

УДК 911.5(470.342)

*И. А. Вартан, А. М. Прокашев, А. С. Матушкин,
И. А. Черезова, М. А. Кельдышев*

К ВОПРОСУ О МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ ПУГОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ВЯТСКОГО ПРИКАМЬЯ

В статье представлены данные о морфологической структуре малоизученных с физико-географической точки зрения пуговых ландшафтов Вятского Прикамья. Цель работы – изучение локальных геосистем и свойств биотических и биокосных компонентов одного их песчано-гравийных холмов в районе урочища Вострово Белохолуницкого района Кировской области с применением комплекса полевых и лабораторно-аналитических методов ландшафтоведения и почвоведения. В ходе исследования получены сведения о субстантивных свойствах и закономерностях пространственной организации фаций и подурочищ пугового холма рассматриваемого региона. Результаты исследований могут представлять интерес для сотрудников природоохранных органов при развитии сети особо охраняемых природных территорий, географам, биологам и широкой краеведческой общественности.

Ключевые слова: локальные геосистемы песчано-гравийных холмов.

На территории Волго-Вятского края нередко встречаются холмы и гряды проблематичного генезиса, сложенные гравийно-галечными отложениями, именуемые местным населением пугами. Они характерны для бассейна р. Вятки, реже встречаются в бассейнах верхней и нижней Камы, а также в Марийском и Нижегородском Заволжье и на северо-востоке Приволжской возвышенности. В ходе более ранних исследований учёными [Дедков, Бутаков, 1996; и др.] были выявлены 315 пуг, большинство которых оказались сложены конгломератами верхней перми и нижнего триаса. Пуговые холмы преимущественно приурочены к водоразделам и обычно являются самыми высокими участками междуречных

пространств. Нередко населённые пункты, располагающиеся в их окрестностях или непосредственно на песчано-гравийных холмах и грядах получили соответствующие собственные названия: деревни Дресва в Оричевском и Дресвяново в Кирово-Чепецком районах Кировской области. Вместе с тем известны случаи, когда населённому пункту присваивается имя «пуга», хотя он занимает высокий холм, сложенный не гравийно-песчаными, а коренными пермскими известняково-глинистыми породами, как например, д. Пуга вблизи г. Нолинск Кировской области.

Известны две основные гипотезы о генезисе и возрасте пуг: а) пуговые отложения являются ледниковыми либо флювиогляциальными отложениями нижнечетвертичного времени [Кротов, 1885; Селивановский, 1961; Ступишин, 1936; и др.]; б) пуговые отложения – это элювий галечных конгломератовых пород перми и триаса [Никитин, 1885; Малышева, Туманов, 1961; Пестовский, 1936; и др.]. Отличительными признаками пуговых урочищ, сформированных деятельностью палеорек, стекавших в то время с Уральских гор, являются косая слоистость песчаной толщи, хорошо окатанный галечный материал и марганцевая корочка – «пустынный загар». Для пуг палеоледниковой зоны эти признаки не характерны, и они выделяются менее окатанным обломочным галечным материалом.

Пуги имеют небольшую относительную высоту – не более 30 м – и представляют собой округлые холмы или гряды овальной формы, вытянутые в направлении водоразделов. Для них типично асимметричное строение: крутые склоны (до 15°), зачастую переходящие в склоны глубоких балок, сочетаются с более пологими, постепенно сливающимися с водоразделом. Площадь холмов составляет от 1 до 3,5 км².

На данном этапе пуговые образования изучены лишь с минералого-литологических и палеоботанических позиций. Некоторые из них включены в список ООПТ Кировской области, как, например, Шаймиевская пуга у п. Уни. В свою

очередь, многие из пуг используются в качестве дорожного строительного материала [Прокашев, Вартан, Мокрушин и др., 2014; Прокашев, Вартан, Чепурнов и др., 2015; Вартан, Прокашев, Чепурнов и др., 2016]. Не исключено, что в скором времени данные геоморфологические образования могут быть полностью уничтожены. Этим определяется актуальность комплексных исследований данных образований, не рассматриваемых ранее с физико-географической точки зрения. Цель работы – изучение пространственной структуры геосистем одного из пуговых урочищ.

