УДК 551

*И.А. Вартан, А.М. Прокашев, А.А. Скворцов, Л.И. Скворцова***ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ТЕРРИТОРИИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

В публикации представлены комплексные данные об одном из памятников природы Котельничского района Кировской области под названием «Жуковлянские песчаниковые шаровидные конкреции». Статус особо охраняемой природной территории (ООПТ) местного значения ему присвоен в 2017 г. благодаря наличию здесь скопления шаровидных геологических тел величиной в человеческий рост, придающих местности весьма живописный вид. Они были вскрыты в ходе карьерных разработок гравийно-песчаных материалов в начале 80-х гг. прошлого века и вскоре стали поводом для выдвижения различных гипотез относительно времени и способов их образования. Последнее явилось побудительным мотивом для настоящей публикации, основывающейся на полевых и лабораторных геологических и почвенно-геохимических исследованиях, произведённых авторами в 2014–2018 г. Нижеизложенные результаты дают представление об особенностях пространственной структуры, компонентного состава и свойств локальных геосистем, времени формирования их литогенной основы, научно-познавательном, туристско-рекреационном значении и проблемах сохранения самобытного природного наследия рассматриваемого региона. С генетической точки зрения шаровидные песчаниковые конкреции, находящиеся в пределах палеоледниковой провинции Вятского края, трактуются авторами как коренные пермские образования, не затронутые либо слабо затронутые флювиогляциальными процессами на плейстоценовом этапе геологического развития. Они служат основанием для выделения на вятской земле особой категории охраняемых территорий – природно-техногенных памятников – как пример спонтанного сотворчества природы и человека.

Ключевые слова: геология, палеогеография, литология, почвенно-растительный покров, природно-техногенные памятники, охрана природы.

DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-3-362-373

В соответствии с Федеральным законом РФ 1995 г. в Кировской области определены базовые категории и соответствующие им режимы охраны ООПТ: заповедники («Нургуш» в составе двух кластеров – Нургушского и Тулашорского); национальные парки (в области отсутствуют); природные парки (отсутствуют); памятники природы – с режимом бессрочной охраны элементов ландшафта (205, в т.ч.: геологические – 25, палеонтологические – 2, гидрологические – 57, гидрогеологические – 1, зоологические – 1, ботанические – 93, комплексные – 11, и др.). Группа ООПТ регионального и местного значения представлена: природными заказниками с временным изъятием из пользования – 13; лесопарками (1 – «Усталец»); природными экологическими тропами – 2; природными охранными зонами; лечебно-оздоровительными местностями (4, в т.ч.: курорт «Нижне-Ивкино», «Вятские Увалы», «Митино»; ЛОМ санатория-профилактория ВМП «Авитек»); дендропарками и ботаническими садами [1]. Опираясь на результаты настоящих исследований, авторами обосновывается выделение в пределах Кировской области, наряду с существующими, дополнительной категории памятников – особо охраняемых природно-техногенных территорий, примером которых могут служить пионерные объекты, выявленные в окрестностях д. Жуковляне Котельничского и смежного с ним Свечинского района, рассматриваемые в настоящей работе.

Исследуемая территория располагается на контакте Ветлужской и Средневятской аллювиально-зандровой низменной слабопересечённой равнины с высотами около 140–160 м над у. м. Она приурочена к сдвоенным истокам реки Ацвеж, где в 1982–83 гг. на участке между ныне практически заброшенными деревнями Жуковляне и Саваловцы велись карьерные работы для нужд реконструкции железнодорожного полотна на участках ст. Ронжино – ст. Ацвеж – ст. Свеча (рис. 1). В ходе добычи песчаных грунтов в субмеридионально ориентированном карьере длиной около 1 км, шириной от 30 до 200 м, были обнаружены многие сотни плитовидных, шаровидных и иных по форме гравийно-песчаниковых тел размером от полуметра до 2 м и более в поперечнике. По подсчётам единственного местного жителя д. Жуковляне Д. Демина число песчаниковых глыб размером от 0,5 до 1 м в карьере превышает одну тысячу; глыб величиной более 1 м одним из соавторов статьи (Л.И. Скворцова) обнаружено 43, в том числе несколько размером более 2 м. Многие из них горнорабочими были сдвинуты на периферию карьера, образовав местами живописные каменные развалы – нечто подобное японским «садам камней» (рис. 2).

Рис. 1. Карта-схема окрестностей ур. Жуковляне: в кружке здесь и далее – карьер [сканированный фрагмент топокарты]

а

б

Рис. 2. Песчаниковые конкреции ур. Жуковляне:

а – перемещённые при карьерных работах; б – в естественном залегании

Вскоре эти, ранее известные населению, внешне на первый взгляд ничем не примечательные места, каких много на вятской земле, стали популярны среди туристов и отдыхающих. Это создало определённую угрозу для их сохранения и потребовало придания одному из участков бывшего карьера площадью около 2,1 га статуса ООПТ – памятника природы местного значения под упомянутым выше названием. Хожение различного рода домьслов относительно генезиса «жуковлянских валунов», вплоть до мифов и легенд, стало одним из побудительных мотивов для комплексного изучения авторами этого объекта [2]. И с сугубо научной точки зрения, как показывают результаты представленных ниже изысканий авторов, данная проблема может решаться неоднозначно. Причина кроется в нахождении рассматриваемого района в пределах одной из палеоледниковых провинций [3, 4 и др.]. Иными словами, подобные геологические тела могут истолковываться в весьма широком возрастном диапазоне – от позднепалеозойских (пермь), повсеместно представленных в дневном или близком к нему залегании в центрально-южной части Кировской области, включая район исследований, до четвертичных, оказавших в той или иной степени влияние на геолого-геоморфологическое развитие тер-

риторий от северных до центральных и даже южных пределов вятской земли. В этом заключается суть рассматриваемой проблемы.

