

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 голоцен, 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 козэволюции 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 в 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

**МЕЖЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ БЕЛАРУСИ:
МУРАВИНСКИЙ (МИКУЛИНСКИЙ/ ЭЕМСКИЙ) И ГОЛОЦЕНОВЫЙ ЭТАПЫ**

Н.М. Писарчук, Е.А. Козлов

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, kozlovea@bsu.by

INTERGLACIAL SEDIMENTS OF BELARUS:

EEMIAN (MIKULIAN / MURAVIAN) AND HOLOCENE STAGES

N.M. Pisarchuk, E.A. Kozlov

Belorussian State University, Minsk, Belarus

Состав отложений. Межледниковые отложения Беларуси накапливались в условиях мягкого и влажного климата. Их формирование определено естественной эволюцией озерно-болотных комплексов с низкой проточностью (Еловичева, 1993; Зерницкая, 1998; Зерницкая, 2016) в условиях ледниково-аккумулятивных ландшафтов. В составе отложений муравинского этапа отмечены: пески и супеси ($1,24\pm1,31$ м); торф ($0,82\pm0,89$ м); гиттия, диатомит и сапропелит ($1,07\pm1,46$ м); глины, суглинки и илы ($0,87\pm1,02$ м); известняк, мергель и алеврит ($1,22\pm1,16$ м). Среди отложений голоценового этапа представлены: пески, супеси и ил опесчаненный ($0,62\pm0,55$ м); сапропель кремнеземистый, смешанный и карбонатный ($0,41\pm0,25$ м); сапропель грубо- и тонкодетритовый ($0,42\pm0,23$ м); торф ($0,37\pm0,23$ м); глины, суглинки и ил глинистый ($0,40\pm0,31$ м).

Группы отложений по составу и генезису. Смена их по стратиграфическому разрезу подчиняется следующей тенденции: терригенные аллохтонные → терригенные автохтонные → аутигенные аллохтонные → аутигенные автохтонные → аутигенные аллохтонные → терригенные автохтонные → терригенные аллохтонные. Фактический же ряд отложений стратиграфической колонки не полный, и отражает индивидуальные особенности развития в рамках указанной тенденции. На муравинском этапе, где имели место несколько климатических оптимумов (Демидова, 2009; Еловичева, 2001; Писарчук, 2008; Писарчук, 2015; Писарчук, 2011), указанная тенденция проявляется более полно.

Территориальные структуры. В пределах рассматриваемого региона наилучшим способом анализа структуры отложений мы посчитали территориально-хронологический с опорой на сетку районов, выделенных по типам палинологических диаграмм межледниковых позднего плейстоцена (Махнач, 1971). Такой выбор разрешает две задачи: создает возможность территориального обобщения и привязки к фазам развития растительности. Динамика палиоспектров последней фиксирует хроносрезы на относительной шкале (Палеогеография кайнозоя Беларуси, 2002). Дополнительно для седиментационных колонок, принадлежащим смежным участкам районов, построены дендрограммы близости кластерного анализа евклидовой метрики, чем доказаны значимые различия выборок между районами. Границы палинологических районов тяготеют к значимым геоморфологическим рубежам, на возможность чего указывает А.В. Кожаринов (Вынаев, 1981; Кожаринов, 1997).

Концентрация отложений. Выявлено, что вне зависимости от общей мощности отложений за хроносрез, продолжительности времени накопления, географического положения седиментационной колонки, в интервал климатического оптимума концентрация какого-либо одного вида отложений была не возможна. Так в муравинский этап наибольшая концентрация отложений наблюдается: супесь – 45,6 усл. % (mr-1), песок – 19 усл. % (mr-2), мергель – усл. 5,7 % (mr-3), диатомит – усл. 5,5 % (mr-7), алеврит – 8,1 усл. % (mr-9), ил –

