

УДК 551.462(470.342)

Чепурнов Р. Р., Прокашев А. М.,
Мокрушин С. Л., Матушкин А. С.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ЛАНДШАФТНО-ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АТАРСКОГО ЭКОТОНА В ДОЛИНЕ РЕКИ ВЯТКИ

В работе представлены данные об одной из слабо изученных территорий бассейна нижней Вятки. Цель работы – изучение пространственной организации геосистем района Атарской луки и его эстетической привлекательности с применением сравнительно-географического, ландшафтно-картографического методов, ГИС технологий и др. С использованием количественных подходов – коэффициентов ландшафтного разнообразия Симпсона, меры энтропии Шеннона и уровня сложности ландшафтного рисунка Викторова получены сравнительные данные о пространственной организации ландшафтов с выделением 4 типов местности – водораздельного, склонового, надпойменно-террасового и пойменного. Аттрактивность ландшафтов оценивалась с привлечением критериев отечественных исследователей, включающих пейзажное разнообразие, цветовую гамму, наличие пейзажно-композиционных узлов, осей, кулис, глубину видовой перспективы, степень антропогенной трансформации и других с выделением 4 категорий – от «наиболее живописных» до «эстетически невыразительных». Результаты исследований будут полезны сотрудникам природоохранных органов, преподавателям вузов, учителям и студентам естественнонаучного профиля.

Ключевые слова: ландшафтные экотоны, эстетика ландшафтов.

Ландшафтные экотоны – сложные пограничные геосистемы, отличающиеся повышенной пространственной изменчивостью на ограниченной территории, в пределах которых тесно переплетаются свойства дискретности, континуальности, эмерджентности и полифункциональности. В бассейне реки Вятки одним из таких мест является участок её среднего и

нижнего течения в районе Атарской луки. Здесь происходит взаимодействие двух обособленных ландшафтов – древней террасированной долины р. Вятки и Кукарского поднятия Вятских Увалов, обладающих повышенной тектонической подвижностью с преобладанием восходящих вертикальных движений. Это обусловило сужение речной долины и придание контрастного рельефа, которые в сочетании с разнообразием растительного покрова придали особую живописность местным приречным ландшафтам, перспективным для научно-познавательного, экологического туризма и рекреации. Последнему дополнительно благоприятствуют: центральное положение в регионе, с приемлемым уровнем транспортной доступности в сочетании с относительно высокой степенью сохранности природных комплексов; контрастные природные особенности территории, расположенной на стыке долинных и междуречных геосистем с гетерогенным платообразным, склоновым, террасированным мезорельефом, разнообразным составом геологических отложений, почв и растительных формаций. Из сказанного очевидна необходимость комплексных физико-географических исследований по инвентаризации природного наследия данного региона, недостаточно исследованного в ландшафтном отношении.

Атарская лука – составное звено экологического каркаса в сети особо охраняемых природных территорий Вятского края. Отдельные участки исследуемой территории имеют статус комплексных (ландшафтных) региональных памятников природы. Однако до последнего времени их изучение носило избирательный характер, главным образом в ботаническом отношении без связи с мезорельефом и почвенным покровом. Последний также был изучен в основном на территориях сельскохозяйственного назначения, тогда как целинные почвы коренных склонов долин рек, лесных и пойменных ландшафтов остались вне почвенных изысканий. Ценные в научно-познавательном и эстетическом отношении экотонные геосистемы Атарской луки должны быть объединены в более обширный природоохранный кластер.

Это позволит обеспечить более надёжное сохранение информационных, эталонно-документирующих и пейзажно-рекреационных свойств района, в настоящее время находящегося под угрозой нарушения ввиду интенсивного лесопользования приречных лесных экосистем.

В ходе исследований было выделено 4 типа местности: водораздельный, склоновый, надпойменно-террасовый и пойменный, смена которых происходит в направлении поперечного профиля долины реки в соответствии с изменением мезорельефа, почвообразующих и подстилающих пород, растительных ассоциаций и почвенных разностей. Первые два типа местности формируют ландшафт Кукарского поднятия Вятского Увала, представленный куполообразными возвышенностями междуречий, а вторые два – ландшафт древней террасированной долины р. Вятки. Между этими ландшафтами выделен геозкотон хорического уровня, ядром которого является склоновый тип местности. К геозкотону также относятся смежные урочища придолинной поверхности водораздела и надпойменно-террасовый тип местности. Было установлено, что экотонные геосистемы коренных склонов, надпойменных террас и поймы реки Вятки в районе Атарской луки характеризуются высокой сложностью и разнообразием ландшафтного рисунка вследствие противоречивого взаимодействия эндогенных и экзогенных факторов ландшафтогенеза, разнообразия генетических форм и экспозиционных характеристик мезорельефа, пестроты поверхностных почвообразующих отложений и почвенно-растительного покрова отдельных участков рассматриваемого участка вятской долины.

