СУБФОССИЛЬНОГО СОСТАВА CLADOCERA (BRANCHIOPODA, CRUSTACEA) ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕРА МЕДВЕДЕВСКОЕ

А. Г. Ибрагимова¹, Л. А. Фролова¹, Л. С. Сырых², Д. А. Субетто^{2,3}

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия,
Ais5_ibragimova@mail.ru, Larissa.Frolova@kpfu.ru

² Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,
Lyudmilalsd@gmail.com

³ Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, Россия, Subetto@mail.ru

RECONSTRUCTION OF PALAEOENVIRONMENTAL CONDITIONS IN THE KARELIAN ISTHMUS FROM SUBFOSSIL CLADOCERA (BRANCHIOPODA, CRUSTACEA) IN THE BOTTOM DEPOSITS OF LAKE MEDVEDEVSKOYE

A. G. Ibragimova¹, L. A. Frolova¹, L. S. Strykh^{2,3}, D. A. Subetto^{2,3}

¹ Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

² Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia

³ Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre of Russian Academy of
Sciences, Petrozavodsk, Russia

Многочисленные озера Карельского перешейка испытывают постоянное и все нарастающее антропогенное воздействие в связи с развитием индивидуального строительства на берегах, ростом рекреационной активности и частным рыбозабором, в результате чего их экосистемы полностью трансформируются. Все это вызывает

необходимость мониторинга состояния озерных экосистем и качества их вод (Трифорова и др., 2014).

Объектом исследования было выбрано озеро Медведовское (60°31'51" с.ш., 29°53'57" в.д., 102,2 м над у.м., площадь зеркала воды - 0,44 км², максимальная глубина – около 4 м), расположенное на центральной возвышенности Карельского перешейка, которое благодаря высотному положению и малой площади водосборного бассейна, не заливалось водами крупных приледниковых водоемов после дегляциации и характеризуется непрерывностью осадконакопления на протяжении 12650 лет (Субетто, 2009).

Регион исследования характеризуется умеренным морским климатом со средней температурой января -9°C, средней температурой июля +16°C и средней годовой температурой +3°C (Syrykh et al., 2015). Котловина озера Медведовское сформировалось на валунных суглинках и супесях. Растительность территории соответствует флористическому разнообразию среднетаежной подзоны восточно-европейской тайги (Субетто и др., 2003).

Весной 2012 года со льда были отобраны две колонки донных отложений длиной 1 и 2.5 м. Колонки донных отложений озера, период седиментации которых охватывает позднеледниковые и весь голоцен, были датированы методом ускорительной масс-спектрометрии (¹⁴C AMS-методом) и проанализированы на потерю массы при прокаливании (ППП, %) Выполнены литостратиграфический, радиоуглеродный и ряд анализов с использованием биологических индикаторов (хириноидный, спорово-пыльцевой, кладоцерный).

Остатки рецентных и субфоссильных водных растений и животных, таких как диатомовые водоросли, хирономиды, остракоды и Cladocera в донных отложениях озер достаточно широко используются для палеореконовструкций экологических условий прошлого (Kattell et al., 2007; Kienast et al., 2011). Cladocera, являясь значимой группой водной экосистемы, в последние десятилетия все чаще используется в реконструкциях палеоклимата. Cladocera, являясь значимой группой водных организмов, в последние десятилетия все чаще используется в реконструкциях климатических и экологических условий прошлого. Хитиновые структуры их экзоскелета (головные щиты, карапаксы, постабдомены, постабдоменальные коготки и др.) остаются в донных отложениях озер, как правило, в хорошей степени сохранности. Более того, большинство их них может быть идентифицировано до уровня видовой принадлежности (Korhola, Rautio, 2001).

Для кладоцерного анализа по всей колонке донных отложений были отобраны образцы с интервалом 1-6 см. Обработку проб донных осадков проводили по стандартной методике, определение проводили по специализированному определителю (Szeroczyńska, Sarmaja-Korjonen, 2007; Korosi, Smol, 2012; Фролова, 2013).

В составе субфоссильных остатков было выявлено 39 таксонов. В водоеме доминируют виды, свойственные зонам палеарктики (44,5 %) и голарктики (39,5 %), космополитическая зоогеография характерна лишь 15,8% сообщества. Доминирующим видом сообщества является *Bosmina (Eubosmina) longispina*, что связано с наличием хорошо развитой открытой частью водоема. Увеличение в определенные периоды значимости литоральных и фитофильных видов свидетельствует о присутствии мелководных участков в озере и участков, заросших макрофитами. Видовое разнообразие сообщества в нижних слоях ядра характеризуется как бедное и растет с продвижением вверх по колонке. Органическая составляющая исследуемого озера также увеличивается параллельно со скоростью осадконакопления.