6,3 усл. % (mr-11), торф – 71,1 усл. % (mr-12). Соответственно глина, известняк, гиттия, дью и сапропелит не сконцентрированы в каком-либо хроноинтервале, а в хроноинтервалах с тг-4 по тг-6, тг-8 и тг-10 не концентрируется ни один вид осадков. В голоценовый этап концентрация осадков более размеренна: песок – 11,9 усл. % (DR-I), ил глинистый – 8,6 усл. % (BL), супесь – 8,2 усл. % (AL), сапропель кремнеземистый – 5,0 усл. % (SA-2). Соответственно глина, суглиноч, ил опесчаненный, сапропели карбонатный, смешанный, грубо- и тонкодетритовый, а также торф не сконцентрированы в каком-либо хроноинтервале, а в хроноинтевалах DR-II, DR-III, с РВ-1 по SA-1, SA-3 не концентрируется ни один вид осадков. То есть в межледниковые в определенных ландшафтно-климатических ситуациях концентрируются преимущественно песок, супесь, ил глинистый (мергель, алеврит, ил), сапропель кремнеземистый (диатомит). Минеральные (терригенные аллохтонные) материалы песок и супесь концентрировались на начальных этапах межледниковых (19,1±0,5 % мощности). Аллохтонные материалы концентрировались на ранних этапах межледниковых – ил глинистый, мергель (37±7 % мощности). Обогащенные силикатами аутигенные автохтонные материалы концентрировались в постоптимальном интервале межледниковых – диатомит, сапропель кремнеземистый (60±15 % мощности).

Тенденции накопления. Группировка седиментационных колонок муравинского этапа выявила преобладание следующего материала: на севере (северо-запад и северо-восток) песок (31±3 % мощности) и торф (28±7 % мощности); в центре – ил (17 % мощности), супесь (26 % мощности), к западу – мергель (24 % мощности), к востоку – песок (17 % мощности); на юго-западе – диатомит (33 % мощности), алеврит (25 % мощности); на юго-востоке – супесь (21 % мощности), гиттия (20 % мощности). Органическая аутигенная составляющая материала разнится, как выяснилось, во всех районах. Мощность супеси в отложениях с северо-запада на юго-восток существенно не изменяется (22±5 %), а вот мощность торфа меняет значительно (21±15 % мощности) и чуть больше в восточных районах.

В муравинский этап разнообразие представленных осадков растет при движении с севера на юг, а их мощности существенно разнятся и дифференцируются. Все седиментационные колонки олигодоминантны по материалу (присутствует не много доминантов), но не монодоминантны (доминанта занимает порядка 1/3 суммарной мощности седиментационной колонки). Представлено пять структур накопления (по доминантам).

Территориальная группировка седиментационных колонок голоценового этапа выявила преобладание следующего материала: на севере (северо-запад, северо-восток) и в центре преобладают сапропели карбонатный и кремнеземистый, грубо- и реже тонкодетритовый (12±2 % мощности), торф (13±4% мощности); на юге, западе и востоке преобладают песок (23±6 % мощности), супесь (20±4 % мощности), реже – торф (12±6 % мощности).

В голоценовый этап степень доминирования относительно возрастает с севера на юг. Тонкий минеральный материал в состав доминант не вошел. Различия в соотношении доминант подтверждают наличие лишь двух структур накопления. Большинство колонок полидоминантно: доминант несколько, ни одна не выражена ясно (коэффициент доминирования менее 1,66).

В рассматриваемые этапы складываются разные картины структуры накопления материала: завершенная (сформированная) в муравинском этапе, и продолжающая формирование с не дифференцируемыми региональными чертами – на голоценовом этапе. В доминанты отложений не вошли тонкие минеральные илы. Как правило, степень доминирования и разнообразие представленных в колонках видов осадков возрастает с севера на юг.

Зависимости накопления отложений. При оценке динамики структуры осадков в хронологической последовательности определены базовые черты изменений на муравинском этапе:

– преобладание не терригенного аллохтонного материала на западе и юго-западе региона;

