

**XXXVI ПЛЕНУМ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ
КОМИССИИ РАН**



**ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
«ГЕОМОРФОЛОГИЯ – НАУКА XXI ВЕКА»**



**24-28 сентября 2018
г. Барнаул**



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Институт географии Российской академии наук
Ассоциация геоморфологов России
Алтайский государственный университет
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Посвящается
100-летию Института географии Российской академии наук,
60-летию Геоморфологической комиссии Российской академии наук,
30-летию Ассоциации геоморфологов России

XXXVI ПЛЕНУМ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КОМИССИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Всероссийская научно-практическая конференция
с международным участием

ГЕОМОРФОЛОГИЯ – НАУКА XXI ВЕКА



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2018

УДК 551/4 (063)
ББК 26/823я431
Т 671

Ответственный редактор:
доктор географических наук, профессор Г.Я. Барышников

Оргкомитет:
доктор юридических наук С.В. Землюков – сопредседатель;
доктор географических наук В.П. Чичагов – сопредседатель;
доктор географических наук Г.Я. Барышников – зам. сопредседателей;
кандидат географических наук Т.В. Антюфеева – научный секретарь;
доктора географических наук: С.И. Болысов, А.В. Бредихин,
С.А. Буланов, М.Е. Бельгибаев, А.А. Галанин, Н.С. Евсеева,
А.М. Малолетко, А.В. Панин;
кандидат географических наук С.В. Шварев, О.В. Денисенко

Т 671 XXXVI пленум Геоморфологической комиссии Российской академии наук [Текст] : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Геоморфология – наука XXI века». Барнаул, 24–28 сентября 2018 г. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2018. 436 с.

ISBN 978-5-7904-2293-5

УДК 551/4 (063)
ББК 26/823я431

Сборник содержит результаты исследований ученых научно-исследовательских институтов РАН и высших учебных заведений России, Казахстана, США, Монголии, представленных в виде докладов и научных сообщений.

Материалы сборника рассчитаны на специалистов в области структурной геоморфологии и неотектоники, флювиальной, гляциальной, практической и экологической геоморфологии, а также могут быть использованы в учебном процессе высших учебных заведений географической, геологической и геоэкологической направленности.

Сборник подготовлен при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-05-20054)

ISBN 978-5-7904-2293-5

© Оформление. Издательство Алтайского
государственного университета, 2018

4. Свирид И.Ю., Шевченко А.В. Динамика Козельского ледника по аэрофотограмметрическим данным // Исследования в области наук о Земле : материалы IX региональной молодежной научной конференции. Петропавловск-Камчатский, 1–2 декабря 2011 г. Петропавловск-Камчатский : ИВиС ДВО РАН, 2011. С. 119–125.
5. Свирид И.Ю., Шевченко А.В., Двигало В.Н. Исследование активности вулкана Малый Семячик (Камчатка) по морфодинамическим параметрам кратера Троицкого // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2013. Вып. 22, № 2. С. 129–143.
6. Dvigalo V., Shevchenko A., Svirid I. Photogrammetric survey in volcanology: a case study for Kamchatka active volcanoes / Nemeth K. (Ed.). Updates in volcanology – From volcano modelling to volcano geology. Rijeka, Croatia, InTech, 2016. P. 55–79.

**Е.Д. Шереметская¹, Е.В. Гаранкина¹, И.Г. Шоркунов², П.В. Андреев³, Т.А. Верлова³,
В.Р. Беляев¹, Ю.В. Шишкина¹**

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²Институт географии РАН, Москва, Россия

³Институт наук о Земле, Санкт-Петербургский государственный университет,
Санкт-Петербург, Россия

E-mail: sheremetskaya@gmail.com; shorkunov@gmail.com

ПОСЛЕЛЕДНИКОВЫЙ МОРФОЛИТОГЕНЕЗ НА МЕЖДУРЕЧЬЯХ БОРИСОГЛЕБСКОЙ И ЮГА СМОЛЕНСКО-МОСКОВСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ

Аннотация. На основе детального гранулометрического, литолого-стратиграфического, почвенно-морфологического и геоморфологического исследования получены новые данные о сложной организации покровного осадочного чехла междуречий краевой зоны московского оледенения. Для двух ключевых участков определен покровный характер простираения только верхней пачки осадков. Выявлены признаки реликтового доголоценового почвообразования и криогенеза в нижних горизонтах постледниковых отложений. Определены ландшафтно-климатические условия непрерывного морфолитогенеза междуречий.