Ландшафтный рисунок 6 ключевых участков (КУ) Атарского кластера был проанализирован с помощью ряда показателей, включающих количество выделенных ПТК (n), их общую площадь (S), общее количество контуров (N), среднюю площадь контура (S_0) и его периметр (P) в пределах всего КУ и по отдельным типам и подтипам местности (S_i , N_i , S_{0i} , P_i), а также коэффициенты

оценки ландшафтного разнообразия с помощью индекса Симпсона (ИС) и как меры энтропии с использованием индекса Шеннона (ИШ).

Для оценки сложности ландшафтного рисунка был использован индекс Викторова ($K_{сл}$), представляющий собой отношение общего количества контуров к общей средней площади контура ($K_{сл} = N/S_0$; N_i/S_{0i}). Этот показатель хорошо иллюстрирует зависимость сложности геосистем от их площади и компонентного состава. Наибольшую сложность на КУ II-III имеют экотонные урочища склонового типа местности, а на КУ I – фрагменты второй надпойменной террасы в основании коренного склона. Долинно-зандровые урочища древнеэолового подтипа надпойменно-террасового типа местности имеют наибольшую сложность среди экотонных геосистем ($K_{сл} = 21,42$). Наименьшую сложность в геоэктоне имеют выположенные урочища волнисто-террасового подтипа ($K_{сл} = 1,82-1,89$).

В пойменных геосистемах суммарная сложность ландшафтного рисунка уменьшается от прирусловой поймы ($K_{сл} = 24,46$), через центральную ($K_{сл} = 22,1$) к притеррасной ($K_{сл} = 15,8$) (табл. 1). Высокая сложность пойменных геосистем является следствием большого числа ландшафтных выделов и малой средней площади выдела в пределах подтипов местности, характеризующихся динамичной гетерохронной структурой.

Ландшафтное разнообразие (степень повторяемости ПТК в пределах типа, подтипа местности или КУ) было оценено как мера дисперсии с помощью индекса Симпсона (ИС) и как мера энтропии с использованием индекса Шеннона (ИШ) (табл. 1).

Таблица 1

Математический анализ ландшафтных рисунков КУ I–VI

| КУ, ПТК | n | N | S | $S_i/S,$ % | S_0 | $K_{сл}$ | $K_{рд}$ | $K_{рч}$ | ИС | ИШ |
|------------|----|----|--------|---------------|-------|--------------|----------|----------|-----|--------------|
| КУ I | 45 | 59 | 179,65 | 100,0 | 3,04 | 19,38 | 0,02 | 2,18 | н/о | 15,58 |
| ПТ | 2 | 2 | 2,16 | 1,2 | 1,08 | 1,85 | 0,50 | 1,06 | н/о | 1,00 |

