

**ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ**

УДК 911.52

**Р.Р. Чепурнов, А.М. Прокашев, А.С. Матушкин, Н.Д. Охорзин,  
С.А. Пупышева, С.Л. Мокрушин, Е.С. Соболева, И.А. Вартан  
ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА КОРЕННЫХ БЕРЕГОВ РЕКИ ВЯТКИ  
В РАЙОНЕ АТАРСКОЙ ЛУКИ\***

В статье отражены результаты изучения ландшафтной структуры коренных берегов р. Вятки в районе Атарской луки (АЛ), где русло пересекает центральную, наиболее возвышенную часть Вятских увалов (ВУ), образуя узкую крутосклонную долину. Это одно из наиболее живописных и интересных в научно-познавательном и рекреационном отношении мест Вятского края, которое может стать основой будущего национального парка (НП). Впервые представлены материалы о структуре локальных геосистем, характерных для право- и левобережных участков р. Вятки. С использованием полевых, дистанционных, камеральных и лабораторно-аналитических методов, включая трансект по линии поперечного профиля долины реки, выявлены закономерности геосистемной организации природного района. Составлены крупномасштабные 3D карто-схемы типологии ПТК в ГИС-редакторе MapInfo с использованием ортофотопланов и космоснимков. Выделены типы фаций и подурочищ в составе водораздельного, склонового, надпойменно-террасового и пойменного типов местности. Проведён анализ зависимости локальных геосистем и их компонентов от местоположения на склоновом мезорельефе.

**Ключевые слова:** структура ландшафтов, типы фаций, типы местности, почвенные разности, растительные ассоциации.

**R.R. Chepurnov, A.M. Prokashev, A.S. Matushkin, N.D. Ohorzin,  
S.A. Pupyshva, S.L. Mokrushin, E.S. Soboleva, I.A. Vartan  
LANDSCAPE STRUCTURE OF WATERSHED SLOPES IN ATARSKAYA LUKA**

The article considers the landscape structure of watershed slopes of the Vyatka river banks on the territory of the future national park Atarskaya Luka. The territory is located in the central part of the main regional tectonic structure, called the VyatskiyUval.

For the first time ever materials concerning the structure of local geosystems, typical of the right and left banks of the river, are presented. The research is aimed at studying the geographical structure and ecology of the landscapes. Research methods include field landscape mapping, soil-geobotanic methods, forest taxation, and comparative geographical methods.

Changes in types of facies have been revealed along the lines (transects) which were formed on the left and right banks. The name of facies contains all the parameters investigated: relief, soils and plant associations, which form the basis for a large-scale landscape map. Maps have been designed in MapInfo with the use of GPS-data of field works, orthophotoplans, and data from satellite remote sensing. The authors have distinguished different types of facies being parts of watersheds, watershed slopes and terraces. Moreover, dependence of the local geosystems and their components on the mesorelief location have been analyzed.

**Keywords:** structure of slope landscapes, types of facies, soil types, plant associations.

doi 10.17072/2079-7877-2016-2-5-16

Для района АЛ характерен расчленённый рельеф, обусловленный современными восходящими тектоническими движениями ВУ, с одной стороны, и активной эрозионной деятельностью реки в зоне прорыва увалов, с другой стороны. В силу экотонного положения и контрастного сочетания плакорных, приречных и долинных геосистем территория характеризуется разнообразием, высокой

© Чепурнов Р.Р., Прокашев А.М., Матушкин А.С., Охорзин Н.Д., Пупышева С.А., Мокрушин С.Л., Соболева Е.С., Вартан И.А., 2016

\*Экспедиционные исследования и сбор материала осуществлены при финансовой поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» в 2013 и 2015 гг. (в рамках грантов № 63/2013-Н7 и № 03/2014-ДП2)

степенью сохранности и живописностью ПТК, которые служат составным звеном экологического каркаса Вятского Прикамья. До настоящего времени для данной местности отсутствуют крупномасштабные ландшафтные материалы, необходимые при проектировании ООПТ ранга НП.

#### Объекты и методы исследований

В период 2012–2015 гг. нами изучалась структура локальных геосистем на 8 ключевых право- и левобережных участках (КУ) центральной, наиболее возвышенной части ВУ. В работе отражены результаты исследования ПТК придолинной части водоразделов и коренных склонов района АЛ, сопровождавшиеся комплексным фациальным изучением вдоль трансект, проложенных от русла Вятки к водоразделам. Главным фактором дифференциации ландшафта коренных берегов стал мезорельеф [4]. В камеральных условиях топографическая карта местности совмещалась с ортофотопланами и космическими снимками. Точки фациальных описаний и направления основных границ фациальных контуров зафиксированы на местности с помощью GPS-навигатора и были загружены в ГИС-редактор MapInfo [5]. При прорисовке ландшафтных полигонов привлекались лесотаксационные [8], почвенные [7] и геологические фондовые материалы [1; 2], а также материалы Министерства охраны природных ресурсов Кировской области [6].

#### Обсуждение результатов исследований

В ходе работ впервые выявлены закономерности пространственной организации локальных геосистем района АЛ в соответствии с изменением геоморфологического строения, генезиса и литологии материнских и подстилающих пород, почвенно-гидрологических условий, растительных ассоциаций и почвенного покрова. Ниже изложены результаты исследований локальных геосистем основных склоновых КУ.

Рельеф КУ I представляет собой коренной склон южной экспозиции, переходящий в комплекс из двух надпойменных террас (нпт) р. Вятки. Перепад высот составляет около 130 м (рис. 1).

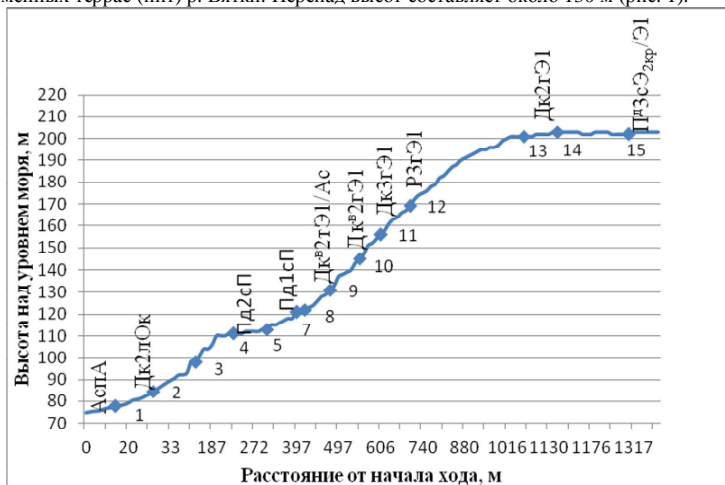


Рис. 1. Профиль коренного склона левого берега с прилегающим террасным комплексом КУ I (точки 1–15)

Террасовый комплекс вдоль линии маршрута сложен древним песчано-суглинистым, в том числе карбонатным, аллювием II и I нпт, сменяемым ниже современным песчаным аллювием. На верхней нпт древний аллювий перекрыт толщей покровных суглинков, подверженных линейной эрозии, возникшей вследствие заложения ложино-балочных систем. В направлении коренного склона плащ покровных отложений утончается, обнаруживая признаки карбонатности на глубинах около 90–100 см [9]. Выше крутой коренной склон сложен с поверхности элювием известняков казанского яруса, который при переходе к водоразделу перекрывается кремнистым глинистым посткарбонатным элювием мощностью более 1 м.