- завершение процесса заполнения котловин в 57 % случаев аутигенным материалом (торф, сапропель);
- увеличение доли терригенного автохтонного материала в центре (с mr-5 по mr-8) и на северо-востоке (с mr-6 по mr-9) региона, напрямую связанное с естественной эволюцией водоемов лесной зоны;
- преобладание аутигенного автохтонного материала на юге в постоптимальное время;
- принципиальное сходство типологической структуры отложений в палинозоне *Picea* (диатомит, песок) и *Carpinus* (гиттия, супесь); *Quercus mixtum* (супесь, торф) и *Pinus+Quercus mixtum+Betula* (гиттия, песок); *Picea+Pinus* (супесь, мергель) и *Pinus+Betula+Quercus mixtum* (мергель, супесь);
- принципиальное различие на западе, в центре и на севере региона типологической структуры *Pinus+Betula* (супесь, торф) и *Pinus+Quercus mixtum* (алеврит, песок);
- наибольшая выравненность и сходство структуры отложений в палинозоне *Tilia* (для хроносреза mr-5 коэффициент концентрации отложений мергель, торф, гиттия повсеместно менее 1,1);
- хорошие индикативные свойства для палинозоны *Picea+Pinus* накопления известняка; для палинозоны *Pinus+Quercus mixtum+Betula* – сапропелита; для палинозоны *Pinus+Quercus mixtum* – алеврита; относительно хорошие для палинозоны *Picea* – диатомита.

При оценке динамики структуры осадков в хронологической последовательности определены базовые черты изменений на голоценовом этапе:

- повсеместное преобладание аутигенного автохтонного материала, в частности – во второй половине голоцена;
- увеличение доли терригенного аллохтонного материала в предоптимальное (ВО) и постоптимальное (СВ) время;
- стабильность накопления аутигенного аллохтонного материала в постоптимальное (СВ, СА) время на юге региона;
- актуальное заполнение озерных котловин без накопления значимой мощности терригенного аллохтонного материала, в частности на севере, востоке и в центре региона;
- проявление смены видов осадков в указанной тенденции в основном на северо-востоке региона;
- существенные отличия в структуре осадков в климатический оптимум голоцена, состоящие в подъеме фона мощности отложений с $0,45 \pm 0,2$ м до $0,5 \pm 0,18$ м при низкой степени концентрации ($1,18 \pm 0,16$), заключающиеся в разделении роли главных компонент между песком, супесью, глиной, сапропелем кремнеземистым, карбонатным, торфом.

Динамика структуры осадков менее динамична на муравинском этапе, и более динамична на голоценовом этапе. Это сформировало отсутствие единых седиментационных индикаторов смены палинологических зон. Преемственность групп видов отложений на обоих этапах отвечает принципиальной тенденции. Региональные отличия динамики структуры осадков дискретны для муравинского этапа, и относительно перманентны для голоценового этапа. Поэтому для последнего они определяются очень сложно.

Процессы и их результаты. Исходя из того, что формирование структуры осадков зависит от начальных условий накопления и ландшафтно-климатического импульса, можно предположить единство тенденций накопления для соседних межледниковых этапов. Для уточнения величин сходства динамики седиментационных структур разработан коэффициент соотношения мощности отложений за кратные интервалы времени. Он выражен соотношением частного от мощностей автохтонного и аллохтонного материала к частному мощностей аутигенного и терригенного материала. Полагаем, что такое соотношение указывает, насколько лимносистемы избранного региона участвуют в трансформации поступающего с водосборов вещества. Как правило, степень трансформации вещества на пиках климатического тренда минимальна, а при его росте или снижении – максимальна. На муравинском этапе его наибольшие значения достигнуты в хроносрезах mr-6 и mr-7, на голоценовом этапе – РВ-1 и ВО-2.

Наиболее благоприятные климатические условия на основе данных сравнения седиментации в эти этапы складывались для хронологических интервалов тг-4 и тг-5 в муравинский этап (супесь средней мощностью $1,17 \pm 0,57$ м) и с АТ-1 до SA-1 в голоценовый этап (сапропель кремнеземистый средней мощностью $0,49 \pm 0,28$ м).

В итоге гипотеза выравнивания фона седиментации в климатические оптимумы межледниковых этапов (Козлов, 2015) подтверждилась. Выявленные отличия фона седиментации контролируются скоростью протекания седиментационных процессов и продолжительностью сохранения устойчивых ландшафтно-климатических ритмов. Схожесть результатов седиментации поддерживается объективным совпадением механизмов реакции накопителей на поступающее и генерируемое вещество. Это может быть использовано для оценки возможностей эксплуатации существующих озерно-болотных комплексов, наравне с применением выявленных индикаторов состояния озера во вмещающей зонально-ландшафтной системе.

