

# ВЕСТНИК

**МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**СЕРИЯ  
«ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»**

**№ 2 (30)**

**Издается с 2008 года  
Выходит 4 раза в год**

**Москва  
2018**

VESTNIK

MOSCOW CITY UNIVERSITY

SCIENTIFIC JOURNAL

NATURAL SCIENCES

№ 2 (30)

Published since 2008  
Quarterly

Moscow  
2018

## **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

**Реморенко И.М.**

председатель

ректор ГАОУ ВО МГПУ, кандидат педагогических наук, доцент,  
почетный работник общего образования Российской Федерации

**Рябов В.В.**

заместитель председателя

президент ГАОУ ВО МГПУ, доктор исторических наук, профессор,  
член-корреспондент РАО

**Геворкян Е.Н.**

заместитель председателя

первый проректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор экономических наук,  
профессор, академик РАО

**Агранат Д.Л.**

заместитель председателя

проректор по учебной работе ГАОУ ВО МГПУ,  
доктор социологических наук, доцент

## **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Шульгина О.В.**

главный редактор

заведующая кафедрой географии ИМИиЕН МГПУ, доктор исторических наук,  
кандидат географических наук, профессор, почетный работник  
высшего профессионального образования Российской Федерации

**Резанов А.Г.**

заместитель  
главного редактора

профессор кафедры биологии, экологии и методики обучения биологии  
ИМИиЕН МГПУ, доктор биологических наук, профессор, почетный работник  
высшего профессионального образования Российской Федерации

**Григорьев С.Г.**

директор Института математики, информатики и естественных наук (ИМИиЕН)  
МГПУ, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАО, почетный  
работник высшего профессионального образования Российской Федерации

**Бабенко В.Г.**

профессор кафедры зоологии и экологии Института биологии и химии МГПУ,  
доктор биологических наук, профессор

**Горюнова С.В.**

профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и прикладных технологий  
ИМИиЕН МГПУ, доктор биологических наук, профессор

**Калуцков В.Н.**

профессор кафедры региональных исследований факультета иностранных языков  
и регионоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор географических наук,  
профессор

**Лопатников Д.Л.**

профессор кафедры управления развитием территории и регионалистики  
факультета социальных наук НИУ «Высшая школа экономики»,  
доктор географических наук, доцент

**Луговской А.М.**

профессор кафедры географии ИМИиЕН МГПУ, доктор географических наук,  
кандидат биологических наук, доцент

**Оржековский П.А.**

профессор кафедры естественнонаучного образования и коммуникативных  
технологий института биологии и химии ИМИиЕН МГПУ,  
доктор педагогических наук, профессор, отличник народного просвещения

**Пашков С.В.**

декан факультета естественных и сельскохозяйственных наук Северо-  
Казахстанского государственного университета им. Манаша Козыбаева,  
кандидат географических наук, доцент

**Станкевич П.В.**

декан факультета безопасности жизнедеятельности РГПУ им. А.И. Герцена,  
заведующий кафедрой социальной безопасности,  
доктор педагогических наук, профессор

**Суматохин С.В.**

заведующий кафедрой биологии, экологии и методики обучения биологии  
ИМИиЕН МГПУ, доктор педагогических наук, профессор,  
почетный работник общего образования Российской Федерации

## СОДЕРЖАНИЕ

### Биология

- Резанов А.Г.* Антропогенные модификации кормового поведения синантропных популяций белой трясогузки *Motacilla alba*: анализ явления ..... 8
- Резанов А.А.* Усовершенствованная методика оценки непосредственной антропоустойчивости птиц ..... 23

### Науки о Земле

- Абдульмянов С.Н.* Некоторые геоэкологические особенности территории Западной Монголии (по результатам экспедиции на Монгольский Алтай) ..... 40
- Козаренко А.Е., Мельчаков Ю.Л., Суриков В.Т.* Химические элементы в солянокислых вытяжках грязевых вулканов Булганакского сопочного поля в Крыму ..... 51
- Вагнер Б.Б.* Географические особенности распространения дославянских гидронимов в Волго-Клязьминском междуречье ..... 56

### Естественнонаучное образование

- Шульгина О.В., Воронова Т.С., Грушина Т.П.* Бенчмаркинг-исследование высшего географического образования в вузах России и зарубежных стран ..... 66
- Горецкая А.Г., Марголина И.Л.* Подходы к исследованию шума при подготовке студентов-геоэкологов ..... 81

<i>Грушина Т.П.</i> Методика применения обучающих страноведческих задач в курсе «Социально-экономическая география зарубежных стран» .....	87
<i>Воронова Т.С.</i> Методические особенности использования виртуальных планетариев на уроках географии .....	94
<i>Соловьёв М.С.</i> Учебные упражнения на уроках географии .....	100

<b>Авторы «Вестника МГПУ», серия «Естественные науки», 2018, № 2 (30)</b> .....	106
---	-----

<b>Требования к оформлению статей</b> .....	110
---	-----

## CONTENTS

### **Biology**

- Rezanov A.G.* Anthropogenic Modifications of Feeding Behaviour of Synanthropic Populations of Pied Wagtail *Motacilla alba*: Analysis of the Phenomenon..... 8
- Rezanov A.A.* An Improved Methods for Assessing the Immediate Anthropololerance of Birds..... 23

### **Sciences about Earth**

- Abdulmyanov S.N.* Some Geocryological Features of the Territory of Western Mongolia (Based on the Results of a Trip to the Mongolian Altai) ..... 40
- Kozarenko A.E., Melchakov Y.L., Surikov V.T.* Chemical Elements in the Hydrochloric Acid Extracts of the Mud Volcanoes of the Bulganaksky Field in the Crimea..... 51
- Wagner B.B.* Geographical Features of Distribution of Pre-Slavonic Hydronyms in Volga-Klyazma Interfluve ..... 56

### **Natural and Scientific Education**

- Shulgina O.V., Voronova T.S., Grushina T.P.* Benchmarking Research of Higher Geographical Education in Russian and Foreign Universities..... 66
- Goretskaya A., Margolina I.* Approaches to the Study of Noise in the Training of Students Geocologists ..... 81

<i>Grushina T.P.</i> Methodology of Application of Teaching Tasks in Regional Studies in the Course “Socio-Economic Geography of Foreign Countries”.....	87
<i>Voronova T.S.</i> Methodical Features of Using Virtual Planetariums in geography classes.....	94
<i>Soloviev M.S.</i> Training Exercises in Geography Lessons.....	100

<b>MCU Vestnik. Series «Natural Science» / Authors, 2018, № 2 (30).....</b>	<b>106</b>
---	------------

<b>Requirements for Style of Articles .....</b>	<b>110</b>
---	------------

УДК 598.285:574.3:57.02

А.Г. Резанов

## Антропогенные модификации кормового поведения синантропных популяций белой трясогузки *Motacilla alba*: анализ явления

В статье проанализирован материал по антропогенным модификациям кормового поведения синантропных популяций белой трясогузки *Motacilla alba* (*Aves*, *Passeriformes*, *Motacillidae*), собранный автором с конца 1970-х годов в Москве и Московской области. Часть наблюдений проведена в других регионах Российской Федерации (от Кольского полуострова на севере до Черноморского побережья Кавказа на юге, и на востоке — до Магадана), в Казахстане, Грузии, Словакии. Предпринят детальный ретроспективный анализ явления.

*Ключевые слова:* белая трясогузка (*Motacilla alba*); синантропные популяции; антропогенные модификации; кормовое поведение.

**Б**елая трясогузка *Motacilla alba* (*Aves*, *Passeriformes*, *Motacillidae*) занимает обширный ареал, простирающийся на огромных пространствах Евразии (от Атлантики до Тихого океана и к северу до Арктического побережья), Африки и на западе Аляски. Область зимовок охватывает юго-запад Европы, значительную часть африканского континента, Южную и Юго-Восточную Азию [3; 17] (см. рис. 1). Число выделяемых подвигов от 9 [17] до 14 [3]. В свете новейших исследований в области ДНК-систематики целый ряд подвигов белой трясогузки получил статус самостоятельных видов [17; 20; 21], как например: камчатская — *M. lugens*, маскированная — *M. personata*, японская трясогузка — *M. grandis*, африканская белая трясогузка — *M. aguimp*.





Примечание:

1. Арабскими цифрами обозначены подвиды (1–14): 1 — *M. a. yarrelli*, 2 — *M. a. alba*, 3 — *M. a. dukhunensis*, 4 — *M. a. baicalensis*, 5 — *M. a. leucopsis*, 6 — *M. a. ocularis*, 7 — *M. a. lugens*, 8 — *M. a. grandis*, 9 — *M. a. personata*, 10 — *M. a. persica*, 11 — *M. a. alboides*, 12 — *M. a. maderaspatensis*, 13 — *M. a. subpersonata*, 14 — *M. a. aguimp*.

2. Границы гнездового ареала обозначены: (а) сплошными линиями (известные) и (б) пунктирными линиями (недоказанные), (д) х — залеты; (е) области зимовок заштрихованы.

**Рис. 1.** Распространение белой трясогузки [из 3]

### Материал и методика

Материалом для настоящей публикации послужили авторские наблюдения за кормовым поведением белой трясогузки, проведенные начиная с конца 1970-х гг. в различных регионах России: на севере — до Кольского полуострова, на юге — до Кисловодска и Черноморского побережья Кавказа, и на востоке — до Магадана. Фрагментарный материал собран в Грузии, Словакии, Казахстане. Основные наблюдения проведены в Москве и Московской области.

При наблюдениях за кормовым поведением белой трясогузки особое внимание было уделено ее контактам с антропогенными элементами внешней среды. Выделение антропогенных модификаций в кормовом поведении трясогузки осуществлено на основе метода цифрового кодирования с использованием специальной системы классификаторов, последовательно учитывающей все этапы поиска и добывания корма птицами [8].

## Результаты и обсуждение

### ***1. Классификация элементов среды искусственного происхождения.***

В пределах подвигов белой трясогузки существуют как дикие, так и синантропные (в том числе урбанизированные) популяции, гнездящиеся в среде, подверженной воздействию антропогенного фактора. Деятельность человека приводит к появлению необычных для природных местообитаний элементов — различных построек, линий электропередачи, транспортных магистралей и других технических сооружений [2]. Элементы искусственного происхождения, ведущие к антропогенной трансформации среды, условно могут быть разделены на следующие основные категории:

#### *1. Источники пищи (антропогенного происхождения):*

- а) стационарные постоянно функционирующие и периодически обновляемые источники пищи: помойки с пищевыми отходами у пунктов общественного питания;
- б) стационарные периодически функционирующие источники пищи: подкормка птиц в зимний период;
- в) нестабильные источники пищи (например, выброс пищевых отходов с транспортных средств, периодическая подкормка птиц).

#### *2. Антропогенные трансформации окружающей среды (инертные источники антропогенной среды — элементы, сравнительно стабильные в пространственно-временном формате):*

- а) трансформированные субстраты (вспаханная земля и пр.);
- б) искусственные покрытия;
- в) искусственные орографические формы: постройки и сооружения человека;
- г) искусственные световые аномалии: ночное освещение;
- д) искусственные термальные аномалии: сброс подогретых вод в зимний период, таяние снега в местах прохождения теплотрасс и пр.

#### *3. Работающая техника (мобильные источники антропогенной среды — элементы, сравнительно нестабильные в пространственно-временном формате).*

- а) землеобрабатывающая и уборочная техника;
- б) газонокосилки и пр.;
- в) снегоуборочная техника;
- г) мусороуборочная техника на свалках;
- д) движущийся автотранспорт (включая поливальную технику);
- е) движущийся железнодорожный транспорт;
- ж) взлетающие и приземляющиеся суда «Аэрофлота»;
- з) движущийся водный транспорт;
- и) работающие гидросооружения.

## 2. Кормовые методы белой трясогузки, связанные с искусственными элементами внешней среды.

Разыскивая корм в условиях измененной человеком среды, птицы в той или иной степени модифицируют свое нативное поведение [14], исходя из создавшихся условий, в частности учитывая наличие новых элементов среды антропогенного происхождения или подверженных антропогенной трансформации. Элементы антропогенной среды, ориентируясь на которые птицы-фуражиры изменяют свое поведение, обеспечивают им целый ряд преимуществ во время поиска корма (см. рис. 2). Такое измененное поведение предложено называть антропогенными модификациями кормового поведения [8; 12–14].

Предложенная классификация учитывает возможности модификаций кормового поведения птиц в целом. Естественно, что белая трясогузка в своем кормовом поведении использует далеко не все из перечисленных элементов антропогенной среды [6; 9; 11]. Следует иметь в виду, что речь идет о синантропных (в основном урбанизированных) популяциях белой трясогузки, отличающихся максимально высоким индексом синантропизации ( $I_s = 1$ ), рассчитанном по авторской формуле [5].

На основе метода цифрового кодирования кормового поведения птиц по системе классификаторов [8] в кормовом поведении белой трясогузки выделено 77 кормовых методов [9], из них 16 (около 21 %) приходится на специализированные антропогенные модификации. Поиск корма на асфальтированных и других искусственных покрытиях, горизонтальных поверхностях крыши зданий, вспаханной земле и покосах в качестве оригинальных кормовых методов не были рассмотрены, а вошли в состав методов поиска корма на основном горизонтальном субстрате. Также в качестве особой антропогенной модификации при цифровом кодировании не был учтен поиск трясогузками корма в виде насекомых, сбитых автотранспортом на проезжей части (см. ниже). Таким образом, у синантропных популяций белой трясогузки на долю антропогенных модификаций приходится как минимум около 30 % кормовых методов.

### а) Кормовые ассоциации трясогузок с антропогенными источниками пищи.

Собственно, поедание пищевых отходов для белой трясогузки как исключительного энтомофага не характерно, хотя такие случаи и наблюдаются. В частности, зимой 1948/1949 годов в Англии трясогузки *M. alba yarrellii* регулярно кормились хлебными крошками и кухонными отбросами возле одного из госпиталей [18]. Холодным днем (+10 °C) 22 апреля 2008 года рядом со зданием станции метро «Ботанический сад» (Москва) белая трясогузка кормилась возле скамейки, на которой сидели люди и ели пирожки; птица подбирала оброненные крошки (наблюдения автора).

Однако пищевые отбросы на помойках, возле урн и других источников привлекают белых трясогузок, как правило, тем, что на них в массе собираются мухи (*Diptera: Muscidae, Scatophagidae*). В июле 1995 года (Московская обл., Сергиево-Посадский р-н, около дер. Власово) скопление из 20 трясогузок

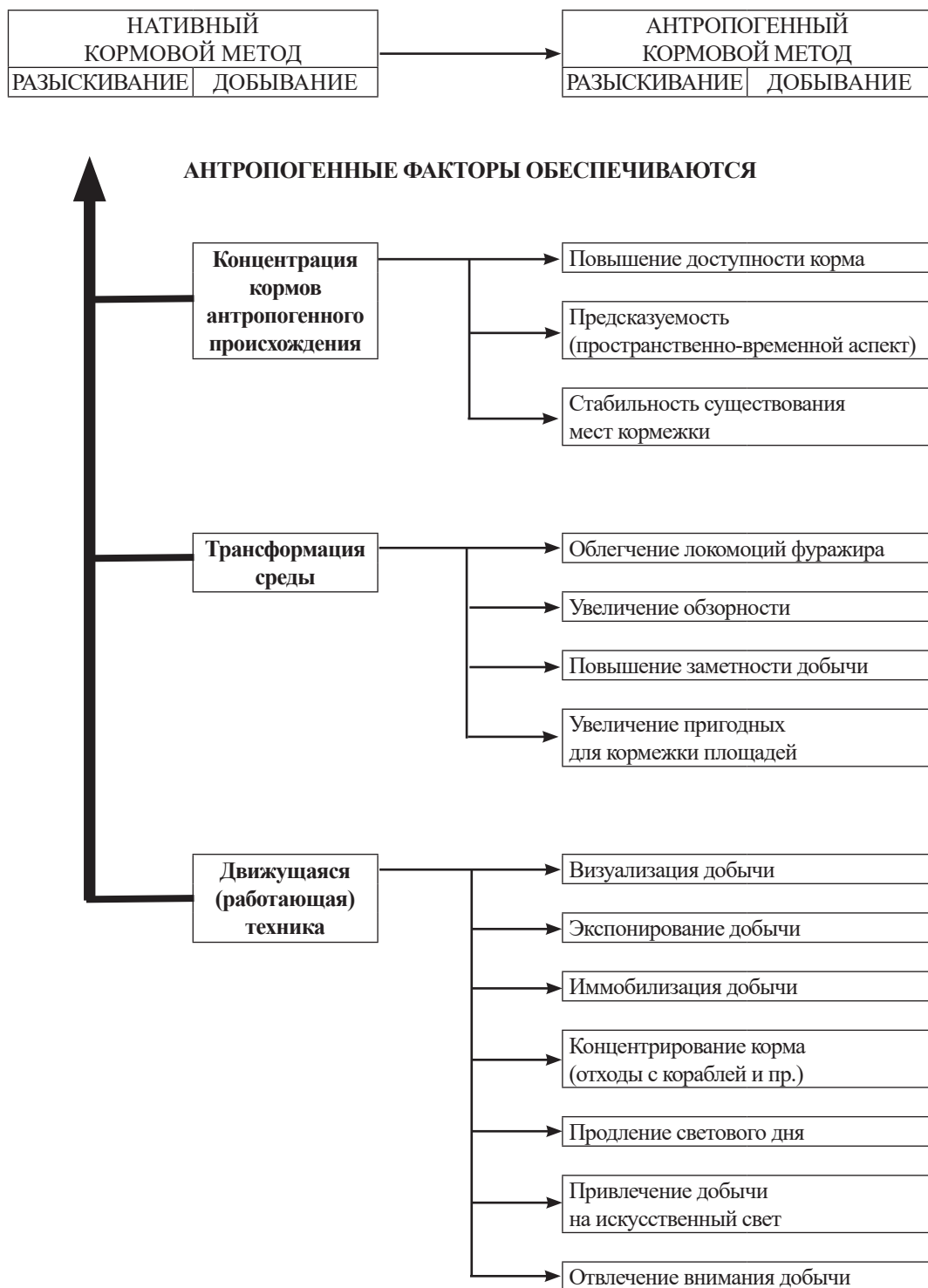


Рис. 2. Роль антропогенных факторов в кормовом поведении птиц [из 8]

регулярно кормилось мухами на навозных стоках птицефабрики. Птицы бегали по поверхности застывшей навозной «реки» и ловили мух, склевывая их с поверхности стоков, а также совершали короткие взлеты и подскоки за вьющимися насекомыми.

В июле 1988 года белая трясогузка охотилась на мух на помойке у ресторана в горах около пещерного города Вардзиа (Грузия); птица осматривала площадку возле мусорных баков, периодически подлетая за вьющимися мухами. Также трясогузки иногда кормятся на железнодорожных путях, особенно у крупных станций (Сызрань, 7 мая 2010 года), где на пищевые отбросы слетаются мухи и другие насекомые. Птицы обследовали трещины в деревянных шпалах и промежутки между камнями.

Особо следует обратить внимание на охоту трясогузок за мухами под окнами жилых зданий, где собирается много этих насекомых, привлеченных выбрасываемыми из окон остатками пищи, в том числе и кормом, бросаемым птицам, прежде всего голубям *Columba livia* и домовым воробьям *Passer domesticus*. Такое поведение обычно приходится на позднюю весну, лето и раннюю осень, т. е. на периоды активности насекомых.

В основе рассмотренных антропогенных модификаций лежат нативные кормовые методы. Так, в природе белая трясогузка кормится возле нор сурков, добывая там различных насекомых, в том числе эктопаразитов сурка [4]. С этой же целью после вылета птенцов она обследует норы береговых ласточек *Riparia riparia* [7].

*б) Кормовые методы, связанные с поиском корма на трансформированном субстрате.*

Антропогенный ландшафт имеет свою специфику, отличающую их от природного ландшафта. Одним из основных компонентов антропогенного ландшафта, отличающегося новизной элементов среды, является городская среда. Наступившее столетие характеризуется продолжающейся урбанизацией. По прогнозу специалистов ООН (United Nations 1996), к 2050 году городское население нашей планеты достигнет 6,5 млрд человек. Современные города — это, прежде всего, огромные территории, покрытые асфальтом и застроенные многоэтажными зданиями. Заасфальтированные пространства занимают подавляющую часть городских площадей и, естественно, они в полной мере используются целым рядом синантропных популяций птиц, для которых, в принципе, характерен наземный поиск корма.

Но восприятие исследователями всех этих элементов среды далеко не однозначно. Например, разыскивание птицами корма на асфальтированных и бетонированных покрытиях, занимающих чуть ли не всю городскую площадь, не является чем-то непривычным для исследователей. По этой причине кормежка птиц на асфальте обычно не оценивается специалистами как модификация кормового поведения. Аналогично воспринимается поиск птицами корма на вспаханной земле, среди скошенной травы.

Асфальтированные покрытия удобны для передвижения птиц во время пещей охоты. Собственной кормовой базы (пригодной по размерному критерию



для птиц-энтомофагов), в отличие от газонов, асфальт не имеет, и птицы в основном ориентируются на наземные формы транзита насекомых [9; 11]. Поэтому трясогузки охотно кормятся на старом асфальте (см. рис. 3), где есть множество трещин, пригодных для постоянного обитания насекомых.