Биологические науки

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------|-----------|--------------|--------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| НПТ | 7 | 16 | 25,33 | 14,1 | 1,58 | 10,11 | 0,06 | 1,43 | 0,81 | 3,20 |
| СТ | 13 | 16 | 78,58 | 43,7 | 4,91 | 3,26 | 0,06 | 2,4 | н/о | 5,32 |
| ПВП (ВТ) | 5 | 12 | 43,03 | 23,9 | 3,59 | 3,35 | 0,08 | 1,79 | 0,84 | 2,90 |
| ОБУ (СТ) | 5 | 13 | 30,55 | 17,0 | 2,35 | 5,53 | 0,08 | 1,45 | 0,94 | 3,16 |
| КУ, ПТК | n | N | S | Si/S, % | So | Ксл | Крд | Крч | ИС | ИШ |
| КУ II | | 52 | 75,8 | 100,0 | 1,46 | 35,67 | 0,02 | 0,7 | н/о | 15,69 |
| ПТ | 4 | 4 | 2,36 | 3,1 | 0,59 | 6,78 | 0,25 | 0,29 | н/о | 1,27 |
| СТ | 21 | 29 | 38,92 | 51,3 | 1,34 | 21,61 | 0,03 | 0,64 | 0,76 | 8,72 |
| ПВП (ВТ) | 10 | 11 | 23,91 | 31,5 | 2,17 | 5,06 | 0,09 | 1,08 | 0,86 | 2,89 |
| ОБУ (СТ) | 6 | 8 | 10,61 | 14,0 | 1,33 | 6,03 | 0,13 | 0,96 | 0,93 | 2,81 |
| КУ, ПТК | n | N | S | Si/S, % | So | Ксл | Крд | Крч | ИС | ИШ |
| КУ III | 32 | 45 | 146,21 | 100,0 | 3,25 | 13,85 | 0,02 | 1,9 | н/о | 12,52 |
| ПТ | 2 | 3 | 7,67 | 5,2 | 2,56 | 1,17 | 0,33 | 2,82 | 0,74 | 1,54 |
| СТ | 24 | 31 | 87,91 | 60,1 | 2,84 | 10,93 | 0,03 | 1,47 | 0,57 | 8,48 |
| ПВП (ВТ) | 6 | 11 | 50,63 | 34,6 | 4,60 | 2,39 | 0,09 | 2,32 | 0,38 | 2,49 |
| КУ, ПТК | n | N | S | Si/S,% | So | Ксл | Крд | Крч | ИС | ИШ |
| КУ IV | 29 | 57 | 88,26 | 100,0 | 1,55 | 36,81 | 0,02 | 2,42 | 0,34 | 9,27 |
| Бч | 3 | 3 | 23,98 | 27,2 | 7,99 | 0,38 | 0,33 | 5,67 | 0,45 | 1,11 |
| ПрП (ПТ) | 13 | 24 | 23,55 | 26,7 | 0,98 | 24,46 | 0,04 | 0,8 | 0,97 | 4,12 |
| ЦП (ПТ) | 13 | 30 | 40,73 | 46,1 | 1,36 | 22,10 | 0,03 | 0,78 | 0,93 | 4,04 |
| КУ, ПТК | n | N | S | Si/S, % | So | Ксл | Крд | Крч | ИС | ИШ |
| КУ V | 19 | 27 | 71,50 | 100,0 | 2,65 | 10,20 | 0,04 | 2,41 | 0,25 | 6,73 |
| ПтП | 9 | 17 | 18,29 | 25,6 | 1,08 | 15,80 | 0,06 | 1,22 | 0,84 | 2,94 |

Биологические науки

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|---------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| ВТП (НПТ) | 10 | 10 | 53,22 | 74,4 | 5,32 | 1,88 | 0,10 | 3 | 0,41 | 3,79 |
| КУ VI | 36 | 97 | 445,26 | 100,0 | 4,59 | 21,13 | 0,01 | 4,17 | 0,57 | 14,54 |
| ПТ | 12 | 25 | 71,61 | 16,1 | 2,86 | 8,73 | 0,04 | 5,03 | 0,93 | 3,72 |
| ВТП (НПТ) | 16 | 22 | 266,28 | 59,8 | 12,10 | 1,82 | 0,05 | 7,88 | 0,85 | 3,47 |
| ТБП (НПТ) | 5 | 11 | 36,37 | 8,2 | 3,31 | 3,33 | 0,09 | 2,78 | 0,84 | 2,80 |
| Э (НПТ) | 3 | 39 | 71 | 15,9 | 1,82 | 21,42 | 0,03 | 0,97 | 0,96 | 4,56 |

Примечание: 1) ПВП (ВТ) – приречно-водораздельный подтип водораздельного типа местности; СТ – склоновый тип местности; ОБУ (СТ) – овражно-балочные урочища склонового типа местности; НПТ – надпойменно-террасовый тип местности; ВТП (НПТ) – волнисто-террасный подтип надпойменно-террасового типа местности; ТБП (НПТ) – террасно-болотный подтип надпойменно-террасового типа местности; Э (НПТ) – древнеэоловый подтип надпойменно-террасового типа местности; ПТ – пойменный тип местности; БЧ – бечевник; ПтП (ПТ) – притеррасный подтип пойменного типа местности; ЦП (ПТ) – центральный подтип пойменного типа местности; ПрП (ПТ) прирусловый подтип пойменного типа местности. 2) n – количество выделенных ПТК; N – общее количество контуров; S – общая площадь контуров; $S_i/S, \%$ – доля площадей ПТК к площади всего КУ в процентах; S_0 – средняя площадь контура; Ксл – коэффициент сложности ландшафтного рисунка; Крд – коэффициент раздробленности ландшафтного рисунка; ИС – индекс ландшафтного разнообразия Симпсона; ИШ – индекс ландшафтного разнообразия Шеннона.