Целью настоящей работы является выяснение проблемы генезиса шаровидных песчаниковых конкреций региона исследований, находящегося в зоне радиального и латерального контакта коренных дочетвертичных пород пермского возраста и четвертичных элювиально-делювиальных и флювиогляциальных комплексов.

Задачи исследования: морфолого-генетическое изучение литогенной основы локальных природно-техногенных геосистем; обоснование выделения новой категории особо охраняемых природно-техногенных территорий (ООПТТ) с переводом рассматриваемого объекта из состава геологических памятников природы местного значения (Котельничский р-н) в региональный статус (Кировская обл.) в качестве комплексной природно-техногенной геосистемы.

Объект и методы исследования

Объектами исследования являлись проблематичные поверхностные рыхлые и сцементированные гравийно-песчаные отложения Верхневетлужской низменности, которые изучались полевыми геологическими, почвенными, ландшафтными и лабораторными литолого-минералогическими и почвенно-геохимическими методами [5 и др.].

Результаты исследований и их обсуждение

Кристаллический фундамент в районе исследований лежит на глубине около 1900 м и перекрыт позднепалеозойскими осадочными отложениями девона, карбона и перми [3, 4, 6-9]. В орографическом отношении участок расположен по южной периферии Свечинских увалов в границах Шабалинско-Полунинского куэстового субширотного уступа длиной более 100 км, сменяемого к югу Ветлужско-Пижминской ложбиной (рис. 3).

Рис. 3. Карта-схема геоморфологического строения окрестностей ур. Жуковляне: в кружке показано местоположение жуковлянско-го карьера (по: [2])

Поверхность чехла представлена песчано-глинистыми и карбонатными слоями быковской свиты вятского яруса либо пространственно перемежающимися с ними (или подстилающими) калининскими слоями путятинской свиты северодвинского яруса татарского отдела пермской системы возрастом не менее 255–250 млн лет, перекрывающих междуречья плащом до 30 м и более. Причина неопределённости заключается в пограничном залегании быковских и калининских толщ, возможно схематично разграниченных на среднемасштабных геологических картах.

Для них типичны терригенные грубозернистые аллювиальные образования алевроитово-песчаного состава, нередко с прослоями гравелитов. Они могли быть принесены сюда реками с высокого в те времена герцинского Урала. С другой стороны, на карте четвертичных отложений вдоль левобережья р. Б. Ацвеж показаны и сравнительно молодые элювиально-делювиальные суглинисто-глинистые осадки от среднего плейстоцена до голоцена включительно и водно-ледниковые песчано-супесчаные среднелейстоценовые седименты возрастом менее 400 тыс. лет (рис. 4) [4].

Рис. 4. Карта-схема дочетвертичных (верх) и четвертичных (низ) отложений окрестностей ур. Жуковляне (по: [4])

Геологический возраст – один из принципиальных аспектов проблемы происхождения песчаных наносов, песчаниковых конкреций и плитняка, встречающихся в их толще. Из него вытекают две основные гипотезы: или это древнее – позднепалеозойское – палеоречное наследие геологической истории, или – продукт четвертичных ледниково-межледниковых эпох. В пользу первой концепции могли свидетельствовать особенности стратиграфии, литологии и минералогического состава. В пользу второй, – нахождение района наблюдений в границах максимального – днепровского (ларевского) – оледенения; тогда конкреции могут рассматриваться как валуны, принесённые ледником. Не исключается и третий, гибридный, вариант, согласно которому сфероиды – продукт избирательного препарирования ледником и его талыми водами местного песчаного материала, отложившегося в конце пермского периода.

Для ответа на эту неоднозначную с палеогеографической точки зрения проблему были приняты полевые наблюдения стенок карьера высотой около 4–4,5 м с дополнительным ручным бурением днища вглубь ещё на 1,5–2 м, до упора в нижележащую плотную породу, с целью предварительного полевого экспресс-наблюдения особенностей литологии и гранулометрического состава и их последующего дополнительного лабораторного анализа (табл. 1–5).

Они показали на всём протяжении полиминеральный, относительно однородный кремнёво-кварцевый состав песчаного (и галечного) материала с наличием небольшой, но диагностически значимой доли золотистых чешуек слюды-мусковита, весьма информативного индикатора песчанистых седиментов пермского возраста. Судя по реакции с 10 % HCl, в конкрециях имеется значительное количество углекислой извести, преимущественно в форме кальцита – основного цементирующего компонента, подтверждающее сказанное выше. Последний послужил причиной окаменения первоначально рыхлых песчаных речных наносов по мере аридизации геохимических обстановок позднего палеозоя и последующего обсыхания аллювиально-лимнических прибрежных осадков солончатых мелководных водоёмов озёрно-морского типа. Сказанное способствовало выпадению труднорастворимых карбонатов в осадок на центрах кристаллизации кальцита с формированием плитовидных гравийно-песчаниковых тел мощностью до нескольких метров, сохранившихся до наших дней.