**Рис. 3.** Самец белой трясогузки охотится на старом асфальтовом покрытии. Биостанция МГПУ в Полевшино (Московская обл., Истринский р-н), июнь 2009 года

Известны случаи зимовки трясогузок (в частности, в Санкт-Петербурге) в местах прохождения теплотрасс, где земля была свободна от снега [1].

Что касается поиска птицами корма на крышах домов, то здесь налицо полное отсутствие специальных наблюдений. В то же время следует учесть, что горизонтальные поверхности крыш зданий активно используются птицами при поиске пищи (см. рис. 4).



**Рис. 4.** Белая трясогузка разыскивает корм на крыше хозяйственной постройки на биостанции МГПУ в Полевшино (Московская обл., Истринский р-н), июнь 2010 года

В условиях селитебного ландшафта белые трясогузки сравнительно постоянно обследуют в порхающем полете (fluttering flight) с «зависаниями» (hovering flight) стены, балконы, лоджии и оконные проемы зданий, охотятся на подоконниках, цоколях нижних этажей. Здесь элемент новизны налицо и кормовое поведение птиц, ассоциированное с этими элементами среды, заслуженно привлекает внимание исследователей и может быть оценено как модифицированное

поведение. Тем не менее пока не установлены более четкие критерии новизны элементов среды, все это выглядит достаточно субъективным.

Чаще всего такое поведение наблюдается при похолоданиях, особенно осенью, когда насекомые (мухи *Musca domestica* и др.) ищут убежища в различных трещинах стен, щелях в оконных рамах (в них поступает тепло из квартир), иногда просто сидят на нагретой солнцем поверхности стен. Вспугнутые мухи схватываются птицей в воздухе, а неактивные — с поверхности субстрата или из неглубоких укрытий. Обычно трясогузки обследуют первые — пятые этажи зданий (наблюдения в различных округах Москвы). Днем 1 мая 2010 года в Оренбурге белая трясогузка облетала фасад многоэтажного жилого дома на высоте 20–30 м; предположительно, птица могла гнездиться на одной из лоджий здания.

Подобное поведение отмечается у птиц и в сельской местности. Например, 28 июля 2004 года в деревне Оленица (южный берег Кольского полуострова) выводок белых трясогузок кормился на крыше деревянного сарая. Также птицы периодически охотились на мух, сидящих на постройке, — птицы взлетали с земли и «зависали», используя трепетание, у стенки сарая. Вспугнутые мухи схватывались ими в воздухе [16].

На постройках и сооружениях человека, телеграфных проводах трясогузки не только отдыхают, но и охотятся с них, как с искусственных присад, на пролетающих насекомых. Какое-то время птица высматривает добычу (см. рис. 5). Заметив пролетающее насекомое, трясогузка взлетает и преследует его в воздухе. С пойманной добычей птицы зачастую возвращаются на провод и отдыхают на нем (см. рис. 6).

По наблюдениям, в июне 1977 года на агробиостанции Московского государственного педагогического института, расположенной недалеко от Павловской слободы (Московская обл., Истринский р-н), белые трясогузки взлетали с крыш одноэтажных построек за пролетающими стрекозами (*Odonata*, *Libellulidae*), иногда преследуя их на протяжении 30–40 м [6; 9].

26 июня 2011 года (Москва, Южный административный округ) пара трясогузок наблюдала с ветвей клена, растущего в нескольких метрах от фасада дома, за белой стеной здания, на которую садились мухи, в том числе и крупные серые мясные мухи *Scatophagidae*. Обнаружив потенциальную добычу, птицы взлетали и «зависали» у окон 3–4-го этажей в почти вертикальной позе с развернутым хвостом, пытаясь схватить клювом вспугнутых насекомых. В августе 1996 года в горах Словакии (Карпаты, хребет Втачник) белая трясогузка кормилась на конструкциях лыжного подъемника.

*б) Кормовые методы, связанные с поиском корма в ассоциации с мобильными источниками антропогенной среды.*

Ассоциации птиц с движущейся техникой по праву являются наиболее ярким проявлением антропогенных модификаций кормового поведения животных. Традиционно самой известной такой модификацией поведения



**Рис. 5.** Белые трясогузки (самцы) высматривают добычу с крыши дома и с телеграфного провода. Биостанция МГПУ в Полевшино (Московская обл., Истринский р-н), июнь 2010, 2012 годов. Фото автора





**Рис. 6.** Белая трясогузка с пойманными насекомыми на проводе. Биостанция МГПУ в Полевшино (Московская обл., Истринский р-н), июнь 2009 года. Фото автора

можно считать сопровождение птицами землеобрабатывающей и уборочной техники [10]. Хорошо известно следование белой трясогузки за тракторным плугом [10; 19]. Ретроспектива следования за плугом рассмотрена в специальной работе [10] и восходит к пастбищным кормовым ассоциациям с крупными млекопитающими, в которые охотно вступает белая трясогузка [6; 9; 11].

Ассоциацию трясогузок с работающей землеобрабатывающей техникой при случае можно наблюдать и в городе. 8 июня 2015 года в парке у Тихвинского храма (Москва, вблизи станции метро «ВДНХ») проводились земельные работы. Мини-трактор с навесным плугом распахивал лужайки. За плугом и колесами трактора бегали 3 взрослые белые трясогузки и 7 скворцов *Sturnus vulgaris*. Птицы схватывали различных беспозвоночных (дождевые черви и личинки насекомых) из развороченных пластов земли. 15 июня бульдозер разравнивал землю. На этот раз, кроме трясогузок, работающую технику сопровождали 4–5 скворцов и 1 дрозд-рябинник *Turdus pilaris*. Отмечено добывание рябинником дождевого червя.

Также трясогузки держатся вблизи людей во время вскапывания огородов. В частности, летом 2003 года садовый участок, расположенный вблизи национального парка «Лосиный остров» (г. Королёв), постоянно посещали 1–2 белые трясогузки и кормились не только на свежевскопанной земле, но и собирали экспонированных беспозвоночных во время земляных

работ, подлетая вплотную к человеку, работающему с лопатой, мотыгой или граблями [15].

15 августа 2013 года на лугу в верховьях Голосова оврага (Москва, музей-заповедник «Коломенское») 15 трясогузок (несколько объединенных выводков) охотились на взлетающих насекомых вблизи работающих газонокосилок.

Прямой ассоциации белой трясогузки с городским наземным транспортом нет, но косвенная связь, безусловно, существует. Кормясь на проезжей части, трясогузки получают возможность добывать насекомых, сбитых проходящими машинами. Обследование трясогузками проезжей части (птицы стараются держаться ближе к обочине) я наблюдал в различных городах (Москва, Волгоград и др.). В августе 1978 года в Алма-Ате (сейчас — Алматы) таким образом кормились маскированные трясогузки *M. personata*. Иной раз после прохождения поливочной техники белая трясогузка ловит насекомых у кромки наступающей воды [6].

В природе белые трясогузки часто кормятся по берегам рек, озер и морей, придерживаясь уреза воды и добывая намываемый корм, — в основном насекомых, попавших в воду и погибших. Например, в августе 1986 года во время поездки на теплоходе по р. Оке мне неоднократно приходилось наблюдать белых трясогузок (иногда по 2–3 выводка вместе), кормящихся на песчаных урезах и даже заходящих в воду. Вероятно, на этой базе и возникла антропогенная модификация — выжидание корабельных волн [8; 9]. 21 июля 2016 года самец белой трясогузки кормился на песчаном урезе р. Ахтубы (Волгоградская обл.). Обратило на себя внимание целенаправленное поведение птицы. Трясогузка патрулировала урез, вглядываясь в воду, периодически заходила в мелководье и добывала из воды беспозвоночных (см. рис. 7).

9 августа 1983 года на берегу р. Москвы (парк Горького) две молодые белые трясогузки кормились на ступенях спуска к воде в зоне заплеска, образуемого при прохождении речных трамвайчиков. Птицы внимательно обследовали щели между ступенями. При наступлении корабельной волны вода заполняла зазоры между гранитными плитами и, вероятно, выгоняла оттуда спрятавшихся насекомых и паучков, которые тут же схватывались птицами, которые, как было хорошо заметно, именно в эти моменты вели себя наиболее активно.

### Заключение

Белая трясогузка как вид, в состав которого входят синантропные популяции, находится в постоянном контакте с элементами окружающей антропогенной среды, в том числе и во время поиска корма. Происходит так называемое переключение с элементов естественного происхождения



**Рис. 7.** Самец белой трясогузки на песчаном урезе р. Ахтубы (Волгоградская обл.), июль 2016 года. Фото автора

на элементы среды антропогенного происхождения, что закономерно приводит к возникновению и закреплению у птиц антропогенных модификаций кормового поведения. В перспективе, учитывая темпы и масштабы урбанизации природной среды, приводящей к глобальной трансформации ландшафта, доля антропогенных модификаций поведения у синантропных популяций птиц, и белой трясогузки в частности, будет неуклонно возрастать за счет появления новых форм поведения, непосредственно связанных с возникающими новыми элементами внешней среды как стационарного, так и мобильного характера. Подобные изменения в поведении птиц могут быть квалифицированы как процессы микроэволюционного уровня, ведущие к внутривидовой дифференциации вида.

Городская среда и антропогенный ландшафт в целом рассматриваются как динамичная многокомпонентная система, в рамках которой происходят не только процессы экологического (адаптационного), но и микроэволюционного уровня.

### *Литература*

1. Бардин А.В. Встреча белой трясогузки *Motacilla alba* зимой в Санкт-Петербурге // Русский орнитол. журн. 2001. Т. 10. № 157. С. 758–759.
2. Владышевский Д.В. Птицы в антропогенном ландшафте. Новосибирск: Наука, 1975. 199 с.

3. Гладков Н.А. Семейство трясогузковые *Motacillidae* // Птицы Советского Союза / ред. Г.П. Дементьев, Н.А. Гладков. Т. 5. М.: Советская наука, 1954. С. 594–691.
4. Капитонов В.И., Чернявский Ф.Б. Воробьиные птицы низовьев Лены // Орнитология. 1960. Вып. 3. С. 80–97.
5. Резанов А.А., Резанов А.Г. Синантропизация птиц как популяционное явление: классификации, индекс синантропизации и критерии его оценки // Труды Мензбирова орнитологического общества: мат-лы XIII Международной орнитологической конференции Северной Евразии. Т. 1. Махачкала: АЛЕФ (ИП Овчинников), 2011. С. 55–69.
6. Резанов А.Г. Кормовое поведение и способы добывания пищи у белой трясогузки *Motacilla alba* (Passeriformes, Motacillidae) // Зоол. журн. 1981. Т. 60. № 4. С. 548–556.
7. Резанов А.Г. Кормёжка белых трясогузок *Motacilla alba* в норах береговых ласточек *Riparia riparia* // Русский орнитол. журн. 1997. Т. 6. № 11. С. 22.
8. Резанов А.Г. Кормовое поведение птиц: метод цифрового кодирования и анализ базы данных. М.: Издат-школа, 2000. 224 с.
9. Резанов А.Г. Кормовое поведение *Motacilla alba* L. 1758 (Aves, Passeriformes, Motacillidae): экологический, географический и эволюционный аспекты. М.: МГПУ, 2003. 390 с.
10. Резанов А.Г. Историко-географический анализ «следования за плугом» у птиц // Русский орнитол. журн. 2008. Т. 17. № 410. С. 499–513.
11. Резанов А.Г. Кормовое поведение *Motacilla alba* L., 1758 // LAP Lambert Academic Publishing, 2012. 436 с.
12. Резанов А.Г. Антропогенные кормовые методы птиц как модификации нативного поведения // Актуальные проблемы биологии, экологии, химии и методики обучения. Саранск: Мордовский гос. пед. ин-т, 2012. С. 89–93.
13. Резанов А.Г. О модификациях стереотипа кормового поведения птиц // Проблемы эволюции птиц. Систематика, морфология, экология и поведение. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. С. 166–170.
14. Резанов А.Г. Модификации кормового поведения птиц: опыт классификации // XIV Международная орнитологическая конференция Северной Евразии. Т. 1. Алматы: Мензбирова орнитологическое общество, 2015. С. 406–407.
15. Резанов А.Г. Кормовое поведение птиц на садовом участке: использование хозяйственной деятельности человека // Русский орнитол. журн. 2017. Т. 26. № 1479. С. 3171–3178.
16. Резанов А.Г., Резанов А.А. Орнитологические наблюдения на южном побережье Кольского полуострова в конце июля 2004 года // Русский орнитол. журн. 2008. Т. 17. № 444. С. 1511–1525.
17. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М.: Академкнига, 2003. С. 806.
18. Cartwright C.G. Pied Wagtail feeding on bread-crumbs // British Birds. 1950. Vol. 43. № 3. P. 95.
19. Cramp S. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Tyrant Flycatchers to Thrushes. Oxford Univ. Press, 1988. Vol. 5. 1063 p.
20. Li X, Dong F, Lei F, Alström P, Zhang R, Ödeen A. Shaped by uneven Pleistocene climate: mitochondrial phylogeographic pattern and population history of white wagtail *Motacilla alba* (Aves: Passeriformes) // J Avian Biol. 2016. Vol. 47. P. 263–274.

21. Voelker G. Systematics and historical biogeography of wagtails: Dispersal versus vicariance revisited // Condor. 2002. Vol. 104. № 4. P. 725–739.

### Literatura

1. Bardin A.V. Vstrecha beloј tryasoguzki *Motacilla alba* zimoj v Sankt-Peterburge // Russkij ornitol. zhurn. 2001. T. 10. № 157. S. 758–759.
2. Vlady'shevskij D.V. Pticy' v antropogennom landshafte. Novosibirsk: Nauka, 1975. 199 s.
3. Gladkov N.A. Semeјstvo tryasoguzkovy'e *Motacillidae* // Pticy' Sovetskogo Soyuza / red. G.P. Dement'ev, N.A. Gladkov. T. 5. M.: Sovetskaya nauka, 1954. S. 594–691.
4. Kapitonov V.I., Chernyavskij F.B. Vorob'iny'e pticy' nizov'ev Leny' // Ornitologiya. 1960. Vy'p. 3. S. 80–97.
5. Rezanov A.A., Rezanov A.G. Sinantropizaciya pticz kak populyacionnoe yavlenie: klassifikacii, indeks sinantropizacii i kriterii ego ocenki // Trudy' Menzbirovskogo ornitologicheskogo obshhestva: mat-ly' XIII Mezhdunarodnoj ornitologicheskoy konferencii Severnoj Evrazii. T. 1. Maxachkala: ALEF (IP Ovchinnikov), 2011. S. 55–69.
6. Rezanov A.G. Kormovoe povedenie i sposoby' dobyvaniya pishhi u beloј tryasoguzki *Motacilla alba* (*Passeriformes*, *Motacillidae*) // Zool. zhurn. 1981. T. 60. № 4. S. 548–556.
7. Rezanov A.G. Kormyozhka bely'x tryasoguzok *Motacilla alba* v norax beregovy'x lastochek *Riparia riparia* // Russkij ornitol. zhurn. 1997. T. 6. № 11. S. 22.
8. Rezanov A.G. Kormovoe povedenie pticz: metod cifrovogo kodirovaniya i analiz bazy' danny'x. M.: Izdat-shkola, 2000. 224 s.
9. Rezanov A.G. Kormovoe povedenie *Motacilla alba* L. 1758 (*Aves*, *Passeriformes*, *Motacillidae*): ekologicheskij, geograficheskij i evolyucionny'j aspekty'. M.: MGPU, 2003. 390 s.
10. Rezanov A.G. Istoriko-geograficheskij analiz «sledovaniya za plugom» u pticz // Russkij ornitol. zhurn. 2008. T. 17. № 410. S. 499–513.
11. Rezanov A.G. Kormovoe povedenie *Motacilla alba* L., 1758 // LAP Lambert Academic Publishing, 2012. 436 s.
12. Rezanov A.G. Antropogenny'e kormovy'e metody' pticz kak modifikacii nativnogo povedeniya // Aktual'ny'e problemy' biologii, e'kologii, ximii i metodiki obucheniya. Saransk: Mordovskij gos. ped. in-t, 2012. S. 89–93.
13. Rezanov A.G. O modifikacijax stereotipa kormovogo povedeniya pticz // Problemy' e'volucii pticz. Sistematika, morfologiya, e'kologiya i povedenie. M.: Tovarishestvo nauchny'x izdanij KMK, 2013. S. 166–170.
14. Rezanov A.G. Modifikacii kormovogo povedeniya pticz: opy't klassifikacii // XIV Mezhdunarodnaya ornitologicheskaya konferenciya Severnoj Evrazii. T. 1. Almaty': Menzbirovskoe ornitologicheskoe obshhestvo, 2015. S. 406–407.
15. Rezanov A.G. Kormovoe povedenie pticz na sadovom uchastke: ispol'zovanie xozyajstvennoj deyatel'nosti cheloveka // Russkij ornitol. zhurn. 2017. T. 26. № 1479. S. 3171–3178.
16. Rezanov A.G., Rezanov A.A. Ornitologicheskie nablyudeniya na yuzhnom poberezh'e Kol'skogo poluoostrova v konce iyulya 2004 goda // Russkij ornitol. zhurn. 2008. T. 17. № 444. S. 1511–1525.
17. Stepanyan L.S. Konspekt ornitologicheskoy fauny' Rossii i sopredel'ny'x territorij (v granicax SSSR kak istoricheskoy oblasti). M.: Akademkniga, 2003. S. 806.



18. *Cartwright C.G.* Pied Wagtail feeding on bread-crumbs // *British Birds*. 1950. Vol. 43. № 3. P. 95.
19. *Cramp S.* Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Tyrant Flycatchers to Thrushes. Oxford Univ. Press, 1988. Vol. 5. 1063 p.
20. *Li X, Dong F, Lei F, Alström P, Zhang R, Ödeen A.* Shaped by uneven Pleistocene climate: mitochondrial phylogeographic pattern and population history of white wagtail *Motacilla alba* (Aves: Passeriformes) // *J Avian Biol.* 2016. Vol. 47. P. 263–274.
21. *Voelker G.* Systematics and historical biogeography of wagtails: Dispersal versus vicariance revisited // *Condor*. 2002. Vol. 104. № 4. P. 725–739.

**A.G. Rezanov**

**Anthropogenic Modifications of Feeding Behaviour  
of Synanthropic Populations of Pied Wagtail *Motacilla alba*:  
Analysis of the Phenomenon**

This article analyses the material on anthropogenic modifications of feeding behaviour of synanthropic populations of white wagtail *Motacilla alba* (Aves, Passeriformes, Motacillidae). This data was obtained during 1977–2017 in Moscow and Moscow region. Some of the observations were conducted in other regions of the Russian Federation from Cola peninsula on the North to Black Sea coast of the Caucasus in the south, and to the east — to Magadan), in Kazakhstan, Georgia, and Slovakia. A detailed retrospective analysis of the phenomenon has been carried out.

**Keywords:** white wagtail (*Motacilla alba*); synanthropic populations; anthropogenic modifications; feeding behaviour.

УДК 598.2: 57.024

А.А. Резанов

## Усовершенствованная методика оценки непосредственной антропотолерантности птиц

В статье предложена усовершенствованная методика оценки непосредственной антропотолерантности птиц. Показана методика оценки дистанции реакции птиц на человека на примере серой вороны *Corvus cornix* в различных типах местообитаний, по которым собран обширный материал. Учитывались следующие основные параметры: тип подхода человека к птице, количество отреагировавших птиц, а также тип субстрата нахождения птицы на момент ее реакции.

*Ключевые слова:* непосредственная антропотолерантность; дистанция реакции; серая ворона; прямой подход человека; непрямой подход человека.

В эпоху масштабных антропогенных преобразований окружающей среды преимущество имеют те популяции синантропных птиц, которым присуща наибольшая степень антропотолерантности, в особенности непосредственной [9; 10]. Она характерна для птиц, вступающих в прямые контакты с человеком, преимущественно на наземном уровне антропогенной среды.

Важнейшим критерием при оценке уровня непосредственной толерантности птиц к фактору беспокойства традиционно является «дистанция испугивания» (ДВ) [1–3; 6–11; 12 и др.], которую иногда характеризуют как дистанцию взлета (flight-initiation distance), то есть такую дистанцию, с которой птица совершает взлет при приближении к ней опасности, например хищника [13; 14].

На наш взгляд, термин «дистанция испугивания» (ДВ) является более удачным, так как подразумевает не только взлет, но и другие формы перемещений, направленные на избегание раздражителя. При этом птица покидает изначальное место своего нахождения. Согласно нашей классификации такая реакция является реакцией отхода или отскока.

Однако более полный спектр локомоций, относящихся к различным формам защитных реакций птицы при приближении опасности, отражает предложенное нами понятие дистанции реакции (ДР) [7]. Помимо вышеназванных защитных реакций, это понятие включает также реакцию настороженности, приседания, то есть те реакции, при которых птица не покидает место своего нахождения. Тем не менее при акценте на крайних проявлениях защитных реакций (взлет, отскок и т. д.) вполне уместно использование термина ДВ (см. табл. 1).

Таблица 1

**Критерии оценки и типы защитных реакций птиц  
на фактор беспокойства со стороны человека**

<b>Критерий оценки</b>	<b>Типы реакций</b>
Дистанция взлета	Взлет
Дистанция вспугивания	Взлет, отскок (отход)
Дистанция реакции	Взлет, отскок (отход), приседание, различные проявления настороженности (повороты головы в сторону человека и т. п.)

*ДР* птиц при взаимодействии с человеком зависит от многих факторов. Сюда относятся видоспецифические и индивидуальные особенности птиц, характер и направленность движения человека относительно птицы, возрастная категория людей, многолюдность и характер биотопа, а также соотношение отрицательных и индифферентных контактов с человеком [2–7; 11].