Ключевые слова: покровные отложения, педогенез, криогенез, послеледниковые, вершинные поверхности междуречий.

**E.D. Sheremetskaya¹, E.V. Garankina¹, I.G. Shorkunov², P.V. Andreev³, T.A. Verlova³,
V.R. Belyaev¹, Y.V. Shishkina¹**

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

³Institute of Earth Sciences of Saint-Petersburg State University,
St. Petersburg, Russia

E-mail: sheremetskaya@gmail.com, shorkunov@gmail.com

PRINCIPLE MORPHOLITHOGENESIS AT THE BORISOGLEBE AND THE SOUTHERNS OF THE SMOLENSK-MOSCOW RIGHTS

Annotation. Detailed granulometric, micromorphological, stratigraphic and geomorphological investigations have revealed complex organization of mantle loams at the Moscow glaciation marginal zone. For two case study sites, cover distribution pattern has been determined only for the upper sedimentary layer. Relict pre-Holocene pedogenic and cryogenic features in the lower layers of postglacial deposits have been found. Landscape and climatic conditions of the continuous morpholithogenic interfluvial development have been identified.

Keywords: interfluvial, Mantle Loams, Postglacial, Pedogenic, Cryogenic.

Междуречные пространства краевой зоны московского оледенения характеризуются повсеместным распространением полигенетической толщи суглинистых отложений. Традиционно они рассматриваются в качестве покрова плакорных поверхностей и склонов междуречий, реже – верхних частей долинных склонов, поверхностей высоких озерных и речных террас вне зависимости от особенностей геологического и геоморфологического строения [4, 6]. В латеральном направлении комплекс покровных отложений часто рассматривается как полигенетическое образование со слабо читаемыми фациальными переходами в склоновые и иные генетические типы осадков. В то же время в каждой конкретной точке они трактуются, как правило, в качестве моногенетического геологического образования. Тем не менее в пределах междуречий все чаще фиксируется сложность организации покровной осадочной толщи, что существенно усложняет генетическую модель и хроностратиграфическую интерпретацию. Однако, несмотря на литологическую комплексность, в определенных случаях возможна хроностратиграфическая корреляция покровно-осадочных толщ разных геолого-геоморфологических позиций.

Комплексы покровных образований исследованы на примере двух ключевых участков краевой зоны московского оледенения. Первый участок охватывает междуречные пространства бассейна Средней Протвы. Второй участок характеризует привершинные поверхности междуречий северо-восточного макросклона Борисоглебской возвышенности. В качестве объекта исследования выступили вершинные поверхности и пологие склоны (<5–70) преимущественно ледниковой аккумуляции.

В серии разрезов и скважин проведено литологическое и почвенное описание суглинистых толщ; выполнен гранулометрический анализ методом лазерной дифракции. Для ключевого участка в Калужской области также проводилось обобщение фондовых и опубликованных материалов, в том числе геологических описаний, данных гранулометрического анализа, выполненных пипет-методом [2, 3]. На ключевом участке в Ярославской области применены методы макро-, мезо- и микроморфологического исследования структурной организации почвенно-осадочных толщ с привлечением данных сканирующей электронной микроскопии и энерго-дисперсионного квантового анализатора элементного состава.

Плакоры и их склоны бассейна Средней Протвы представляет собой выровненную пологоволнистую, местами уплощенную поверхность преимущественно ледниковой аккумуляции в интервале абсолютных высот 170–209 м балтийской системы (БС) и расчленены на фрагменты корытообразными субмеридиональными ложбинами стока талых ледниковых вод. В их морфологическом строении по обеим сторонам долины выделяются два куполо-

образных повышения – Дедюевский холм на левобережье (до 178,9 м БС) и Серебряная гора на правобережье (до 179,1 м БС). Плавные очертания современного рельефа и низкие уклоны зачастую не позволяют чётко провести границу между собственно вершинными поверхностями на автономных позициях и их склонами. Их осложняют отдельные неглубоко врезанные (до 1,5–2 м) ложбины, делли и небольшие (с превышениями до 0,5 м) локальные повышения, разобщенные мягкоочерченными седловинами.