Стратиграфию сообщества ветвистоусых ракообразных озера Медведовское можно условно разделить на 4 зоны. В нижних слоях (9000-13000 кал. л.н.) относительная бедность таксономического разнообразия сочетается с доминированием типичных северных видов (*Acroperus harpae*, *Eubosmina longispina*, *Alona affinis*, *Camptocercus rectirostris*, *Alonella nana*, *Eurycercus lammelatus*). Данные, полученные в результате анализа потери при прокаливании и хирономидном анализе, подтверждают наличие прохладного климата в олиготрофном водоеме и свидетельствуют о накоплении минеральных осадков в нем (Сырых и др., 2015).

Признаком потепления в следующей палеозоне (6500-9000 кал. л.н.) может служить увеличение биологического разнообразия: растет значимость литоральных и фитофильных видов. Резкое увеличение доли *Chydorus sphaericus* объясняется тем, что на данном этапе развития озера происходит смена седиментации, сопровождающаяся увеличением органической составляющей в донных отложениях, что вероятно связано с изменением природных обстановок на водосборе

В зоне 2000-6500 кал. л.н. снова наблюдается увеличение значимости холодноводных видов (*Acroperus harpae*, *Eubosmina longispina*, *Camptocercus rectirostris*, *Alonella nana*, *Eurycercus lammelatus*). По данным хириноmidного анализа на данном этапе эволюции водоема происходит уменьшение количества кислорода в водоеме и повышение его трофического статуса (Сырых и др., 2015).

В отложениях, датированных возрастом 500-2000 кал. л.н., обнаруживаются остатки *Acroperus harpae*, *Chydorus sphaericus*, *Ceriodaphnia* sp., что является признаком эвтрофикации водоема.

Значения индекса Шеннона – Уивера варьируют в пределах от 1,45 до 3,57, минимальные значения индекса приходятся на современный этап развития водоема.

Изменение климатических условий и трофического статуса озера отчетливо отражается на таксономическом разнообразии кладоцерного сообщества. На протяжении колонки дважды происходит замена холодноводных видов теплолюбивыми, толерантными к понижению уровня кислорода и к ацидофильным условиям водоема. В озере прослеживается тенденция к эвтрофикации и накоплению минеральных веществ.

Работы выполнены при поддержке грантов РФФИ №15-05-04442, 16-35-50067.

Список литературы:

Субетто Д.А. Донные отложения озер: палеолимнологические реконструкции. СПб.:РГПУ им А.И. Герцена. 2009. 309 с.

Субетто Д.А., Давыдова Н.Н., Сапелко Т.В., Вольфарт Б., Вастегорд С., Кузнецов Д.Д. Климат северо-запада России на рубеже плейстоцена и голоцена // Известия АН Сер. Географическая. 2003. № 5. С.1-12.

Сырых Л.С., Назарова Л.Б., Субетто Д.А. Предварительные данные о развитии климата на территории Карельского перешейка в голоцене по результатам хириноmidного и литологического анализов // Труды Карельского научного центра РАН. Серия Лимнология, 2015. №5. С. 53-59.

Трифорова И.С., Афанасьева А.Л., Русанов А.Г., Станилавская Е.В. Растительные сообщества озер центральной части карельского перешейка как индикаторы их экологического состояния // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. 2014. Т. 16, №1 (4). С. 1034-1038.

Фролова Л.А. Cladocera // Биологические индикаторы в палеобиологических исследованиях: атлас / науч. ред Л.Б. Назарова. Казань: Казан. ун-т, 2013. С. 64-87 с.

Korhola A, Rautio M Cladocera and other branchiopod crustaceans. In: Smol JP, Birks JB, Last WM (eds) Tracking environmental change using lake sediments, vol: zoological indicators. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2001. P. 5–41.

Kattel G.R, Battarbee R.W, Mackay A, Birks H.J.B. Are cladoceran fossils in lake sediment samples a biased reflection of the communities from which they are derived?//J Paleolimnol. 2007. V. 38. P. 157–181.

Kienast F., Wetterich S., Kuzmina S., Schirrmeister L., Andreev A., Tarasov P., Nazarova L., Kossler A., Frolova L., Kunitsky V. Paleontological records prove boreal woodland under dry inland climate at today's Arctic coast in Beringia during the last interglacial // Quaternary Science Reviews. 2011. Vol. 30. 17/18. P. 2134-2159.

Korosi J. B., Smol John P. An illustrated guide to the identification of cladoceran subfossils from lake sediments in northeastern North America / The Chydoridae. Springer Science+Business Media B.V. 2012.

Syrykh L., Nazarova L., Subetto D. Palaeoclimate and palaeoenvironment reconstruction on the Karelian Isthmus, northwestern Russia, from sediment record of the Lake Medvedevskoe. The 13th International Paleolimnology Symposium. Lanzhou, China, MO: Lanzhou University, 2015. pp. 169-170.

Szeroczyńska K., Sarmaja-Korjonen K. Atlas of Subfossil Cladocera from Central and Northern Europe. Friends of the Lower Vistula Society, 2007. 84 p.