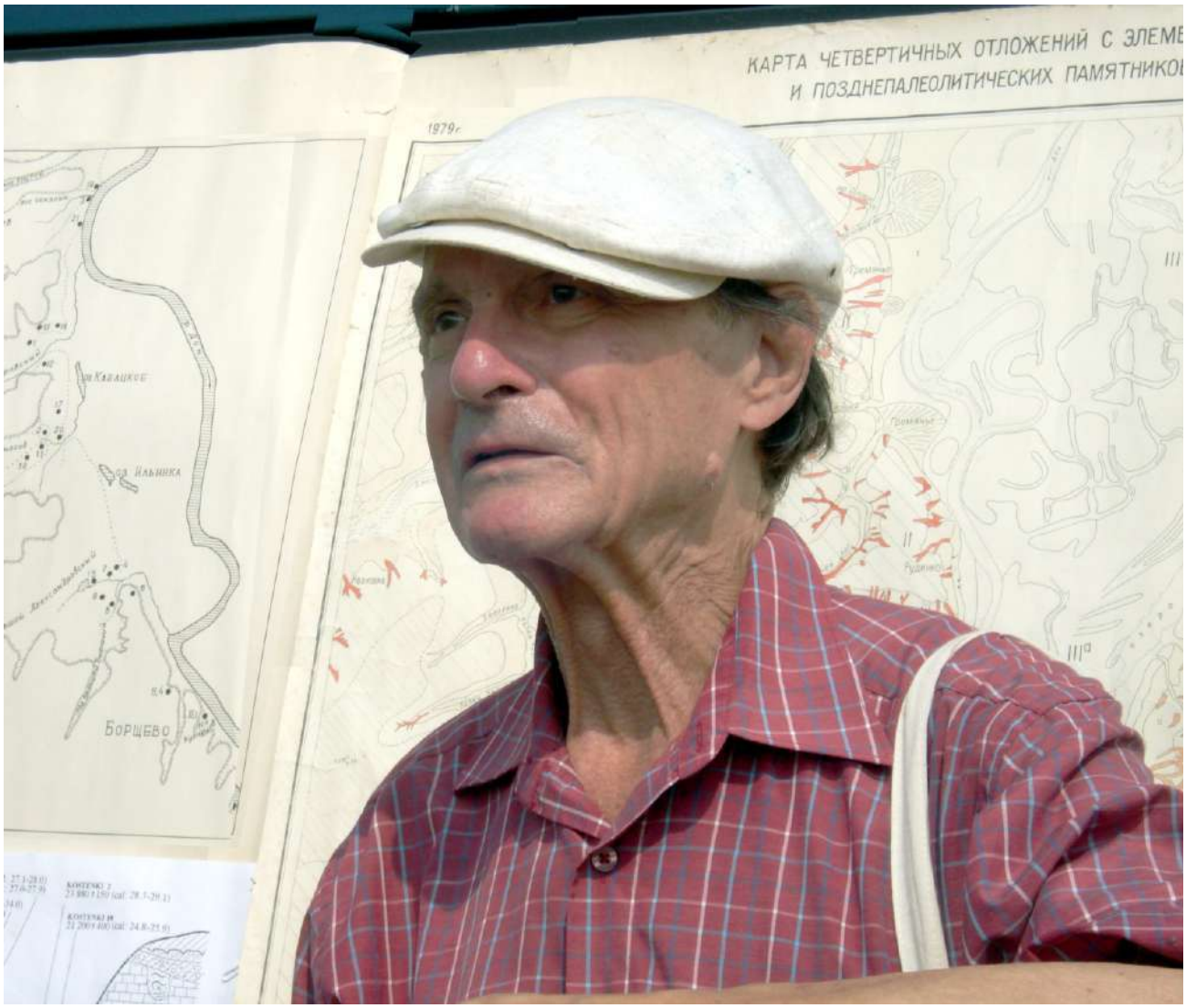
ПУТИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ГЕОГРАФИИ

Выпуск 2

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

Москва
22– 25 ноября 2021 г.