На это же указывает и характерная сиреневатая окраска многих конкреций, обязанная осаждению на них гидроксидов марганца, благодаря нейтрально-щелочной реакции в теле конкреций, играющей роль геохимического барьера на пути миграции соединений данного элемента. В сыпучем, многократно преобладающем по массе песчаном субстрате минеральный состав оказался аналогичным конкреционному, за исключением кальцита, не фиксируемого, судя по отсутствию реакции с соляной кислотой. Однако и в песке, по нашим наблюдениям, можно местами наблюдать примечательные по окраске овоидные двухцветные ореолы величиной до 0,5 м и более в поперечнике (рис. 5а).

Рис. 5. Виды овоида из гидроксидов железа и марганца на стенке шурфа, глубина 190–235 см (левее нижнего конца мерной ленты (а); фрагмента образца песчаника с кальцитовым цементом (б); остаточной мини-конкреции песчаника размером 4,5 см (в)

Их внешние кольца, состоящие из гидроксидов Fe, имеют рыжую, усиливающуюся по интенсивности оттенка окраску в направлении центра овоида. Ближе к нему они окружены аналогичными по форме сиреневыми кольцами, состоящими из гидроксидов Mn, приобретающими в этом направлении фиолетовый оттенок, характерный для кристалликов его кислородных соединений, известных по домашним аптечкам как «марганцовка». Изложенное свидетельствует об их накоплении на бывшем карбонатном барьере в виде известковых включений, которые местами и сейчас можно наблюдать на дне жуковлянского карьера.

Подобные феномены являются косвенными маркерами, весьма определённо указывающими на наличие некогда в центре овоидов известковистых песчаниковых конкреционных образований, ныне утративших кальцит. За длительный период геологической истории с гумидным трендом в направлении к современности вокруг них произошло закономерное последовательное осаждение под влиянием бывлой нейтрально-слабощелочной среды сначала менее подвижных соединений Fe – на периферии Fe-Mn ореола, – а ближе к бывшему карбонатному ядру и соединений Mn, обладающих большей миграционной способностью, но не способных преодолеть карбонатный геохимический барьер.

В качестве примера приводится почвенно-геологическое описание одного из обнажений и шурфов, изученных на восточной стенке и днище карьера, где на уровне не затронутой педогенезом породы зафиксированы упомянутые овоидные новообразования гидроксидов Fe и Mn, с дополнительными гранулометрическими и физико-химическими данными по отдельным образцам гравийно-песчаных материалов (ГПМ) (табл. 1–3).

Таблица 1

Морфология почво-грунтов ур. Жуковляне (шурф Ж-1809/7)

Горизонт: глубина, см	Признаки почво-грунта: состав, влажность, цвет, гранулометрический состав, агрегатное состояние, плотность, минеральные новообразования, включения, корни, переход между горизонтами, очертания границ
О: 0-3	Органогенный: влажноватый, рыхлый опад из разнотравно-злаковой растительности
АУ: 3-28	Органоминеральный – гумусоаккумулятивный: свежий, светло-серый, супесчаный, бесструктурный, корней много, переход ясный, волнистый
АЕ: 28-44	Органоминеральный гумусово-элювиальный: свежий, буровато-серый, супесчаный, бесструктурный, уплотненный, слабая присыпка скелетаны, корней мало, переход ясный, ровный
ВЕ: 44-54	Минеральный – субэлювиальный: свежий, белесоватый с буроватым оттенком, супесчаный, бесструктурный, уплотненный, умеренная присыпка скелетаны, корни редкие, переход ясный, волнистый
В1F: 54-75	Минеральный: влажный, красновато-коричневый с белесоватыми языками, супесчаный, бесструктурный, уплотненный, много скелетаны и гидроксидов Fe красной окраски, корни редкие, переход ясный, ровный
В2F: 75-95	Минеральный: влажный, красно-коричневый, супесчаный, бесструктурный, уплотненный, с обилием гидроксидов Fe красного цвета, корни единичные, переход постепенный
ВС: 95-125	Минеральный: влажный, серовато-красноватый, полосчатый по окраске, супесчаный, бесструктурный, рыхлый, с полосчатой прокраской гидроксидами Fe, корней нет, переход постепенный, заметный по появлению овально-кольцевой прокраски гидроксидами Fe и Mn (сконцентрированными вокруг остаточного карбонатного ядра, подвергшегося декальцированию)
С: 125-162	Минеральный: влажный, серовато-красноватый, полосчатый по окраске, супесчаный, бесструктурный, рыхлый, с полосчатой прокраской гидроксидами Fe, корней нет, переход постепенный, заметный по появлению овально-кольцевой прокраски гидроксидами Fe и Mn (аналогично вышележащему случаю)
С: 162-365	Минеральный: аналогичный по морфологии вышележащему горизонту; на глубине 190-235 см обнаружено кольцевое образование овальной формы в левом углу стенки шурфа, наружное кольцо из гидроксидов Fe лимонно-желтой окраски толщиной около 10 см, внутреннее кольцо черноватого цвета из гидроксидов Mn, в центре овоида – ядро из зеленовато-серого песка; на глубине 223 см в правом углу обнаружено скопление черноватых гидроксидов Mn в песке с галькой и гравием, по-видимому осевших на месте бывшего фрагмента гравелистого карбонатного песчаника