Дистанция реакции является усредненной сбалансированной реакцией на различную степень потенциальной или реальной угрозы, какой и является человек. Преимущество имеют те птицы, у которых *ДР* отличается наибольшей адекватностью в каждой конкретной ситуации.

Сиджей Протор и соавторы [15] при помощи математического моделирования продемонстрировали, что птицы, которые взлетают при каждом сигнале о потенциальной угрозе, проигрывают с энергетической точки зрения тем птицам, которые реагируют только при реальной угрозе.

### Материал и методика

При оценке *ДР* птиц на фактор беспокойства со стороны человека (пешеходов) была использована усовершенствованная методика А.А. Резанова [6; 7].

В качестве начала защитной реакции птицы можно рассматривать любую смену характера ее активности. Такие изменения могут происходить на уровне элементарных двигательных актов.

Полный спектр защитных реакций птицы при приближении к ней человека (пешеходов) в зависимости от уровня тревожности мы разбили на 5 показателей, указанных в баллах (см. табл. 2):

- 1) отсутствие видимой реакции (нет реакции) (*H*) — 0 баллов;
- 2) реакция настороженности, беспокойство (*B*): сканирование (поворот головы в сторону наблюдателя), смена рода активности и т. п. — 0,5 балла;
- 3) приседание (*П*) — 1 балл;
- 4) отход или отпрыгивание (*O*) в сторону от наблюдателя — 2 балла;
- 5) взлет (*B*) — 3 балла.

Объективная регистрация дистанции реакции проводилась при достаточно индифферентном отношении человека к птице на момент его приближения



Таблица 2

Оценка характера реакции птицы на фактор беспокойства со стороны человека  
ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ТАБЛИЦЫ

(показана последовательная смена реакций птицы при приближении человека)

№	Дата и время	Погодные условия	Местообитание	Оценка посещаемости местообитания (человек /15 мин)	Одна птица или в группе (общее количество)			Местонахождение птицы до начала реакции			Поведение птицы до начала реакции			Направление движения наблюдателя относительно птицы				Расстояние, с которого наблюдатель увидел птицу, м	Характер реакции птицы в баллах (0–3) при различных типах подхода наблюдателя к птице и при различных дистанциях между птицей и наблюдателем, м				
					Дорога, тропа	В стороне от дороги	Бездорожье (водная поверхность, расстояние от суши)	Неподвижна	Манипулирует	Направление движения относительно наблюдателя	Идет прямо на птицу — прямой подход	Идет мимо птицы — не прямой подход	По дорожке	По бездорожью	По дорожке	По бездорожью	0 баллов		0,5 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	
1					1	+			+				+	По дорожке	По бездорожью	По дорожке	По бездорожью	7	5	1 балл	2 балла	3 балла	
2					1	+				+			+					2 n1	n1				
3					1		+			+				+						3 n2	2 n2		

Примечание: № 1. Оценка конечной дистанции реакции птицы по прямой: взлет 3 (ДР = 3 м);  
№ 2. Оценка конечной дистанции реакции птицы по перпендикуляру: приседание n1 (ДР = 1 м);  
№ 3. Оценка конечной дистанции реакции птицы по гипотенузе: отход 2 n2 (ДР = 2,8 м).

к ней. При этом давалась оценка направления перемещения человека (пешеходов) относительно птицы (см. табл. 2):

1) прямой подход: при этом оценивается  $ДР$  при перемещении объекта непосредственно на птицу в прямом направлении (учитывается реакция птицы на момент ее нахождения на прямом удалении от объекта) (см. рис. 1);

*В данном примере расстояние по прямой трансекте движения человека к птице будет соответствовать дистанции реакции — 3 м.*

2) непрямой подход:

а) оценка дистанции реакции по перпендикуляру (учитывается реакция птицы на момент ее нахождения сбоку от объекта, когда он непосредственно поравнялся с ней;  $ДР$  в данном случае будет являться перпендикуляр от трансекты движения объекта к той точке, где находится птица) (см. рис. 2);

*В данном примере перпендикуляр, проходящий от трансекты движения человека к точке, где находится птица ( $n1$ , где  $n$  — перпендикуляр) будет соответствовать дистанции реакции: 1 м.*

б) оценка дистанции реакции по гипотенузе (реакция птицы, происходящая до момента, когда объект может поравняться с ней;  $ДР$  в данном случае будет являться гипотенузой условного треугольника, где один катет — расстояние от объекта до точки начала перпендикуляра, а другим катетом будет сам перпендикуляр) (см. рис. 3).

В данном примере гипотенуза условного треугольника, один катет которого — расстояние по трансекте движения от человека до точки, где начинается перпендикуляр (2 м), а другой катет — сам перпендикуляр ( $n2$  м, где  $n$  — перпендикуляр), будет соответствовать дистанции реакции: 2,8 м (вычисляется по теореме Пифагора).

*Запись для вычисления  $ДР$ : 2  $n2$ .*

Рассмотрим пример оценки дистанции реакции птиц, находящихся в группе (см. рис. 4). При этом, прежде всего, оценивается:

а) общее количество птиц в группе: в данном случае — 7;

б) ширина группы по фронту (расстояние между крайними птицами): в данном случае — 4,5 м;

в) расстояние в группе от наиболее близкой к человеку птицы до наиболее удалённой от него по трансекте движения человека: в данном случае — 2 м;

г) распределение птиц в группе относительно друг друга (рис. 4);

д) расстояние от человека до ближайшей птицы из группы на момент реакции первой птицы: в данном случае — 3 м;

е) дистанция и тип реакции каждой из птиц в группе:

1) взлет 3 м по прямой ( $ДР = 3$  м);

2) взлет 4 м по прямой ( $ДР = 4$  м);

3) отход 5 м по прямой ( $ДР = 5$  м);

4) взлет 4  $n1$  по гипотенузе ( $ДР = 4,1$  м);

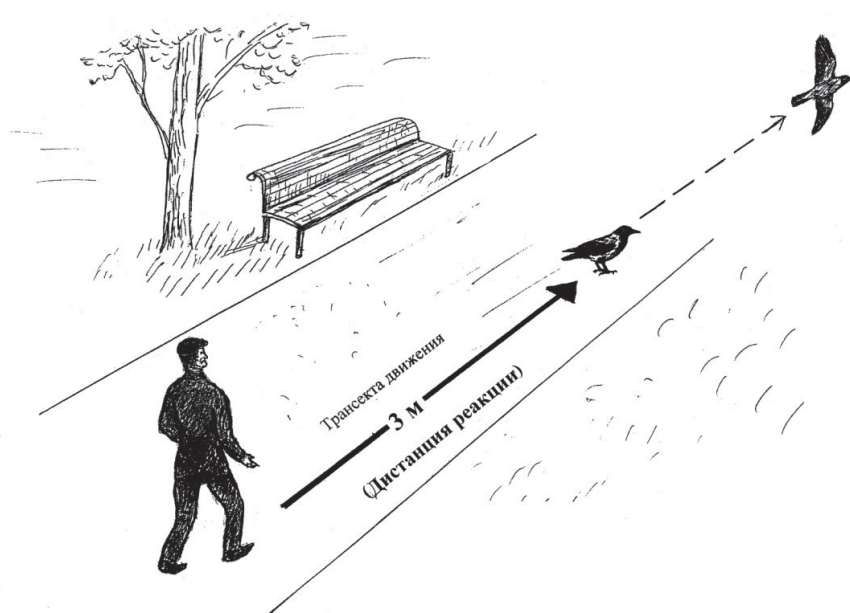


Рис. 1. Оценка дистанции реакции птицы при прямом подходе человека

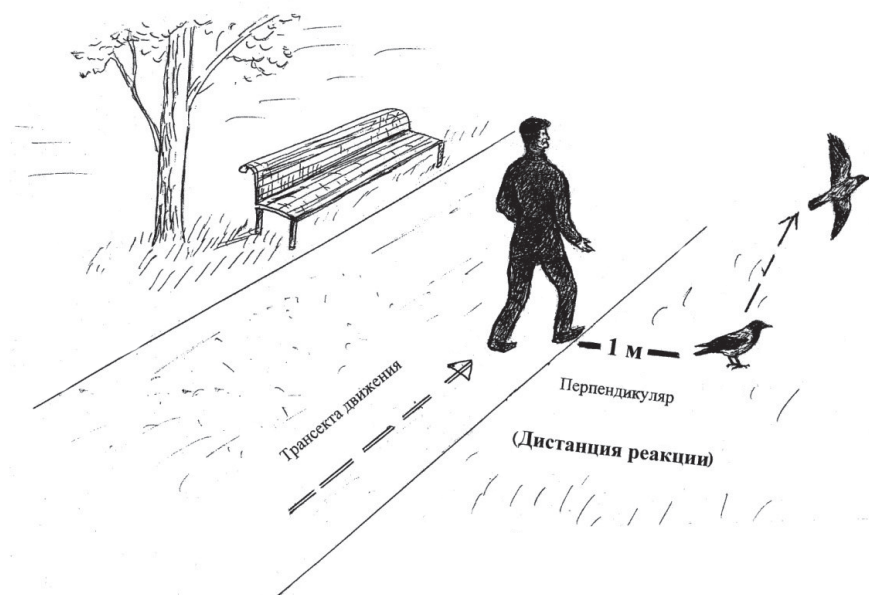


Рис. 2. Оценка дистанции реакции птицы по перпендикуляру условного треугольника при подходе человека

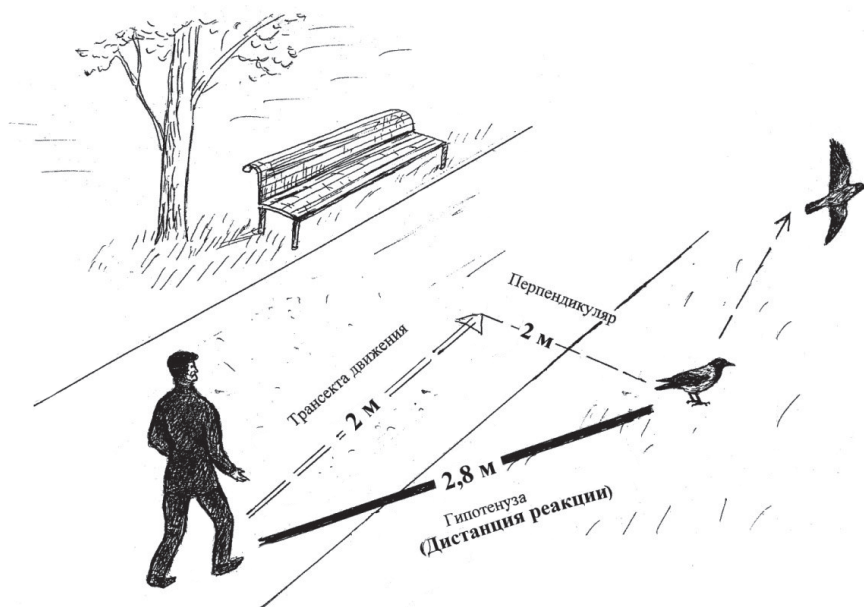


Рис. 3. Оценка дистанции реакции птицы по гипотенузе условного треугольника при подходе человека

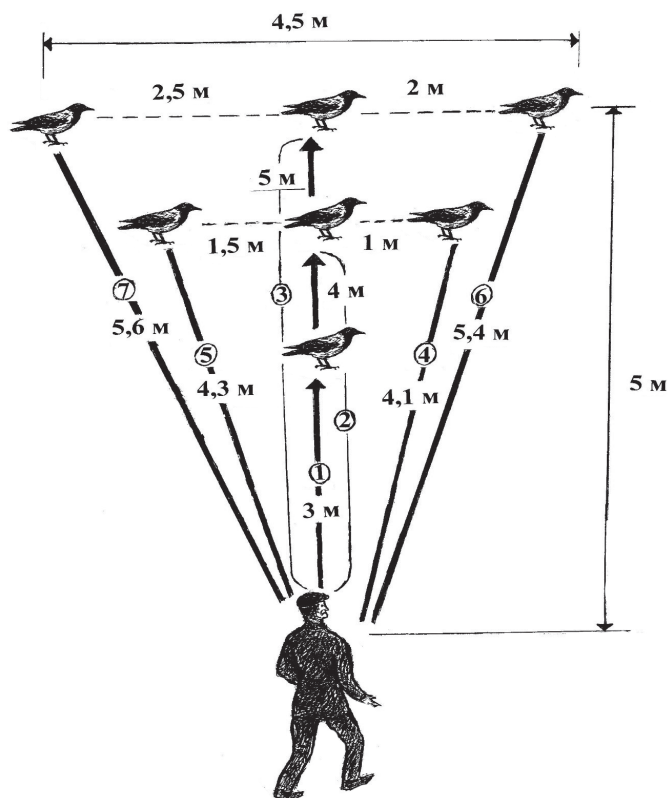


Рис. 4. Оценка дистанции реакции птиц, находящихся в группе

5) взлет 4  $n1,5$  по гипотенузе ( $ДР = 4,3$  м);

6) отход 5  $n2$  по гипотенузе ( $ДР = 5,4$  м);

7) приседание 5  $n2,5$  по гипотенузе ( $ДР = 5,6$  м).

Следует также рассмотреть пример оценки дистанции реакции птиц при их нахождении на наземном субстрате (на дереве, кусте, заборе и т. п.):

1. Оценка дистанции реакции птицы по наземной гипотенузе при прямом подходе человека (см. рис. 5). Дистанцией реакции здесь является гипотенуза наземного условного треугольника, где в роли катетов выступают трансекта движения человека и высота, на которой находится птица.

В данном примере расстояние по трансекте движения — 3 м, а высота ( $h$ ) — 4 м:

$$3\ h4\ (ДР = 5\text{ м}).$$

2. Оценка дистанции реакции птицы по наземной гипотенузе при не-прямом подходе человека по перпендикуляру (см. рис. 6). Дистанцией реакции здесь является гипотенуза наземного условного треугольника, где в роли катетов выступают перпендикуляр к трансекте движения человека и высота, на которой находится птица.

В данном примере расстояние по перпендикуляру — 2 м, а высота ( $h$ ) — 4 м:

$$n2\ h4\ (ДР = 4,5\text{ м}).$$

3. Оценка дистанции реакции птицы по наземной гипотенузе 2 при не-прямом подходе человека по гипотенузе 1 (см. рис. 7). Дистанцией реакции здесь является гипотенуза 2 наземного условного треугольника, где в роли катетов выступают гипотенуза 1 наземного условного треугольника и высота, на которой находится птица.

В данном примере расчет  $ДР$  проходит в два этапа:

1) вычисление гипотенузы 1 наземного условного треугольника, где в роли катетов выступают трансекта движения человека (4 м) и перпендикуляр к ней (2 м):

$$4\ n2\ (\text{гипотенуза } 1 = 4,5\text{ м});$$

2) вычисление гипотенузы 2 наземного условного треугольника ( $ДР$ ), где в роли катетов выступают гипотенуза 1 ( $\Gamma$ ) наземного условного треугольника (4,5 м) и высота (4 м), на которой находится птица:

$$\Gamma4,5\ h4\ (ДР = 6\text{ м}).$$

Фиксирование различных реакций птицы и типов подхода к ней человека необходимо для регистрации полного спектра последовательной смены оборонительных реакций (в том случае, если оно имеет место). Как правило, смена реакций происходит в направлении от 0,5 до 3 баллов (см. табл. 2).

В то же время при одной регистрации последовательности смены реакций не могут присутствовать реакции сразу всех баллов, так как любая последовательность либо завершается невысокими баллами (см. табл. 2, № 2), либо доходит до крайних проявлений реакций, когда птица покидает первоначальную

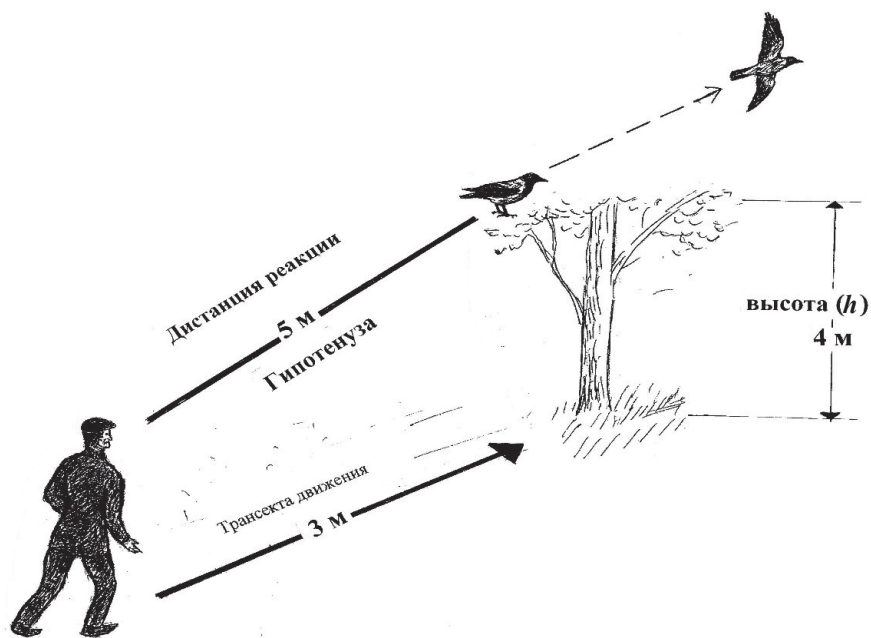


Рис. 5. Оценка дистанции реакции птицы по надземной гипотенузе при прямом подходе человека

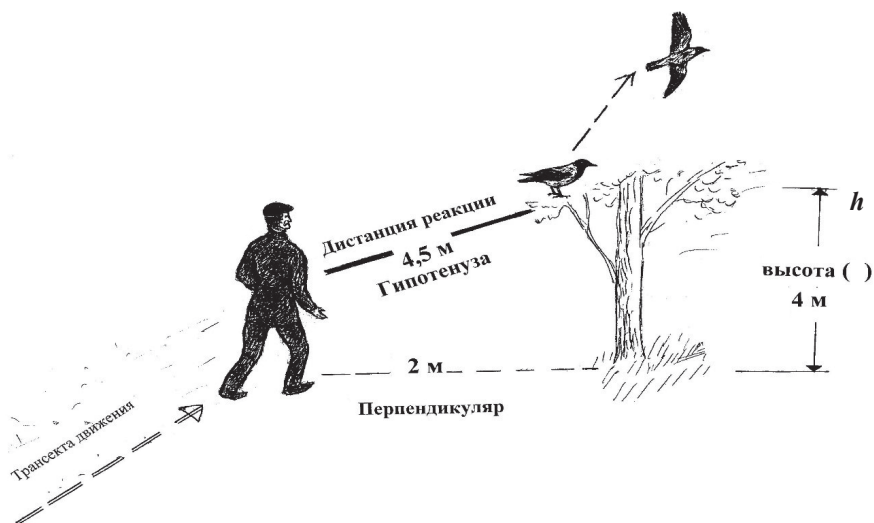
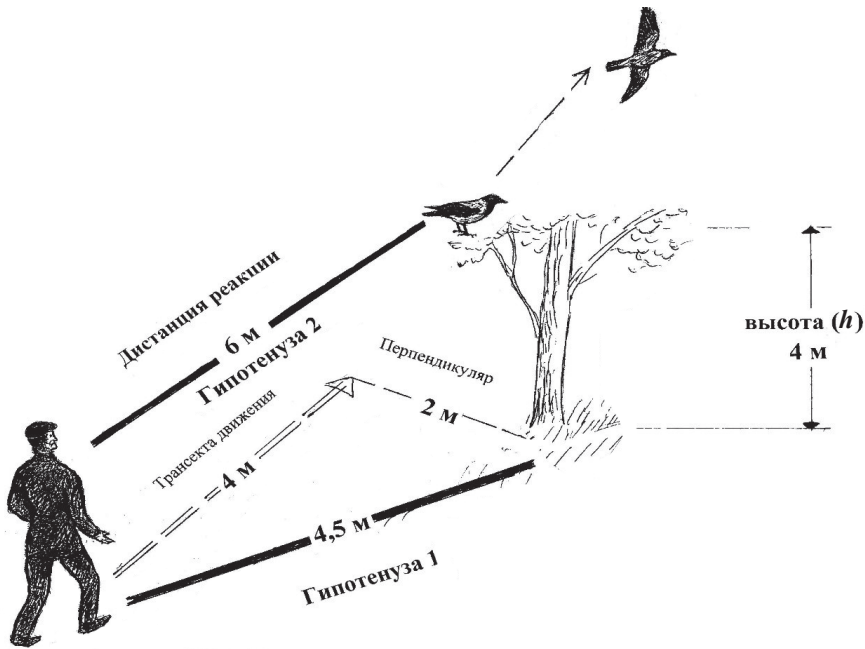


Рис. 6. Оценка дистанции реакции птицы по надземной гипотенузе при не прямом подходе человека по перпендикуляру



**Рис. 7.** Оценка дистанции реакции птицы по надземной гипотенузе 2 при непрямом подходе человека по гипотенузе 1

точку своего нахождения, т. е. либо отходит, либо взлетает без стадии отхода (см. табл. 2, № 1, 3). Кроме того, при непрямом подходе, по мере приближения человека к птице, ее начальные реакции могут оцениваться по гипотенузе, а конечная реакция — по перпендикуляру, в том случае, если человек уже поравнялся с ней (см. табл. 2, № 2).