Андрей Алексеевич Величко
1931–2015

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ

ПУТИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ГЕОГРАФИИ
Выпуск 2

**Материалы II Всероссийской научной конференции,
посвященной памяти профессора А.А. Величко
(Москва, 22–25 ноября 2021 г.)**

Москва
Институт географии РАН
2021

УДК 551+902
ББК 26+63.4

ISBN 978-5-89658-074-4

Пути эволюционной географии. Выпуск 2: Материалы II Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора А.А. Величко (Москва, 22–25 ноября 2021 г.). – М.: Институт географии РАН, 2021. – 872 с.

Всероссийская научная конференция "Пути эволюционной географии" – вторая конференция 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 четыре основные направления эволюционной географии, разработке которых А.А. Величко уделял особое внимание. 1. Актуальные проблемы палеогеографии. Рассматриваются разномасштабные изменения ландшафтов и климата Земли в четвертичном периоде, результаты последних исследований в различных регионах Северной Евразии – северных, северо-западных и центральных районах Русской равнины, Понто-Каспийском регионе, Западной и Восточной Сибири, в горах Южной Сибири, на Дальнем Востоке, в российской Арктике, а также проблемы формирования лёссово-почвенной формации и методы палеогеографических исследований. 2. Палеогеографическая основа современных ландшафтов (ретроспективный анализ как основа для оценки текущих и предстоящих изменений природной среды). Раздел содержит работы по изменениям климата, биоты, почвенного покрова и рельефа в позднем плейстоцене и голоцене, их связи со строением и динамикой современных ландшафтов, подходам к прогнозированию ландшафтно-климатических изменений на средне- и долгосрочную перспективу на базе палеогеографических аналогий. 3. Вопросы геоархеологии. Рассматривается природный фактор в развитии человеческого общества в плейстоцене и голоцене. 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 средневековья; приводятся данные о механизмах адаптации человечества к изменениям природных условий, результаты изучения миграций древнего человека. 4. Геохронология и стратиграфия четвертичного периода – работы по применению методов датирования и расчленения разрезов рыхлых толщ в палеогеографических реконструкциях.

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, д.г.н. О.К.Борисова, к.г.н. Е.А.Константинов, к.г.н. Е.И. Куренкова, к.г.н. С.Н. Тимирева, Ю.М. Кононов

Рецензенты:
чл.-корр. РАН, д.г.н. К.Н. Дьяконов, д.г.н. В.Н.Голосов

Утверждено к печати Ученым советом Института географии РАН

ISBN 978-5-89658-074-4 © Институт географии РАН, 2021

На обложке рисунок А.А. Величко "Акации у моря". На рисунке изображен обрыв с лёссовыми отложениями на берегу Азовского моря, предположительно – разрез Чумбур-Коса.

ДИНАМИКА И ПРИЧИНЫ ВРЕЗАНИЯ ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ ПО ДАННЫМ ОСЛ ДАТИРОВАНИЯ ЛЕСТНИЦЫ ТЕРРАС

Д.В. Баранов, А.В. Панин

Институт географии РАН, Москва, Россия, dm_baranov@igras.ru

DYNAMICS AND CAUSES OF INCISION OF THE UPPER VOLGA RIVER ACCORDING TO OSL DATING OF TERRACE STAIRCASES

D.V. Baranov, A.V. Panin

Institute of Geography RAS, Moscow, Russia

Введение. В литературе не существует единого мнения о возрасте террас верхней Волги [1]. Время образования верхней террасы разнится в представлении разных исследователей от позднемосковского (МИС-6), до поздневалдайского (МИС-2). Эти мнения опираются на разные палеогеографические модели истории развития долины, в одинаковой степени слабо обеспеченные данными количественного датирования отложений террас. Уверенно определён лишь голоценовый возраст низкой террасы и поймы благодаря возможности применения радиоуглеродного метода [3]. Отложения более высоких террас не содержат органических остатков, и до последнего времени датировать их не было технической возможности. В последние три десятилетия для датирования аллювиальных песков активно используется метод оптически-стимулированной люминесценции (ОСЛ). На Русской равнине есть положительный опыт его применения для речных террас бассейнов Дона и Днепра [4]. В данном сообщении излагаются результаты датирования методом ОСЛ террас верхней Волги.