Таблица 2

Гранулометрический состав почв и почво-грунтов ур. Жуковляне, в мм (%)

Горизонт (глубина, см)	Гигр. влажн., %	>1	1-0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	< 0,001	<0,01
ПТК Ж17-01									
АУ (1–18)	1,8	1,1	65,78	17,72	9,82	0,9	3,5	2,28	6,68
В1 (33–43)	1,6	–	79,01	14,65	4,55	0,2	0,78	0,81	1,79
В2 (73–83)	2,0	0,3	81,38	13,44	2,57	1,47	0,16	0,98	2,61
В2С (100–110)	1,8	–	80,43	13,09	4,77	0,61	0,29	0,81	1,71
С (120–130)	0,8	0,5	82,04	11,49	4,21	0,61	1,13	0,52	2,26
ПТК Ж17-02									
АУ (3–23)	1,0	1,6	47,78	26,97	11,51	3,92	9,21	0,61	13,74
ВЕ (23–33)	1,0	1,0	66,88	15,1	10,95	1,09	4	1,98	7,07
В1 (45–55)	2,0	35,6	64,65	11,23	13,14	1,43	6,37	3,18	10,98
В2 (80–90)	3,1	54,5	45,52	11,02	22,06	5,48	6,02	9,9	21,4
В2С (120–130)	2,9	10,6	32,6	16,87	31,81	2,01	7,12	9,59	18,72
Д (140–150)	3,3	30,5	27,26	8,07	35,33	7,23	8,02	14	29,25

Таблица 3

Физико-химические свойства почв ур. Жуковляне

Горизонт, глубина, см	ОВ, %	рН		Нг	S	ЕКО	V	А1*
		Н2О	КСl	Смоль(+)/1 кг			%	мг/кг
ПТК Ж17-01								
О (0–1)	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
АУ (1–18)	0,23	7,1	6,2	0,26	2,11	2,37	89	–
В1 (33–43)	–	7,2	5,6	0,44	2,15	2, 59	83	–
В2 (73–83)	0,04	7,0	5,3	0,35	2,11	2,46	86	–
В2С (100–110)	–	7,1	5,1	0,35	2,14	2,49	86	–
С (120–130)	–	7,0	5,3	0,35	1,83	2,18	84	–
ПТК Ж17-02								
О (0–3)	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
АУ (3–23)	1,22	6,5	5,9	0,88	1,47	2,35	63	–
ВЕ (23–33)	0,53	6,7	5,7	0,61	0,93	1,54	60	26,1
В1 (45–55)	0,06	6,7	5,0	1,05	1,78	2,83	63	–
В2 (80–90)	0,02	6,3	4,5	1,49	2,69	4,18	64	0,9
В2С (120–130)	0,02	6,5	4,6	1,31	2,96	4,27	69	–
Д (140–150)	0.10	6.5	5.0	1.40	3.07	4.47	69	–

Примечание * – обменный алюминий по Соколову.

Рыхлые ГПМ представляют собой песок средний и мелкий гравелистый с редкой мелкой галькой. Обломки слабо окатанные, преимущественно кремнистого состава: кварц, халцедон, а также слюда-мусковит, лимонит, полевые шпаты, с долей оксидов кремния более 80 % исследуемой пробы грунта (табл. 5). Они слабо- и среднекислые, с тенденцией подкисления до глубины 1–1,5 м, вероятно, за счёт вымывания сюда фульватных гумусовых соединений и крайне бедны органическим веществом. По комплексу признаков данные отложения достаточно чётко отличаются от водно-ледниковых зандровых наносов, для которых не типично наличие слюды, углекислой извести и, соответственно, гидроксидов марганца, хотя первоисточником материала для них могли быть дочетвертичные породы, подобные пермским пескам или песчаникам.

Сцементированная валунно-пластовая порода, литологически диагностирована как песчаник серый мелко- и среднезернистый с прослоями гравелита и редкими вкраплениями мелкой гальки. По минеральному составу обломков песчаник полимиктовый, также преимущественно кремнистого состава с долей кварца и халцедона не менее 80 %. Примечательно низкое содержание полевых шпатов, типичное для продуктов выветривания пород уральской питающей провинции. Структура песчаников кристаллически зернистая, пойкилокластическая, текстура – слоистая.