В настоящем сообщении представлены некоторые результаты исследования ландшафтной структуры пугового холма, расположенного в нескольких километрах южнее д. Вострово Белохолуницкого района Кировской области. Абсолютная высота пуги равна 240,2 м, площадь около 4,5 км².

В задачу работы входило:

- выявление и изучение ПТК ранга фаций и подурочищ;
- составление крупномасштабной ландшафтной карты рассматриваемого участка.

В ходе полевых работ произведено комплексное описание 30 основных точек, в которых производилось комплексное исследование геолого-геоморфологического строения, литологии почвообразующих отложений, морфолого-генетический анализ почв, геоботанический анализ растительности, определялась направленность современных физико-географических процессов и отбор образцов для лабораторного анализа физических и физико-химических свойств почв и материнских пород. При ландшафтном картографировании пугового урочища, наряду с данными полевых наблюдений использовались топографические планы масштаба 1:50000 и космические снимки LandSat-8 (рис. 1).

Пуговое урочище с субгоризонтальной вершинной поверхностью имеет асимметричное строение: северный и юго-восточный склоны являются наиболее длинными. Южная оконечность вершины пугового холма осложнена карьерными разработками, ныне заброшенными и затопленными водой.

Для вершинного пугового подурочища, ранее подвергавшегося распашке, характерны луговые залежные растительные формации, где доминирующим видом является ежа сборная (*Dáctylis glomeráta L.*). Почвенный покров однороден и представлен дерново-подзолами, т. е. дерново-подзолистыми почвами легкого гранулометрического состава различной степени оподзоливания. Подстилающие водно-ледниковые и песчано-гравийно-галечные отложения отличаются от нижележащих склоновых подурочищ средней и сильной гравелистостью. На некоторых участках вершины гравийно-галечный материал образует мощную толщу – около 5 м и более.



Рис. 1. Ландшафтно-типологическая схема пугового урочища (окр. д. Высоково 1:25000)

1. Субгоризонтальная поверхность вершины пугового холма; 2. Слабонаклонные склоны северной и северо-восточной экспозиции; 3. Пологие и слабопокатые склоны западной экспозиции; 4. Пологие и слабонаклонные склоны южной экспозиции; 5. Слабонаклонные и пологие склоны восточной и юго-восточной экспозиции; 6. Субгоризонтальная поверхность подошвы склона юго-восточной экспозиции; 7. Слабонаклонные и субгоризонтальные поверхности подошвы склона западной экспозиции.

Фации вершины примечательны преимущественно злаково-разнотравными ежево-кульбабовыми ассоциациями. Травянистый ярус густой и покрывает почти 100% площади данного ПТК. Доминантными видами здесь выступают кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) и люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* L.). Последний является свидетелем недавнего сельскохозяйственного освоения бывшей южнотаёжной подзоны. Почвенный покров – супесчаный дерново-подзол средней степени оподзоленности, развитый на водно-ледниковых песчано-гравийных отложениях.

Склоновые фации заняты преимущественно производными древесными (различных стадий облесения) и, в меньшей степени, луговыми формациями, отражающими разные этапы сукцессий с постепенным возвратом в целинное состояние. Лесные фации представлены вторичными осиново-березовыми и березовыми лесами с примесью ели и сосны. Меньшую площадь занимают луговые разнотравно-злаковые и злаково-разнотравные формации, находящиеся на различных стадиях постагрогенной залежи и вторичного облесения. В почвенном покрове также преобладают песчано-супесчаные дерново-подзолы средней и сильной степени оподзоленности, сформированные на слабо- и среднегравелистых водно-ледниковых наносах, подстилаемых моренными валунными суглинками.