Материалы и методы исследования. Для отбора образцов в 2017 – 2019 гг. проведены полевые изыскания в долине верхней Волги на ее верхнем 100-километровом участке. В ходе полевых работ были изучены лестницы террас около д. Большой Коши (Селижаровский округ) и у г. Ржева. Строение долины р. Волги на обоих участках сходно: аллювиальные уровни представлены поймой высотой до 4 – 4,5 м и четырьмя-пятью ступенями надпойменных террас, из которых наиболее широкой на обоих поперечниках является самая высокая терраса. В обоих случаях она имеет одинаковую высоту 15 – 17 м и отделяется от более низких уровней уступом высотой 5 – 7 м. На всех ступенях террас проводилось механическое бурение до подстилающих аллювий отложений (морены в Большой Коше и коренных каменноугольных пород во Ржеве), на датирование из аллювия отобрано 20 образцов. ОСЛ анализ выполнялся в геохронологическом центра GADAM в Институте физики Силезского технического университета (Польша). Террасовые ряды на двух изученных профилях очень сходны, поэтому обе серии дат обрабатывались совместно.

Основные результаты. Массив полученных ОСЛ-дат был статистически обработан в модуле rBacon в программной среде R (рис. 1). Данный модуль предназначен для построения моделей возраст-глубина по сериям дат из одного разреза путем статистической оценки скорости осадконакопления по данным о возрасте и глубине образцов. В настоящем исследовании, вероятно, впервые, данный модуль используется для оценки возраста отдельных элементов лестницы террас. Основанием для этого служит аналогия между аллювиальными телами, слагающими отдельные террасы, и стратиграфическими единицами разреза рыхлых осадков, только в первом случае возраст сверху вниз не растет, а уменьшается. Аналогом глубины образца в разрезе для лестницы террас служит высота над урезом реки. В результате получены модели не «возраст – глубина», а «возраст – высота» (рис. 1).

Аналогия высоты с глубиной в разрезе неполная, т.к. увеличение возраста отдельных террас идет снизу вверх, а возраст аллювия в каждом индивидуальном разрезе террасы – сверху вниз. Поэтому моделирование проведено в двух вариантах. В первом для всех образцов из аллювия одной террасы принята единая высота – высота площадки террасы (рис. 1А), во втором в качестве глубины в разрезе взята высота над рекой каждого индивидуального образца (рис. 1Б).