Оба индекса зависят от равномерности распределения ландшафтных контуров по карте и напрямую коррелируют со сложностью ландшафтного рисунка. Минимальные показатели выявлены на пологих участках волнисто-террасного подтипа КУ V (табл. 1) и на полосе бечевника с обширными пляжами. В этих местоположениях, как правило, увеличивается доминирование отдельных урочищ и подурочищ. Наибольшее разнообразие зафиксировано в пределах древнеэолового подтипа, а также в подтипе прирусловой и центральной поймы. Среди долинных КУ общее суммарное разнообразие достигает наибольших значений на КУ VI, а среди склоновых на КУ I и II.

Биологические науки

Анализ формы ландшафтных контуров оценивался при помощи коэффициента расчленённости ($K_{рч} = \frac{P}{2\sqrt{\pi S}}$), в котором выявляется зависимость извилистости границ контуров от их периметра и площади. Коэффициент расчленённости достигает максимальных значений в площадных урочищах волнисто-террасного подтипа КУ VI ($K_{рч} = 7,88$), благодаря большим значениям периметра отдельных ландшафтных контуров.

Далее нами была произведена оценка ландшафтно-эстетического потенциала экотонных геосистем Атарского кластера, свидетельствующая о повышенной аттрактивности многих его участков. При полевых исследованиях по оценке ландшафтно-эстетического потенциала использовались особые территориальные операционные единицы – пейзажные ареалы, выделенные в долине реки и включающие: участки акватории; берега и обширные пляжи в прирусловой зоне с панорамными видами на водную гладь и высокие коренные берега; заливные луга центральной поймы с кулисами из дубовых лесов и высокоствольной растительностью надпойменных террас и коренных склонов на заднем плане; боровые лесные массивы надпойменных террас. В верхней части коренных склонов и на водоразделах пейзажные ареалы – это участки с повышенной концентрацией фокусных точек панорамного и секторного обзоров на водные пространства р. Вятки и её долину в местах сужения берегов. Границы этих ареалов не совпадают с природно-генетическими границами ландшафтов и местностей, а проходят по возвышенным участкам, ограничивающих визуальный обзор и эстетическое восприятие ландшафтов.

В ходе работ были использованы шкалы оценки пейзажно-эстетической ценности ландшафтов ряда исследователей Д.А. Дирина [Дирин, 2006; Мотошина, Вдовюк, 2012; Царик, 2014], видоизменённая нами применительно к ландшафтам Вятского Прикамья (табл. 2).

Таблица 2

Шкала оценки пейзажно-эстетической ценности ландшафтов

| № | Оценочные показатели эстетической привлекательности ландшафта | | Баллы |
|---|--|--|-------|
| 1 | Пейзажное разнообразие (Наличие структурно- и вещественно разнородных элементов – СВЭ) | Пейзаж состоит из 1 СВЭ | 1 |
| | | В пейзаже присутствуют 2–3 СВЭ при площадном преимуществе 1 | 2 |
| | | Пейзаж включает 3–4 СВЭ с преобладанием 2 | 3 |
| | | Пейзаж включает более 5 СВЭ с одинаковым удельным весом площадей | 2 |
| 2 | Цветовая гамма пейзажа | черный, тёмно-серый | 0 |
| | | светло-серый, коричневый, палевый | 1 |
| | | голубой, зелёный | 2 |
| | | бирюзовый, зеленый с дополнительными проявлениями жёлтого, белого, фиолетового, синего, оранжевого, красного | 3 |
| 3 | Наличие и количество пейзажно-композиционных узлов | Отсутствуют | 0 |
| | | 1 | 1 |
| | | 2–3 | 2 |
| | | 4–5 | 3 |
| | | 6–7 | 2 |
| | | 7–8 | 1 |
| | | >8 | 0 |
| 4 | Наличие и количество пейзажно-композиционных осей в ландшафте | Отсутствует | 0 |
| | | Есть одна композиционная ось | 2 |
| | | Несколько композиционных осей | 1 |
| 5 | Наличие пейзажных кулис | Нет | 0 |
| | | С одной стороны | 1 |
| | | С двух сторон | 2 |
| 6 | Глубина видовой перспективы | Фронтальная | 1 |
| | | Объемная | 2 |
| | | Глубинно-пространственная | 3 |