Повсеместно вершинные поверхности перекрыты покровными отложениями мощностью 0,25–3,8 (4,0) м. Под этим чехлом залегает перемытая морена московского оледенения. Она представлена илесто-пылеватым суглинком, илесто-пылевым песком, пылеватой супесью (рис. 1), красно-бурыми и красновато-коричневыми с песчаными линзами, дресвой и щебнем (15–40%) 1–2-го класса окатанности. Локально ледниковые отложения замещаются на пески разной степени зернистости и иловатости с дресвой и гравием, иногда с отчетливо выраженной микрослоистостью.

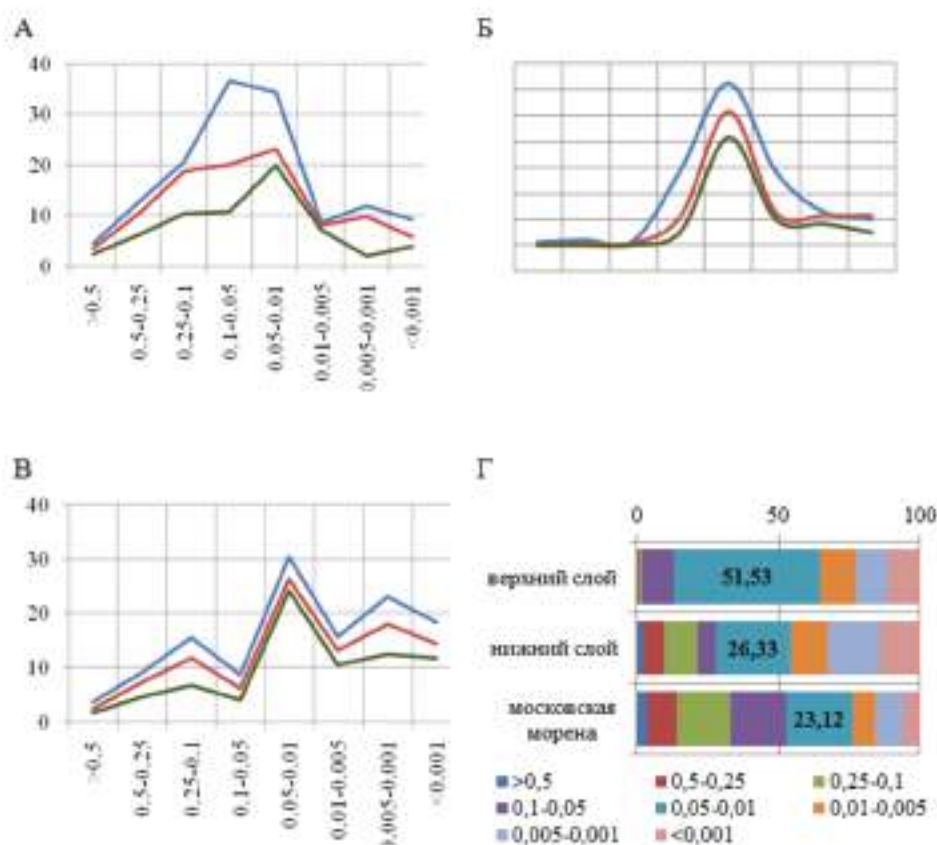


Рис. 1. Обобщенные результаты гранулометрического анализа [2, 3]:

А – перемытая морена московского оледенения; Б – покровные образования с однородным строением; В – покровные образования с двух- и трехчленным строением (нижний слой); Г – диаграмма сравнения результатов гранулометрического анализа сложно построенной пачки покровных образований. Ось Х – фракции, мм; ось Y – содержание фракций, %.

Комплекс постледниковых отложений по строению вертикального профиля делится на две основные группы. К первой можно отнести участки с относительно однородным строением осадков 0,25–2,35 м, залегающие на абсолютных высотах 163–206 м БС с крутизной современной дневной поверхности 0,2–5,30. Представлены они неоднородными суглин-

ками бурыми и серо-бурыми, пылеватыми либо опесчаненными, с небольшим количеством мелких обломков. В отдельных случаях вся покровная толща опесчанена.