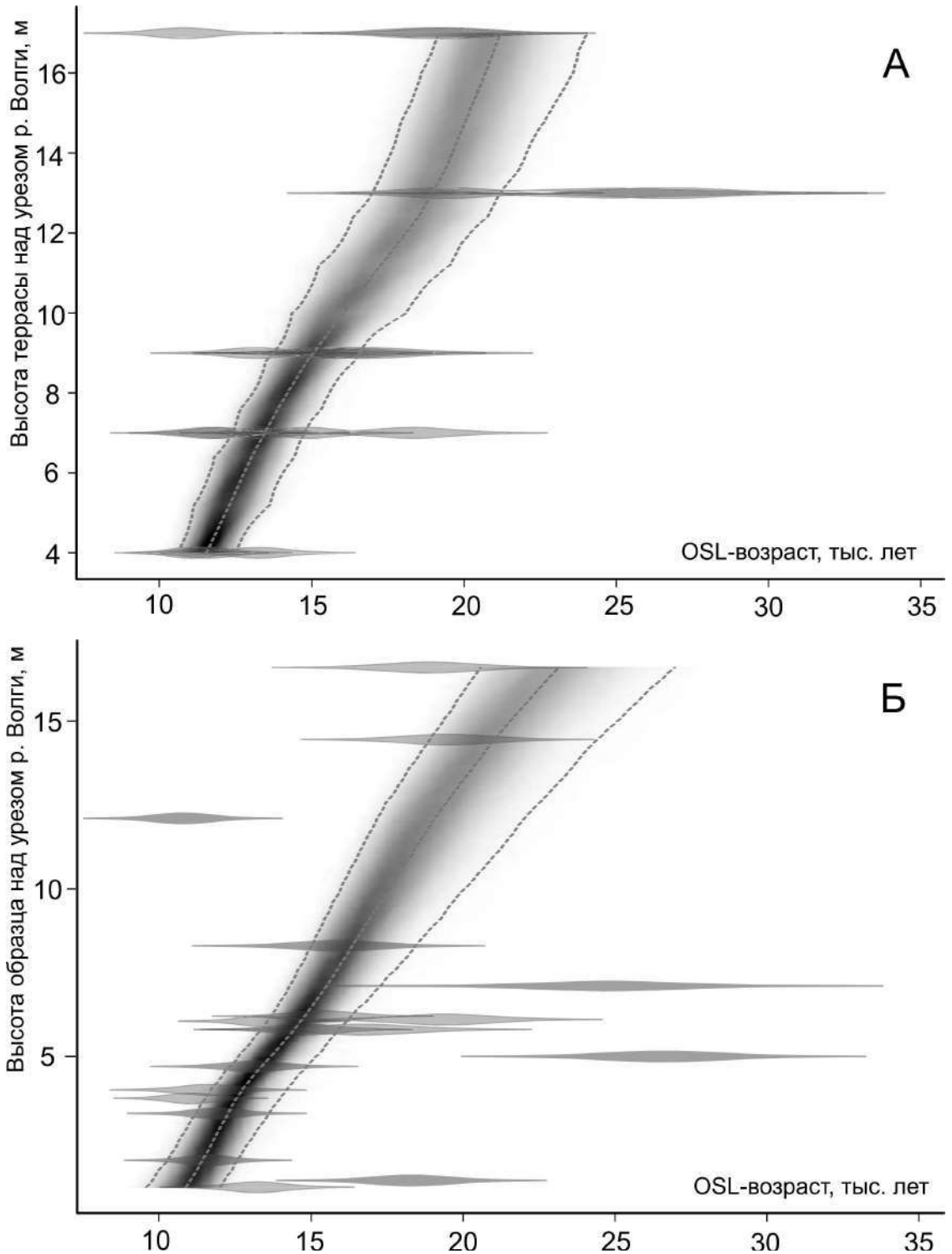


Рис. 1. Модели «возраст – высота», полученные после статистической обработки результатов OSL-датирования аллювия террас р. Волги в модуле rBacon. А – за глубину образца в разрезе принята относительная высота террасы, к которой относится образец, Б – за глубину образца в разрезе принята высота каждого образца над урезом воды.

Обе модели дали сходный результат. Модельный возраст 15 – 17-метровой террасы в первом случае составляет 23±3 тыс. лет, во втором – 21±2,5 тыс. лет. При этом даты непосредственно из аллювия террасы, помимо явно инверсионного образца около 11 тыс. лет имеют возраст около 19 – 19,5 тыс. лет. Из рис. 1 видно, что модель оценивает возраст террасы по верхнему пределу интервала погрешности, поскольку имеются даты от 19 до 15 – 26 тыс. л. по более низкой 13-метровой террасовой ступени. Для этой ступени модель принимает наиболее молодую часть интервала и таким образом уравнивает всю серию без

инверсий. Однако если предположить, что даты 25 – 26 тыс. л. удревнены, что нередко случается с русловыми отложениями вследствие их неполной засветки в транспорте, тогда обе террасы имеют возраст около 19 тыс. л. С точки зрения имеющихся представлений о динамике юго-восточного края Скандинавского ледникового щита [6] это более правдоподобно, поскольку край ледника вступил в верховья бассейна Волги не ранее 20 тыс. л.н., достиг максимальной фазы около 19 тыс. л.н. и затем не позднее 18 тыс. л.н. эту часть бассейна Волги покинул. Максимальная граница ледника проходила в двух десятках километрах северо-западнее д. Большой Коши [5] – верхнего из рассматриваемых участков.