Рельеф противоположного берега в пределах КУ II имеет несколько иное строение. Склон северной экспозиции образует перепад высот 50–60 м и характеризуется отсутствием развитой террасированной ступени в основании (рис. 2). Почвообразующей породой здесь выступает элювий

пермских глин и песчаников, который в средней части склона подстилается глинистым мергелем. На глубине более 1 м почвообразующие субстраты реагируют с HCl, указывая на приближение известняков. В основании склона распространен делювий [1].

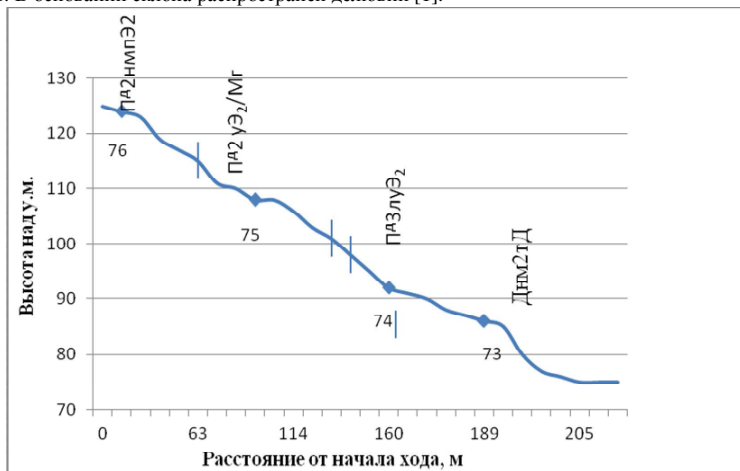


Рис. 2. Профиль коренного склона правобережного КУ I (точки 73–76)

Наибольшую высоту и крутизну коренной склон имеет на правобережном КУ III. Перепад высот составляет здесь 130 м и склон в его нижней части заканчивается обрывистым уступом, переходящим непосредственно к пойме Вятки (рис. 3). Данный КУ относительно однороден по литологии и на всём протяжении сложен элювием казанских известняков. Только на менее покатых элементах средней и нижней частей склона обнаружен остаточно-карбонатный глинистый элювий, местами перекрывающий элювий известняка. В нижней части круто-покатого склона распространён шлейф, образованный щебнисто-карбонатным суглинистым делювием, иногда с глыбами до 20–25 см [1].

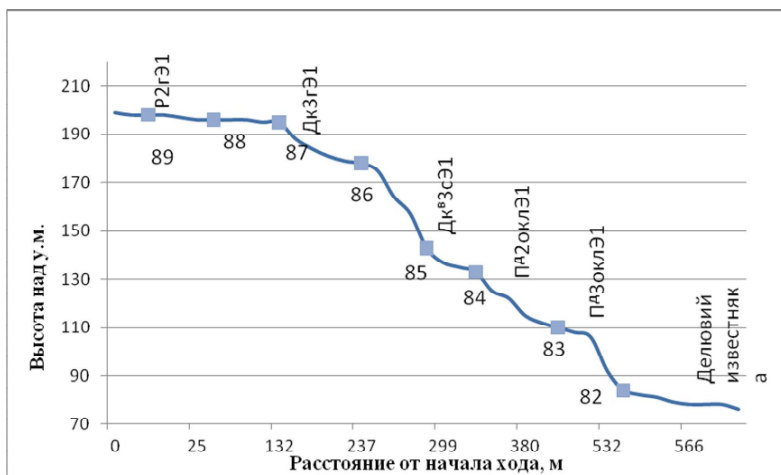


Рис. 3. Профиль коренного склона правого берега КУ III (точки 82–89)

Таким образом, коренные склоны района АЛ сложены с поверхности преимущественно элювием глинисто-карбонатных, реже песчаных пермских отложений возрастом более 250 млн лет, переходящих у подножий в плейстоценовый террасный аллювиальный комплекс долины р. Вятки. Последнее определяет разнообразие ПТК, что подтверждается данными изучения более 200 фаций КУ по обоим берегам Вятки.

С учётом геолого-геоморфологических особенностей территории в качестве наиболее крупных морфологических частей ландшафта нами выделены 4 типа местности: водораздельный, склоновый (приречный), надпойменно-террасовый и пойменный [3].

**Водораздельный тип местности** представлен краевыми частями междуречий с серией фаций, формирующих местоположение «придолинная поверхность водораздела». В его пределах выделен приречно-водораздельный подтип, образующий переход между коренными склонами и плакорным подтипом, который занимает наиболее высокие ПТК междуречья. Фации приречно-водораздельного подтипа местности характеризуются выровненным, либо слабноаклонным рельефом, с перепадами высот до 10 м в сторону коренного склона или близлежащих балок (рис. 4).

Почвы водоразделов в условиях промывного водного режима реагируют путем усиления элювиальных процессов и часто представлены дерново-подзолистыми почвами на покровных бескарбонатных суглинках под злаково-разнотравными лугами и хвойно-широколиственными лесами. На КУ I левобережья в придолинной части водораздела сформировалась дерново-сильноподзолистая почва под сложным лесом с богатым видовым составом, соответствующим формуле 2E2C2B+П, Б, Кл, О, имеющим хорошо-выраженный подлесок из лещины обыкновенной (*Corylus avellána*), черёмухи птичьей (*Prúnus pádus*) и бересклета бородавчатого (*Euonymus verrucosa*). В подросте ассоциации хвойно-широколиственного леса преобладают ель европейская (*Picea ábies*), клён остролистный (*Acer platanoidés*) и липа мелколистная (*Tília cordáta*). Травяно-кустарничковый ярус имеет высокое проективное покрытие (80%) и большое видовое разнообразие трав, с доминированием сныти обыкновенной (*Aegopódium podagrária*), пролесника многолетнего (*Mercuriális perénis*) и аконита северного (*Acónitum septentrionále*).