Биологические науки

| | | | |
|---|--|---|----|
| 7 | Залесённость, % | 0 | 0 |
| | | 1–15 | 1 |
| | | 16–30 | 2 |
| | | 31–60 | 3 |
| | | 61–85 | 2 |
| | | >85 | 1 |
| 8 | Наличие символических объектов в ландшафте | Отсутствуют | 0 |
| | | Присутствуют | 1 |
| 9 | Антропогенная трансформация ландшафта | Условно неизменённый ландшафт | 3 |
| | | Малоизменённый ландшафт | 1 |
| | | Рационально преобразованный культурный ландшафт | 2 |
| | | Нарушенный ландшафт | -3 |

Ранжирование эстетической ценности пейзажей осуществлялось по сумме балльных оценок. Всего выделено 4 категории от «наиболее живописных» до «эстетически невыразительных» (табл. 3). Балльные оценки переведены в коэффициенты удельной эстетической ценности (КЦ). Наиболее живописные и живописные участки в долинах рек, а также ареалы концентрации фокусных точек на склонах и водоразделах были нанесены на карту-схему ландшафтно-эстетической оценки пейзажей Атарского кластера (рис. 1). В условиях расчленённого рельефа в районе пересечения долиной р. Вятки структур Вятских Увалов, ландшафтная среда характеризуется большим потенциалом для формирования живописных пейзажей с коэффициентом удельной эстетической ценности более 0,5. Совокупность положительных впечатлений от отдельных пейзажей Атарского кластера создаёт оригинальный обобщенный образ ландшафта и высокую пейзажную выразительность, которая позволяет говорить о его большом рекреационном потенциале на региональном, окружном и федеральном уровнях.

Шкала ранжирования баллов по категориям эстетической ценности

| Категории ценности | Оценочные показатели эстетической привлекательности ландшафта | Баллы | КЦ |
|--------------------|---|-------|-----------|
| I | Наиболее живописные пейзажи | 16-20 | 0,7-0,87 |
| II | Живописные пейзажи | 11-15 | 0,48-0,69 |
| III | Маложивописные пейзажи | 6-10 | 0,26-0,48 |
| IV | Эстетически невыразительные пейзажи | 1-5 | <0,26 |

В целом ландшафтно-эстетическая оценка рекреационного потенциала территории Атарского кластера показала живописность всей акватории р. Вятки от пригородов г. Советска до населённых пунктов, окружающих пгт. Лебяжье, что делает возможным использование этого отрезка для водного туризма и любительского рыболовства. Наличие большого количества видовых точек с панорамным углом обзора в приводораздельных позициях, в верхних частях коренных склонов и на обнажениях создаёт возможность для планирования пеших и велосипедных познавательных маршрутов по обеим берегам реки.