Также можно наблюдать проявления единичной или конечной реакции как одного из высших баллов (например, взлет или отход), так и одного из меньших баллов (например, приседание или беспокойство при непрямом подходе, так как прямой подход так или иначе приводит либо к взлету, либо к отходу) (см. табл. 3).

Также нами учитывалось местоположение птицы относительно дороги (на полотне, на обочине, в стороне) (см. табл. 2). Например, если человек перемещается прямо по дороге, а птица находится на обочине, то он с большой долей вероятности пройдет мимо птицы, оставив ее сбоку от себя. Улавливая подобную закономерность как некую причинно-следственную связь между дорогой и перемещением человека и экстраполируя ход дальнейших событий, птица способна подпустить человека на достаточно близкое расстояние. Таким образом, возникает необходимость учета характера сближения человека с птицей, при котором фиксируется дистанция реакции. Учитывалось также поведение птицы до начала ее реакции на человека и расстояние, с которого человек заметил птицу (см. табл. 2).

Характерно, что в случае отсутствия непосредственного преследования птиц со стороны человека, а также при достаточно индифферентном его отношении

Таблица 3

Оценка дистанции реакции птиц на фактор беспокойства со стороны человека

ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ТАБЛИЦЫ

(для конечных проявлений реакций без отражения последовательной смены реакций или для единичных реакций)

№	Дата и время	Погодные условия	Местообитание	Оценка посещаемости местообитания (человек / 15 мин)	Одна птица или в группе (общее количество)	Местонахождение птицы до начала реакции			Поведение птицы до начала реакции			Направление движения человека относительно птицы				Расстояние, с которого человек увидел птицу, м	Тип реакции (баллы)	Дистанция по трансекте, м	Дистанция реакции, м *	Перпендикуляр, м**
						Дорога, тропа	В стороне от дороги	Бездорожье	Неподвижна	Манипулирует	Направление движения относительно наблюдателя	Идет прямо — на птицу — прямой подход	Идет мимо птицы — непрямой подход	По дорожке	По бездорожью					
1					1	+			+			+			15	3 6	3	3	0	
2					1	+	+		+			+			10	1 6	0	1	1	
3					1		+			+			+		10	2 6	2	2,8	2	

Примечание: \* — при вспугивании по прямой ДР будет соответствовать дистанции по трансекте движения человека; при вспугивании по перпендикуляру ДР будет соответствовать перпендикуляру; при вспугивании по гипотенузе ДР будет соответствовать гипотенузе; \*\* — в данном случае указывается только цифра без знака перпендикуляра.



к ним, дистанция реакции и интенсивность прохождения людей находятся в тесной зависимости друг от друга.

Учитывая существенные различия уровня фактора беспокойства со стороны проходящих людей в различных местах города, мы условно выделили три типа местообитаний птиц:

- 1) жилые микрорайоны — участки города с характерной для них многолюдностью (*ЖМ*);
- 2) пешеходная часть парков, скверы, сады и т. п. (*ДП*);
- 3) малопосещаемые людьми открытые пространства с отсутствием дорог или с неразвитой их сетью — пустыри, луга, открытые лесные участки, включая тропинки, овраги и т. п. (*ОП*).

*Фактор беспокойства* оценивался нами при помощи метода учета интенсивности прохождения людей (пешеходы, велосипедисты и пр.) в тех местах, где определялась дистанция реакции. Как правило, регистрация количества проходящих людей осуществлялась в течение 15–20 минут. Учет шел в разные дни недели (будни, выходные) и в разное время суток (утро: с рассвета до 10 часов, день: с 10 до 17 часов, вечер: с 17 часов до сумерек) — в то время, когда проводилась регистрация дистанции реакции. Используя полученные данные, для каждого из выбранных местообитаний мы рассчитали средний показатель фактора беспокойства. При этом максимальные значения фактора беспокойства (принято, что именно максимальные показатели реально определяют дистанцию реакции птиц в том или ином местообитании) были переведены в условные баллы.

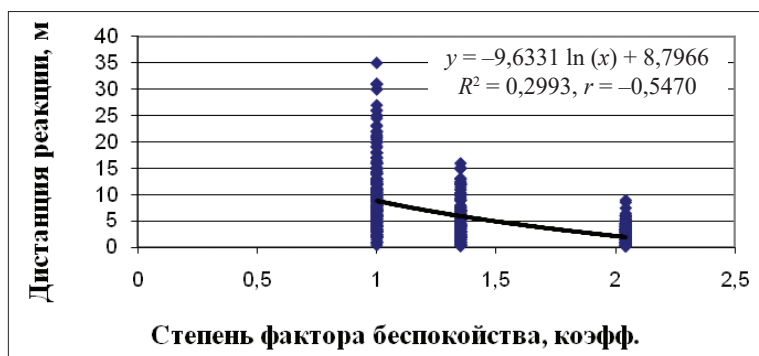
Что касается средней величины дистанции реакции, то и она в определенной степени может служить в качестве объективного критерия оценки степени фактора беспокойства.

## Результаты и обсуждение

Нами была оценена ДР серой вороны *Corvus cornix* на человека (пешеходов) в местообитаниях с различным уровнем фактора беспокойства, который мы рассчитали для каждого местообитания. Местообитания находились в различных районах Москвы и области.

Всего было проведено 290 наблюдений по 15 мин каждое. В результате были рассчитаны следующие показатели: *ОП* — 6,12 чел./15 мин ( $n = 77$ ); *ДП* — 8,24 чел./15 мин ( $n = 82$ ); *ЖМ* — 12,5 чел./15 мин ( $n = 131$ ). Исходя из соотношения 6,12 : 8,24 : 12,5, мы ввели следующие коэффициенты  $I : 1,35 : 2,04$ , которые затем использовали при статистической обработке.

Была получена генеральная тенденция, показывающая, что с возрастанием фактора беспокойства (от 1 до 2,04 баллов) ДР серой вороны снижается, что обусловлено привыканием птиц к постоянному присутствию человека ( $r = -0,5470$ ;  $P < 0,001$ ;  $n = 1053$ ) (см. рис. 8).



**Рис. 8.** Зависимость между величиной фактора беспокойства и дистанцией реакции серой вороны. Москва и область 2001–2004 гг. ( $n = 1053$ )

Очевидное соответствие между *ДР* и уровнем фактора беспокойства видно из следующих данных. Средние значения *ДР* по соответствующим местобитаниям составили: для *ЖМ* — 2,51 м ( $n = 323$ ); для *ДП* — 4,50 м ( $n = 315$ ); для *ОП* — 9,17 м ( $n = 415$ ). Данные показатели относятся друг к другу как 1 : 1,79 : 3,65. В то же время сравнение показателей по *ДР* и фактору беспокойства демонстрируют обратную зависимость (табл. 4).

Таблица 4

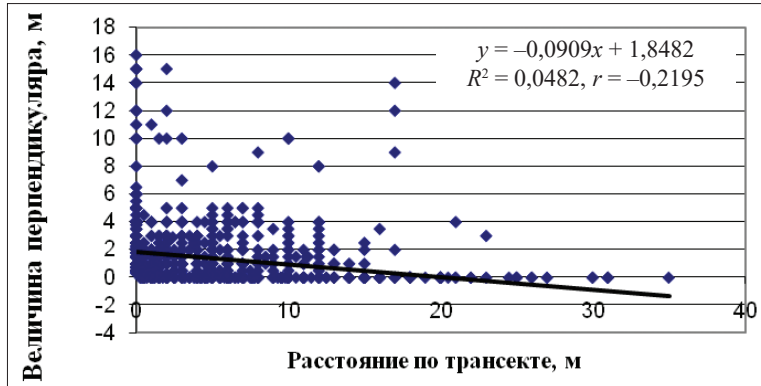
**Оценка зависимости между *ДР* серой вороны и уровнем фактора беспокойства**

Оцениваемые показатели	Расчетные коэффициенты		
	Жилые микрорайоны (ЖМ)	Дорожки в парках (ДП)	Открытые пространства (ОП)
Фактор беспокойства	2,04	1,35	1
Дистанция реакции	1	1,79	3,65

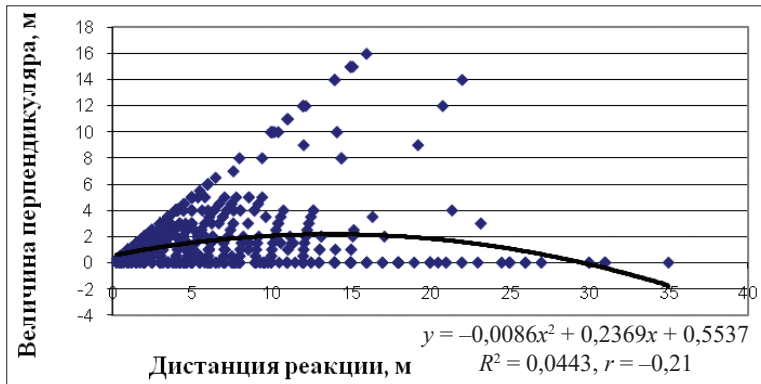
Нами была оценена зависимость между расстоянием по трансекте движения человека и величиной перпендикуляра к ней, а также зависимость между *ДР* серой вороны и величиной перпендикуляра к трансекте движения человека. В обоих случаях показана сходная тенденция: увеличение *ДР* при уменьшении расстояния по перпендикуляру ( $r = -0,2195$  и  $r = -0,21$ ;  $P < 0,001$ ;  $n = 1053$ ) (рис. 9–10). Таким образом, показано, что более прямой подход человека к птице приводит к ее взлету с большего расстояния.

Показано, что с увеличением количества птиц в группе *ДР* растет ( $r = 0,1584$ ;  $P < 0,001$ ;  $n = 1053$ ) (рис. 11).

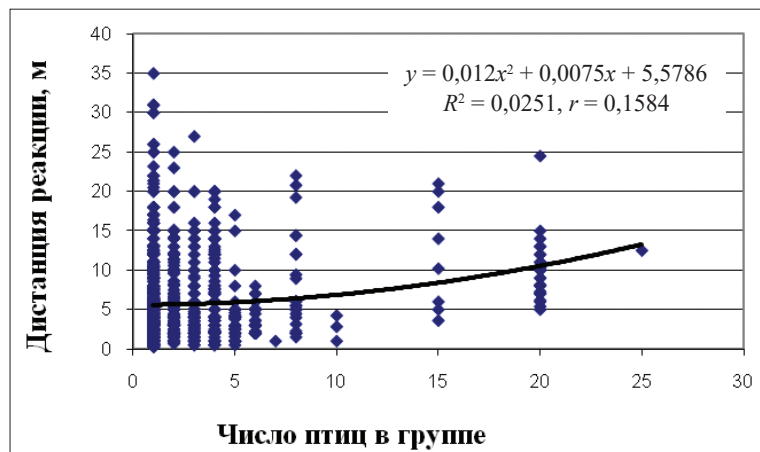
Вероятно, это связано с тем, что более беспокойные птицы, реагирующие первыми, тем самым стимулируют соответствующую реакцию у остальных особей. Тем не менее во многих случаях наблюдался и асинхронный взлет птиц, которые могли находиться даже в больших группах. По всей видимости, вороны реагируют прежде всего на действия самого человека, а не на реакцию своих сородичей на эти действия.



**Рис. 9.** Зависимость между расстоянием по трансекте движения человека и величиной перпендикуляра к ней. Москва и область, 2001–2004 гг. ( $n = 1053$ )

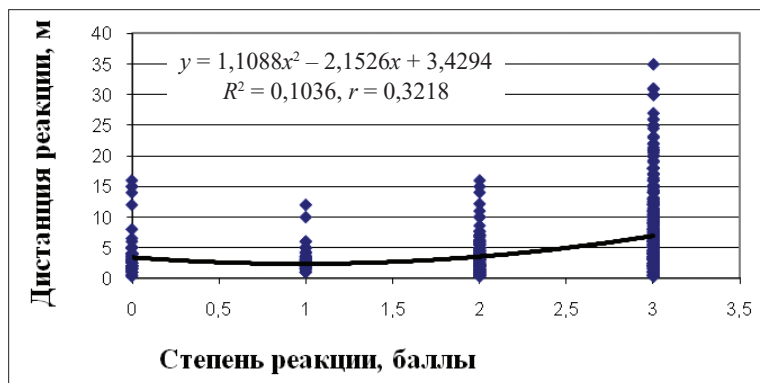


**Рис. 10.** Зависимость между дистанцией реакции серой вороны и величиной перпендикуляра к трансекте движения человека. Москва и область, 2001–2004 гг. ( $n = 1053$ )



**Рис. 11.** Зависимость дистанции реакции серой вороны от числа птиц в группе. Москва и область, 2001–2004 гг. ( $n = 1053$ )

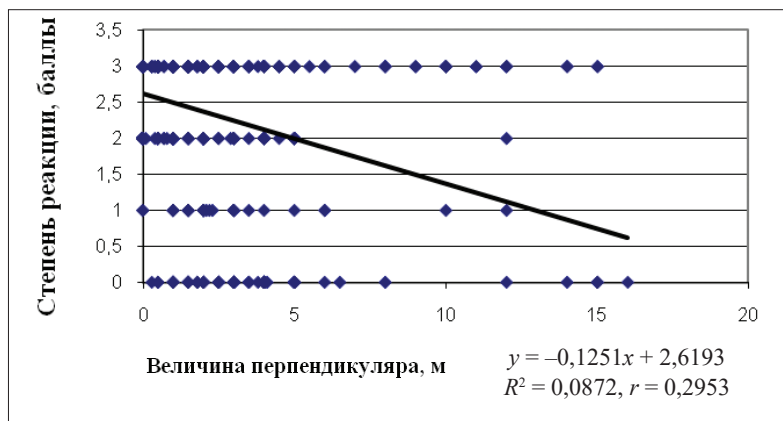
Оценка зависимости степени реакции (от 0 до 3 баллов) от дистанции между птицей и наблюдателем показала, что увеличение дистанции между птицей и человеком ведет к увеличению степени реагирования со стороны птицы, а не к ее уменьшению, как ожидалось ( $r = 0,3218$ ;  $P < 0,001$ ;  $n = 1053$ ) (рис. 12).



**Рис. 12.** Зависимость степени реакции серой вороны на человека от дистанции ее реакции. Москва и область, 2001–2004 гг. ( $n = 1053$ )

Вероятно, это связано с тем, что в большинстве случаев ДР регистрировалась при прямом подходе человека к птицам, для которого характерны наибольшие степени проявления защитных реакций птиц.

В то же время показана статистически достоверная тенденция ( $r = -0,2953$ ;  $P < 0,001$ ;  $n = 1053$ ), из которой следует, что с увеличением расстояния по перпендикуляру степень реакции у ворон уменьшается вплоть до нуля (отсутствие реакции) (рис. 13).



**Рис. 13.** Зависимость степени реакции серой вороны на человека от величины перпендикуляра к трансекте его движения. Москва и область 2001–2004 гг. ( $n = 1053$ )

Данная тенденция также видна из средних показателей величины перпендикуляра (табл. 5).

Таблица 5

**Зависимость степени проявления реакции птицы  
от характера подхода к ней наблюдателя**

<b>Степень реакции птицы, баллы</b>	<b>Число подходов</b>	<b>Показатель (X) величины перпендикуляра</b>
0	106	3,34
1	42	2,66
2	184	1,21
3	721	1,10

В целом можно заключить, что, кроме отдельных индивидуальных и популяционных особенностей, как в случае с воронами при их реакции в группе, величина дистанции реакции птиц и характер этой реакции определяется типом подхода человека к птице (прямой или не прямой), субстратом нахождения птицы на момент реакции, окружением птицы (одна или в группе), а также типом местообитания, где находится птица, в зависимости от интенсивности его посещения людьми. Кроме того, большое значение как на уровне территориальных групп птиц, так и на индивидуальном уровне, имеет соотношение отрицательных (прямое преследование или агрессия), индифферентных (поведение обычного пешехода) и положительных (подкормка) контактов птицы с человеком в каждом конкретном типе местообитаний, что оказывает непосредственное влияние на антропотолерантность птиц.

### *Литература*

1. Барановский А.В. Механизмы экологической сегрегации домового и полевого воробьёв. Рязань: Тигель, 2010. 192 с.
2. Вахрушев А.А., Зюзин А.А. Дистанция вспугивания серой вороны в городе // Экология, биоценологическое и хозяйственное значение врановых птиц. М.: Наука, 1984. С. 40–42.
3. Владышевский Д.В. Птицы в антропогенном ландшафте. Новосибирск: Наука, 1975. 199 с.
4. Константинов В.М., Бабенко В.Г., Барышева И.К. Численность и некоторые черты экологии синантропных популяций врановых птиц в условиях интенсивной урбанизации // Зоол. журн. Т. 61. 1982. Вып. 12. С. 1837–1845.
5. Крушинский Л.В. Экстраполяционные рефлексy у птиц // Орнитология. М.: МГУ, 1958. С. 145–159.
6. Резанов А.А. К методике оценки дистанции вспугивания у птиц // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах. Саранск: МГПИ, 2002. С. 100–102.
7. Резанов А.А. Зона и дистанция реагирования серой вороны (*Corvus cornix*) на человека, как показатель уровня её толерантности к фактору беспокойства // Актуальные вопросы биологии, химии и экологии: наука и образование. М.: МГОПУ, 2003. С. 140–152.
8. Резанов А.А. Оценка антропотолерантности птиц в условиях селитебного ландшафта // Естественнонаучное образование: методология, теория и методика. СПб.: РГПУ, 2005. С. 166–170.

9. Резанов А.А. Антропотолерантность птиц как один из критериев их синантропизации // Биология для школьников. 2009. № 1. С. 31–41.
10. Резанов А.А., Любимова О.С. Сравнительные аспекты непосредственной антропотолерантности полевого и домового воробьёв в местах с различной степенью антропогенной нагрузки // Труды межрегиональной научно-практической конференции СТИ. Рязань: СТИ, 2011. С. 64–68.
11. Резанов А.Г., Резанов А.А. Оценка дистанции испугивания серой вороны (*Corvus cornix*) в местах с различным уровнем фактора беспокойства // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах. Саранск, 2002. С. 102–104.
12. Фисун К.В. Дистанции испугивания врановых и других птиц на территории г. Оренбурга // Экология врановых в естественных и антропогенных ландшафтах. Москва – Ставрополь: СГУ, 2007. С. 210–212.
13. Kramer D.L., Bonenfant M. Direction of predator approach and the decision to flee to a refuge // Anim. Behav. 1997. Vol. 54. P. 289–295.
14. Metcalf B.M., Davies S.J.J.F., Ladd P.G. Adaptation of behaviour by two bird species as a result of habituation to humans // Australian Bird Watcher. 2000. Vol. 18. № 8. P. 306–312.
15. Protor C.J., Broom M., Ruxton C.D. Modelling antipredator vigilance and flight response in group foragers when signals are ambiguous // J. Their. Biol. 2001. Vol. 211. № 4. P. 409–417.

### *Literatura*

1. Baranovskij A.V. Mexanizmy' e'kologicheskoy segregacii domovogo i polevogo vorob'yov. Ryzan': Tigel', 2010. 192 s.
2. Vaxrushev A.A., Zyuzin A.A. Distanciya vspugivaniya seroj vorony' v gorode // E'kologiya, biocenoticheskoe i xozyajstvennoe znachenie vranovy'x pticz. M.: Nauka, 1984. S. 40–42.
3. Vlady'shevskij D.V. Pticy' v antropogennom landshafte. Novosibirsk: Nauka, 1975. 199 s.
4. Konstantinov V.M., Babenko V.G., Bary'sheva I.K. Chislennost' i nekotory'e cherty' e'kologii sinantropny'x populyacij vranovy'x pticz v usloviyax intensivnoj urbanizacii // Zool. zhurn. T. 61. 1982. Vy'p. 12. S. 1837–1845.
5. Krushinskij L.V. Ekstrapolyacionny'e refleksy' u pticz // Ornitologiya. M.: MGU, 1958. S. 145–159.
6. Rezanov A.A. K metodike ocenki distancii vspugivaniya u pticz // Ekologiya vranovy'x pticz v antropogenny'x landshaftax. Saransk: MGPI, 2002. S. 100–102.
7. Rezanov A.A. Zona i distanciya reagirovaniya seroj vorony' (*Corvus cornix*) na cheloveka, kak pokazatel' urovnya eyo tolerantnosti k faktoru bespokojstva // Aktual'ny'e voprosy' biologii, ximii i e'kologii: nauka i obrazovanie. M.: MGOPU, 2003. S. 140–152.
8. Rezanov A.A. Ocenka antropotolerantnosti pticz v usloviyax selitebnogo landshaftha // Estestvennonauchnoe obrazovanie: metodologiya, teoriya i metodika. SPb.: RGPU, 2005. S. 166–170.
9. Rezanov A.A. Antropotolerantnost' pticz kak odin iz kriteriev ix sinantropizacii // Biologiya dlya shkol'nikov. 2009. № 1. S. 31–41.
10. Rezanov A.A., Lyubimova O.S. Sravnitel'ny'e aspekty' neposredstvennoj antropotolerantnosti polevogo i domovogo vorob'yov v mestax s razlichnoj stepen'yu antropogennoj nagruzki // Trudy' mezhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii SТИ. Ryzan': SТИ, 2011. S. 64–68.