Таблица 4

Гранулометрический состав рыхлого и сцементированного гравийно-песчаного материала из карьера ур. Жуковляне

Фракция, мм	Наименование фракции	Масса пробы				Сумма фракций, %	
		г	%	г	%	галька + гравий	песок
		проба 1		проба 2		проба 1	проба 2
ГПМ		407	100	457	100	36,8	32,9
25–10	галька мелкая	13	3,2	12	2,8		
10–5	гравий крупный	50	12,3	54	12,0		
5–2,5	гравий средний	32	7,8	33	7,7		
2,5–1	гравий мелкий	55	13,5	45	10,4		
1–0,5	песок крупный	11	2,4	18	3,9	62,8	63,0
0,5–0,25	песок средний	173	42,5	176,4	38,6		
0,25–0,1	песок мелкий	73	17,9	93,7	20,5		

Цемент песчаника кальцитовый крупнокристаллический, тоже пойкилокластический, для которого характерно прораствание кальцитового компонента сквозь песчаную массу. Кальцит ярко проявляет себя на свежем сколе мерцанием и сильным блеском плоскостей совершенной спайности, что отличает данный образец от обычных известковистых обломочных пород. Морфологически песчаник может быть назван как шаровой, заключённый в рыхлую песчанистую массу аналогичного состава (рис. 5б). Доля кальцитового цемента относительно общей массы песчаниковых обломков весьма высока – около 50 % и более, то есть он практически полностью заполняет поровое пространство. Подобные породы могут быть отнесены к песчаникам фонтенбловского типа, эталоном которых в геологии принято считать одноименное месторождение во Франции (г. Фонтенбло) [2].

Таблица 5

Минеральный состав гравийно-песчаных материалов ур. Жуковляне

Название и цвет минерала	% в пробе	Название и цвет минерала	% в изломе	Название и цвет минерала	% в пробе
Фракция гравия 5–10 мм		Фракция 1–2 мм после обработки песчаника в 10 % HCl (на изломе)		Фракция 1–2 мм после растворения цемента песчаника в HCl	
Халцедон серо-зеленый, коричневый в изломе голубоватый или желтоватый	52	Халцедон серо-зеленый, коричневатый, жёлтый	31	Халцедон, кремнь серый, жёлтый, светло-коричневый, полупрозрачный	64
Кварц белый, желтоватый, светло-серый	31	Кварц белый, желтоватый, полупрозрачный	16	Кварц, кварцит, кварцито-песчаник белый, желтоватый, сероватый	16
Полевой шпат белый, розоватый	2	Кальцит белый, желтоватый	50	Окремневшие горные породы серые, тёмно-красные	20
Слюда светло-жёлтая	0,5	Не определены	3		
Лимонит тёмно-бурый, жёлтый	0,2				
Не определены	14,3				

Эти находки дают основание считать, что изначально рыхлые песчаные седименты откладывались в аридных условиях, свойственных концу палеозоя – началу мезозоя и характеризовались более высокими, но различными концентрациями кальцитового компонента в теле палеоаллювиальных осадков, способствующего их частичной (или тотальной) цементации. При переходе к более поздним и влажным геологическим эпохам, слабо обызвесткованные толщи песчаников подверглись декарбонизации и превратились в рыхлые пески. До наших дней сохранились лишь наиболее «крепкие орешки», сильно пропитанные кальцитом, или лежащие на большей глубине, и в меньшей степени подверженные выщелачиванию при нарастании степени гумидности климата.

Другим аргументом в пользу палеозойского времени формирования песчанистых седиментов оказался лито-стратиграфический анализ стенок карьера с ненарушенным залеганием конкреций и вмещающих их толщ. На них отчётливо видно упорядоченное, близкое к горизонтальному первичное положение каменных сфероидов, с аналогичной субгоризонтальной по простиранию штриховкой на боках (см. рис. 2б). Это свидетельство того, что ещё в толще пермских песчаных речных и прибрежно-озёрно-морских осадков возникали множественные локальные центры повышенной концентрации кальцитового цемента, которые и привели на рубеже тёплого или даже жаркого пермо-триаса к обособлению крупных плитовидных и/или конкреционных тел. Примером могут служить найденные нами в исследуемом урочище малые по размеру конкреционные песчаниковые формы (рис. 5в), которые, возможно, являются неудавшимися «зародышами» или сохранившимися от выветривания ядрами более крупных шаровидных тел.

Попутно заметим, что песчаниковые сфероиды не снесены с герцинского Урала под влиянием речных вод или других агентов, как ошибочно пытаются трактовать авторы [11] одну из наших более ранних публикаций на данную тему: они образовались здесь, на месте, из принесённых сюда первоначально рыхлых песчаных седиментов в ходе последующей цементации при диагенезе в аридных геохимических обстановках позднего палеозоя – начала мезозоя. В противном случае они бы превратились в песок уже на первых десятках, в лучшем случае сотнях километров своего волочения по дну рек, стекавших с высоких уральских горных хребтов.

Наличие признаков слоистости и штриховки на поверхности шаровидных конкреций, скорее всего, результат длительной истории формирования различных по крепости гравийно-песчаных речных наносов, отложившихся с перерывами в течение многих сотен тысяч и миллионов лет в приозёрных устьях пермских, ныне не существующих, прарек и их последующего избирательного выветривания в поздние геологические эпохи. Аналогичные признаки наблюдаются и в строении некоторых песчано-гравийных – пуговых – холмов, например, в окрестностях п. Уни и д. Ермаки Унинского района.