В качестве примера рассмотрим одно из склоновых подурочищ северной экспозиции, в которое постепенно переходит слабовыпуклая вершина пуги. В фации его верхней, слабонаклонной части на доминирующую роль выходят ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.) и люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* L.). Разнотравно-злаковый ежовый луг развит на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве на моренном валунном суглинке ввиду исчезновения здесь флювиогляциальных песчанистых отложений. Фации основания пугового холма часто заняты елово-березовыми лесами. Почвенный покров по-прежнему представлен почвами дерново-подзолистой

группы. При этом близ подошвы гранулометрический состав меняется с супесчаного на суглинистый ввиду сокращения и замещения плаща водно-ледниковых отложений на моренные валунные суглинки. К примеру, подошва склона северо-западной экспозиции находится под елово-березовым кислично-щитовниковым лесом (6Б4Е). Средняя высота древостоя равна 15 м; подрост редкий и представлен лишь елью обыкновенной (*Picea abies L.*), указывая на постепенную трансформацию в тёмнохвойный лес с подчинённой ролью в будущем мелколиственных пород в древесном ярусе. Проективное покрытие кустарничками данного местоположения не превышает 5%. Под лесной формацией подошвы пугового холма сформировалась дерново-среднеподзолистая глееватая легкосуглинистая почва на опесчаненной морене.

В табл. 1 представлен фациальный состав рассматриваемого пугового урочища.

Таблица 1

Фациальный состав пугового урочища Высокого

Номер фации	Название пуговых фаций
<i>Вершинные фации</i>	
PV-729	Северо-западная вершина пугового холма под разнотравно-злаковым ежево-мятликовым лугом на дерново-слабоподзолистой супесчаной почве на сильногравелистых песчано-гравийно-галечных отложениях, подстилаемых моренным валунным суглинком
PV-712	Слабовыпуклая вершина пугового холма под злаково-разнотравным ежево-кульбабовым лугом на дерново-среднеподзолистой супесчаной почве на среднегравелистых водно-ледниковых отложениях
PV-730	Субгоризонтальная поверхность вершины пугового холма под разнотравно-злаковыми и залесенными разнотравно-злаковыми лугами на агродерново-слабоподзолистой супесчаной почве на сильногравелистых песчано-гравийно-галечных отложениях
<i>Склоновые фации</i>	

Биологические науки

PV-728	Слабонаклонная верхняя часть склона северо-западной экспозиции под сосново-березовым лесом на дерново-сильнопodzолистой супесчаной почве на сильногравелистых водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых моренным валунным суглинком
PV-710	Слабонаклонная верхняя часть склона северной экспозиции под разнотравно-злаковым овсяницево-ежовым лугом на дерново-слабоподзолистой супесчаной почве на слабогравелистых водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых моренным валунным суглинком
PV-709	Слабонаклонная верхняя часть склона северо-восточной экспозиции под осиново-березовым звездчатковым лесом на дерново-среднеподзолистой супесчаной почве на водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых моренным валунным суглинком
PV-727	Слабонаклонная средняя часть склона северо-западной экспозиции под березово-осиновым снытьевым лесом на дерново-среднеподзолистой супесчаной почве на сильногравелистых водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых моренным валунным суглинком
PV-707	Слабонаклонная средняя часть склона северной экспозиции под березовым чернично-костяничным лесом на дерново-сильнопodzолистой супесчаной почве на слабогравелистых водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых моренным валунным суглинком
PV-705	Ложбина в средней части склона северной экспозиции под закустаренным злаково-разнотравным таволжным лугом на дерново-слабоподзолистой глееватой тяжелосуглинистой почве на элювии глин
PV-703	Слабонаклонная нижняя часть склона северной экспозиции под разнотравно-злаковым бедренцево-ежовым лугом на агродерново-среднеподзолистой супесчаной почве на среднегравелистых водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых моренным суглинком
PV-726	Слабонаклонная нижняя часть склона северо-западной экспозиции под елово-березовым щитовниково-кисличным лесом на дерново-среднеподзолистой супесчаной почве на среднегравелистых водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых моренным валунным суглинком
PV-723	Слабонаклонная нижняя часть склона западной экспозиции под березовым черничным лесом на дерново-сильнопodzолистой легкосуглинистой почве на валунном моренном суглинке