11. *Rezanov A.G., Rezanov A.A.* Ocenka distancii vspugivaniya seroj vorony' (Corvus cornix) v mestax s razlichny'm urovnem faktora bespokojstva // E'kologiya vranovy'x pticz v antropogenny'x landshaftax. Saransk, 2002. S. 102–104.
12. *Fisun K.V.* Distancii vspugivaniya vranovy'x i drugix pticz na territorii g. Orenburga // E'kologiya vranovy'x v estestvenny'x i antropogenny'x landshaftax. Moskva – Stavropol': SGU, 2007. S. 210–212.
13. *Kramer D.L., Bonenfant M.* Direction of predator approach and the decision to flee to a refuge // *Anim. Behav.* 1997. Vol. 54. P. 289–295.
14. *Metcalf B.M., Davies S.J.J.F., Ladd P.G.* Adaptation of behaviour by two bird species as a result of habituation to humans // *Australian Bird Watcher.* 2000. Vol. 18. № 8. P. 306–312.
15. *Protor C.J., Broom M., Ruxton C.D.* Modelling antipredator vigilance and flight response in group foragers when signals are ambiguous // *J. Their. Biol.* 2001. Vol. 211. № 4. P. 409–417.

**A.A. Rezanov**

### **An Improved Methods for Assessing the Immediate Anthropotolerance of Birds**

The article proposes an improved methods for assessing the immediate anthropotolerance of birds. The technique for estimating the distance of the reaction of birds to humans is shown on the example of the grey crow *Corvus cornix* in various types of habitats, about which extensive material has been collected. The following basic parameters were taken into account: the type of approach of a person to a bird, the number of birds who reacted to them, and the type of substrate of distance of the bird in the time of its reaction.

**Keywords:** direct anthropotolerance; reaction distance; grey crow; direct human approach; indirect human approach.

УДК 911.2 (517.3)

С.Н. Абдульмянов

## **Некоторые геокриологические особенности территории Западной Монголии (по результатам экспедиции на Монгольский Алтай)**

В статье представлены результаты краткой ознакомительной зимней экспедиционной поездки малой группы из ИМИиЕН МГПУ в Западную Монголию. Исследование склонов различной экспозиции массивов Шивет-Хайрхан-Уул (национальный парк «Алтай Таван Богд»), и Цаст-Уул (национальный парк «Цамбагарав») позволило выявить и описать яркие формы ледникового и мерзлотного рельефа, формы микро-рельефа снежной поверхности. В статье дается краткая характеристика криологических особенностей территории, приводятся примеры туристически значимых объектов Монгольского Алтая.

*Ключевые слова:* Монгольский Алтай; орография; климат; процессы; поверхность.

**К**раткая экспедиционная поездка проходила в период с 23.01 по 02.02.2017 г. Маршрут по Западной Монголии составил около 900 км, протяженность всей наземной части поездки на Монгольский Алтай (далее — МА) превышала 2000 км.

В пределах национальных парков «Алтай Таван Богд» и «Цамбагарав» были пройдены тематические трекинговые маршруты протяженностью около 45 км, отработаны простейшие навыки передвижения по горным склонам, снежной и ледяной поверхности, техника страховки и самостраховки. Были исследованы формы рельефа склонов, ледникового и мерзлотного рельефа, микрорельефа снежной поверхности.

Группа вела сбор документации по ходу маршрута, проводила анализ разнообразных картографических данных, осуществляла фотосъемку, тестировала



оборудование и снаряжение. В качестве инструмента использовалось приложение *Ventusky*, предлагающее 10-суточный прогноз, визуализацию метеоданных моделей *GFS*, *ICON* и *GEM* [21].

Был произведен сбор общей информации о территории МА и туристически значимых объектах. Для исследования геокриологических особенностей были избраны два ярких участка верховья р. Цаган-Гол: северный склон массива Шивет-Хайрхан-Уул (Алтай Таван Богд) и южный макросклон массива Цаст-Уул (Цамбагарав-Уул).

Материалы экспедиционной поездки позволили конкретизировать данные литературных, картографических источников [1; 7; 12–14; 16] и информационных ресурсов об общих закономерностях и ярких особенностях распределения атмосферных осадков на территории МА, о сезонном снежном покрове, условиях образования и характеристики ледников, об особенностях распределения многолетней мерзлоты.

Алтай (Большой Алтай) простирается с северо-запада на юго-восток на 2250 км, расширяется к северо-западу: с 50 км на юго-востоке до 500 км на северо-западе. Самая высокая часть — Катунский, Северо-Чуйский, Южно-Чуйский хребты, находится в пределах РФ. Высшая точка — 4509 м (Белуха Восточная). Площадь горной страны составляет около 250 000 км<sup>2</sup> [9].

Монгольский Алтай находится между меридианами 87° 47' и 98° 10' и параллелями 45° 06' и 49° 10', простираясь на 1000 км в северо-западном направлении от трансграничного массива Табын-Богдо-Ола (Алтай-Таван-Богд) до хребта Гичгэн (Гичгэний нуруу). Около 60 % территории МА относится к среднегорному рельефу, 12 % — к высокогорному. Средние высоты МА составляют 3500–3800 м.

Высоты шести массивов и 18 вершин МА превышают 4000 м. Вершины Кийтын-Уул (4374 м) — массив Алтай Таван Богд, Мунххайрхан (4362 м), Цаст-Уул (4193 м) — массив Цамбагарав, Сутай (4090 м), Их-Тургэн-Уул (4029 м) — хребет Сайлюгем, Хархираа-Уул (4037 м) — хребет Хархираа и др.

Климат Большого Алтая весьма разнообразен и складывается из сложной мозаики горных климатов его крупных частей: Русского Алтая (Горного Алтая), Монгольского Алтая (МА), Гобийского, Рудного (Казахстан) и Джунгарского или Сыныцзянского Алтая (Китай).

Влияние рельефа на формирование макроклиматов (климатов горных стран) сложно и многообразно. В зависимости от масштабов горных сооружений и влияния рельефа в пределах горной территории выделяют: *макроклиматы*, *мезоклиматы* и *микроклиматы горных стран*, отличающиеся друг от друга степенью значимости орографических, литологических и других причин формирования климатов и ландшафтов [4; 7; 14].

В рассматриваемом нами регионе выделяются мезоклиматы: гор западного сектора, гор восточного сектора и гор переходного сектора. Территория Монголии относится большей частью к горам восточного сектора и межгорным котловинам восточного сектора Центральной Азии [3; 4].

Количество приходящей солнечной энергии на МА велико и составляет в среднем более 1200 кВт·ч × час/м<sup>2</sup> поверхности, при количестве пасмурных дней менее 70 за год. Продолжительность солнечного сияния велика и составляет 2600–3200 часов в год [7].

В Западной Монголии температура в июле колеблется от 12 °С в высокогорной зоне МА до 20 °С на юге Заалтайской Гоби. Температура зимнего периода также изменяется в широких пределах: средние температуры января — от –2 °С до –36 °С, среднегодовые температуры — от 0 °С до –8 °С [7].

Примечательно, что большая часть территории северо-запада Монголии и юго-запада Русского Алтая по особенностям зимнего периода относится к самому экстремальному центральноазиатскому очагу. Это определяется стационарным положением Азиатского (Монгольского) барического центра. Значения *индекса зимней континентальности (Ik)* над данной территорией составляют более 120, иногда достигая значений 160 [4]!

Среднегодовое количество осадков изменяется от 100 мм на юге до 250 мм на севере. Из них около 80 % выпадает в летний период — с мая по сентябрь. Наименьшее количество осадков выпадает на подветренных склонах южной экспозиции или в котловинах, защищенных горами от влагонесущих ветров северных румбов. На горных склонах северной экспозиции и в долинах, открытых северным ветрам, наблюдается максимум осадков летнего сезона года.

Распределение осадков на МА характеризуется неравномерностью для всей территории. Одни склоны могут получать более 1000 мм/см<sup>2</sup>/год, другие — не получают их вовсе [5; 7].

Внутри горной страны МА своеобразие климата полностью связано с особенностями горного рельефа: отличается сочетанием глубоких долин, высоких горных хребтов и межгорных котловин, благодаря которым создаются существенные различия температуры воздуха, осадков, облачности, ветрового режима.

В целом для горной страны континентальность климата увеличивается с северо-запада на юго-восток, достигая максимальных значений в межгорных котловинах северо-западной части страны. Вместе с тем наблюдаются значительные экспозиционные различия. В качестве примера сильных контрастов приведем климатические условия Чуйской (северный макросклон) и Кобдинской межгорной котловин (восточный макросклон). Степень континентальности в них различна, несмотря на одинаковую высоту их дний.

Снежный покров в Монголии устойчиво лежит с ноября по март, его таяние начинается во второй половине марта. В период с декабря по март осадков практически не выпадает (в среднем 1–2 мм, в некоторых регионах — 0 мм). В среднем снежный покров лежит устойчиво 4–5 месяцев в году, в некоторых регионах — до шести месяцев. Высота снежного покрова мала и уменьшается к югу и востоку. Мощность снежного покрова достигает максимальных значений в горах МА и составляет около одного метра. Большие контрасты

отмечаются не только из-за внутриконтинентального положения (некоторые регионы удалены от моря на 2,5 тыс. км), но и из-за различий в экспозициях склонов, возвышенного положения страны. Возвышенное положение (средняя для страны высота составляет 1580 м, а в МА — более 3500 м) дополнительно определяет более низкую среднегодовую температуру и способствует ночному охлаждению воздуха при ясной погоде, типичной для зимнего периода [7].

Характерными для склонов МА являются *навейный и переотложенный маломощный или фрагментарный снежный покров*, генетически связанный с многоснежными зимами Сибири.

На выбранных нами участках микрорельеф снежной поверхности связан с ветровым снегопереносом и интенсивной солнечной радиацией. Высокогорное солнце определяет значительный нагрев земной поверхности, возгонку снега даже в зимнее время (!), образование уплотненных тонких горизонтов — снежных корок (радиационных или солнечных, сублимационных, оттепельных, ветровых); форм микрорельефа снежной поверхности, возникающих в результате воздействия ветра, — аккумулятивных и корразионных (дефляционных).

В связи с этим интерес представляют исследования микроклиматических условий долины р. Цаган-Гол. Так, разница в нагреве поверхности, обращенной к солнцу и находящейся в тени у изолированного сланцевого блока, составила 19,8 °C (!) Метаданные: 49° 05' 59.90" С, 88° 16' 08.92" В, Н 2400 м, 28.01.2017. 08.24.51. GMT+6, DEMs [16]. Серии измерений температуры проходили с использованием инфракрасных (бесконтактных) термометров, положение точек фиксировалось с помощью приборов.

Горное оледенение Большого Алтая в плейстоцене занимало более значительные площади, имело большую мощность и оставило как многочисленные следы древней масштабной геологической работы, так и участки реликтовой мерзлоты, которые содержат ценные органические остатки, имеющие значение для геоморфологических и археологических исследований [1; 2; 18].

Современное горное оледенение МА связано с высокорасположенными массивами горной страны, получающими достаточное количество осадков, и носит характер изолированных ледниковых массивов (узлов). К крупным центрам оледенения относятся: массивы Тавын-Богдо-Ола (Алтай Таван Богд), Цамбагарав, Мунххайрхан, Сутай, хребет Сайлюгем, хребет Хархираа и др.

Современное оледенение МА распространено в пределах между меридианами 87°47' – 98°10' и параллелями 45°06' – 49°10', от массива Таван-Богдо-Ола до массива Сутай [5; 21].

Климатические условия современной зоны горного оледенения МА таковы: среднегодовая температура — 6,5 °C, среднегодовое количество осадков — 100–250 мм, количество их уменьшается с севера-запада на юго-восток. Около 80 % выпадает в период с мая по сентябрь. Максимум осадков приходится на июнь – август, в абсолютных величинах 50–110 мм [7].

На горных склонах северной экспозиции и в долинах, открытых северным ветрам, наблюдается четкий летний максимум осадков. Наименьшее количество осадков выпадает на подветренных склонах южной экспозиции или в котловинах, защищенных горами от влагонесущих ветров северных румбов.

Большинство ледников расположено на северном и северо-западном склоне, как и на Русском Алтае. Наибольшее их число наблюдается на северо-западных (58 %) и северных (35 %) склонах, на южных склонах их 7 %. Более 70 % ледников наблюдается на высотах 3300–4100 м, а более 80 % ледников располагаются на высотах 3200–3800 м. На северных склонах в восточной части МА языки ледников занимают самое высокое положение — 3200–3600 м, ниже всего — 2800–3200 м — они в бассейне р. Ховд (Кобдо-Гол).

Преобладают небольшие ледники площадью  $< 1 \text{ км}^2$  — 62 % от общего числа ледников. Они занимают 8,2 % от общей площади оледенения. 57,4 % всей площади ледников приходится на ледники размером  $< 10 \text{ км}^2$ . Общее число ледников — более 180, а их площадь — около  $800 \text{ км}^2$  [5; 8].

Приведем далее краткие сведения по двум из них. Массив Тавын-Богдо-Ола, находящийся на стыке Южного Алтая, Сайлюгема и МА, является самым крупным ледниковым центром — западным флангом главного внутриазиатского водораздела между Северным Ледовитым океаном и бессточными районами Центральной Азии. Именно от этого массива на юг и юго-восток тянется горная цепь Монгольского Алтая. Здесь располагаются более 60 ледников с площадью оледенения около  $225 \text{ км}^2$  [8]. Самые крупные ледники массива сосредоточены на северо-восточных склонах — в бассейне р. Ховд (Кобдо-Гол).

На западных и восточных склонах массива преобладают долинные и сложные долинные ледники. На западе в долине р. Халаси располагается сложно-долинный ледник Халаси (Пржевальского). Его площадь составляет  $30,13 \text{ км}^2$ , длина — 10,8 км. На восточных склонах в верховьях р. Цаган-Гол и Цаган-Ус находятся самые крупные ледники:

- Потанина и Александры (Потанины-Мусен-Гол) —  $38,5 \text{ км}^2$  и 11,5 км;
- ледник Козлова —  $20 \text{ км}^2$  и 7,8 км;
- ледник Гране —  $13,4 \text{ км}^2$  и 6,8 км соответственно.

Кроме данных крупных ледников в карах и на поверхности плоских вершин располагается множество более мелких форм.

Трансграничный массив Тавын-Богдо-Ола, несмотря на стратегическое положение, исследован достаточно поздно, а расчетные данные о площади, объемах и динамике оледенения в бассейне р. Цаган-Гол различны [2; 5; 8].

Значимым по количеству ледников, площади оледенения и особенностям их распределения является массив Цамбагарав, выбранный нами для исследования. Ледники расположены на относительно изолированных массивах Цаст-Уул (4193 м), Цамбагарав (4165 м) и Ямат-Уул (3903 м).

Основная площадь ледников массива Цамбагарав находится в высотном диапазоне 3750–4000 м. Второй максимум оледенения расположен на высоте

3500–3750 м. Объемы распределены следующим образом: в горном узле Цамбагарав — 1,35 км<sup>3</sup>, в массиве Цаст-Уул — 1,07 км<sup>3</sup>, в массиве Ямат-Уул — 0,61 км<sup>3</sup>. В ледниках массива Цамбагарав содержится 55,0 % (1,35 км<sup>3</sup>) от общих запасов льда горного узла. Немного меньше — 28,95 % (1,07 км<sup>3</sup>) — сосредоточено в ледниках передового массива Цаст-Уул. Далее по запасам льда следует массив Ямат-Уул, где находится 18,16 % от общего объема льда [10; 11].

Общая площадь современного оледенения массива, относящегося к бассейну р. Ховд (Кобдо-Гол), составляет 73,18 км<sup>2</sup>, 17,3 % — от общей площади ледников МА.

Ледники МА изучаются в последнее время достаточно внимательно по причине повышенного интереса к запасам воды, связанной ими. В этой связи интересны данные советского периода [7]; материалы, полученные методами ДЗЗ, и возможности ГИС-сред [2]; прикладные работы (в том числе бурение ледников МА), проведенные Институтом полярных исследований Японии (NIPR) [20], Кореи (KOPRI) [19], наблюдения Глобальной службы мониторинга ледников (WGMS) [22].

Выбранные участки МА в большой степени обладают яркими чертами, набором специфических горно-ледниковых форм рельефа [2; 9], микрорельефом ледниковой поверхности; характерными геоморфологическими и климатическими особенностями гляциальной и перигляциальной зоны [3].

Монголия занимает пятое место в мире по площади распространения многолетней мерзлоты после России, Канады, Китая и США. Примечательно, что здесь находится самый южный рубеж распространения многолетней мерзлоты на равнинном рельефе — до 47° с.ш. [7].

При масштабном геокриологическом исследовании территории страны, что нашло отражение в серии карт Национального атласа МНР, выделены высотные геокриологические пояса: сплошного и прерывистого, островного и редкоостровного и спорадического распространения мерзлых грунтов. Вся территория МА относится к зоне сплошного и прерывистого, островного и редкоостровного распространения мерзлых пород [7; 17].

Самая обширная мерзлотная зона на МА располагается на уровне 2800–3000 м. Главное ядро — крупные хребты и массивы Хархираа, Тургэн, Цамбагарав, Сайр и др. Средняя температура мерзлых грунтов — от –1,5 °С до –2,5 °С, средняя толщина — 80–150 м, а максимальная — 200–500 м.

Вторая по размерам — зона островного и редкоостровного распространения мерзлых грунтов. Ее нижняя граница находится на высоте 2000–2400 м на севере и западе, 2600–2800 м — в южной и восточной частях, 2800–3000 м — на юго-западной части МА. Средняя температура мерзлых грунтов составляет от –0,2 °С до –0,8 °С, мощность колеблется от 15 до 40 м, максимальная — около 100 м [1; 7].

Многолетняя мерзлота — важный фактор, определяющий яркие особенности рельефа склонов и долин, режим всех гидрологических объектов



и обводненных участков. Характерной особенностью рек МА являются высокие коэффициенты стока весенне-летнего половодья, обусловленные наличием вечной мерзлоты, глубоким сезонным промерзанием грунтов, неглубоким залеганием плотных коренных пород и значительными уклонами местности.

Для низовьев крупных и средних рек характерно ранее наступление ледостава и позднее его вскрытие. Продолжительность ледостава составляет 110–200 дней. Многие мелкие реки МА в зимний период промерзают до дна и превращаются в изолированные ледяные тела — наледи.

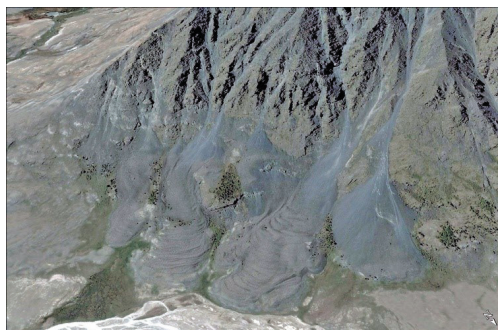
Выбранные участки МА характеризуются широким распространением многолетней мерзлоты, специфических мерзлотных форм рельефа горных склонов и долин [6; 9] с глубоким промерзанием грунтов, реликтовой мерзлотой, отсутствием речного стока большую часть года, ежегодными плоско-выпуклыми ледяными телами — наледями на реках, экстремальными экологическими особенностями природной среды, суровыми условиями жизни населения.

Таким образом, выбранные для исследования участки, находящиеся в пределах охраняемых территорий, имеют особенности, типичные для зимнего периода МА.

Приведем далее в качестве примера два типа достопримечательностей верховьев р. Цаган-Гол — туристически значимых объектов МА.

Яркими геолого-географическими объектами, специфическими криогенными формами рельефа склонов массива Шивет-Уул, являются исследованные «каменные глетчеры», их изображения приведены на рисунках 1 [16] и 2 [15].

Примером картированных группой историко-географических объектов стало известное местонахождение петроглифов на склонах массива. Серия фотографий объекта и троговой долины р. Цаган-Гол приведена на рисунках 3–6 [15].



**Рис. 1.** Гибридное изображение, созданное на основе использования ГИС-сред — результат обработки данных разных источников. Базовый снимок Digital Globe 19.06.2003 Осыпные шлейфы и «каменные глетчеры» [16]



**Рис. 2.** Вид на северный склон массива Шивет-Хайрхан-Уул. Снимок 27.01.2017, Национальный парк «Алтай Таван Богд», Западная Монголия [15]



**Рис. 3–6.** Местонахождение петроглифов и долины р. Цаган-Гол. Географические координаты: 49° 06' 14.20" сев. широты, 88° 15' 51.60" вост. долготы, высота 2400 м. Северный склон массива Шивет-Хайрхан-Уул, 28.01.2017, Национальный парк «Алтай Таван Богд», Западная Монголия [15]

Объекты нуждаются в дальнейшем изучении, подробном картировании в летний период, оптимальный для использования малых беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Они представляют интерес с точки зрения развития туризма, круглогодично доступны и могут быть занесены в каталог природных достопримечательностей.

В камеральный период в качестве источника картографической информации для изучения этих объектов использовались листы топографических карт Военно-топографического управления Генерального штаба ВС СССР на территории Западной Монголии [12]. Для сверки (верификации) данных карт были использованы возможности ГИС и спутниковые снимки из общедоступных источников. На фотографиях «каменных плетчеров» северного склона массива Шивет-Хайрхан-Уул — на участке с микроформами мерзлотного рельефа в долине р. Ховд (Кобдо-Гол) использованы снимки Digital Globe от 2003.06.19; и 2003.04.24; на фотографиях северного склона массива Цаст-Уул — снимок Digital Globe от 2006.06.02. и снимок Landsat 7 ETM+, от. 2005.12.31 [16].