Список литературы:

- Вынаев, Г.В. Экотопологический и флористический аспекты изучения и охраны реликтовых растений и флоротопологических комплексов / Г.В. Вынаев, А.В. Кожаринов. – Минск, 1981. – 13 с. – Деп. в ВИНИТИ 28.05.1981, №2527-81.
- Демидова, С.В. Муравинское межледникование: степень изученности и краткая палеогеографическая характеристика / С.В. Демидова, В.В. Межуева // Четвертичная геология, геоморфология, геэкология Беларуси и сопредельных территорий: мат-лы Межд. науч. сем., Минск, 25–26 сент. 2009 г. / Белорусск. гос. пед. ун-т им. М. Танка; ред. А.Ф. Санько. – Минск: БГПУ, 2009. – С. 34–36.
- Еловичева, Я.К. Палинология позднеледникового и голоцена Белоруссии. – Минск: Навука і тэхніка, 1993. – 93 с.
4. Еловичева, Я.К. Эволюция природной среды антропогена Беларуси. – Минск: Белсэнс, 2001. – 292 с.
- Зерницкая, В.П. Днепровские позднеледниковые и муравинские межледниковые озерные бассейны / В.П. Зерницкая, Э.А. Крутоус, Г.И. Литвинюк, И.Э. Павловская, Г.К. Хурсевич / История плейстоценовых озер Восточно-Европейской равнины // История озер. – СПб.: Наука, 1998. – С. 252–261.
- Зерницкая, В.П. Этапы осадконакопления в позднеледниковые и голоцене на территории Беларуси / В.П. Зерницкая, А.В. Матвеев // Проблемы природопользования: итоги и перспективы: мат-лы межд. науч. конф., Минск, 21–23 нояб. 2012 г. / Ин-т природопользования НАН Беларуси, БРФФИ; А.К. Карабанов (отв. ред.). – Минск: Минсктипроект, 2012. – С. 287–294.
- Кожаринов, А.В. Флористическое разнообразие Восточной Европы и климат / А.В. Кожаринов, О.В. Морозова // Лесоведение, 1997, № 2. – С. 14–26.
- Козлов, Е.А. Озерный седиментогенез голоцена Беларуси: автореф. дисс. ... канд. геогр. наук / БГУ; Е.А. Козлов. – Минск, 2015. – 20 с.
- Махнач, Н.А. Этапы развития растительности Белоруссии в антропогене / БелНИГРИ Упр. геологии при СМ БССР. – Минск: Навука і тэхніка, 1971. – 212 с.
- Палеогеография кайнозоя Беларуси / НАН Беларуси, Ин-т геол. наук; ред. А.В. Матвеев. – Минск: (б.и.), 2002. – 164 с.
- Писарчук Н.М. Седиментогенез муравинского палеоводоема // География и молодежь : мат-лы Респ. студ. науч.-практ. конф., Брест, 22 апр. 2008 г. / Брестск. гос. ун-т им. А.С. Пушкина; науч. ред. Е. Н. Мешечко. – Брест: БрГУ им. А.С. Пушкина, 2008. – С. 68–70.
- Писарчук, Н.М. Макросукцессии палеофитоценозов на территории Восточно-Европейской равнины в течение муравинского межледникового / Н.М. Писарчук, Я.К. Еловичева // Актуальные проблемы наук о Земле. Геологические и географические исследования трансграничных регионов : сб. мат-лов Межд. науч.-практ. сем., Брест, 21–25 сент. 2015 г. / ИПИПРЭ НАН Беларуси, Брестск. гос. ун-т им. А.С. Пушкина; ред. В. С. Хомич. – Брест: БрГУ им. А.С. Пушкина, 2015. – С. 181–184.
- Писарчук, Н.М. Региональные различия в характере растительности муравинского межледникового Беларуси / Н.М. Писарчук // Вестник БГУ. Сер. 2. – 2011. – № 1. – С. 95–99.