Второй тип покровного чехла характеризуется сложным, двух-, реже трехчленным строением на участках с преобладающими высотами 170–190 м БС и крутизной 0,7–4,70. Верхний слой составляет 15–70% от всей мощности покровного чехла и по механическому составу практически идентичен однородному типу покровных отложений. Он представлен пылеватым и илистым суглинком, буро-серым, серым или красновато-бурым, на глубину 0,2–0,3 м как правило преобразован в пахотный горизонт. В гранулометрическом составе преобладает фракция крупной пыли (0,05–0,01 мм) с содержанием в среднем $51,53 \pm 6,57\%$; содержание песка, преимущественно тонкозернистого – $13,07 \pm 7,82\%$; единично встречается гравий. Материал повсеместно преобразован в ходе почвообразования, пронизан системой трещин усыхания с песчано-пылеватыми покровами. С глубиной суммарное содержание илистых частиц возрастает, что наиболее выражено для физической глины.

Нижний слой мощностью 0,2–2,0 м представлен разнообразными по механическому составу суглинками (вплоть до глин), бурыми, красновато-бурыми, желто-бурыми, неравномерно опесчаненными, с включениями обломков вплоть до мелких валунов (20%). Гранулометрический состав заполнителя полимодальный: основная мода во фракции крупной пыли (среднее содержание $26,33 \pm 3,61\%$) и дополнительные модальные фракции в мелкозернистом песке (среднее содержание $11,87 \pm 4,55\%$) и крупном либо тонком иле (среднее содержание $18,03 \pm 5,32\%$ и $14,50 \pm 3,53\%$ соответственно). В целом массовая доля частиц распределена довольно равномерно между песком, пылью и илом.

Между верхним и нижним слоем покровного чехла и подстилающими ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями можно проследить последовательные парные связи. Высокое сходство московская морена и нижний слой покровного чехла имеют во фракциях пыли (0,05–0,01 мм) и среднего и тонкого песка ($>0,25$ и 0,01–0,005 мм) – расхождения в среднем содержании составляют $\leq 5\%$. Учитывая стандартную ошибку ситового метода, заложенную при производстве сеток для сит в 8%, данными расхождениями можно пренебречь. Максимальные расхождения массовых долей фракций (более 10–13%) фиксируются для фракции мелкозернистого песка (0,25–0,1 мм). В целом же для песчаных фракций нижнего слоя покровных отложений характерно меньшее содержание, по сравнению с ледниковыми и водно-ледниковыми разностями, для пыли и ила наблюдается обратная картина.

Нижний и верхний слои покровного чехла близки по своему механическому составу. Однако верхний слой содержит более чем два раза крупной пыли (0,05–0,01 мм). Нижний слой относительно обогащен тонкопесчаной (0,1–0,05 мм) и илистой ($<0,001$ мм) фракциями.

В нижней части покровного чехла в зоне контакта с подстилающими, преобразованными талыми ледниковыми водами, моренными осадками развиты криогенные деформации пластического типа (криотурбации). Подобные текстурные особенности встречены как в краевых частях выровненных вершинных поверхностей, так и, по данным Г.И. Рычагова и С.И. Антонова (2002), на их пологих аккумулятивных склонах. Описаны единичные псевдоморфозы по повторно-жильным льдам, пронизывающие обе пачки покровного чехла и подстилающие водно-ледниковые отложения в верхних частях пологих (до 5–70) склонов долины Протвы.

Аккумулятивная моренная равнина северо-восточного макросклона Борисоглебской возвышенности имеет грядово-холмистый рельеф с обилием ложбин и замкнутых и полузамкнутых котловин. Здесь широко распространены округло вершинные изометричные моренные

холмы диаметром до 800 м, с превышениями около 10 м на высотах 150–165 м БС. Однако доминирующие высоты (190–210 м БС) занимают эндемичные плосковершинные холмы с покатыми (до 7°) ступенчатыми склонами. Их размеры (до 1,2–2,0 км) и относительные превышения (до 50 м) существенно больше. В пределах плоских вершин перекрытые моренные суглинки перекрыты мощными (до 13 м) слоистыми пачками постледниковых осадков.

Морену московского возраста здесь перекрывает мощная (>6 м) контрастно-слоистая толща песчаных и суглинистых водно-ледниковых осадков. Выше залегает тонкослоистая пачка алевритов остаточных озерно-ледниковых бассейнов финальной стадии деградации московского оледенения (1,5–2,0 м). В зоне контакта пачек отмечены признаки криотурбаций. Над ней – четырехчленный комплекс пылевато-суглинистых отложений первично субаэральной аккумуляции, позднее организованный в литоструктуру мощными (до 2 м) криогенными деформациями пластического типа. В целом комплекс представляет собой посткриогенные отложения бугра пучения и прилегающих межбугорных понижений на позднемосковских озерно-ледниковых и озерно-субаэральных осадках. Разрез венчает пачка монотонного жёлто-бурого иловато-пылеватого суглинка мощностью 0,8–1,2 м, осложненного мелкой полигональной сетью трещин усыхания и жильных структур ярославского криогенного горизонта. Структуры более крупного масштаба проникают в нижележащие слои и отчетливо читаются на космических снимках в виде полигонов диаметром 10–20 м.