Краткий отчет об экспедиционной поездке, совершенной в рамках исследовательской программы по изучению Большого Алтая, был представлен на Московской городской конференции «Образовательный туризм в практике педагогической деятельности учителей Москвы: опыт, достижения, проблемы и перспективы», состоявшейся 18 марта 2017 года в ИМИиЕН МГПУ. Материалы поездки дополнили базу данных о МА, размещенных в сети Интернет.



### Литература

1. Атлас снежно-ледовых ресурсов мира: в 2 т. / отв. ред. В.М. Котляков. М.: Ин-т географии РАН, 1997. 392 с.
2. Ганюшкин Д.А. Гляциогенные комплексы резкоконтинентального района северо-запада Внутренней Азии: дис ... д-ра геогр. наук: 25.00.23 — Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов. СПб.: 2016. 430 с.
3. Голубчиков Ю.Н. География горных и полярных стран: учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во Московского ун-та. 1996. 304 с.
4. Климаты аридной зоны Азии / отв. ред.: Е.А. Востокова, П.Д. Гунин. М.: Наука, 2006. 359 с.: ил.. (Биол. ресурсы и природные условия Монголии: труды совм. рос-монг. компл. биол. экспедиции. Т. 46.)
5. Михайлов Н.Н., Останин О.В. Изменения ледников Алтая с конца XIX в. и тенденции их развития в XXI в. // Мат. гляциол. исслед-й. Вып. 101. М.: Ин-т географии РАН, 2002. С. 135–142.
6. Михайлов Н.Н., Останин О.В. «Каменные глетчеры» Алтая как форма криогенно-склоновых и гляциальных процессов // Изв. АГУ, Барнаул, 2004. Вып. 3. С. 61–65.
7. Монгольская Народная Республика. Национальный атлас / гл. ред.: В.В. Воробьёв, Ш. Цэгмид. Улан-Батор – Москва: ГУГК СССР, 1990. 144 с.
8. Нарожный Ю.К., Галахов В.П., Редькин А.Г. Оледенение горного узла Табын-Богдо-Ола и его режим // Известия РГО. СПб.: 1999. Т. 131. Вып. 3. С. 57–60.
9. Новиков И.С. Морфотектоника Алтая / науч. ред. Е.В. Девяткин, Г.Ф. Уфимцев. Новосибирск: СО РАН, филиал «Гео», 2004. 313 с.
10. Отгонбаяр Д. Современное оледенение горного узла Цамбагарав (Монгольский Алтай) // Вестник Томского ун-та. 2011. № 348. С. 177–180.
11. Отгонбаяр Д. Водно-ледниковые ресурсы бессточных районов Западной Монголии: современная оценка и тенденции изменения: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.36. Барнаул, 2012. 24 с.
12. Топографическая карта. Листы М 45–104, М 45–105, М 45–106. Масштаб 1 : 100 000. М.: Военно-топографическое управ. Ген. штаба ВС СССР, 1976. Изд. 1982.
13. Brown J., Ferrians O.J., Heginbottom J.A., Melnikov E.S. Circum-Arctic map of permafrost and ground-ice conditions. Scale 1 : 10,000,000 / U.S. Geological Survey in Cooperation with the Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources. Circum-Pacific Map Series CP-45, 1997. Washington: 1 map sheet.
14. Tserendash S., Sanjmyatav D. Hayfield and Pastural land map of Mongolia Scale 1 : 3,000,000. Institute of Animal Husbandry, WWF Mongolia, Ulaanbaatar, 2010. 1 map sheet.

### Электронные информационные ресурсы

15. Абдульмянов С.Н. Монголия. Открытая поверхность (Mongolia. Open surface). URL: <http://www.geophotobank.com/open-mn>; <http://geo-edu.ru/open-mn> (дата обращения: 06.01.2018).
16. Google Planet Eartn Pro. URL: <http://www.earth.google.com> (дата обращения: 06.01.2018).
17. International Permafrost Association (IPA). URL: <https://ipa.org> (дата обращения: 06.01.2018).

18. International Union for Quaternary Science (INQUA). URL: <http://www.inqua.org> (дата обращения: 06.01.2018).
19. Korea Polar Research Institute (KOPRI). URL: <http://www.kopri.re.kr> (дата обращения: 03.12.2016).
20. National Institute of Polar Research (NIPR). URL: <http://www.nipr.ac.jp> (дата обращения: 28.12.2016).
21. Ventusky / Marek Mojzik, Martin Prantl, Czech meteorological company InMeteo. URL: <https://www.ventusky.com> (дата обращения: 28.01.2017).
22. World Glacier Monitoring Service (WGMS), Department of Geography, University of Zurich. URL: [www.wgmsgeo.uzh.ch](http://www.wgmsgeo.uzh.ch) (дата обращения: 22.01.2017).

### *Literatura*

1. Atlas snezhno-ledovy'x resursov mira: v 2 t. / otv. red. V.M. Kotlyakov. M.: In-t geografii RAN, 1997. 392 s.
2. Ganyushkin D.A. Glyaciogenny'e komplekсы' rezkokontinental'nogo rajona severo-zapada Vnutrennej Azii: dis ... d-ra geogr. nauk: 25.00.23 — Fizicheskaya geografiya i biogeografiya, geografiya pochv i geoximiya landshaftov. SPb.: 2016. 430 s.
3. Golubchikov Yu.N. Geografiya gorny'x i polyarny'x stran: ucheb. posobie dlya vuzov. M.: Izd-vo Moskovskogo un-ta. 1996. 304 s.
4. Klimaty' aridnoj zony' Azii / otv. red.: E.A. Vostokova, P.D. Gunin. M.: Nauka, 2006. 359 s.: il.. (Biol. resursy' i prirodny'e usloviya Mongolii: trudy' sovm. ros-mong. kompl. biol. e'kspedicii. T. 46.)
5. Mixajlov N.N., Ostanin O.V. Izmeneniya lednikov Altaya s konca XIX v. i tendencii ix razvitiya v XXI v. // Mat. glyaciol. issled-j. Vy'p. 101. M.: In-t geografii RAN, 2002. S. 135–142.
6. Mixajlov N.N., Ostanin O.V. «Kamenny'e gletchery» Altaya kak forma kriogenno-sklonovy'x i glyacial'ny'x processov // Izv. AGU, Barnaul, 2004. Vy'p. 3. S. 61–65.
7. Mongol'skaya Narodnaya Respublika. Nacional'ny'j atlas / gl. red.: V.V. Vorob'yov, Sh. Cze'gmid. Ulan-Bator – Moskva: GUGK SSSR, 1990. 144 s.
8. Narozhny'j Yu.K., Galaxov V.P., Red'kin A.G. Oledenenie gornogo uzla Taby'n-Bogdo-Ola i ego rezhim // Izvestiya RGO. SPb.: 1999. T. 131. Vy'p. 3. S. 57–60.
9. Novikov I.S. Morfotektonika Altaya / nauch. red. E.V. Devyatkin, G.F. Ufimcev. Novosibirsk: SO RAN, filial «Geo», 2004. 313 s.
10. Otgonbayar D. Sovremennoe oledenenie gornogo uzla Czambagarav (Mongol'skij Altaj) // Vestnik Tomskogo un-ta. 2011. № 348. S. 177–180.
11. Otgonbayar D. Vodno-lednikovye resursy' besstochny'x rajonov Zapadnoj Mongolii: sovremennaya ocenka i tendencii izmeneniya: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk: 25.00.36. Barnaul, 2012. 24 s.
12. Topograficheskaya karta. Listy' M 45–104, M 45–105, M 45–106. Masshtab 1 : 100 000. M.: Voenno-topograficheskoe uprav. Gen. shtaba VS SSSR, 1976. Izd. 1982.
13. Brown J., Ferrians O.J., Heginbottom J.A., Melnikov E.S. Circum-Arctic map of permafrost and ground-ice conditions. Scale 1 : 10,000,000 / U.S. Geological Survey in Cooperation with the Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources. Circum-Pacific Map Series CP-45, 1997. Washington: 1 map sheet.
14. Tserendash S., Sanjmyatav D. Hayfield and Pastural land map of Mongolia Scale 1 : 3,000,000. Institute of Animal Husbandry, WWF Mongolia, Ulaanbaatar, 2010. 1 map sheet.

*E'lektronny'e informacionny'e resursy'*

15. Abdul'myanov S.N. Mongoliya. Otkry'taya poverxnost' (Mongolia. Open surface). URL: <http://www.geophotobank.com/open-mn>; <http://geo-edu.ru/open-mn> (data obrashheniya: 06.01.2018).
16. Google Planet Eartn Pro. URL: <http://www.earth.google.com> (data obrashheniya: 06.01.2018).
17. International Permafrost Association (IPA). URL: <https://ipa.org> (data obrashheniya: 06.01.2018).
18. International Union for Quaternary Science (INQUA). URL: <http://www.inqua.org> (data obrashheniya: 06.01.2018).
19. Korea Polar Research Institute (KOPRI). URL: <http://www.kopri.re.kr> (data obrashheniya: 03.12.2016).
20. National Institute of Polar Research (NIPR). URL: <http://www.nipr.ac.jp> (data obrashheniya: 28.12.2016).
21. Ventusky / Marek Mojzik, Martin Prantl, Czech meteorological company InMeteo. URL: <https://www.ventusky.com> (data obrashheniya: 28.01.2017).
22. World Glacier Monitoring Service (WGMS), Department of Geography, University of Zurich. URL: [www.wgmsgeo.uzh.ch](http://www.wgmsgeo.uzh.ch) (data obrashheniya: 22.01.2017).

**S.N. Abdulmyanov**

**Some Geocryological Features of the Territory of Western Mongolia  
(Based on the Results of a Trip to the Mongolian Altai)**

The article presents the results of a short familiarizing winter expedition trip of a small research group from the IMINS MCU to Western Mongolia. The research of the slopes of various expositions of the Sheveed-Khairkhan uul (Altai Tavan Bogd National Park) massifs, and Tsast uul (Tsambagarav National Park) allowed to identify and describe the bright shapes of glacial and permafrost relief, the shapes of the microrelief of the snow surface. The article gives a brief description of the cryological features of the territory, gives examples of tourist-significant objects of the Mongolian Altai.

*Keywords:* Mongolian Altai; orography; climate; processes; surface.

УДК 550.47:502:911.2:551.21:550:370

**А.Е. Козаренко,  
Ю.Л. Мельчаков,  
В.Т. Суриков**

## **Химические элементы в солянокислых вытяжках грязевых вулканов Булганакского сопочного поля в Крыму**

В статье предпринята попытка оценить геохимические особенности грязевого вулканизма на основе анализа концентраций химических элементов в солянокислых вытяжках. Глины отбирались в Крыму, в пределах Булганакского очага. Собранные образцы анализировались методом масс-спектрометрии с аргонной индуктивно связанной плазмой (ИСП). Были определены соединения семидесяти химических элементов в солянокислых вытяжках. По полученным данным предпринята попытка определить геохимическую специализацию продуктов извержения грязевых вулканов.

*Ключевые слова:* грязевые вулканы; геохимия; Булганакское сопочное поле; кларки концентрации; солянокислая вытяжка.

### **Введение**

О том, что представляет собой грязевой вулкан, написано немало. Грязевые вулканические провинции в России известны в северо-западной части Кавказа и в Крыму. Грязевой вулканизм является одним из источников процесса дегазации земных недр. Каковы источники вещества этих образований, в настоящее время достоверно неизвестно. Часть химических элементов, содержащихся в майкопских глинах, в прошлом приносилась с прилегающих территорий [4].

Считается, что корни Керченских грязевых вулканов располагаются на глубине 5–8 км [6], а выносимый материал включает находящиеся выше горные породы, главной частью которых являются майкопские глины. Поэтому нами были взяты за местный фон именно майкопские глины в городе Керчь и на значительном удалении от грязевых вулканов в Лисьей бухте. Подробная информация об этом дана в работе [3].

## Методы

Собранные пробы сальзы из грязевых вулканов и майкопских глин местного фона (Лисья бухта) обрабатывались однопроцентным раствором соляной кислоты и анализировались методом масс-спектрометрии, обстоятельно описанным в статье [3].

Подкисление вытяжек ведет к увеличению доли элементов в ионном состоянии и, следовательно, полноте их использования в индуктивно связанной плазме (ИСП). Кроме того, в сосудах нейтральные коллоидные жидкости могут терять часть элементов за счет их осаждения на стенках. То же самое можно сказать и о внутренних поверхностях трубок, переносящих жидкость в распылитель. При использовании смеси кислот с плавиковой (фтороводородной кислотой) происходит образование плохо растворимых фторидов некоторых элементов, например редкоземельных и кальция. Несмотря на прозрачный вид растворов, полученных в смеси кислот, некоторая часть солей и коллоидов элементов может осаждаться на стенки сосудов, хотя их не видно ввиду прозрачности.

## Результаты

В собранных образцах были определены валовые концентрации химических элементов, их содержание в водных и солянокислых вытяжках. Ранее опубликованы результаты по валовым концентрациям [3], в печати находятся материалы по водным вытяжкам. В предлагаемой статье основное внимание уделяется солянокислым вытяжкам.

В таблице 1 показаны результаты извлечения солянокислой вытяжкой 70 химических элементов. Наибольшие концентрации химических элементов в сальзе и в майкопских глинах фона отмечены для макроэлементов, а минимальные — для *Ru*, *Rh* и *Re*. В глинах местного фона минимальные концентрации характерны для *Mo*.

Таблица 1

**Концентрации химических элементов в солянокислой вытяжке  
в массовой доле %**

Элемент	Сальза	Лисья бухта	Элемент	Сальза	Лисья бухта
<i>Li</i>	0,004	0,0018	<i>I</i>	0,000007	0,000016
<i>Be</i>	0,00015	0,0001	<i>Sn</i>	0,0005	—
<i>B</i>	0,035	—	<i>Sb</i>	0,0008	0,0008
<i>Na</i>	0,88	0,35	<i>Te</i>	0,000026	0,000025
<i>Mg</i>	0,85	0,42	<i>I</i>	0,0005	0,000013
<i>Al</i>	2,40.	1,1	<i>Cs</i>	0,00035	0,00026
<i>P</i>	0,044	0,034	<i>Ba</i>	0,015	0,0046
<i>K</i>	0,85	0,54	<i>La</i>	0,007	0,08
<i>Ca</i>	1,01	0,43	<i>Ce</i>	0,007	0,002
<i>Sc</i>	0,0005	0,001	<i>Pr</i>	0,00087	0,0003
<i>Ti</i>	0,11	0,036	<i>Nd</i>	0,003	0,0013
<i>V</i>	0,01	0,003	<i>Sm</i>	0,00057	0,0003

Элемент	Сальза	Лисья бухта	Элемент	Сальза	Лисья бухта
<i>Cr</i>	0,005	0,0015	<i>Eu</i>	0,00013	0,00009
<i>Mn</i>	0,098	0,023	<i>Gd</i>	0,00067	0,00095
<i>Fe</i>	3,5	0,64	<i>Tb</i>	0,00038	0,000059
<i>Co</i>	0,0019	0,0014	<i>Dy</i>	0,00047	0,00028
<i>Ni</i>	0,004	0,05	<i>Ho</i>	0,00024	0,00018
<i>Cu</i>	0,0027	0,003	<i>Er</i>	0,00021	0,0001
<i>Zn</i>	0,003	0,0048	<i>Tm</i>	0,000032	0,00001
<i>Ga</i>	0,00098	0,00046	<i>Yb</i>	0,00019	0,0001
<i>Ge</i>	0,00009	0,00002	<i>Lu</i>	0,000028	0,0008
<i>As</i>	0,0023	0,0001	<i>Hf</i>	0,0028	0,000037
<i>Se</i>	—	0,00014	<i>Ta</i>	0,000095	0,000018
<i>Br</i>	—	—	<i>W</i>	0,0037	0,003
<i>Rb</i>	0,004	0,00278	<i>Re</i>	0,0000008	—
<i>Sr</i>	0,022	0,007	<i>Os</i>	—	—
<i>Y</i>	0,0033	0,002	<i>Ir</i>	0,000002	0,000008
<i>Zr</i>	0,0029	0,0013	<i>Pt</i>	—	0,00001
<i>Nb</i>	0,0003	0,000055	<i>Au</i>	0,00004	0,00001
<i>Mo</i>	0,00018	—	<i>Hg</i>	0,001	—
<i>Ru</i>	—	—	<i>Tl</i>	0,000023	0,000016
<i>Rh</i>	0,0000003	—	<i>Pb</i>	—	0,0034
<i>Pd</i>	0,000036	0,00027	<i>Bi</i>	0,00034	0,0004
<i>Ag</i>	—	—	<i>Th</i>	0,00056	0,00029
<i>Cd</i>	—	—	<i>U</i>	0,000055	0,000024

Примечание. — — означает ниже чувствительности определения.

Расчеты содержания солянокислых соединений в процентах от их валовых концентраций в сальзе показали, что большинство химических элементов находятся преимущественно (более 50 %) в солянокислой форме. Из этой группы выделяется ряд химических элементов, концентрации которых в солянокислой вытяжке выше в несколько раз, чем их валовые содержания. Это связано как с высокой вариабельностью этих химических элементов, так и с особенностями их определения методом масс-спектрометрии [2].

Ранее нами отмечалось, что валовые концентрации некоторых химических элементов значительно выше в сальзе, а многие химические элементы находятся преимущественно в водорастворимой форме или в виде солянокислых соединений. В солянокислой вытяжке концентрация большинства химических элементов выше, чем в водной. Для *Li*, *Na*, *Al*, *K*, *Ti*, *Cr*, *Ni*, *Ga*, *Ge*, *Rb*, *Nb*, *Mo*, *Sb*, *Cs*, *Ba*, *Pr*, *Hf*, *Ta*, *W* и *Au* отмечено примерно равное или более низкое содержание в солянокислой вытяжке.

Исключения составляют *B*, *Al*, *Sc*, *Nb*, *Rh*, *Sb*, *La*, *Ta*, *Hg*, *Tl*, *Pb*, и *U*. Их концентрации — от 0,4 до 41 % от валового. В майкопских глинах в целом большинство химических элементов, извлекаемых солянокислой вытяжкой, содержатся менее чем в 50 % от их валового содержания. Более

50 % составляют концентрации *Ca, V, Y, I, Pr, Nd, Sm, Eu, Tb, Dy, Er, Tm, Yb, Ta* и *Pb*.

В солянокислых вытяжках из глины грязевого вулкана концентрация главных элементов выше, чем в майкопских глинах фона в 1,6–3,1 раза. Такая же закономерность отмечена и для рассеянных химических элементов. Концентрация главных элементов в них в два и чуть более раз выше, чем в майкопских глинах. Это характерно для *Li, Ga, As, Zr, Pr, Er, Nd, Ir, U*. Содержание *Sc, V, Cr, Mn, Ge, Sr, Nb, Ba, Ce, Tb, Tm, Ta, Pt, Pb* в 3–6 раз более высокое в сальзе по сравнению с фоном. Концентрации *B, Mo, I*, и *Hf* в солянокислой вытяжке из сальзы в десятки раз превышают таковые фона (Лисьей бухты). Концентрации *Ni, Zn, Pd, In, La, Gd, Lu, Au, Bi* более высокие в майкопских глинах фона, чем в сопочной глине. Имеются данные по редкоземельным химическим элементам щелочных массивов Хибинских и Ловозерских тундр [1], в которых по глубинным разломам эти химические элементы с флюидами поступают на поверхность.

Химические элементы, концентрации которых в три и более раз выше в сальзе грязевых вулканов в сравнении с майкопскими глинами, показывают, что, кроме этих глин, есть другие источники поступления химических элементов в сальзу грязевых вулканов, что требует дополнительных исследований. Это может быть морская вода древних захороненных бассейнов, нефть и природный газ, минеральные воды и флюиды, древние горные породы, основания грязевых вулканов и неизвестные ныне источники.

### Заключение

Резюмируя, отметим, что представленные материалы доказывают, что феномен грязевого вулканизма требует всестороннего изучения. Достаточно широкий набор элементов (70), не подчиняющийся общей закономерности, свидетельствует о невыясненных причинах, влияющих на обогащение или обеднение сальзы рядом химических элементов.

### Литература

1. Козаренко А.Е., Семенов В.А. Особенности химического состава почв Хибинского и Ловозерского массивов // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2016. № 2 (22). С. 62–72.
2. Ладонин Д.В. Формы соединений тяжелых металлов в техногенно загрязненных почвах: дис. ... д-ра биол. наук. М., 2016. 383 с.
3. Мельчаков Ю.Л., Козаренко А.Е., Суриков В.Т. Геохимический эффект грязевого вулканизма Булганакского сопочного поля (Крым) // Труды биогеохимической лаборатории. Т. 26. Современные проблемы состояния и эволюции таксонов биосферы. М.: ГЕОХИ РАН, 2017. С. 355–360.
4. Скорик А.Н., Байраков В.В. Геолого-геохимические особенности алевролитов майкопа Керченского полуострова // Reports of the Nacional Academi of Scientes of Ukraine. 2007. № 10. С. 112–117.



5. Федоров Ю.Н., Маслов А.В., Ронкин Ю.Л. Систематика элементов-примесей в продуктах извержений ряда грязевых вулканов Керченско-Таманской области (по данным isр-ms) // Литосфера. 2011. № 5. С. 117–123.

6. Шнюков Е.Ф., Шереметьев В.М., Маслаков Н.А. и др. Грязевые вулканы Керченско-Таманского региона. Краснодар, 2005. 184 с.