| | |
|---|-----|
| <i>Ибрагимова А. Г., Фролова Л. А., Сырых Л.С., Субетто Д. А.</i> РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК ПРОШЛОГО ДЛЯ КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СУБФОССИЛЬНОГО СОСТАВА CLADOCERA (BRANCHIOPODA, CRUSTACEA) ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕРА МЕДВЕДЕВСКОЕ..... | 467 |
| <i>Иванов И.В.</i> ЗНАЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАЛЕОПОЧВ И ПОГРЕБЕННЫХ ПОЧВ ГОЛОЦЕНА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ (Памяти А.А. Величко) | 470 |
| <i>Иванова Е.Д.</i> ЭКОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРАМИНИФЕРОВЫХ СООБЩЕСТВ В ГОЛОЦЕНОВЫХ ОСАДКАХ ВОСТОЧНО-КОРЕЙСКОГО ЗАЛИВА | 475 |
| <i>Каревская И.А.</i> ТИПИЗАЦИЯ ПАЛЕОКЛИМАТОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ В ПЛЕЙСТОЦЕНЕ (ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ) | 478 |
| <i>Конищев В.Н., Курбанов Р.Н., Курчатова А.Н., Рогов В.В., Стрелецкая И.Д., Таратунина Н.А., Янина Т.А.</i> ОТРАЖЕНИЕ КРИОГЕНЕЗА В СОСТАВЕ И МИКРОСТРОЕНИИ ЛЕССОВ В РАЗРЕЗЕ СРЕДНЯЯ АХТУБА | 483 |
| <i>Кононов Ю.М.</i> ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ТЕПЛОГО СЕЗОНА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 500 ЛЕТ НА СЕВЕРЕ ЕВРАЗИИ | 488 |
| <i>Кравцов Ю.В.</i> ДИНАМИКА ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫХ ТОЛЩ ИШИМСКОЙ СТЕПИ ПРИ МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЯХ КЛИМАТА | 492 |
| <i>Ляющевская М.С., Ганзей К.С.</i> РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАЛЕОУСЛОВИЙ ГОЛОЦЕНА ДЛЯ ОСТРОВОВ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО (ЯПОНСКОЕ МОРЕ) | 496 |
| <i>Margold M., Jansen J.D., Гуринов А.Л., Codilean A.T., Preusser F.</i> ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ЛЕДНИКОВО-ПОДПРУДНЫЕ ОЗЕРА ВПАДИН СЕВЕРНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ И ПОСЛЕДСТВИЯ ИХ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО СПУСКА | 500 |
| <i>Маркова А.К.</i> ЕВРОПЕЙСКИЕ ФАУНЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ СРЕДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА..... | 504 |
| <i>Низовцев В.А.</i> ОПЫТ КРУПНОМАСШТАБНОГО ПАЛЕОЛАНДШАФТНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ..... | 509 |
| <i>Новенко Е.Ю., Нагорная Е.Г., Мироненко И.В., Куприянов Д.А.</i> ПОЖАРЫ В ЭВОЛЮЦИИ ЛАНДШАФТОВ ПОЛЕССКОГО ТИПА В ГОЛОЦЕНЕ..... | 514 |
| <i>Павлова М.Р., Рудая Н.А., Галанин А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭОЛОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ВИЛЮЙСКОГО БАССЕЙНА В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ (НА ПРИМЕРЕ ТУКУЛНОВ МАХАТТА И КЫСЫЛ-СЫР) | 519 |
| <i>Панин А.В., Матлахова Е.Ю., Аляутдинов А.Р., Семин В.Н.</i> БАЗА ДАННЫХ ПО АБСОЛЮТНОМУ ВОЗРАСТУ АЛЛЮВИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И СИБИРИ И ЕЕ ПАЛЕОГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ | 521 |
| <i>Писарчук Н.М., Козлов Е.А.</i> МЕЖЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ БЕЛАРУСИ: МУРАВИНСКИЙ (МИКУЛИНСКИЙ/ ЭЕМСКИЙ) И ГОЛОЦЕНОВЫЙ ЭТАПЫ..... | 526 |
| <i>Писарева В.В., Фаустова М.А., Судакова Н.Г.</i> ПРИРОДНАЯ ОБСТАНОВКА АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЕВРАЗИИ В РАННЕМ И СРЕДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ | 530 |