На мезо-кайнозойском континентальном, денудационном по характеру этапе эти седименты были приближены к дневной поверхности и местами обнажены. В четвертичный период песчаниковые толщи, лежащие в границах оледенений, при участии талых ледниковых вод могли в незначительной степени подвергаться гляциальной и флювиальной переработке, сопровождавшейся некоторым изменением их химико-минерального состава. Косвенным аргументом в пользу этого допущения могут служить наблюдения восточнее карьера, где в разрезах нами встречены слабоскелетные – гравийно-галечные – мореноподобные суглинки. В суббореально-субатлантический этап второй половины голоцена, менее 5 тыс. лет назад, с их влажным, близким к современному климатом выщелачивание карбонатов продолжилось. Последнее сопровождалось дальнейшей дезинтеграцией монолитных песчаниковых толщ с остаточным сохранением галечно-песчаниковых блоков различной формы и величины – в зависимости от степени пропитки кальцитом. Малокарбонатные пермские осадки со временем превратились в рыхлые пески и алевроиты, ставшие хранилищем для крепких песчаниковых конкреций различных очертаний размером до 1–2 м и более.

О широком распространении карбонатно-песчаниковых литокомплексов в рассматриваемом районе свидетельствуют рекогносцировочные исследования по северному направлению от ур. Жуковляне к п. Карпушино на расстоянии нескольких километров. В промоинах полевой дороги, пересекающей вершины и склоны водоразделов, можно видеть выходы плитовидных песчаниковых тел с характерной сиреневатой и синевато-чёрноватой «марганцовистой» окраской и мелкими чешуйками слюды. Единично был также зафиксирован крупный блок желтовато-беловатого известняка правильной, близкой к параллелепипеду формы, размером около полуметра по длинной оси – вероятный остаточный продукт седиментации в пермских озёрно-морских эпиконтинентальных бассейнах.

В ходе разработок песчаного материала на месте бывших здесь ранее полей большая часть конкреций, приуроченных к рабочей зоне карьера, была сдвинута бульдозерами на периферию, в отвалы, главным образом в центрально-северную часть, где они образовали упомянутые каменные развалы среди земляных выемок, местами занятых ныне мелкими постоянными и временными озёрками. После прекращения добычи ГПМ карьер и смежные с ним целинные песчаные массивы подвергаются постепенному стихийному, а местами искусственному, облесению и сейчас здесь формируются производные леса с участием сосны, берёзы, осины и других пород. Иными словами, в создании этой живописной картины наряду с природой принимал участие и человек – нечастый удачный пример спонтанного сотворчества в духе идеологии ландшафтного дизайна.

Заключение

В ходе настоящих изысканий авторами получены первичные данные о свойствах литогенной основы и других компонентов, а также геосистем окрестностей ур. Жуковляне в междуречье сдвоенного верховья реки Ацвеж. Рассматриваемые песчаные отложения за 255 млн лет своего существования претерпели сложную и неодинаковую, спонтанно и техногенно обусловленную эволюцию, что нашло отражение в их морфологии и субстантивных свойствах. Первоначально отложившиеся при участии пермских прарек, стекавших с высоких Уральских гор в Вятское Прикамье, они имели как правило нейтрально-щелочную реакцию благодаря жаркому сухому климату. В последующие, близкие к нашему времени гумидные эпохи, совпадающие по времени с межледниковыми этапами плейстоцена и второй половиной голоцена, наметилась устойчивая тенденция к выщелачиванию карбонатного цемента из поверхностных толщ пермских песчаниковых седиментов. Исключение составили наиболее плотные, сильно пропитанные кальцитом участки, реагирующие с раствором соляной кислоты до настоящего времени, тогда как близкие к поверхности почво-грунты декальцированы и в основном имеют кислую реакцию.

Гумидизация на фоне похолодания климата в близкие к современности этапы геологической истории привела к перестройке местных природных геосистем в ландшафты таёжно-лесного облика. В последние 300–400 лет они подверглись земледельческой трансформации и коренной перестройке в ходе горнодобычи. До начала карьерных разработок шаровидные и иной формы песчаниковые тела, находящиеся в естественном залегании, *in situ*, погружённые в рыхлые песчаные дериваты, представляли собой «вещь в себе», практически скрытую от человеческого взора, не имевшую особой аттрактивности, научно-познавательного и туристско-рекреационного значения.

Благодаря своей прочности дошедшие до нас песчаниковые сфероиды стали украшением ур. Жуковляне, которое, хотя и в урезанном виде, по праву включено в число местных памятников природы и будет сбережено для потомков. Вместе с тем очевидно, что предпринятые меры носят паллиативный характер. Необходимо дальнейшее, более углублённое научное исследование данного урочища, значительное расширение и юридическое документальное и техническое закрепление границ охраняемой территории с возможным переводом её в категорию памятника природы регионального значения и отбивка новых границ на местности с сооружением указателей, информационных щитов и т.п. Имевшиеся ещё в 2017 г., пусть и обветшавшие информационные материалы, годом позднее уже полностью исчезли (спрятаны в кустах), что развязывает руки недобросовестному посетителю этого уголка вятской земли. После перечисленных реорганизационных мероприятий здешние места могут стать ценным научно-познавательным просветительским объектом, с регламентируемым эколого-туристско-рекреационным использованием, включая организацию однодневных пеших походов по маршруту п. Карпушино – п. Александровское.