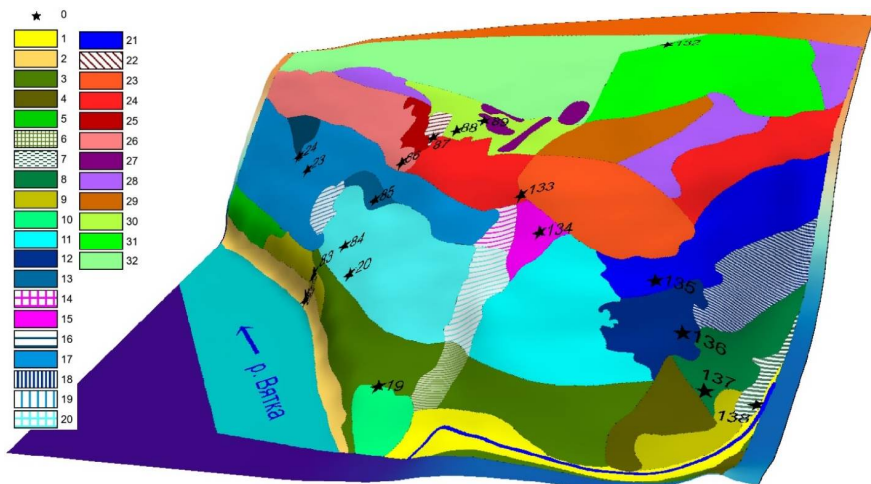


Рис. 4. Ландшафтная 3D карта-схема правобережного КУ III

**Условные обозначения:** 0 – точки фациальных описаний и их номер. Пойменный тип местности: 1 – пологонаклонная поверхность долины малого правого притока р. Вятки под приручьевым елово-берёзовым бадягово-крапивным лесом на дерновой намытой грунтово-глеевой среднесуглинистой почве на деловии (Днгр-гсД); 2 – слабноаклонная поверхность поймы под вязово-ольховым ежевичным лесом на деловии известняка, чередующемся с современным русловым карбонатным аллювием. Склоновый тип местности. Тип подурочища – коренной покатый склон водораздела. Нижняя часть коренного склона: 3 – покатая поверхность нижней части коренного склона под берёзовым кислично-хвошчём лесом с примесью ели на дерново-сильноподзолистой остаточно-карбонатной легкосуглинистой почве на продуктах выветривания элювия

известняка (Пд3оклЭ1); 4 – покатая поверхность нижней части коренного склона под пихтово-еловым мёртвопокровно-кисличным лесом на Пд2оксЭ1; 5 – покатая поверхность нижней части коренного склона под ельником зеленомошно-кисличным с примесью пихты и берёзы на Пд3оксЭ1; 6 – ложбина в нижней части покатога коренного склона под берёзовым крапивно-хвоцёвым лесом на Пд3оксЭ1; 7 – слабопокатая поверхность нижней части коренного склона под пихтово-еловым дудниково-пролесниково-кисличным лесом с берёзой на Пд3оксЭ1; 8 – покатая поверхность нижней части коренного склона под сложным елово-сосновым косянично-медунично-кисличным лесом с примесью пихты и берёзы на Пд2оклЭ1; 9 – покатая поверхность нижней части коренного склона под елово-берёзовым разнотравно-кисличным лесом с примесью пихты на Пд3оксЭ1; 10 – слабонаклонная поверхность нижней части коренного склона под разнотравно-злаковым бодяково-вейниковым лугом на Пд3сЭ2/Э1. Средняя часть коренного склона: 11 – покато-крутая поверхность средней части коренного склона под берёзовым разнотравным лесом с примесью ели на Пд2оклЭ1; 12 – покато-крутая поверхность средней части коренного склона под елово-сосновым кисличным лесом с пихтой на дерново-карбонатной выщелоченной среднегумусной тяжелосушливой почве на элювии известняка (Дкв(2)тЭ1); 13 – крутая поверхность средней части коренного склона под елово-пихтовым мёртвопокровно-кисличным лесом на Дкв(3)тЭ1; 14 – ложбина в средней части коренного склона под берёзово-еловым мёртвопокровным лесом с пихтой на Дкв(2)тЭ1; 15 – покато-крутая поверхность средней части коренного склона под елово-берёзовым ландышево-косяничным лесом с сосной на дерново-карбонатной типичной среднегумусной глинистой почве на элювии известняка (Дкт(2)гЭ1); 16 – крутая поверхность средней части коренного склона под берёзово-еловым кислично-землянично-осоковым лесом на Дкв(2)тЭ1; 17 – покато-крутая поверхность средней части коренного склона под пихтово-еловым мёртвопокровно-кисличным лесом на Дкв(3)тЭ1; 18 – покато-крутая поверхность средней части коренного склона под сосново-еловым кисличным лесом с пихтой на Дкв(2)тЭ1; 19 – покато-крутая поверхность средней части коренного склона под пихтово-еловым шитовниково-кисличным лесом с сосной и берёзой на Дкв(2)тЭ1; 20 – ложбина в средней части коренного склона под берёзово-еловым медунишево-кисличным лесом на Дкв(3)тЭ1; 21 – покатая поверхность средней части коренного склона под сосновым копытцево-кисличным лесом с берёзой на рендине многогумусной тяжелосушливой почве на элювии известняка (ПЗгЭ1). Верхняя часть коренного склона: 22 – слабонаклонная поверхность верхней части коренного склона под елово-пихтовым ландышево-кисличным лесом с примесью берёзы на РЗгЭ1; 23 – слабонаклонная поверхность верхней части коренного склона под маловозрастным сосновым землянично-мёртвопокровным лесом на РЗтЭ1; 24 – слабонаклонная поверхность верхней части коренного склона под берёзовым хвоцёво-ежевичным лесом с примесью ели на Дкт(3)сЭ1; 25 – покатая поверхность верхней части коренного склона под берёзово-еловым разнотравно-кисличным лесом с примесью пихты на Дкв(3)гЭ1; 26 – покатая поверхность верхней части коренного склона под елово-берёзовым разнотравно-мёртвопокровным лесом с примесью пихты на Дкт(3)сЭ1. Водораздельный тип местности. Подтип местности – придолинная часть водораздела: 27 – слабонаклонная поверхность придолинной части водораздела под молодым сосновым разнотравно-земляничным лесом на РЗгЭ1; 28 – слабонаклонная поверхность придолинной части водораздела под елово-берёзовым разнотравным лесом на РЗгЭ1; 29 – пологонаклонная поверхность придолинной части водораздела под маловозрастным сосновым землянично-мёртвопокровным лесом на РЗгЭ1; 30 – слабонаклонная поверхность придолинной части водораздела под злаково-разнотравным шиповниково-земляничным лугом на Р2гЭ1; 31 – выположенная поверхность водораздела под маловозрастным сосново-берёзовым мёртвопокровным, местами хвоцёво-земляничным лесом на Пд2П; 32 – выположенная поверхность водораздела под злаково-разнотравными лугами (залежными сельхозиственными угодьями) на Р2гЭ1

В приречно-водораздельном подтипе местности КУ I и КУ III почвообразующей породой выступает также элювий известняка, который подходит близко к поверхности. Фации формируются на месте бывших агроландшафтов и представляют собой ныне преимущественно злаково-разнотравные луга и вторичные маловозрастные сосновые и берёзовые леса на дерново-карбонатных типичных почвах и рендинах. Габитус луговых фаций осложнён шиповником майским (*Rósa majális*), малиной обыкновенной (*Rúbus idáeus*) и ежевикой сизой (*Rúbus caesius*), а местами – подростом сосны (*Pínus sylvéstris*), свидетельствующим о постепенной смене ассоциаций. Травянистый ярус с господством клевера лугового (*Trifolium pratéense*), земляники лесной (*Fragária véscá*), вейника наземного (*Calamagrostis epigéios*), зверобоя продырявленного (*Hypericum perforátum*), подмаренника мягкого (*Galium mollugo*) составляет 95%. Молодые сосняки вследствие густоты древостоя отличаются затененностью и большей частью мёртвопокровные, с отдельными куртинами трав (10%). В их составе присутствуют земляника лесная, короставник полевой (*Knútia arvénsis*), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys*), фиалка Селькирка (*Viola selkirkii*). Лишайниково-моховой покров имеет очаговое покрытие – 15%, большая часть которого приходится на мниум (*Mniium*) и плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi*).