Биологические науки

Основание склона пуги	
PV-721	Подошва западной экспозиции под елово-березовым костянично-черничным лесом на дерново-сильнопodzolistой легкосуглинистой почве на валунном моренном суглинке
PV-725	Подошва северо-западной экспозиции под елово-березовым кислично-щитовниковым лесом на дерново-среднеpodzolistой глееватой легкосуглинистой почве на опесчаненной морене

Исследуемые почвы вершины и склонов пугового урочища, подстилаемые песчано-гравийными отложениями имеют ряд отличий от местных зональных дерново-подзолистых почв на моренном суглинке. Они имеют преимущественно песчаный и супесчаный гранулометрический состав (табл. 2). В составе мелкозёма преобладают песчаные фракции, в среднем для рассматриваемых профилей – 78% (54–96%), с незначительным дополнительным участием крупной пыли, без признаков закономерного вертикального перераспределения песка. На долю илистой фракции приходится обычно менее 10%, реже более, в отдельных случаях до 15%. Данные показатели свидетельствуют о слабой оструктуренности, хорошей водопроницаемости, малой водоудерживающей способности и высокой степени аэрации почв.

Таблица 2

Гранулометрический состав пуговых почв

Горизонт, глубина образца, см	Гигроскоп. влажность, %	Содержание фракций в мм, %						
		1– 0,25	0,25– 0,05	0,05– 0,01	0,01– 0,005	0,005– 0,001	< 0,001	<0,01
<i>Разрез PBN-725 (P-7Y): дерново-среднеpodzolistая легкосуглинистая почва на валунном моренном суглинке</i>								
AУ 5-15	0.8	52	24	10	4	4	6	14
BE 10-20	2.5	40	23	14	4	4	15	23
B ₁ 35-45	1.0	72	20	4	1	2	1	4
B _{1D} 70-80	1.8	69	11	15	1	1	3	5

Биологические науки

<i>Разрез РВН-706 (P-7F): дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая почва на моренном валунном суглинке</i>								
AY 10-20	3.1	38	15	15	5	10	17	32
BEL 22-27	1.6	58	21	4	3	5	8	16
B ₁ 30-40	4.8	27	11	14	5	14	29	48
<i>Разрез РВН-712 (P-7L): дерново-среднеподзолистая супесчаная почва на среднегравелистых водно-ледниковых отложениях</i>								
AY 10-20	1.2	57	18	18	3	3	1	7
BE 35-40	0.6	51	37	8	2	1	1	3
B ₂ 75-85	0.8	77	19	3	0	0	1	1
<i>Разрез РВН-709 (P-7I): дерново-среднеподзолистая супесчаная почва на водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых валунным моренным суглинком</i>								
AY 5-10	2.0	48	28	16	3	3	1	7
BE 20-30	0.2	63	21	10	1	3	1	5
B ₁ 40-50	0.4	59	22	14	1	3	1	5
B ₂ D 60-75	2.7	55	14	21	5	3	2	10
<i>Разрез РВН-707 (P-7G): дерново-сильноподзолистая супесчаная почва на слабогравелистых водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых валунным моренным суглинком</i>								
AY 5-15	0.8	58	20	18	1	2	1	4
B ₁ 55-65	1.0	66	25	6	1	2	1	4
<i>Разрез РВН-703 (P-7C): агродерновая-среднеподзолистая супесчаная почва на среднегравелистых водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых моренным суглинком</i>								
AY 10-20	3.1	56	14	19	2	8	4	14
BE 39-49	1.6	52	17	17	2	7	5	14
B ₁ 65-75	4.8	28	26	28	2	5	11	18