Весь комплекс постледниковых осадков с дневной поверхности проработан мощным профилем голоценовой полигенетичной текстурно-дифференцированной почвы, отдельные морфоны которой обнаруживаются вплоть до глубины 7 м. В нижних горизонтах голоценового почвенного профиля обнаружены признаки реликтового педогенеза: фрагменты илистых покровов (глинистые кутаны и папулы) и элементы структурной организации, нарушенные и разрушенные пластическими криогенными деформациями.

В целях реконструкции криогенных событий проведено детальное гранулометрическое исследование отдельных морфонов погребенного криокомплекса. В результате выделено три типа фракционного распределения (рис. 2). Большая часть исследованных образцов демонстрирует существенное преобладание (45–50%) фракции крупной пыли (0,05–0,01 мм) с дополнительной модой (20–26%) во фракции тонкой пыли (0,001–0,005 мм). Такое распределение характерно как для подстилающих слоистых отложений, так и для основной массы вмещающих и верхней покровной толщи. Амплитуда колебаний содержаний по каждой фракции не превышала 9% и в среднем составила <3,5%.

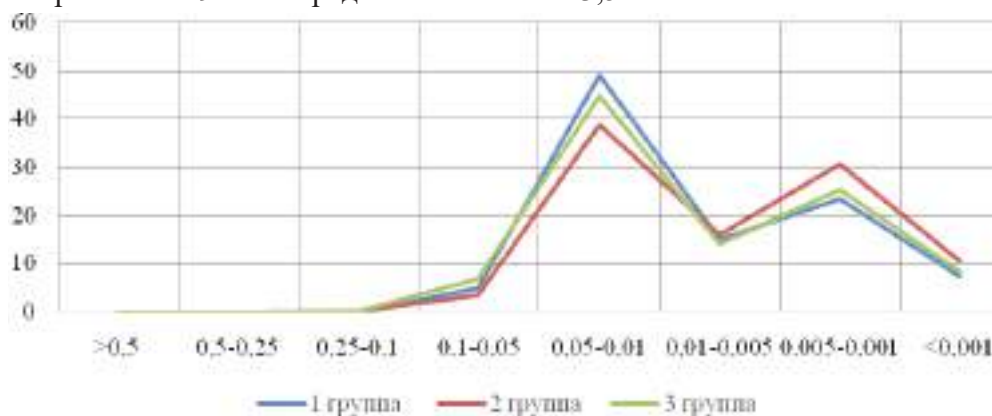


Рис. 2. Полимодальное распределение среднего содержания гранулометрических фракций в выделенных группах

Вторая группа характеризуется повышенным содержанием тонкой пыли (до 29–33%) при относительном снижении содержания крупной пыли до 36–40%. Третья группа отличается резким преобладанием крупной пыли (51–54%) и наименьшим суммарным содержанием тонкой пыли (18–19%) и ила (5,5–6,5%). Также здесь максимальна доля тонкого песка (до 10–13% по сравнению с 2,3–8,0% в остальных образцах).

Установлена литологическая однородность чехла рыхлых постледниковых отложений, для которых характерен иловато-пылеватый состав, залегающих на резко отличном по характеристикам озерно-ледниковом контрастно-слоистом песчано-суглинистом субстрате. Во вмещающем иловато-пылеватом суглинке отчетливо прослежены фрагменты более тонкопылеватых (группа распределения 2) и тонкопесчаных (группа 3) морфонов, разрушенных криодеформациями пластического типа. Эти низкоамплитудные различия в содержании фракций, подразделяющие однородный материал на три группы, связаны с реликтовым почвообразованием текстурно-дифференцированного типа.

В составе этой пачки многочисленные обломки-папулы кутанного комплекса, относящиеся к реликтовому педогенезу, не связаны с системами пор-плоскостей и трубок голоценовой почвы. Радиоуглеродный возраст папул старше вмещающей массы, включающей также морфоны, обогащенные органическим углеродом доголоценового возраста, что позволяет говорить о наличии в разрезе признаков более древнего этапа педогенеза.