Помимо вышеописанных геосистем на месте бывших агроландшафтов в приречно-водораздельном подтипе местности также отмечены фации под более зрелыми (производными)

еловыми и елово-берёзовыми лесами с пихтой сибирской (*Abies sibirica*) на дерново-карбонатных выщелоченных среднегумусных суглинистых почвах на элювии известняка, встречающиеся в непосредственной близости от верхней части склона. Древостой подобных лесов образован елью финской (*Picea fennica*) и берёзой бородавчатой (*Betula verrucosa*), а подлесок имеет богатый видовой состав: лещина, малина, черёмуха, рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), бересклет бородавчатый и жимолость лесная (*Lonicera xylosteum*).

**Склоновый тип местности** занимает центральное положение среди локальных геосистем АЛ. В его составе по гипсометрическому положению выделены 3 группы фаций: верхняя, средняя и нижняя части коренного склона. Они формируют тип подурочища – «коренной покатый склон водораздела».

*Верхние части коренного склона* представлены покатыми поверхностями крутизной 10–15°, фации которых занимают в ландшафте относительно небольшую площадь, образуя переход от средних частей склонов к краевой зоне водоразделов. В этих позициях выявлено несколько вариантов ПТК, среди которых характерны фации, образованные берёзово-еловым разнотравно-кислициным лесом с пихтой на дерново-карбонатных типичных многогумусных, суглинисто-глинистых почвах с близким залеганием элювия известняка. В травостое заметно преобладание кислицы обыкновенной (*Oxalis acetosella*), копытня европейского (*Asarum europaeum*), а также фиалки собачьей (*Viola canina*).

Более сильное промачивание профиля в приводораздельных позициях коренного склона способствует развитию элювиальных процессов и появлению дерново-подзолистых почв в тех фациях, где элювий известняка перекрыт толщей покровных бескарбонатных суглинков. Подобные фации на дерново-слабо- и среднеподзолистых суглинистых почвах обнаружены на 2 трансектах под берёзовым хвощево-ежевичным лесом с елью и пихтово-еловым разнотравно-кислициным лесом.

Леса с преобладанием сосны на рендзинах многогумусных встречаются преимущественно по левому берегу р. Вятки на более сухих склонах южной экспозиции. К сосне активно примешиваются ель, пихта и вяз шершавый (*Ulmus scabra*). В подросте данных ассоциаций преобладают ель и пихта, указывая на вероятность сукцессионной смены елово-соснового леса на сосново-еловый и, возможно, пихтово-еловый. Травянистый ярус представлен в основном ландышем майским (*Convallaria majalis*), кислицей обыкновенной, осокой пальчатой (*Carex digitata*), земляникой лесной и фиалкой собачьей.

На правом берегу встречаются также редкие фации елово-пихтовых кисличных лесов с берёзой и сосной на рендзинах многогумусных глинистых на элювии известняка, где сосна имеет уже явно подчинённое положение и в будущем может быть полностью вытеснена елью и пихтой. В травянистом ярусе появляются типичные для таких лесов майник двулистный (*Maiáanthemum bifolium*), копытень европейский и подмаренник северный (*Galium boreale*).

*Средние части коренных берегов* преобладают по площади в ландшафте склонового типа местности. Фации этого местоположения занимают крутые (20–30°) склоны на элювии известняков и сильнопокатые (10–20°) – на элювии глин и песчаников, также подстилаемых известняком. Среди почвенных разностей доминируют рендзины и дерново-карбонатные типичные и выщелоченные почвы. На таких почвах фации покрыты ассоциациями пихтово-елового разнотравно-кислициного леса, сосново-елового зеленомошно-разнотравного леса с пихтой и, в редких случаях, елово-пихтовым мёртвопокровно-кислициным и елово-берёзовым куртинно-разнотравно-мёртвопокровным лесом с пихтой. Травяно-кустарничковый ярус перечисленных ассоциаций образует проективное покрытие от 30 до 50% с ведущей ролью тенелюбивых трав. На фоне доминирующей кислицы распространены также осока пальчатая, майник двулистный, крапива двудомная (*Urtica díbica*), копытень европейский и чистотел большой (*Chelidónium majus*). Мохово-лишайниковый покров занимает от 30 до 60% площади и состоит из мхов – плевроциума Шребера, политрихума можжевёлового (*Polytrichum juniperinum*), мниума, родобриума (*Rhodobryum Schimp.*) и гилокомиума блестящего (*Hylocomium splendens*).

На локальных выщелоченных участках покатых склонов, где коренные карбонатные породы перекрывается элювием глин, почвенный профиль промачивается лучше, что ведёт к появлению дерново-подзолистых почв. На 3 из 7 исследованных трансект в средней части склона правого берега распространены дерново-среднеподзолистые почвы на элювии глин. На таких склонах возрастает роль берёзы повислой (*Betula pendula*), которой часто сопутствует ель. Наиболее характерный для данного местоположения тип фации образован берёзовым кислично-мёртвопокровным или разнотравно-кислициным лесом с елью. Травы в совокупности дают лишь 10–15% покрытие. На фоне доминирующей кислицы наиболее характерны копытень европейский, ожика волосистая (*Luzula pilosa*), подмаренник северный и фиалка собачья.

Нижние части коренного склона образуют покатые поверхности крутизной 10–20°. Данное местоположение отличается повышенным увлажнением, что приводит к более сильному промачиванию профиля при участии натёчного увлажнения с высоких позиций. Процессы оподзоливания становятся более выраженными, почвы на разных трансектах варьируют от дерново-слабо- до дерново-сильноподзолистых. Наиболее типичные фации здесь образуются под берёзово-еловым разнотравно-кисличным лесом на дерново-средне- и сильноподзолистых почвах. При усилении роли берёзы на них появляются ассоциации елово-берёзового кисличного леса с пихтой и берёзового злаково-хвощёвого леса.