### *Literatura*

1. Kozarenko A.E., Semenov V.A. Osobennosti ximicheskogo sostava pochv Xibinskogo i Lovozerskogo massivov // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2016. № 2 (22). S. 62–72.

2. Ladonin D.V. Formy' soedinenij tyazhely'x metallov v texnogenno zagryaznenny'x pochvax: dis. ... d-ra biol. nauk. M., 2016. 383 s.

3. Mel'chakov Yu.L., Kozarenko A.E., Surikov V.T. Geoximicheskij e'ffekt gryazeвого вулканизма Bulganakskogo sopochnogo polya (Kry'm) // Trudy' biogeoximicheskoy laboratorii. T. 26. Sovremennyy'e problemy' sostoyaniya i e'vol'yucii taksonov biosfery'. M.: GEOXI RAN, 2017. S. 355–360.

4. Skorik A.N. Bajrakov V.V. Geologo-geoximicheskie osobennosti alevrolitov majkopa Kerchenskogo poluostrova // Reports of the Nacional Academi of Scientes of Ukraine. 2007. № 10. S. 112–117.

5. Fedorov Yu.N., Maslov A.V., Ronkin Yu.L. Sistematika e'lementov-primesej v produktax izverzhenij ryada gryazevy'x vulkanov Kerchensko-Tamanskoj oblasti (po danny'm isр-ms) // Litosfera. 2011. № 5. S. 117–123.

6. Shnyukov E.F., Sheremet'ev V.M., Maslakov N.A. i dr. Gryazevy'e vulkany' Kerchensko-Tamanskogo regiona. Krasnodar, 2005. 184 s.

*A.E. Kozarenko,*

*Y. L. Melchakov,*

*V. T. Surikov*

### **Chemical Elements in the Hydrochloric Acid Extracts of the Mud Volcanoes of the Bulganaksky Field in the Crimea**

In the article the attempt was done to measure geochemical features of mud volcanism on the basis of analysis of concentration of chemical elements in hydrochloric acid extractions. Clays were taken in the Crimea, within Bulganaksk area. The taken samples were analyzed by method of mass spectrometry with argon inductively coupled plasma (ICP). Compounds of seventy chemical elements were identified in hydrochloric acid extractions. According to the received results the attempt was made to determine the geochemical specialization of products of mud volcano eruptions.

*Keywords:* mud volcanoes; geochemistry; Bulganaksk volcanic field; concentration clarkes; hydrochloric acid extraction.

УДК 913: 908 + 801.311

**Б.Б. Вагнер**

## **Географические особенности распространения дославянских гидронимов в Волго-Клязьминском междуречье**

В статье рассматривается распределение названий рек и озер на территории Северо-Восточной Руси, оставленных угро-финскими и другими племенами в первом тысячелетии нашей эры, и прослеживаются пути миграции древних народов, выявленные по топонимическим данным.

*Ключевые слова:* топонимия; гидронимы; угро-финские племена; Волго-Клязьминское междуречье.

**К**ак известно, большинство географических названий (топонимов) имеет древнюю историю, что обуславливает важность историко-географического подхода к их изучению [14; 15]. Особенно это относится к гидронимам (именам рек и озер), поскольку они крайне редко подвергаются переименованию. Гораздо чаще в ходе переселения народов вновь пришедшие племена перенимали у аборигенов названия крупных водоемов и водотоков, лишь слегка переиначивая эти гидронимы для удобства произношения. Такая практика «ославянивания» непонятных речных и озерных имен была широко распространена и в Древней Руси, и в средневековой России. Скажем, балтийский гидроним Дубисса превратился у славян в Дубну, а финский Систер-Йоки — в Сестру, сибирские реки Элзюне и Иоаннеси стали у русских землепроходцев Леной и Енисеем.

На территории Центральной России выделяют обычно три основных топонимических пласта, связанных с проживавшими здесь с середины первого тысячелетия нашей эры балтийскими племенами (голядью и др.), а также с пришедшими с востока в это же время племенами угро-финской языковой группы (меря, мещера и мурома) и мигрировавшими с запада и юго-запада славянами (вятичами и кривичами), появившимися в бассейнах Средней и Нижней Оки и Средней Волги в X–XI вв. Славяне постепенно ассимилировали и голядь, и угро-финнов, о которых теперь напоминают лишь речные и озерные имена.

К западу от Москвы число балтийских гидронимов увеличивается, а в восточном направлении растет доля угро-финских названий, которая по мере приближения к Уралу достигает 90–95 % (на широте Москвы). Исключение составляют лишь тюркоязычные районы Заволжья, начиная с Татарстана.

Однако в данной работе основное внимание будет уделено сравнительно небольшому и весьма своеобразному району — Волго-Клязьминскому междуречью (ВКМ), где топонимическая характеристика гидросети ставит перед исследователем целый ряд вопросов.

Наиболее древними, как показано в целом ряде исследований [2; 6; 8–10], являются обычно имена крупных и средних рек (малым рекам вновь пришедшие племена, как правило, давали собственные названия). Основную часть древних гидронимов составляют славянские (Вязьма, Уводь, Золотоструйка, Талица, Исток, Черная, Добрица) и угро-финские названия (Молохта, Парша, Воймига, Шакша, Мера, Нодога). Гидронимы, имеющие балтийские корни и расположенные к востоку от Москвы, как уже говорилось, играют незначительную роль и на северо-востоке Центральной России встречаются лишь редкие примеры такого рода, да и то генезис их нельзя считать бесспорным (Меза — в Костромской области, Теза — в Ивановской, Кубена — в Вологодской, Удисна — в Ярославской). Понятно, что внешнее сходство с балтийскими гидронимами (Вазуза — в Смоленской области, Яуза, Руза, Дубна, Колпяна — в Московской области и др.) не должно в данном случае вводить в заблуждение, — вероятность случайного совпадения слишком велика (подобно тому, как никого не обманывает сходство закарпатской Волрохты с петербургской Охтой, а литовских Паланги и Неринги — с мурманской Печенгой). Бесспорно балтийским можно считать лишь гидронимы Востра, Канстра и Кестра [5; 12].

К концу XII в., на момент начала славянской колонизации территории ВКМ, ее западную и северную часть (бассейны рек Нерли: Уводи и отрезок Волги от Плеса до Юрьевца) населяли представители угро-финского племени меря, ниже по течению Волги проживали черемисы, а юго-восток (бассейны рек Тезы и Луха и все левобережье Клязьмы от Коврова до Устья) занимало племя мурома. Об этом говорят и археологические находки, и топонимические данные.

Таким образом, дославянский пласт гидронимов ВКМ сводится на первый взгляд к совокупности речных и озерных имен, имеющих угро-финское происхождение. Но, как мы увидим далее, ситуация с гидронимами на данной территории сложнее, чем кажется.

Действительно, речные названия, оканчивающиеся формантами «-ва» и «-ля», относительно которых бесспорно установлен их угро-финский генезис («ва» на языке коми означает «вода», а «ля», «ляй» на мокша-мордовском языке — «речка») [4], нередко на рассматриваемом водоразделе, причем число их закономерно убывает с востока на запад и северо-запад (см. табл. 1–2).

В то же время гидронимы, оканчивающиеся на «-га» («-ега», «-ога», «-уга»), лишь изредка встречаются на Урале и в Предуралье, а в западном и северо-западном направлении их число возрастает: в центральных областях — до 4–5 названий в каждом субъекте РФ, а в северных и северо-западных регионах — до 6–12 гидронимов в каждом, достигая максимума в Архангельской области, — 21 гидроним (см. табл. 3).

Таблица 1

**Распространение гидронимов с формантом «-ва»  
на территории ВКМ и смежных регионов**

<b>Место-положение</b>	<b>Число гидронимов</b>	<b>Место-положение</b>	<b>Число гидронимов</b>	<b>Место-положение</b>	<b>Число гидронимов</b>
ХМАО-Югра	7	Ивановская обл.	4	Вологодская обл.	2
Свердловская обл.	12	Московская обл.	4	Новгородская обл.	3
Пермский край	17	Владимирская обл.	4	Ленинградская обл.	2
Республика Коми	10	Рязанская обл.	5	Карелия	2
Кировская обл.	7	Ярославская обл.	4	Архангельская обл.	2
Нижегородская обл.	4	Костромская обл.	2	Мурманская обл.	2

Таблица 2

**Распределение гидронимов с формантом «-ля»  
на территории ВКМ и смежных регионов**

<b>Место-положение</b>	<b>Число гидронимов</b>	<b>Местоположение</b>	<b>Число гидронимов</b>	<b>Место-положение</b>	<b>Число гидронимов</b>
ХМАО-Югра	7	Владимирская обл.	3	Вологодская обл.	1
Свердловская обл.	7	Московская обл.	2	Карелия	1
Пермский край	5	Ивановская обл.	2	Новгородская обл.	1
Кировская обл.	5	Ярославская обл.	2		
Нижегородская обл.	3	Костромская обл.	1		

Таблица 3

**Распределение гидронимов с формантом «-га» («-ега», «-нга»)  
на территории ВКМ и смежных регионов**

<b>Место-положение</b>	<b>Число гидронимов</b>	<b>Место-положение</b>	<b>Число гидронимов</b>	<b>Место-положение</b>	<b>Число гидронимов</b>
Свердловская обл.	1	Владимирская обл.	4	Карелия	7

Место- положение	Число гидронимов	Место- положение	Число гидронимов	Место- положение	Число гидронимов
Пермский край	1	Ивановская обл.	5	Вологодская обл.	10
Кировская обл.	2	Московская обл.	5	Республика Коми	12
Ниже- городская обл.	2	Ярославская обл.	5	Архан- гельская обл.	21
Ульяновская обл.	2	Костромская обл.	5	Мурманская обл.	5
Чувашия	2	Ленин- градская обл.	6		

Такое диаметрально различие в распределении топонимов не может быть случайным. Это позволяет предположить, что в древнее время имели место две волны переселения угро-финнов. Большая часть первой волны осела, перевалив через Урал, и лишь ее авангард — наиболее активные мигранты — прошли через центральные районы на север и северо-запад, постепенно уменьшаясь в числе, и, достигнув берегов арктических морей и больших озер Карелии, окончательно растворились среди аборигенного населения. Они оставили после себя речные имена типа Лемва, Елва, Ладва, или Поля, Шаля, Валя.

Более многочисленной и динамичной была вторая волна переселенцев, которые, не задерживаясь в Предуралье, освоили восточную половину центральных районов, а затем добрались до Севера и закрепились там надолго и всерьез, превратив этот край в область резкого преобладания гидронимов с формантами «-га» («-уга», «-ога», «-ега»), таких как Ветлуга, Пинега, Онега, Молога, Осуга, Ямуга, Вага, Уфтяга, Вожега, Мегрега, Андога, Варзуга и др., или оканчивающихся на «-нга» («-ньга») — Печенга, Ваеньга, Покшеньга, Пукшеньга, Воньга, Нименьга, Коленга, Пулонга, Яреньга и т. д.

Благодаря более позднему появлению мигрантов второй волны на Русском Севере их речные названия сохранились в большем количестве, а потомки этих переселенцев дожили до наших дней, став родоначальниками современных вепсов, ижорцев, ливов и частично карелов.

Вышеуказанная гипотеза, с теми или иными вариациями отстаиваемая целым рядом исследователей [5; 7; 11; 13], находит, казалось бы, убедительное подтверждение в топонимической картине изучаемого региона. Однако детальный анализ карт ВКМ и прилегающих территорий вносит в эту на первый взгляд простую двухэтапную схему существенные коррективы. При изучении топонимических особенностей гидросети Урала, Предуралья, центральных областей и северо-запада Европейской России обнаруживается еще одна группа названий явно дославянского генезиса (причем значительно большая по числу речных имен), распределение которых не укладывается в вышеприведенную схему и требует иного объяснения. Речь идет о гидронимах, оканчивающихся на «-ма» и на «-ша» («-жа»).

Речные названия с формантом «-ма» встречаются в Предуралье и на Урале в сравнительно небольшом количестве (5–7 гидронимов в каждом субъекте РФ), тогда как в Центральной России (в том числе в областях КМВ) их число достигает максимума (в Нижегородской, Ярославской, Ивановской, Владимирской и Московской областях — по 10–20 гидронимов в каждой), а по мере продвижения на север и северо-запад количество таких названий вновь снижается до 5–7 в каждой области или республике (см. табл. 4).

Таблица 4

**Распределение гидронимов с формантом «-ма»  
на территории ВКМ и смежных регионов**

<b>Место-положение</b>	<b>Число гидронимов</b>	<b>Место-положение</b>	<b>Число гидронимов</b>	<b>Место-положение</b>	<b>Число гидронимов</b>
ХМАО-Югра	4	Нижегородская обл.	21	Архангельская обл.	9
Свердловская обл.	5	Владимирская обл.	12	Карелия	9
Пермский край	5	Ивановская обл.	12	Ленинградская обл.	5
Кировская обл.	7	Московская обл.	15	Новгородская обл.	4
Мордовия	5	Костромская обл.	12	Республика Коми	4
		Вологодская обл.	20	Мурманская обл.	5

Распределение гидронимов, оканчивающихся на «-ша» и «-жа», выглядит аналогично, с той лишь разницей, что начальный ареал их распространения лежит не на востоке, а на юге и юго-востоке.

Известный исследователь топонимии Урала А.К. Матвеев предполагает для речных имен типа Пышма тюркское (татарское) или даже дотюркское происхождение, считая подобные гидронимы более древними, чем угро-финские [4]. Если распространить аргументацию уральского ученого на гидронимы ВКМ с таким же окончанием, то можно предположить, что часть волжских булгар (исчезнувшего в X–XI вв. тюркоязычного народа, потомками которого являются татары и чуваша) переселилась с берегов Волги в центральные районы, а позже была вытеснена или поглощена позднейшими мигрантами угро-финского происхождения. Памятью о них остались лишь многочисленные нижегородские, владимирские, вологодские и другие гидронимы, оканчивающиеся на «-ма».

Аналогичное распределение (и, очевидно, аналогичное происхождение) имеют и речные имена с формантами «-ша» и «-жа». Правда, А.В. Суперанская [11] предполагает для них иное, возможно, угро-финское происхождение, но топонимические данные свидетельствуют об их ином генезисе (табл. 5 и 6).

Таблица 5

**Распределение гидронимов с формантом «-ша»  
на территории ВКМ и смежных регионов**

Место-положение	Число гидронимов	Место-положение	Число гидронимов	Место-положение	Число гидронимов
Чувашия	3	Нижегородская обл.	23	Вологодская обл.	6
Мордовия	6	Владимирская обл.	28	Новгородская обл.	5
Республика Марий Эл	7	Ивановская обл.	16	Ленинградская обл.	7
Пермский край	4	Московская обл.	19	Архангельская обл.	8
Кировская обл.	6	Ярославская обл.	15	Республика Коми	3
		Костромская обл.	10	Карелия	5

Таблица 6

**Распределение гидронимов с формантом «-жа»  
на территории ВКМ и смежных регионов**

Место-положение	Число гидронимов	Место-положение	Число гидронимов	Место-положение	Число гидронимов
Чувашия	1	Нижегородская обл.	6	Костромская обл.	3
Мордовия	3	Владимирская обл.	5	Вологодская обл.	3
Республика Марий Эл	2	Ивановская обл.	5	Ленинградская обл.	3
Пермский край	3	Московская обл.	8	Новгородская обл.	4
Кировская обл.	2	Ярославская обл.	6	Карелия	3
				Архангельская обл.	2

Но перечисленные 6 групп дославянских гидронимов не исчерпывают все многообразие древних речных имен ВКМ. Во Владимирской области и прилегающих к ней частях соседних областей выделяется большая группа речных



и озерных имен (более 50 гидронимов), оканчивающихся формантом «-ур» («-ар», «-ор», «-ер») (см. табл. 7).

Таблица 7

**Распределение гидронимов с формантом «-ур» («-ар», «-ор», «-ер») на территории ВКМ и смежных территорий**

Местоположение	Число гидронимов	Местоположение	Число гидронимов
Владимирская обл.	21	Сведловская обл.	1
Московская обл.	9	Пермский край	1
Рязанская обл.	6	Кировская обл.	2
Нижегородская обл.	4	Республика Марий Эл	1
Ивановская обл.	4	Мордовия	1
Ярославская обл.	4		

Ни к северу, ни к югу, ни к востоку от ВКМ подобные гидронимы практически не встречаются. Основная их часть сосредоточена в бассейне Клязьмы, в том числе и на ее правобережье. При первом же взгляде на карту сразу бросаются в глаза непривычно звучащие имена владимирских рек — Юхор, Унтвар, Мокшур, Тикор, Сантур, или озер — Санхар, Печхар, Питкур. В подмосковной Мещёре, близ границы с Владимирской областью, есть реки Чашур, Пещур, Шатур и озеро Кендур, на юге Ярославской области — реки Тупшер и Самбур (Самбуриха), а в Рязанской Мещёре — реки Сынтур и Свентур и озера Екшур, Негарь и Комгарь. В Ивановской области протекают реки Бочкар и Ингар, а в пойме реки Клязьмы находится озеро Поныхарь.

Этот гидронимический островок, скорее всего, связан с обитавшим когда-то (причем задолго до угро-финнов) на берегах Клязьмы племенем емсамодийской группы, чей язык был близок к языкам ныне живущих ненцев, энцев, нганасанов, селькупов и тофаларов. Последние обитают сейчас в Саянах, и главное их поселение носит древнее самодийское имя Алыгжер.

В местах проживания ненцев в бассейне Оби текут реки Хошгор, Халаськугор и Ямбур (ныне Ямбург), а у границы расселения ненцев и селькупов протекает большая река Пур (длиной больше 1000 км) с притоками Пякупур, Харампур, Етыпур, Айвасаведапур и Вынгапур. В Саянах, где живут тофалары, можно найти реки Хужир, Тамбыр, Илир, Замзар, Шанхар, Казыр и Кизыр. Наконец, на Таймыре, где обитают сейчас нганасаны, протекают реки Пайтур и Тугуттур (см. табл. 7).

Позже в бассейн Клязьмы пришли более многочисленные угро-финские племена. Переселенцы растворили или уничтожили самодийцев, оставивших нам лишь причудливые, странно звучащие речные и озерные имена.

Наконец, еще один аналогичный островок необычных гидронимов находится на востоке и юго-востоке Ивановской области и в прилегающих к ней районах Владимирской, Нижегородской и Костромской областей. В этих местах довольно широко распространены названия рек и озер, оканчивающиеся на «-ех» («-их»), «-ах» («-ях») или «-ух» («-юх»), такие как: Лух, Ландех,

Палех, Люлех, Сезух, Пенюх, Тюних и т. д. — в Ивановской области; Вондух, Тетрух, Сезух и Варех — во Владимирской. Здесь же есть и озеро Урдах, а рядом, в Нижегородской области, — озера Утрех и Саях. В Костромской области протекают реки Вонюх, Портюх, Мичух и Пыщух.

Отсутствие аналогов в типично угро-финских республиках России (Мордовии, Марий Эл, Коми, Карелии) и в местах бывшего расселения угро-финнов (Предуралье, Архангельская, Ленинградская и Вологодская области) и особенности распределения гидронимов заставляют предположить, что перед нами еще один островок топонимического своеобразия, подобный владимирскому, но смещенный на северо-запад и расположенный основной своей частью в Ивановской области (табл. 8). Скорее всего, это чудом уцелевший осколок доугрофинского ареала одного из самодийских племен, полностью исчезнувшего под натиском угро-финских переселенцев из Предуралья или Заволжья [3].

Таблица 8

**Распределение гидронимов с формантами «-ех» («-их») и «-ух» («-юх») на территории ВКМ и смежных территорий**

Местоположение	Число гидронимов	Местоположение	Число гидронимов
Ивановская обл.	12	Вологодская обл.	2
Московская обл.	7	Кировская обл.	1
Костромская обл.	6	Пермский край	1

Если найти на карте места проживания упомянутых выше народов, язык которых относится к самодийской группе, то мы найдем у таймырских нгансанов реки Ченгелех и Быстынтах, у саянских тофаларов — реки Жеблах, Тюх и Улях, а что касается ненцев, то у них слово «яха» означает «река», и на севере Западной Сибири в бассейне нижней Оби, Пура и Таза, где проживают ненцы и селькупы, без труда можно найти добрых полсотни рек с именами вроде Сеяха, Мессояха, Табьяха, Евояха, Есяяха и т. п. Таким образом, гипотеза, выдвинутая нами на основании косвенных данных, находит подтверждение в топонимии родственных народов.

О существовании подобных островков — топонимических кладов известно давно, однако далеко не всегда удается однозначно идентифицировать образующие их гидронимы, как принадлежащие к тому или иному временному пласту и языку конкретного древнего народа. Весьма колоритный пример загадочного локального скопления необычных гидронимов обнаружен автором в Ярославской области, уже за пределами ВКМ на левобережье Волги и Рыбинского водохранилища. На участке размером 20 на 25 км между городами Тутаев и Данилов протекают четыре реки с названиями Пунтрохоть, Песохоть, Солдабохоть и Кирехоть. Кроме того, в 70 км к северо-западу, в Пошехонском районе, течет река Сохоть, а в 80 км к юго-западу от Тутаева — река Воржехоть.