Это позволит избежать и случаев геологического браконьерства, вплоть до самовывоза отдельными «энтузиастами» подобных геологических шаровидных песчаниковых тел за пределы их первичного нахождения. Известно, что около десятка подобных глыб, выявленных в одном из мест соседнего Свечинского района, не имеющего охранного статуса, были вывезены в конце XX в. и установлены на одной из ООПТ в Слободском районе Кировской области. По некоторым данным примеры такого рода могли иметь место и в отношении рассмотренной выше территории.

По существу, исследованный неординарный объект является примером сотворчества природы и человека, который, по нашему мнению, следует отнести к самостоятельной категории, а именно, особо охраняемых природно-техногенных территорий (ООПТТ). Они заслуживают не меньшего внимания и сбережения в качестве местных достопримечательностей, наряду с другими типами традиционно охраняемых природных объектов Вятского края и, возможно, других регионов России. Однако следует иметь в виду, что при снятии техногенной нагрузки природа стремится вернуться к исходному состоянию в ходе сукцессий растительности на месте нарушенных человеком земель. Возможно, это потребует искусственного поддержания умеренной облесённости бывших карьерных выработок и даже принятия дополнительных защитных мер по предотвращению процессов выветривания, вплоть до нанесения особых полимерных покрытий на наиболее выразительные из каменных феноменов, вызывающих восхищение и будящих фантазию посетителей. В настоящее время берёзово-сосновое редколесье не препятствует проникновению солнечного света вглубь жуковлянского техногенного пейзажа и пока не мешает получению максимально выразительного эстетического эффекта от путешествия по причудливым каменным развалам как бы нарочито разбросанных среди контрастного и не менее живописного рукотворного рельефа.

Нечто подобное может быть связано и с другими гравийно-песчаными образованиями, именуемыми местным населением пугами, широко распространёнными в Вятско-Камском Предуралье, и также в значительной мере преобразованными при добыче дорожного балласта. В качестве примера нами приводится высшая точка территории Кировской области – 337 м (гора Красная).

Исследования выполнены при финансовой поддержке РГО: проект «Пуговые холмы – ландшафтные памятники Вятского края» (договор № 12/2018-Р).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прокашев А.М., Соболева Е.С., Матушкин А.С., Пупышева С.А. К вопросу об особо охраняемых природных территориях Кировской области // Экология родного края: проблемы и пути их решения: сб. материалов XIV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (16–18 апреля 2019 г.). Киров, 2019. С. 41–46.
2. Скворцова Л.И. Геологическое наследие Кировской области // Экскурсии по памятникам природы г. Кирова и области. Киров, 2007. С. 20–26.
3. География Кировской области: атлас-книга / под ред. Е.А. Колевых, А.М. Прокашева, Г.А. Русских. Киров: Кир. обл. тип., 2015. 80 с.
4. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Средневолжская. Листы О-38-XVIII (Свеча), О-39 XIII (Котельнич). Объяснительная записка. СПб.: Изд-во СПб картфабрики «ВСЕГЕИ», 2001. 116 с.
5. Лапо А.В., Давыдов В.И., Паленев Н.Г. и др. Методические основы изучения геологических памятников природы России // Стратиграфия, 1993. Т.1. № 6. С.75–83.
6. Отчет по геологическому доизучению, геологической, гидрогеологической, инженерно-геологической съемкам листа О-39 – XIII (Котельнич). Масштаб 1:200000 (Горьковская ГРП 1976–1979 гг.). Т. 1. Кн.1. Дзержинск, 1979. 318 с.
7. Игнатьев В.И. Татарский ярус центральной и восточной областей Русской платформы. Часть 2. Фации, палеогеография. Казань: Казанский ун-т, 1963. 338 с.
8. Игнатьев В.И. Формирование Волго-Уральской антеклизы в пермский период. Казань: Изд-во КГУ, 1976. 256 с.
9. Кузницын М.А. Земные недра // Энциклопедия земли Вятской. Т. 7. Природа. Киров, 1997. С. 80–108.
10. Годовиков А.А. Минералогия. М.: Недра, 1983. 647 с.
11. Соловьев А.Н. Шаровые конкреции в урочище «Жуковьяне» // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Кн. 1. (3–5 декабря 2018 г., Киров) / отв. ред. Т.Я. Ашихмина. Киров: ВятГУ, 2018. С. 317–322.

Поступила в редакцию 08.08.2019

Вартан Игорь Александрович, старший преподаватель кафедры географии и МОГВятГУ

E-mail: ia_vartan@vyatsu.ru

Прокашев Алексей Михайлович, профессор кафедры географии и МОГВятГУ

E-mail: amprokashev@gmail.com

Скворцов Алексей Александрович, доцент кафедры ЭВМ ВятГУ

E-mail: skvalexei@mail.ru

Скворцова Людмила Ивановна, заведующая Геологическим музеем естественной истории

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

610000, Россия, г. Киров, ул. Московская, 36

I.A. Vartan, A.M. Prokashev, A.A. Skvortsov, L.I. Skvortsova

SPECIALLY PROTECTED NATURAL AND TECHNOGENIC TERRITORIES OF THE KIROV REGION

DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-3-362-373

The article presents comprehensive data on one of the nature monuments of the Kirov region under the name “Zhukovlyansky sandstone spherical concretions”. The status of a specially protected natural area of local importance was granted to it in 2017 due to the presence of clusters of spherical geological bodies of human size, which give the area a very scenic view. They were discovered during the quarrying of gravel and sand materials in the early 80-s of the last century and soon became a reason to put forward various hypotheses regarding the time and methods of their formation. The latter was the motivation for this publication, which is based on field and laboratory geological and soil-