Следовательно, есть основания связывать образование наиболее высокой и широкой 15 – 17-метровой террасы с оттоком талых вод поздневалдайского ледника, т.е. эта терраса представляет собой долинный зандр или, по крайней мере, аллювиально-флювиогляциальное образование. Близость возрастов 15 – 17-метровой и 11 – 13-метровой ступеней, последняя из которых также весьма широка, в отличие от более низких террас, позволяет и её увязывать со стоком талых вод. Тогда получается, что быстрое врезание реки началось ещё в период стока талых вод, а не после его окончания, как можно было бы заключить из наличия прослеживающегося на всем отрезке долины высокого уступа 15 – 17-метровой террасы.

Обсуждение результатов. Таким образом, получается, что наиболее высокие террасы верхней Волги образовались во время последнего ледникового максимума (ПЛМ). Река к началу голоцена врезалась на глубину порядка 12 м (если измерять по площадкам террас и поймы), т.е. средняя скорость врезания составила порядка 1.2-1.5 м за 1000 лет.

В качестве причины врезания, в первую очередь, логично, ввиду близкого расположения границы оледенения, рассматривать гляциоизостатическую компенсацию в приледниковой области. В этом случае следовало бы ожидать рост глубин вреза долины с приближением к краю ледника, где величина компенсационного поднятия должна быть больше. Однако этого не установлено: высота ПЛМ-террасы одинакова на обоих участках, как в 20 км (Большая Коша), так и в 100 км (Ржев) от бывшего фронта ледника.

В качестве альтернативного варианта причины врезания долины можно рассматривать гидрологический фактор. Во время ПЛМ врезание поддерживалось высокими расходами воды за счет стока талых вод, а когда они иссякли – климатически обусловленным высоким стоком, характерным для центра и юга Русской равнины в позднеледниковье [8, 9].

Более детальные исследования, проведённые в 2020 году в непосредственной близости границы последнего оледенения, около пгт Селижарово [2, 7] установили наличие долины прорыва – глубокого корытообразного понижения долины р. Волги, спрямлённого и лишённого террас. Существование долины прорыва выше по течению д. Большой Коши и г. Ржева, по мнению авторов, объясняет резкое увеличение водности р. Волги во время ПЛМ и позднеледниковье – за счёт резкого увеличения площади водосбора [7].

Тем не менее, полученные результаты поднимают новый вопрос в исследовании истории формирования долины р. Волги. Как при столь детальных геологических и геоморфологических работах не найден более древний (довалдайский) аллювий р. Волги. Формальный подход, исходящий из ПЛМ-возраста наиболее высокой террасы, говорит о том, что долина р. Волги в верховье очень молода и была создана лишь стоком талых ледниковых вод в поздневалдайское время. Однако этому противоречит общая орогидрографическая характеристика Верхневолжья – р. Волга обладает развитой сетью притоков, не имеющих связи с последним оледенением и заведомо существовавших до его наступления. Воды этих притоков должны были концентрироваться в основной долине.

Предполагается, что более древний (довладайский) аллювий р. Волги был уничтожен в результате вероятно катастрофического события, сформировавшего долину прорыва у пгт Селижарово и увеличившего водность реки за счёт прироста площади бассейна. Вероятнее всего довалдайская Волга была в значительной степени менее многоводна, чем современная, и обладала скромной долиной. Истоком р. Волги могла быть р. Большая Коша, обладающая существенно меньшей площадью водосбора. Прорыв в окрестностях пгт Селижарово кратно увеличил водосбор р. Волги, добавив к нему существенные водные

запасы Верхневолжских озёр и Селигера, в результате чего довалдайская долина р. Волги была уничтожена и сформировалась современная широкая долина.

Исследования проводятся при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 17-17-01289).