Однако смена дерново-карбонатных почв на дерново-подзолистые в нижней части склона происходит не повсеместно. При близком залегании элювия известняка на покатых малопромачиваемых склонах дерново-карбонатные почвы преобладают на всём маршруте вплоть до пойменного типа местности. Разница в степени промачивания профиля может проявляться в усилении интенсивности процессов декарбонизации, ведущих к появлению дерново-карбонатных выщелоченных почв тяжёлого гранулометрического состава в нижней части коренного склона. Фации подобных местоположений по правобережью представляют собой разнотравно-кисличные ельники с пихтой и берёзой на дерново-карбонатных выщелоченных почвах. На левом берегу Вятки в нижней части склона южной экспозиции на этих почвах распространены елово-сосновые кисличные леса.

**Надпойменно-террасовый тип местности** в рассматриваемом районе распространён преимущественно в левобережной части долины Вятки, образуя в излучинах донно-бугристые задровные равнины и локальные фрагменты I и II нпт [10]. В данной публикации уделяется внимание только пойменным ПТК, лежащим непосредственно в основании коренного склона; геосистемная организация долинно-зандровых равнин была рассмотрена в предыдущих публикациях [11; 12]. Склоновый тип местности на большинстве изученных трансект сразу сменяется пойменным.

**Пойменные фации** на описанных склоновых трансектах занимают наименьшую площадь, поскольку русло Вятки на значительном протяжении близко или почти вплотную подступает к коренным склонам. Наиболее широко распространённые здесь фации образованы растительными ассоциациями разнотравно-злаково-осоковых ивняков на аллювиальной слабообразованной песчаной и на аллювиальной дерновой слоистой почвах на современном аллювии. Чуть выше полосы бечевника встречаются ивняки с вязом и ольхой на аллювиальных дерновых слоистых почвах, переходящие на отдельных участках в вязово-ольховый лес.

На основе полевых наблюдений, фондовых геологических, а также крупномасштабных картографических материалов и космоснимков авторами составлены крупномасштабные ландшафтные 3D карты-схемы на уровне типов фаций правобережного КУ III (рис. 4) и левобережного КУ I (рис. 5).

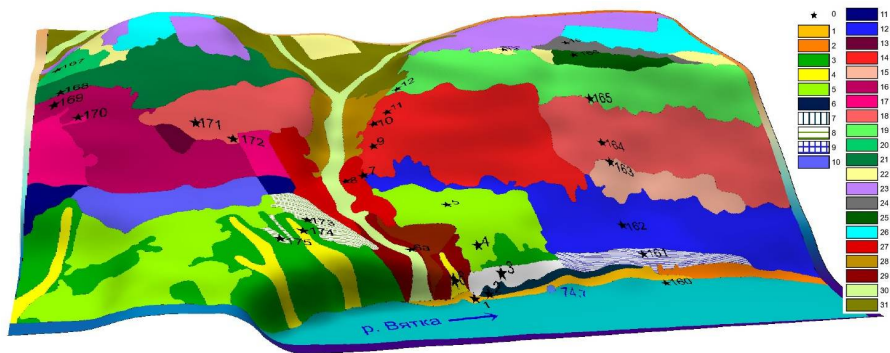


Рис. 5. Ландшафтная 3D карта-схема левобережного КУ I

**Условные обозначения:** 0 – точки фациальных описаний и их номер. *Пойменный тип местности:* 1 – слабобугристая поверхность бечевника под ивняком разнотравно-злаково-осоковым на аллювиальной слабообразованной песчаной почве на современном русловом аллювии (АспА); 2 – слабоклонная поверхность

бечевника под разнотравно-злаковым горошково-вейниковым лугом на АспА. *Надпойменно-террасовый тип местности. Тип урочища – малоплощадной фрагмент I нпт р. Вятки:* 6 – ровная слабобугристая поверхность I нпт под черноольшанником разнотравным на дерново-карбонатной типичной многогумусной лёгкосуглинистой почве на древнем карбонатном аллювии (Дкт(3)лОса); *тип подурочища – склон между I и II нпт:* 7 – крутой склон между I и II нпт под сосново-берёзовым зеленомошно-разнотравным лесом на суглинистой осыпи; *тип урочища – малоплощадные фрагменты II нпт р. Вятки, разделённые оврагами и балками:* 3 – слабонаклонная поверхность II нпт. под сосново-берёзовым земляничным лесом на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве на покровном бескарбонатном суглинке, подстилаемом древним аллювием за пределами почвенного профиля (Пд2сП/О); 4 – сухие балки под сосново-берёзовым орляково-землянично-мёртвопокровным лесом на дерновой намойтой среднегумусной лёгкосуглинистой почве на суглинистом делювии (Дн(2)лД); 5 – слабонаклонная поверхность II нпт под разнотравно-злаковым вейниковым лугом на Пд2сП/О; 8 – слабонаклонная поверхность II нпт под молодым берёзовым разнотравно-земляничным лесом на Пд2сП/О. *Склоновый тип местности. Тип подурочища – коренной покатый склон водораздела. Фации нижней части коренного склона:* 9 – слабопокатая поверхность нижней части коренного склона под сосново-берёзовым хвощёво-медуницево-зеленомошным лесом на дерново-среднеподзолистой остаточной-карбонатной среднесуглинистой почве на элювии известняка (Пд2оксЭ1); 10 – слабопокатая поверхность нижней части коренного склона под маловозрастным сосновым мёртвопокровным лесом на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве на покровном карбонатном суглинке (Пд1сПса); 11 – слабопокатая поверхность нижней части коренного склона под маловозрастным берёзовым вейниково-земляничным лесом на Пд1сПса; 12 – покатая поверхность нижней части коренного склона под берёзово-сосновым зеленомошно-земляничным лесом на Пд1сПса. *Фации средних частей коренного склона:* 13 – покатая поверхность средней части коренного склона под можжевельным пахучково-землянично-хвощёвым лесом на дерново-карбонатной выщелоченной среднегумусной тяжелосуглинистой почве на элювии известняка Дкв(2)гЭ1; 14 – покатая поверхность средней части коренного склона под сосновым ландышево-кисличным лесом с примесью ели и пихты на Дкв2гЭ1; 15 – сильнопокатая поверхность средней части коренного склона под елово-сосновым зеленомошно-кисличным лесом на Дкв(2)гЭ1; 16 – покатая поверхность средней части коренного склона под берёзово-сосновым ортливево-зеленомошным лесом на Дкв(2)гЭ1; 17 – покатая поверхность средней части коренного склона под маловозрастным берёзовым мёртвопокровным лесом на Пд2оксЭ1; 18 – слабопокатая поверхность средней части коренного склона под маловозрастным сосновым мёртвопокровным местами ежевично-земляничным лесом на Пд2оксЭ1. *Фации верхних частей коренного склона:* 19 – покатая поверхность верхней части коренного склона под елово-сосновым кислично-ландышевым лесом на рендзине многогумусной глинистой на элювии известняка; 20 – слабопокатая поверхность верхней части коренного склона под берёзово-сосновым злаково-земляничным лесом на Дкт(3)гЭ1; 21 – слабопокатая поверхность верхней части коренного склона под сосновым земляничным лесом на Дкт(2)гЭ1. *Водораздельный тип местности. Подтип местности – придолинная часть водораздела:* 22 – пологая краевая (придолинная) поверхность водораздела под злаково-разнотравным вейниково-яснотковым лугом на Дкв(2)гЭ1; 23 – пологая краевая поверхность водораздела под маловозрастным сосновым разнотравно-мёртвопокровным лесом на Дкв(2)гЭ1; 24 – пологая краевая поверхность водораздела под сложным хвойно-широколиственным лесом на дерново-сильноподзолистой среднесуглинистой почве на посткарбонатном кремнистом глинистом элювии, подстилаемом элювием известняка; 25 – пологая краевая поверхность водораздела под елово-сосновым дудниково-медуницево-пролесниковым лесом с примесью пихты и клёна на Дкв(2)гЭ1; 26 – пологая придолинная поверхность водораздела под злаково-разнотравными лугами (заброшенными агроландшафтами) на Пд2сП; *тип субдоминантного урочища - балка:* 27 – нижняя часть балки с ручьём под берёзовым злаково-хвощёвым лесом (на склонах) на Пд1сПса; 28 – средняя часть балки с ручьём под берёзово-сосновым кислично-зеленомошным лесом (на склонах) на Дкв(2)гЭ1; 29 – приустьевая часть балки с ручьём под берёзово-сосновым кисличным лесом на Пд2сП; 30 – днище балки под приручьевым бадягово-разнотравным сосново-берёзовым лесом на дерновой намойтой среднегумусной грунтово-глеевой тяжелосуглинистой почве на делювии; 31 – верхняя (приводораздельная) часть балки с ручьём под берёзовым лесом с сосной на Дкт(2)гЭ1.