Комплекс литологических, криогенных текстурных и палеопочвенных признаков позволяет судить об условиях и истории развития междуречных пространств даже в условиях отсутствия традиционной книгоподобной палеогеографической записи. Обнаруженные следы пластических криотурбационных деформаций на границе контрастно-крупнослоистых и неясно-тонкослоистых пачек свидетельствуют о интенсивном (после выхода в зону криогенеза при обмелении) промерзании осадков в водонасыщенном состоянии. Мощные пластические деформации в вышележащем горизонте, разбивающие профиль древней текстурно-дифференцированной почвы, говорят о повторном этапе существенного увлажнения осадков. Принимая во внимание плакорную позицию разреза на постледниковом этапе, следует полагать, что избыток влаги был связан с условиями криогенеза. Контрастный климат обеспечивал значительную (более 2 м) мощность сезонно-талого слоя на фоне сохранения суровых зим и больших температурных амплитуд. Преобладание же проявлений полигональных структур, с поверхности пронизывающих покровно залегающую пачку однородных иловато-пылеватых суглинков, говорит о существенно более суровых криоаридных условиях в отличие от обводненных обстановок, зафиксированных в нижележащих пачках.

Можно говорить о специфическом – палимпсестовом, или наложенном – типе записи событий седиментации, крио- и педогенеза на плакорных поверхностях [5, 7]. Они несут информацию о непрерывном почвообразовании в контрастных климатических и ландшафтных условиях с позднемосковского времени до современности на фоне периодического осадко-накопления и криогенеза в холодные эпохи.

Таким образом, в комплексе постледниковых отложений междуречий краевой зоны московского оледенения в пределах исследованных ключевых участков покровный характер простираения установлен только для верхней пачки однородного желто-бурого иловато-пылеватого суглинка. Подстилающий комплекс постледниковых осадков не обладает покровным простираением вследствие полигенетичности и непрерывного развития педолитогенеза в позднем плейстоцене и голоцене.

Библиографический список

1. Антонов С.И., Рычагов Г.И. Покровно-склоновые образования бассейна Средней Протвы // Вестник Московского ун-та. Сер. 5. Геогр. 2002. № 4. С. 39–44.
2. Видина А.А., Джерпетов И.В., Низовцев В.А., Бабушкина Л.А. Опорные разрезы в типичных природных территориальных комплексах Сатинского учебного полигона : методическое пособие по ландшафтной практике студентов 1 курса дневного отделения и 3 курса вечернего отделения географического факультета МГУ. М. : Изд-во Московского ун-та, 1974. 280 с.
3. Каревская И. А., Шеремяцкая Е. Д. Результаты комплексного исследования покровных суглинков в краевой зоне московского оледенения // Экология антропогена и современности: природа и человек : материалы конф. Волгоград – Астрахань – Волгоград, 24–27 сентября 2004 г. Волгоград, 2004. С. 157–161.
4. Москвитин А.И. Опорные разрезы плейстоцена Русской равнины. М. : Наука, 1976. 240 с.
5. Память почв: почва как память биосферно-геосферно-антропосферных взаимодействий / отв. ред. В.О. Таргульян, С.В. Горячкин. М. : Изд-во ЛКИ, 2008. 692 с.
6. Рычагов Г.И., Антонов С.И. Комплексный анализ среднечетвертичных отложений Сатинского учебного полигона. М. : Изд-во МГУ, 1974. 127 с.
7. Соколов А.И., Таргульян В.О. Взаимодействие почвы и среды: почва-память и почва-момент // Изучение и освоение природной среды. М. : Наука. 1976. С. 150–164.

В.И. Шмыков

Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж, Россия

E-mail: shmykov1949@mail.ru

ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРОВ МАЛЫХ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПОРЯДКА И ПОЛОЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

Аннотация. Приведены результаты исследования размеров площадей бассейнов малых порядков Центрального Черноземья. Рассмотрены изменения размеров бассейнов от их порядка, морфотектонических условий. Данные могут быть использованы при планировании мелиоративных систем и мероприятий и землеустройстве.

Ключевые слова: бассейн реки, порядок водотоков, структура бассейна, площадь водосбора, бифуркационное отношение длин водотоков

V.I. Shmykov

Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, Russia

E-mail: shmykov1949@mail.ru