Изучаемые почвы бедны органическим веществом, содержание которого в гумусово-аккумулятивных горизонтах варьирует от 1 до 3%, реже более и резко снижается вниз по профилю почти до близких к нулевым значений, без признаков иллювиальной аккумуляции (табл. 3). Причиной этого является легкий гранулометрический состав и связанная с ним низкая обеспеченность элементами минерального питания.

Таблица 3

Агропроизводственные свойства пуговых почв

Горизонт, глубина об- разца, см	pH		Нг	S	ЕКО	V	ОВ*
	H ₂ O	KCl					
<i>Разрез РВН-725 (P-7Y) дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая почва на моренном валунном суглинке</i>							
AY 5-15	6.8	6.5	0.4	10.5	10.9	96	2.12
BE 10-20	5.0	4.0	5.4	3.9	9.3	42	н/о
B ₁ 35-45	6.5	5.7	1.1	2.8	3.9	72	0.69
B ₁ D 70-80	4.5	3.6	6.5	2.3	8.8	26	0.21
<i>Разрез РВН-706 (P-7F) дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая почва на моренном валунном суглинке</i>							
AY 10-20	6.3	5.5	1.35	9.1	10.4	87	3.60
BEL 22-27	5.9	4.7	0.8	4.8	5.5	86	0.26
B ₁ 30-40	5.1	3.9	3.7	10.1	13.8	73	0.42
<i>Разрез РВН-712 (P-7L) дерново-среднеподзолистая супесчаная почва на среднегравели- стых водно-ледниковых отложениях</i>							
AY 10-20	5.9	5.4	0.8	2.8	3.6	77	1.02
BE 35-40	6.2	5.2	1.1	1.9	3.0	64	0.41
B ₂ 75-85	5.5	4.3	1.9	1.5	3.4	43	0.14
<i>Разрез РВН-709 (P-7I) дерново-среднеподзолистая супесчаная почва на водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых моренным валунным суглинком</i>							
AY 5-10	6.7	6.5	5.6	1.7	7.3	23	3.52
BE 20-30	5.0	4.0	3.4	1.1	4.5	24	0.13
B ₁ 40-50	6.5	5.8	3.7	1.6	5.3	30	0.04
B ₂ D 60-75	4.5	3.7	5.5	3.5	9.0	39	0.08
<i>Разрез РВН-707 (P-7G) дерново-сильноподзолистая супесчаная почва на слабогравелистых водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых моренным валунным суглинком</i>							
AY 5-15	4.6	3.7	5.2	2.1	7.3	29	2.68
B ₁ 55-65	6.2	5.25	0.7	2.8	3.5	80	0.06
<i>Разрез РВН-703 (P-7C) агродерновая-среднеподзолистая супесчаная почва на среднеграве- листых водно-ледниковых песках и супесях, подстилаемых моренным суглинком</i>							

Биологические науки

АУ 10-20	6.1	5.6	0.6	4.4	5.0	88	2.06
ВЕ 39-49	6.0	4.8	1.1	2.4	3.5	69	0.18
В ₁ 65-75	5.6	4.3	1.5	4.0	5.5	72	0.06

- - *ОВ определено без отбора корешков*

Судя по рН солевой вытяжки, верхние горизонты имеют слабокислую, реже сильнокислую или, напротив, близкую к нейтральной реакцию.

Ниже по профилю обменная кислотность заметно увеличиваются, что может быть следствием нисходящей миграции простых органических кислот типа уксусной, муравьиной, щавелевой, возможно в сочетании с агрессивными фульватными фракциями гумуса и т. п. Гидролитическая кислотность ввиду маргинального гумусового статуса в целом невелика, обнаруживая значительную степень variability, с максимумом как в верхней, так и в нижней зонах профиля.