Ландшафтный рисунок склоновых КУ был проанализирован с помощью как простейших показателей, отражающих количество выделенных ПТК и их площадь, так и более сложных коэффициентов оценки ландшафтного разнообразия [4]. Для оценки сложности ландшафтного рисунка был использован индекс Викторова и коэффициент раздробленности, а анализ формы ландшафтных контуров оценивался при помощи коэффициента расчленённости.

Основное место в структуре ПТК изученных КУ принадлежит подурочищам коренного склона (в среднем 52% площади КУ). Вследствие значительной протяженности и перепада высот склоны характеризуются высокими коэффициентами сложности и наименьшими коэффициентами раздробленности, что свидетельствует о наибольшем разнообразии ПТК именно на подурочищах коренного берега. Склон КУ II имеет самый высокий коэффициент сложности ландшафтного рисунка (21,6) среди 3 КУ, что обусловлено наличием большого количества малоплощадных фаций в зоне



смены экспозиции коренного склона и его крутизны. Коэффициент сложности ландшафтного рисунка на коренном склоне КУ III составляет уже 10,9, а на КУ I – только 3,3, что является следствием большей средней площади контура и большей площади самих ключевых участков.

На склоновых подурочищах выявлено наибольшее количество типов фаций в пределах всех КУ (13 на КУ I, 20 на КУ II, 24 на КУ III). В площадном отношении на ландшафтных картах преобладают фации средних частей коренных склонов (в среднем 27% площади КУ), однако доля площадей нижних и верхних частей склонов также велика (в среднем 11 и 14%), и они образуют плавные переходы от склонов к водоразделам и пойме.

В приводораздельных позициях ввиду частого чередования растительных ассоциаций и почвенных разностей на месте заброшенных агроландшафтов коэффициент раздробленности ландшафтного рисунка в целом ненамного превышает таковой на подурочищах коренного склона (в среднем 0,09 при 0,04 на склоне). Однако типов фаций здесь выявлено значительно меньшее количество – в среднем 7 против 19 на склоне, а коэффициент сложности в среднем составляет 3,6, что ниже почти в 4 раза аналогичного показателя на склонах (11,9).

Пойменный тип местности на трёх склоновых КУ имеет ограниченное распространение (в среднем 3,2% от площади КУ) и на большинстве изученных трансект сразу же переходит в подурочище коренного склона и лишь на КУ I сменяется надпойменно-террасовым типом местности (НПТ). Следует отметить, что урочища НПТ локализованы лишь в юго-западной части КУ I (14,1% от площади участка), однако они имеют самый высокий коэффициент сложности ландшафтного рисунка на КУ I – 10,1. Это можно объяснить тем, что поверхность террас расчленена балками и не образует единого полигонального контура вдоль берега.

### **Заключение**

В результате ландшафтных исследований коренных берегов выявлены ПТК разного уровня – от фаций до урочищ, которые объединены в типы и подтипы местности.

Склоновый тип местности занимает центральное положение в ландшафте АЛ, обособляя узкую долину Вятки в районе её прорыва через Кукарское поднятие ВУ. Он объединяет 5 подурочищ, каждое из которых является сложным и состоит из групп фаций верхней, средней и нижней частей склона.

На склоновых подурочищах доминируют фации с разнообразными растительными ассоциациями на дерново-карбонатных и дерново-подзолистых почвах. Различные варианты елового леса составляют около 45%, соснового леса – 21%, берёзового леса – 28%, а разные ассоциации елово-пихтового леса – 6%. Частая смена ассоциаций объясняется сложностью орографии, литологии почвообразующих субстратов, разницей в увлажнении, экспозиции и освещённости.

На склонах южной экспозиции преобладают более светлюбивые сосновые и елово-сосновые леса с видной ролью лишайниково-зеленомошных ассоциаций. Склоны северной экспозиции обычно заняты тёмнохвойными пихтово-еловыми и еловыми лесами с менее развитым подлеском, травостоем и лишайниковым покровом. Увеличение увлажнения на более пологих склонах проявляется в образовании фаций с преобладанием берёзы.

В распределении типов и подтипов почв прослеживается связь с орографией, крутизной склона и характером материнских пород. В приводораздельных позициях фации на дерново-карбонатных почвах часто сменяются фациями на дерново-подзолистых почвах, что объяснимо сильным оподзоливанием почвенных профилей на плакорах. У подножий коренных склонов лесные фации на дерново-карбонатных почвах также могут сменяться фациями на дерново-подзолистых вследствие усиления увлажнения и элювирования профилей в подчинённых позициях. При близком залегании мощной толщи известняков дерново-карбонатные почвы и рендзины выходят на слабонаклонную поверхность водоразделов. На более пологих склонах карбонатные породы перекрываются элювием пермских глин и песчаников, что приводит к формированию дерново-подзолистых почв.

Распределение дерново-карбонатных почв по склону имеет свои закономерности. В верхней части склона со слабым промачиванием профиля распространены дерново-карбонатные типичные почвы с повышенным содержанием гумуса. В средней и нижней частях склона, вслед за усилением увлажнения, активизируются процессы декальцирования и типичные дерново-карбонатные почвы сменяются выщелоченным подтипом.