Список литературы:

[1] Баранов Д.В. К вопросу о возрасте террас Верхней Волги // Строение литосферы и геодинамика: Материалы XXVIII Всероссийской молодежной конференции (г. Иркутск, 8-14 апреля 2019 г.). – Иркутск, ИЗК СО РАН. – 2019. – С. 27–28.

[2] Баранов Д.В., Карпухина Н.В., Панин А.В., Захаров А.Л. Селижаровский зандр и долина реки Волги // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. – 2020. Вып. 7. – С. 269–273.

[3] Кямяря В.В., Мохов В.В., Семенова Л.Р. Стратиграфия: четвертичная система // ГГК РФ. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Лист О-35 – Псков, (N-35), О-36 – Санкт-Петербург. Объяснительная записка. – СПб, ВСЕГЕИ – 2012. – С. 149–194.

[4] Панин А.В., Матлахова Е.Ю., Беляев Ю.Р., Бульярт Ж.-П., Дубис Л.Ф., Мюррей А., Пахомова О.М., Селезнева Е.В., Филиппов В.В. Осадконакопление и формирование террас в речных долинах центра Русской равнины во второй половине позднего плейстоцена // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. – 2011. – №71. – С. 47–74.

[5] Astakhov V., Shkatova V., Zastrozhnov A., Chuyko M., Glaciomorphological Map of the Russian Federation. // Quaternary International. – 2016. – Vol. 420. – P. 4–14.

[6] Hughes A.L.C., Gyllencreutz R., Lohne, Ø.S, Mangerud, J., Svendsen, J.I. The last Eurasian ice sheets – a chronological database and time-slice reconstruction, DATED-1 // Boreas. – 2016. – Vol. 45. – P. 1–45.

[7] Panin A., Baranov D., Moska P., Utkina A. The Upper Volga river in MIS 2 – early Holocene: response to climate changes and ice sheet impact // FLAG Biennial Meeting 20-21 September 2021. Evolution of fluvial systems at different time scales. – Moscow, Institute of Geography RAS. – 2021. – P. 54–56.

[8] Panin A., Matlakhova E. Fluvial chronology in the East European Plain over the last 20 ka and its palaeohydrological implications // Catena. – 2015. – Vol. 130. – P. 46–61.

[9] Sidorchuk, A., Panin, A., Borisova, O. Morphology of river channels and surface runoff in the Volga River basin (East European Plain) during the Late Glacial period // Geomorphology. – 2009. – Vol. 113. – P. 137–157.

О СТРАТИФИКАЦИИ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ О. НОВАЯ СИБИРЬ

А.В. Бартова

ФГБУ «ВСЕГЕИ», Санкт-Петербург, Россия, arina_bartova@mail.ru

ON THE STRATIFICATION OF CEINOZOIC SEDIMENTS OF THE NEW SIBERIA ISLAND

A.V. Bartova

FGBU «VSEGEI», Saint-Petersburg, Russia

В настоящее время ведутся работы по созданию комплекта ГГК-1000/3 листов S-55,56, охватывающих акваторию Восточно-Сибирского моря, часть Яно-Индигирской низменности и островов Фаддеевский и Новая Сибирь. Полевые работы на сухопутной части территории предусмотрены не были. Однако большой объём проведенных ранее геолого-съёмочных и тематических работ, анализ рельефа по среднемасштабным топографическим картам и дешифрирование космических снимков высокого разрешения позволили разобраться с частью проблемных вопросов кайнозойской истории Новосибирских островов (возраст свит и толщ, причины складчатых деформаций). Было проведено сопоставление предполагаемых геологических событий с известными в регионе и прослежена геологическая история на кайнозойском этапе.

Научное издание

ПУТИ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ГЕОГРАФИИ

Выпуск 2

Материалы II Всероссийской научной конференции
посвященной памяти профессора А.А. Величко
(Москва, 22-25 ноября 2021 г.)

Институт географии РАН
119017, Москва, Старомонетный пер., д. 29