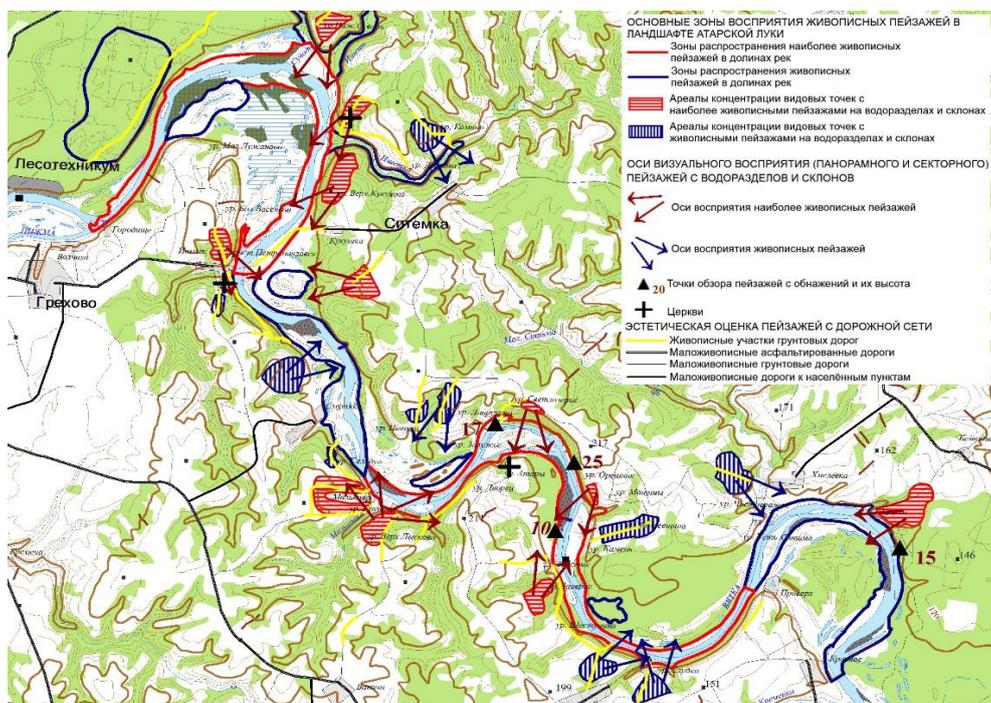


Рис. 1. Карта-схема ландшафтно-эстетической оценки пейзажей

Атарского кластера

Таким образом, в результате исследований пространственной структуры ландшафтов Атарского кластера нами было выявлено, что наибольшую сложность ландшафтного рисунка и его высокое разнообразие в пределах геозкотона имеют урочища склонового типа местности, а также древнеэоловый и местами фрагментарно-террасный подтипы надпойменно-террасового типа местности. Наиболее сложными в структуре кластера в целом являются подтипы местности прирусловой и центральной поймы. На склонах повышенная сложность обусловлена микроразнообразием фаций верхней, средней и нижней частей склона, их крутизной, экспозицией, составом почвообразующих пород и растительных ассоциаций. Для древнеэоловых и пойменных урочищ высокая сложность является следствием расчленённости мезорельефа и неравномерного увлажнения, определяющего широкие различия фациального состава на разных по гипсометрическому положению уровнях.

Приуроченность к зоне контакта между зональными южнотаёжно-подтаёжными водораздельными и склоновыми природными комплексами и азональными геосистемами древней террасированной долины р. Вятки определяет высокую степень визуальной аттрактивности Атарской луки.

Примечания

1. *Дирин Д. А.* Пейзажно-эстетические ресурсы горных территорий: оценка, рациональное использование и охрана (монография). Барнаул: Изд-во «АзБука», 2005. 258 с.
2. *Мотошина А. А., Вдовюк Л. Н.* Оценка эстетических свойств ландшафтов Тобольского района Тюменской области в рекреационных целях // Географический вестник. 2012. Вып. 4 (23). С. 10–20.
3. *Царик П. Л., Царик Л. П., Новицкая С. Р.* Оценка рекреационной пригодности ландшафтов национального природного парка «Малое Полесье». URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-rekreatsionnoy-prigodnosti-landshaftov-natsionalnogo-prirodnogo-parka-maloe-polesie> (дата обращения: 13.04.2016).
4. *Чепурнов Р. Р.* Фациальная структура локальных геосистем памятника природы «Белаевский бор» / Р. Р. Чепурнов, И. А. Варган, О. Н. Пересторонина, А. М. Прокашев // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2015. Т. 25. № 2. С. 167–179.

5. *Чепурнов Р. Р.* Ландшафтная структура коренных берегов р. Вятки в районе Атарской Луки / Р. Р. Чепурнов, А. М. Прокашев, А. С. Матушкин, Н. Д. Охорзин, С. А. Пупышва, С. Л. Мокрушин, Е. С. Соболева, И. А. Варган // Географический вестник. 2016. № 2 (37). С. 5–16.

ЧЕПУРНОВ Роман Рустамович – аспирант, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: roman.chepurnov@ 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

МОКРУШИН Семён Леонидович – студент, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: sl_mokrushin@mail.ru; 8-953-687-12-87

МАТУШКИН Алексей Сергеевич – кандидат географических наук, доцент кафедры географии и методики обучения географии, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: matushkin-as@yandex.ru