В целом в структуре почвенного покрова отмечается следующая закономерность: зональные дерново-подзолистые глубоко промачиваемые и элювированные почвы на вершине водоразделов сменяются интразональными слабо промачиваемыми дерново-карбонатными почвами на крутых

коренных склонах и вновь обильно промываемыми дерново-подзолистыми почвами у подножий. В балках типичны дерновые литогенные и намытые глинистые и суглинистые почвы, в пойме – аazonальные аллювиальные почвы.

Отмеченный состав почв коррелирует с геолого-геоморфологическим положением, а также с составом растительности локальных геосистем, отличающейся высокими темпами сукцессионной динамики и чувствительности к освещённости и увлажнению.

В пределах склоновых подурочищ коренных берегов можно констатировать, во-первых, менее тесную связь растительности с почвами, во-вторых, большее разнообразие растительных ассоциаций по сравнению с почвенными выделами. На 41 почвенную разность, выявленную на исследованных трансектах, приходится 55 растительных ассоциаций, которые в комбинации с 3 склоновыми местоположениями дают 67 типов фаций. Это максимальный показатель среди 5 типов местности АЛ, отражающий сложность фациального состава склонового типа местности, обусловленную большой протяжённостью, различной крутизной, экспозицией и разнообразием почвообразующих субстратов. В ряде случаев фации, имеющие одинаковые характеристики мезорельефа, одну почвенную разность и растительную ассоциацию, выявлены на удалённых друг от друга трансектах, свидетельствуя о схожих процессах внутриландшафтной дифференциации геосистем района АЛ.

### Библиографический список

1. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Средневожжская. Лист О-39-ХIV (Киров), О-39-ХХ (Нолинск). Объяснительная записка. СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2001. 82 с.
2. Краснов В.Н., Еремеев В.А., Еремеева Т.К. Отчёт о результатах гидрогеологической съёмки в комплексе с инженерно-геологической масштаба 1:200 000 среднего течения реки Вятки в пределах центральной части Вятского вала, лист О-39-ХХ. Т.1. Дзержинск, 1972. 157 с.
3. Матушкин А.С., Прокашев А.М. Долинно-зандровые ландшафты Медведского бора. Киров: Изд-во ООО «Радуга-ИПРЕС», 2013. 217 с.
4. Матушкин А.С., Прокашев А.М. Структура ландшафтов зандровых равнин Вятско-Камского Предуралья // Естественные и технические науки. 2010. №3(47). С. 246–255.
5. Матушкин А.С., Прокашев А.М. Структура и картографирование дюнно-карстовых ландшафтов зандровых равнин Вятско-Камского Предуралья // Теоретическая и прикладная экология. 2011. №1. С. 53–66.
6. Концепция и технико-экономическое обоснование эколого-планировочной организации единого комплекса охраняемых ландшафтов в прибрежных зонах рек Пижмы, Немды, Средней Вятки на территориях, предлагаемых для организации природного парка «Атарская лука» и гидрологического заказника «Пижма»: научно-технический отчёт. Т.1. СПб., 1993. 175 с.
7. Почвенный очерк на землепользование совхоза «Хмельёвский» Нолинского района Кировской области. Кировское отделение института «Росгипрозем». Фондовые материалы Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Кировской области. Киров, 1969. 154 с.
8. Таксационное описание лесов Нолинского, Советского, Суводского и Лебяжского лесничеств (по состоянию на 01.01.04 г.). Киров, 2013.
9. Чепурнов Р.Р., Мокрушин С. Л., Соболева Е.С., Прокашев А.М. Особенности фациальной структуры локальных геосистем Атарской луки // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: мат. X Всерос. науч.-практ. конф. с межд. участием. Кн. 2. Киров: ООО «Лобань», 2012. С. 70–74.
10. Чепурнов Р.Р., Пересторонина О.Н., Прокашев А.М. Внутриландшафтная дифференциация природных комплексов памятника природы «Белаевский бор» // Региональные аспекты географических исследований и образования: мат. девятой Всерос. науч.-практ. конф. Пенза: Приволжский дом знаний, 2013 г. С. 75–80.
11. Чепурнов Р.Р., Вартан И.А., Пересторонина О.Н., Прокашев А.М. Фациальная структура локальных геосистем памятника природы «Белаевский бор» // Вестник Удмуртского университета. 2015. Т. 25. №2. С. 167–179.
12. Чепурнов Р.Р., Пересторонина О.Н., Хлынов А.Ю., Прокашев А.М. Структура ландшафтов зандровой равнины памятника природы «Белаевский бор» // В мире научных открытий. 2015. №4(64). С. 308–329.