Сумма обменных оснований также мала, с тенденцией биоаккумуляции в гумусовых горизонтах с диапазоном значений от 10 до 4 мг-экв/100 г почвы. Легкий гранулометрический состав и бедность ОВ определяют низкую емкость катионного обмена, преимущественно менее 10 мг-экв/100 г. Степень насыщенности в верхних горизонтах АУ (как и в нижних) изменяется от высоких показателей до крайне низких – от 95–77 до 26%. В целом не всегда закономерное вертикальное распределение физико-химических показателей могут объясняться влиянием химических мелиораций в недалёком прошлом – в агрокультурный период.

Таким образом, структура локальных геосистем исследуемой территории в значительной степени детерминирована, во-первых, неоднородностью литогенной основы и, во-вторых, влиянием хозяйственной деятельности человека. Слабонаклонные и пологие склоны и, отчасти, вершина пугового холма покрыты преимущественно лесными фациями. В почвенном покрове фоновыми являются зональные подзолистые и дерново-подзолистые почвы легкого гранулометрического состава (подзолы и дерново-подзолы). Пуговой материал, слагающий вершину гряды, характеризуется рядом признаков, косвенно указывающих на его

ледниковое происхождение. Значительная часть песков и гравелитов к настоящему времени использована на хозяйственные нужды, о чём свидетельствуют свежие карьерные выемки, местами заполненные рукотворными озерами. По-видимому, только спад хозяйственной активности в последние десятилетия обеспечили сохранность пугового холма до наших дней.

Список литературы

1. *Вартан И. А.* Структура пуговых ландшафтов Вятско-Камского Предуралья / И. А. Вартан, А. М. Прокашев, Р. Р. Чепурнов, М. А. Кельдышев, И. А. Черезова // Экология родного края: материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Киров, 2016. С. 82–86.
2. *Дедков А. П., Бутаков Г. П.* Сравнительная характеристика верхнепермских и мезозойских конгломератов Волго-Вятского края // Пермские отложения Республики Татарстан. Казань, 1996. С. 127–134.
3. *Дедков А. П., Малышева О. Н., Порман С. Р., Рождественский А. Д.* Древние поверхности выравнивания и останцовый рельеф Удмуртии // Развитие склонов и выравнивание рельефа. Казань, 1974. С. 64–76.
4. *Кротов П. И.* Следы ледникового периода в северо-восточной части Европейской России и на Урале // Труды общества естествоиспытателей Казанского ун-та. 1885. Вып. 12. 210 с.
5. *Малышева О. Н., Туманов Р. Р.* «Пуги» на водоразделе левых притоков рр. Вятки и Валы // Уч. зап. Казан. ун-та. 1961. Т. 121. Кн. 9. С. 37–45.
6. *Никитин С. Н.* Пределы распространения ледниковых следов в центральной России и на Урале // Известия Геолкома. 1885. Т. 1. № 4. С. 38.
7. *Прокашев А. М.* Пуговые почвы Вятского Прикамья / А. М. Прокашев, И. А. Вартан, Р. Р. Чепурнов, а Е. С. Соболев, С. Л. Мокрушин, М. А. Кельдышев // Почва – зеркало и память ландшафта: материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Киров, 2015. С. 142–147.

ВАРТАН Игорь Александрович – аспирант, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: igorvartan@gmail.com

ПРОКАШЕВ Алексей Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры географии и методики обучения географии, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: amprokashev@gmail.com

МАТУШКИН Алексей Сергеевич – кандидат географических наук, доцент, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: matushkin-as@yandex.ru

ЧЕРЕЗОВА Ирина Александровна – аспирант, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: 1352104@yandex.ru

КЕЛЬДЫШЕВ Михаил Алексеевич – бакалавр IV курса, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36. E-mail: amprokashev@gmail.com