geochemical studies carried out by the authors in 2014–18. The results below give an idea of the peculiarities of the spatial structure, component composition and properties of local geosystems, the time of formation of their lithogenic basis, scientific and cognitive, tourist-recreational importance and problems of preservation of the original natural heritage of the region under consideration. From the genetic point of view, the spherical sandstone concretions located within the paleolacial province of the Vyatka Territory are treated by the authors as native Permian formations, not affected or slightly affected by fluvioglacial processes at the Pleistocene stage of geological development. They serve as a basis for the designation of a special category of protected areas on Vyatka land – natural and man-made monuments – as an example of spontaneous creation of nature and man.

Keywords: geology, paleogeography, lithology, soil and vegetation cover, natural and man-made monuments, nature protection.

REFERENCES

1. Prokashev A.M., Soboleva E.S., Matushkin A.S. and Pupysheva S.A. [On the issue of specially protected natural territories of the Kirov region], in *Mater. XIV Vseros. nauchno-prakt. konf. s mezhd. uch. "Ekologiya rodnogo kraia: problemy i puti ikh resheniya"*, Kirov, 2019, pp. 41–46. (in Russ.).
2. Skvortsova L.I. [Geological heritage of Kirov region], in *Ekskursii po pamyatnikam prirody g. Kirova i oblasti*, Kirov, 2007, pp. 20–26 (in Russ.).
3. *Geografiya Kirovskoy oblasti: atlas-kniga* [Geography of Kirov region: Atlas-book], Kolevatykh E.A., Prokashev A.M., Russkikh G.A. (ed.), Kirov: Kir. obl. tip., 2015, 80 p. (in Russ.).
4. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii masshtaba 1:200 000. Seriya Srednevolzhskaya. Listy O-38-KhVIII (Svecha), O-39 KhIII (Kotel'nich). Ob'yasnitel'naya zapiska*. [National geologic map of Russian Federation on a scale of 1:200000. Middle Volgian series. Sheets O-38-XVIII (Svecha), O-39-XIII (Kotelnich). Explanatory note], St.Petersburg: Izd-vo SPb kart fabriki VSEGEI, 2001, 116 p. (in Russ.).
5. Lapo A.V., Davydov V.I., Palenevich N.G. and others [Methodical bases of studying of geological monuments of the nature of Russia], in *Stratigrafiya*, 1993, vol. 1, no. 6, pp. 75–83 (in Russ.).
6. *Otchet po geologicheskomu doizucheniyu, geologicheskoy, gidrogeologicheskoy, inzhenerno-geologicheskoy s"emkam lista O-39 – KhIII (Kotel'nich). Masshtab 1:200000 (Gor'kovskaya GRP 1976–1979 gg.)* [Report on geological additional appraisal, geological, hydrogeological, engineering-geological surveys of sheet O-39-XIII (Kotel'nich). Scale 1:200000 (Gorkiy GRP 1976–1979)], vol. 1, book 1, Dzerzhinsk, 1979, 318 p. (in Russ.).
7. Ignatiev V.I. *Tatarskiy yaros tsentral'noy i vostochnoy oblastey Russkoy platformy. Chast' 2. Fatsii, paleogeografiya* [Tatarian strata of central and east areas of the East European Craton. Part 2. Facies, paleogeography], Kazan: Kazanskiy Univ., 1963, 338 p. (in Russ.).
8. Ignatiev V.I. *Formirovanie Volgo-Ural'skoy anteklizy v permskiy period* [Formation of Volga-Ural antecline in permian period], Kazan: Kazanskiy Gos. Univ., 1976, 256 p. (in Russ.).
9. Kuznitsyn M.A. [Earth interior], in *Entsiklopediya zemli Vyatskoy*. Vol. 7. Priroda, 1997, pp. 80–108 (in Russ.).
10. Godovikov A.A. *Mineralogiya* [Mineralogy], Moscow: Nedra Publ., 1983, 647 p. (in Russ.).
11. Solovyov A.N. [Spherical concretions in landtype association «Zhukovlyane»], in *Mater. XVI Vseross. nauch.-prakt. konf. s mezhd. uchastiem. "Biodiagnostika sostoyaniya prirodnkh i prirodno-tekhnogennykh system"* *Kniga 1*, Ashikhmina T.Ya. (ed.), Kirov: Vyatskiy Gos. Univ., 2018, p. 317–322. (in Russ.).

Received 08.08.2019

Vartan I.A., Senior lecturer at Department of Geography

E-mail: ia_vartan@vyatsu.ru

Prokashev A.M., Professor at Department of Geography

E-mail: amprokashev@gmail.com

Skvortsov A.A., Associate Professor at Department of electronic computers

E-mail: skvalexei@mail.ru

Skvortsova L.I., Head of Geological Museum of Natural History

Vyatka State University

Moskovskaya st., 36, Kirov, Russia, 610000