## References

1. Gorskij, V.P. (ed.) (2001), *Gosudarstvennaja geologicheskaja karta Rossijskoj Federacii masshtaba 1:200 000. Serija Srednevolzhskaja. Listy O-39-XIV (Kirov), O-39-XX (Nolinsk). Ob"jasnitel'naja zapiska* [The State Geological Map of the Russian Federation with a scale of 1:200 000. The series of the Middle Volga region. Sheets O-39-XIV (Kirov), O-39-XX (Nolinsk). Explanatory note], Publishing house of the Cartographic Factory VSEGEI, St. Petersburg, Russia.
2. Krasnov, V.N., Ereemeev, V.A. and Ereemeeva, T.K. (1972), *The report on the results of hydrogeological survey in conjunction with engineering-geological survey on a scale of 1:200 000 in the middle reaches of the Vyatka River within the central part of the Vyatskiy val, sheet O-39-XX*, vol. 1, Dzerzhinsk, 157 p. (In Russian, unpublished).
3. Matushkin, A.S. and Prokashev, A.M. (2013), *Dolinno-zandrovyje landshafty Medvedskogo bora* [Valley-outwash landscapes of Medvedskiy pinery], Publishing house LLC "Raduga-PRESS", Kirov, Russia. 217 p.
4. Matushkin, A.S. and Prokashev, A.M. (2010), "The structure of landscapes of the Vyatka-Kama Cis-Urals outwash plains", *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and Technical Sciences], vol. 47, no. 3, pp. 246–255.
5. Matushkin A.S. and Prokashev A.M. (2011) "The dune-carst landscapes structure and mapping of sandy plains of Vyatka-Kama Pre-urals", *Teoreticheskaja i prikladnaja ekologija* [Theoretical and Applied Ecology], no. 1, pp. 53–66.
6. *Koncepcija i tekhniko-ekonomicheskoe obosnovanie ekologo-planirovochnoj organizacii edinogo kompleksa okhranjaemykh landshaftov v pribrezhnykh zonakh rek Pizhma, Nemdy, Srednej Vjatki na territorijakh, predlagaemykh dlja organizacii prirodnogo parka «Atarskaja luka» i gidrologicheskogo zakaznika «Pizhma»: nauchno-tekhnicheskij otchet* [Concept and feasibility study of the ecological and planning organization of the united complex of protected landscapes in riverside zones of the Pizhma, Nemda and Middle Vyatka rivers in the territories intended for the natural park «Atarskaya Luka» and the hydrological reserve «Pizhma»: scientific-technical report] (1993), St. Petersburg, Russia. 175 p. (In Russian, unpublished).
7. The soil report on land use of the state farm "Khmelevskij" in the Nolinsk district of the Kirov region. The Kirov branch of the Institute «Rosgiprozem». Kirov, Materials of the Administration of the Federal Service for State Registration, Cadastre, and Cartography for the Kirov region, 1971, , Kirov, 154 p. (In Russian, unpublished).
8. Mensuralnaja description of forests of Nolinsk, Sovetsk, Suvod, and Lebyazhy forestries (as of 01.01.04). Ministry of Forestry of the Kirov region, Kirov, 2013. (In Russian, unpublished).
9. Chepurnov, R.R., Mokrushin, S.L., Soboleva, E.S., Prokashev, A.M. (2012) "The peculiarities of the facial structure of local geosystems in Atarskaya luka", *Materialy X Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Kniga 2* [Proceedings of X All-Russian scientific and practical conference with international participation. Book 2], *Biodiagnostika sostojanija prirodnykh i prirodno-tekhnogennykh sistem* [Biodiagnostics of natural and natural-technogenic systems], Kirov, Russia, 4–5 December, pp. 70–74.
10. Chepurnov, R.R., Perestoronina, O.N. and Prokashev, A.M. (2013) "Intralandscape differentiation of natural complexes of the natural monument "Belaevskiy Pinery", *Materialy devjatoj Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii* [Proceedings of the Ninth All-Russian Scientific and Practical Conference], *Regionalnye aspekty geograficheskikh issledovanij i obrazovanija* [Regional aspects of geographical research and education], Penza, Russia, 21–23 November, pp. 75–80.
11. Chepurnov, R.R., Vartan, I.A., Perestoronina, O.N. and Prokashev, A.M. (2015), "The facies structure of local geosystems in natural sanctuary "Belaevsky Bor", *Bulletin of Udmurt University*, vol. 25, no. 2, pp. 167–179.
12. Chepurnov, R.R., Perestoronina, O.N., Khlynov, A.Y. and Prokashev, A.M. (2015), "The landscape structure of outwash plain in the natural monument "Belaevskiy Bor", *In the World of Scientific Discoveries*, vol. 64, no. 4, pp. 308–329.

Поступила в редакцию: 15.12.2015

## Сведения об авторах

**Чепурнов Роман Рустамович**

аспирант кафедры географии Вятского государственного гуманитарного университета; 610002, г. Киров, ул. Красноармейская, д. 26; e-mail: roman.chepurnov@gmail.com

**Прокашев Алексей Михайлович**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры географии Вятского государственного гуманитарного университета; 610002, г. Киров, ул. Красноармейская, д. 26; e-mail: amprokashev@gmail.com

**Матушкин Алексей Сергеевич**

кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры географии Вятского государственного гуманитарного университета; 610002, г. Киров, ул. Красноармейская, д. 26; e-mail: matushkin-as@yandex.ru

**Охорзин Николай Дмитриевич**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры географии Вятского государственного гуманитарного университета; 610002, г. Киров, ул. Красноармейская, д. 26; e-mail: okhorzin@yandex.ru

**Пупышева Светлана Анатольевна**

кандидат географических наук, зав. кафедрой географии Вятского государственного гуманитарного университета; 610002, г. Киров, ул. Красноармейская, д. 26; e-mail: svanp@mail.ru

**Мокрушин Семён Леонидович**

аспирант кафедры географии Вятского государственного гуманитарного университета; 610002, г. Киров, ул. Красноармейская, д. 26; e-mail: sl\_mokrushin@mail.ru

**Соболева Елена Сергеевна**

аспирант кафедры географии Вятского государственного гуманитарного университета; 610002, г. Киров, ул. Красноармейская, д. 26; e-mail: e.s.soboleva.geo@mail.ru

**Вартан Игорь Александрович**

аспирант кафедры географии Вятского государственного гуманитарного университета; 610002, г. Киров, ул. Красноармейская, д. 26; e-mail: igorvartan@gmail.com

## About the authors

**Roman R. Chepurnov**

graduate student of Geography Department of Vyatka State Humanities University; 26, Krasnoarmeiskaya street, Kirov, 610002, Russia; e-mail: roman.chepurnov@gmail.com

**Aleksei M. Prokashev**

Doctor of agricultural sciences, Professor of Geography Department of Vyatka State Humanities University; 26, Krasnoarmeiskaya street, Kirov, 610002, Russia; e-mail: amprokashev@gmail.com

**Aleksei S. Matushkin**

candidate of geographic sciences of Geography Department of Vyatka State Humanities University; 26, Krasnoarmeiskaya street, Kirov, 610002, Russia; e-mail: matushkin-as@yandex.ru

**Nikolai D. Ohorzin**

candidate of agricultural sciences of Geography Department of Vyatka State Humanities University; 26, Krasnoarmeiskaya street, Kirov, 610002, Russia; e-mail: okhorzin@yandex.ru

**Svetlana A. Pupyшева**

candidate of Agricultural sciences of Geography Department of Vyatka State Humanities University; 26, Krasnoarmeiskaya street, Kirov, 610002, Russia; e-mail: igorvartan@gmail.com

**Semyon L. Mokrushin**

graduate student of Geography Department of Vyatka State Humanities University; 26, Krasnoarmeiskaya street, Kirov, 610002, Russia; e-mail: sl\_mokrushin@mail.ru

**Elena S. Soboleva**

graduate student of Geography Department of Vyatka State Humanities University; 26, Krasnoarmeiskaya street, Kirov, 610002, Russia; e-mail: e.s.soboleva.geo@mail.ru

**Igor A. Vartan**

graduate student of Geography Department of Vyatka State Humanities University; 26, Krasnoarmeiskaya street, Kirov, 610002, Russia; e-mail: svanp@mail.ru

**Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:**

*Чепурнов Р.Р., Прокашев А.М., Матушкин А.С., Охорзин Н.Д., Пупышева С.А., Мокрушин С.Л., Соболева Е.С., Вартан И.А.* Ландшафтная структура коренных берегов реки Вятки в районе Атарской Луки // Географический вестник. 2016. №2(37). С.5–16. doi 10.17072/2079-7877-2016-2-5-16

**Please cite this article in English as:**

*Chepurnov R.R., Prokashev A.M., Matushkin A.S., Ohorzin N.D., Pupyшева S.A., Mokrushin S.L., Soboleva E.S., Vartan I.A.* Landscape structure of watershed slopes in Atarskaya Luka // Geographicheskii Vestnik. 2016. № 2(37). P. 5–16. doi 10.17072/2079-7877-2016-2-5-16