Все эти реки не маленькие — длиной от 15 до 30 км. Ни одного гидронима с подобным окончанием в России не обнаружено, и появление целой

группы однотипных, ни на что не похожих названий рек на Ярославской земле пока остается загадкой. Одно из возможных объяснений возникновения этого островка топонимических загадок автор нашел в соседней Костромской области близ границы с Ярославской. Здесь, в каких-нибудь 35 км от Ярославля, протекает река Нерехта и находится одноименный город. Дело в том, что на старых картах XVII века эти река и город носят название... Нерехоть. Возможно, что и другие реки с похожими именами, протекающие по Центральной России, подверглись в ходе истории подобной корректировке названий. Речных имен с окончанием на «-хта» и особенно «-охта» на севере и северо-западе, да и в центре Европейской России множество (Охта — в Ленинградской области, две Ухты — в Карелии и Коми, Пушлахта — в Архангельской области, Бохта, Лохта, Пахта и Солохта — в Вологодской, Молохта — в Ивановской, Санахта — в Нижегородской, Шибихта — в Московской и т. д.).

По мнению А.В. Суперанской [9], все это — угро-финские гидронимы. Но остается неясным, с чем имели дело угро-финны (или славяне?), переименовывая Нерехоть в Нерехту, — с доугрофинским речным именем или с названием, принадлежавшим другому угро-финскому племени, пришедшему на берега этой реки с более ранней волной мигрантов. Одним словом, названия рек, оканчивающиеся на «-хоть», остаются пока нерешенной загадкой верхневолжской гидронимии.

### *Литература*

1. Вагнер Б.Б. Краеведение и топонимика. М.: МГПУ, 2014. 72 с.
2. Вагнер Б.Б. Топонимия Московского региона. М.: МГПУ, 2009. 172 с.
3. Горский А.А. Русское Средневековье. М.: Астрель, 2009. 224 с.
4. Кондратов А.М. Земля людей — Земля языков. М.: Молодая гвардия, 1974. 192 с.
5. Лебедева Т.В. Имена Земли Ивановской. Иваново, 2016. 296 с.
6. Матвеев А.К. Географические названия Урала. Екатеринбург: Сократ, 2008. 352 с.
7. Никонов В.А. Введение в топонимику. 2-е изд. М.: ЛКИ, 2010. 180 с.
8. Попов А.И. Топонимика древних мерянских и муромских областей // Географическая среда и географические названия. Л.: Геогр. общ-во СССР. Кронштадтский отдел, 1974. С. 62–86.
9. Седов В.В. Гидронимические пласты и археологические культуры Центра // Вопросы географии. Сб. 94. М.: МФГО, 1974. С. 88–121.
10. Смолицкая Г.П. Гидронимия бассейна Оки. М.: Наука, 1976. 172 с.
11. Суперанская А.В. Что такое топонимика? М.: Наука, 1989. 176 с.
12. Тяпков Н.Н. Угро-финские гидронимы в топонимике Ивановской области. Иваново: Изд. дом «Референт», 2017. 64 с.
13. Успенский Л.В. За языком до Киева. Л.: Лениздат, 1988. 511 с.
14. Шульгина О.В. Изменение образа России в XX веке // Живописная Россия. 2004. № 6 (31). С. 2–6.
15. Шульгина О.В. Историко-географический подход в изучении топонимии российских регионов // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2016. № 2 (22). С. 84–93.

*Literatura*

1. *Vagner B.B.* Kraevedenie i toponimika. M.: MGPU, 2014. 72 s.
2. *Vagner B.B.* Toponimiya Moskovskogo regiona. M.: MGPU, 2009. 172 s.
3. *Gorskij A.A.* Russkoe Srednevekov'e. M.: Astrel', 2009. 224 s.
4. *Kondratov A.M.* Zemlya lyudej — Zemlya yazy'kov. M.: Molodaya gvardiya, 1974. 192 s.
5. *Lebedeva T.V.* Imena Zemli Ivanovskoj. Ivanovo, 2016. 296 s.
6. *Matveev A.K.* Geograficheskie nazvaniya Urala. Ekaterinburg: Sokrat, 2008. 352 s.
7. *Nikonov V.A.* Vvedenie v toponimiku. 2-e izd. M.: LKI, 2010. 180 s.
8. *Popov A.I.* Toponimika drevnix meryanskix i muromskix oblastej // Geograficheskaya sreda i geograficheskie nazvaniya. L.: Geogr. obshch-vo SSSR. Kronshtadskij otdel, 1974. S. 62–86.
9. *Sedov V.V.* Gidronimicheskie plasty' i arxeologicheskie kul'tury' Centra // Voprosy' geografii. Sb. 94. M.: MFGO, 1974. S. 88–121.
10. *Smoliczkaya G.P.* Gidronimiya bassejna Oki. M.: Nauka, 1976. 172 s.
11. *Superanskaya A.V.* Chto takoe toponimika? M.: Nauka, 1989. 176 s.
12. *Tyapkov N.N.* Ugro-finskie gidronimy' v toponimike Ivanovskoj oblasti. Ivanovo: Izd. dom «Referent», 2017. 64 s.
13. *Uspenskij L.V.* Za yazy'kom do Kiev. L.: Lenizdat, 1988. 511 s.
14. *Shul'gina O.V.* Izmenenie obraza Rossii v XX veke // Zhivopisnaya Rossiya. 2004. № 6 (31). S. 2–6.
15. *Shul'gina O.V.* Istoriko-geograficheskij podxod v izuchenii toponimiki rossijskix regionov // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2016. № 2 (22). S. 84–93.

***B.B. Wagner***

**Geographical Features of Distribution of Pre-Slavonic Hydronyms  
in Volga-Klyazma Interfluve**

In this article the author considers the distribution of names of rivers and lakes in the territory of North-Eastern Rus, preserved by Ugro-Finnish and some other tribes in the 1st millennium A.D. The ways of migration of ancient peoples revealed by toponymic data are also traced.

*Keywords:* toponymy; hydronyms; Ugro-Finnish tribes; Volga-Klyazma interfluve.

УДК 378.4

О.В. Шульгина,  
Т.С. Воронова,  
Т.П. Грушина

## Бенчмаркинговое исследование высшего географического образования в вузах России и зарубежных стран

В статье проанализирован зарубежный и отечественный опыт организации высшего географического образования. Проведено сопоставление моделей организации университетской географии. Особое внимание уделено высшему педагогическому географическому образованию. Выявлены его положительные стороны и отдельные недостатки. Представлен опыт географического образования в Московском городском педагогическом университете.

*Ключевые слова:* бенчмаркинг; географическое образование; региональные модели; направления и профили; образование в МГПУ.

**Б**енчмаркинг (от англ. *Benchmarking*) как сопоставительный анализ примеров эффективного функционирования компаний с целью улучшения собственной деятельности в настоящее время распространен и на сферу образования. Глобализация образовательного пространства, открытость образовательной деятельности университетов и широкая доступность этой информации благодаря Интернету позволяют сопоставлять варианты организации образовательного процесса и выявлять наиболее приемлемые и актуальные образцы.

Следует отметить, что бенчмаркинговое исследование для российского образования — явление не новое. Система высшего географического образования в России изначально строилась с учетом зарубежного опыта, главным образом опыта европейских университетов, и создавалась по европейскому, прежде всего немецкому, образцу.

Сразу после создания Императорского Русского географического общества (1845 г.) по университетам Европы был направлен один из выдающихся географов А.И. Воейков с целью изучения зарубежного опыта преподавания географии для развития географического образования в России. В советский период система высшего географического образования развивалась более автономно. В начале XXI века апеллирование к зарубежному опыту стало вновь актуальным.

И вновь теперь уже возрожденное Русское географическое общество в 2014–2015 гг. осуществило масштабный исследовательский проект «Университетская география в современном мире». Группа преподавателей МГУ им. М.В. Ломоносова выезжала в университеты 28 стран, проводя интервью с преподавателями, изучая учебные планы, программы курсов, образовательные технологии. Использовались и материалы сайтов университетов. Эта большая работа представлена в коллективной монографии «Университетская география в современном мире» [7]. Авторами данной статьи в 2017 г. также было проведено выборочное ознакомление с сайтами некоторых зарубежных университетов, осуществляющих подготовку географов.

Совокупный анализ данных о структуре, содержании и учебно-методическом обеспечении высшего географического и эколого-географического образования в различных университетах позволил выделить несколько региональных моделей университетской географии в странах мира.

### **Модель 1. Самодостаточная классическая модель ключевых стран.**

Типична для европейских стран с наиболее давними традициями географического университетского образования и сильными научными школами, с развитой системой школьной географии — Великобритании, Германии, Франции. К этой модели можно отнести и Россию (особенно географическое образование в Москве, Санкт-Петербурге и других крупных центрах).

География позиционируется как единая дисциплина: в Великобритании и Германии — комплексная область знаний, интегрирующая природную и социально-гуманитарную ветви. В последние годы социально-экономическая составляющая развивается наиболее интенсивно. Во Франции география отнесена к гуманитарным дисциплинам («география человека») и преподается на факультетах гуманитарных наук. Например, программы географического бакалавриата в Сорбонне: «география»; «география и история»; «география и территориальное планирование».

В структуре университетов существуют самостоятельные географические подразделения (департаменты, школы, институты) — география признана и востребована в различных сферах профессиональной деятельности. В России же самостоятельные географические подразделения есть только в крупных университетах; востребована география более всего в сфере педагогического образования.

Главные направления подготовки географов: региональная география, региональный анализ, территориальное планирование. Во многих университетах идет



подготовка по мультидисциплинарным направлениям: география и экономика, география и история.

Педагогическое географическое образование осуществляется в основном в виде отдельной специализации классического образования. Например, в Германии, Швейцарии, Австрии и Люксембурге в структуре учебного плана присутствует модуль специализации «География для учителей». Часто, чтобы приступить к изучению этого модуля, сдается экзамен по фундаментальной предметной подготовке.

Национальная специфика высшего географического образования связана во многом с особенностями (и длительностью) школьного образования. В Великобритании цикл обучения в бакалавриате и магистратуре самый короткий (3 года + 1 год), во Франции — средний (3 года + 2 года), в Германии — самый длинный (3–4 года + 1–2 года).

Широко распространено включенное обучение: когда студенты в течение семестра учатся в других европейских университетах.

**Модель 2. Международная модель средних и малых стран.** Присуща в основном средним и малым государствам Европы: Бельгии, Нидерландам, Финляндии, Швеции и др.

Здесь, как правило, тоже развиты академические географические школы, стабильно положение географии в образовательном пространстве, востребована практика специалистов географических и геоэкологических профилей. Система высшего и среднего географического образования гибко адаптируется в ответ на запросы рынка труда. Особенно привлекательны комплексные профили подготовки, которые, помимо географии, содержат социально-экономические, экологические и управленческие компоненты.

Распространена достаточно комфортная система обучения, при которой студенты самостоятельно составляют свое расписание, могут сдавать какой-то экзамен по несколько раз без последствий для успеваемости (в Финляндии); не принято публично выделять лучших студентов (в Нидерландах).

Более половины студентов-географов участвуют в академических обменах с зарубежными университетами, много путешествуют, пишут свои выпускные работы по материалам зарубежных стран и стремятся найти работу за рубежом.

При организации системы географического образования заимствовался опыт ведущих в образовании европейских стран по принципу культурной и языковой близости: университетская география в Скандинавских странах заимствовала опыт Германии; в Испании — опыт Франции (например, в Испании распространены факультеты географии и истории, отделения географии на факультетах философии и филологии).

**Модель 3. «Особый мир» американской географии.** Американские университеты намного моложе европейских. Но университетская география представлена в рекордно большом количестве университетов. Степень бакалавра географии (BS) можно получить более чем в 200 университетах США,



магистра (MS) — более чем в 90, а доктора (PhD) — более чем в 60 университетах. Географическое образование в США является одним из лучших в мире: многие американские университеты занимают верхние позиции в рейтингах в области географии (но уступают университетам Великобритании).

Содержание университетского географического образования в США определяется в основном социально-экономической географией, физическая география намного реже определяет профиль подготовки. На волне усиления интереса к ГИС-технологиям активно развиваются специализации в области количественных и прикладных географических методов.

**Модель 4. «Особый путь» Японии.** В японских университетах развиваются географические кафедры, такие как кафедры географии, кафедры гуманитарной геоэкологии и истории ландшафтов, кафедры наук об окружающей среде и наук о Земле.

В рамках господствующей парадигмы «всесторонних знаний» для Японии характерна сильная экологическая составляющая университетской географии. Усиливается акцент на подготовку выпускников, владеющих новыми технологиями исследования, включая моделирование, ГИС и дистанционное зондирование.

Приоритетными сферами университетского образования и исследований являются: география городов (геоурбанистика), городское планирование и проблемы окружающей среды.

**5. Периферийные модели.** Становление университетской географии в развивающихся странах чаще всего происходило по пути копирования моделей стран-метрополий (например, в Индии), где еще в колониальный период получали образование профессора вновь образованных географических департаментов. Тесные связи между ними сохраняются и поныне.

Например, профессора Королевского университета Саудовской Аравии получили образование в основном в университетах США и с учетом местной культурной специфики воспроизводят в своих учебных программах модель США.

Многие латиноамериканские географы являются выпускниками университетов Франции. Как и во Франции, в Латинской Америке географические департаменты подчинены гуманитарным факультетам.

На Кубе подавляющее большинство университетских преподавателей старшего поколения учились в СССР. Следующее по возрасту поколение профессуры обучалось в ведущих странах Латинской Америки — Бразилии, Мексике — и было ориентировано на французскую модель географического образования.

По особому пути развивается университетская география в Китае. Современное развитие высшего географического образования происходит там под сильным влиянием зарубежных моделей, прежде всего США. В то же время по старой, сохранившейся еще со времен дружбы с СССР традиции характерно отнесение географии к блоку естественных наук, доминирование физической географии. Однако эта традиция быстро преодолевается в связи с распространившейся практикой

стажировок китайских географов в американских и европейских вузах, откуда, например, пришла современная мода включения географии в состав колледжей «либеральных искусств». Все большее развитие в университетах Китая получают прикладные программы подготовки географов в области городского и сельского планирования, ГИС, геоэкологии. Как следствие, появляются новые структурные подразделения университетов: факультеты и колледжи урбанистики и окружающей среды, урбанистики и планирования и т. п.

**6. Университетская география в бывших республиках СССР.** За исключением Эстонии, где в Тартуском университете сложилась самобытная школа университетской географии, с советского периода система высшего географического образования создавалась по общему образцу: географический факультет в классическом столичном университете и географический факультет в педагогическом вузе. Ныне некоторые из государств постсоветского пространства стараются копировать иные, в основном европейские, образцы.

Всего в университетах постсоветского пространства (за исключением России) насчитывается 44 факультета, департамента, института, в названиях которых присутствуют слова «география», «географический»:

Географические факультеты сохранились в 11 университетах, естественно-географические — в 12, факультет географии и геологии — в 4, Институт географии и естествознания — в 1.

Факультеты, готовящие географов, сохранились в столицах большинства союзных республик, за исключением прибалтийских стран, Грузии и Молдовы. Больше всего таких факультетов на Украине — 18, из них 7 — в педагогических вузах. Еще несколько факультетов, выпускающих учителей географии, сохранились в Азербайджане, Армении, Беларуси, Казахстане, Туркмении [3].

В некоторых странах постсоветского пространства географические подразделения исчезли из структуры университетов. Например, в Таллинском университете, где еще недавно готовили географов, сохранилась только одна программа магистратуры по геоэкологии. Отчасти это объясняется активным стремлением (и возможностью) эстонской молодежи получать высшее образование в университетах Европы.

Подводя итог обзору моделей университетской географии, отметим, что Россию уместнее сопоставлять со странами зарубежной Европы. Некоторые параметры для такого сравнения приведены в таблице 1.

Обратимся к **опыту российских вузов по географической подготовке бакалавров и магистров.**

В начале 2017 г. авторами данной статьи были собраны сведения по сайтам всех университетов России. Более пристально — по тем из них, которые осуществляют педагогическое географическое образование.

В целом необходимо отметить, что российской университетской географии присущи богатые традиции, высокий уровень профессорско-преподавательского состава ведущих университетов, широкий набор программ бакалавриата

Таблица 1

**Характеристика высшего географического образования  
в странах Европы и в России**

Показатель	Страны Европы [7]	Россия (есть некоторые различия в классическом и педагогическом географическом образовании)
1	2	3
Бакалавриат		
Конкурс для поступления на географические направ- ления	Обычно средний и высокий: 5–8 человек на место	2–9 человек на место
Количество кредитов за период обучения	180–240	240–300
Средняя трудоемкость предмета (зачетные единицы)	5–10	2–4
Виды занятий	Преобладают семинары, практические работы. Лекции около 25 %	Преобладают практические работы, семинары, лабораторные занятия. Лекции до 40 %
Доля обязательных дисциплин	От 50 % (Великобритания), до 65 % (Франция, Нидерланды)	75 %
Доля обязательных негеографических дисциплин	От 0 % (Великобритания) до 25 % (Германия), 37 % (Франция)	25 %
Полевые выезды	2–3 полевые экскурсии по отдельным курсам, 1–2-недельные выезды	Учебные полевые практики после первой и второй (8 недель)
Производственная практика	В среднем 2 недели; возможна работа летом в компаниях	Учебно-производственная практика после 3-го курса (10 недель). Педагогическая практика, как правило, на 4-м курсе (2–4 недели)
Программы обменов	Обычно: программы для стран ЕС (Erasmus, Nord Plus и др.)	Редки: сложности с оформлением и финансированием

1	2	3
Магистратура		
Количество кредитов за период обучения	60–120	120
Учебный план	Каждая магистерская программа организуется по своему плану	Обязательная часть обучения прописана во ФГОС
Виды занятий	Лекции, полевые курсы, факультативы, семинары, учебные симпозиумы	Лекции, семинары, практические занятия
Практики	1–2 недели на исследовательских станциях или в компаниях	16 недель в течение двух лет обучения
Аспирантура		
Продолжительность предшествующего обучения	От 4 лет (3 + 1) в Великобритании до 5 лет (3 + 2) в Нидерландах	6 лет (4 + 2)
Наличие курсов, обязательных для посещения	Отсутствуют (Франция, Нидерланды), в ряде стран — семинары, симпозиумы по методологии и методам; лекции — по желанию аспиранта	30 зачетных единиц или 5 курсов

и магистратуры. В последние годы высшее географическое образование, выстроенное на фундаменте советской высшей школы, находится в процессе реформирования. Присоединение к Болонской конвенции способствует сближению российской университетской географии с классической европейской моделью.

Подчеркнем далее некоторые особенности российской системы высшего географического образования, отличающие его от зарубежных стран.

1. Исторически сложившийся приоритет естественнонаучной составляющей географии и отставание социально-экономической. Следует отметить, что на начальных этапах развития географии такой перекося в сторону естественнонаучной ветви географии был и в европейских университетах, но в настоящее время там доминируют социально-экономические географические направления. Именно эти направления позволяют занимать географам сильные позиции на рынке труда. С начала XXI века и в России медленно началось продвижение высшего географического образования в сторону конструктивной, социально-экономической составляющей.

2. В современной России сложилось парадоксальное несовпадение между вузовским и школьным образованием в трактовке места географии среди учебных дисциплин. География в вузах отнесена к укрупненной группе специальностей и направлений подготовки «Науки о Земле» и, как правило, концентрируется

в естественнонаучных институтах и факультетах (за исключением крупных университетов, где существуют обособленные географические факультеты). География в школах по действующим ФГОС отнесена к гуманитарным дисциплинам наряду с обществознанием и историей, то есть получается, что по вузовской системе образования мы придерживаемся советской традиции, по школьной — традиций Франции и других европейских государств. Все чаще специалисты высказывают мнения о выделении географии в особую группу междисциплинарных дисциплин в силу ее уникальности: органичного сочетания естественнонаучных и гуманитарных знаний; формирования целостного мировоззрения о единой картине мира; высокого воспитательного потенциала.

3. Различия в развитии университетской географии столичных городов (Москвы, Санкт-Петербурга) и регионов. Если в столичных городах, а теперь уже и в крупных федеральных университетах существуют самостоятельные географические подразделения на уровнях институтов, факультетов, кафедр, то во многих небольших региональных университетах географическая подготовка осуществляется в объединенных, интегрированных подразделениях. Это связано с немногочисленным контингентом абитуриентов и негативно сказывается на развитии географических школ, так как количество географов-профессионалов в таких вузах незначительно. Названия структурных подразделений российских вузов, осуществляющих высшее географическое образование, представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Структурные подразделения университетов России, в которых открыт бакалавриат по направлению (или профилю) «География»**

Название	Количество
Институты, факультеты	
Институт естественных наук, Институт естествознания	16
Географический факультет	12
Естественно-географический факультет	9
Экологический факультет	5
Факультет географии и геоэкологии	4
Геолого-географический факультет	3
Биолого-почвенный факультет	2
Лесной факультет, факультет леса и природопользования	2
Технологический факультет	2
Институт наук о Земле	3
Историко-географический факультет	2
Школа естественных наук	1
Институт математики, информатики и естественных наук	1
Институт математики, естествознания и техники	1
Прочие	39
Кафедры	
Географии	10
Географии, картографии и геоинформатики	2

Название	Количество
Географии, геоэкологии и методики преподавания географии	1
Географии и экологии	2
Географии и туризма	2
Географии, страноведения и туризма	1
Географии и регионоведения	3
Физической географии и оптимизации ландшафта	1
Социально-экономической географии и регионоведения	2
Рекреационной географии, страноведения и туризма	1
Методики преподавания географии	2
Биологического и географического образования	1
Географии и методики географического образования	2
Социально-экономической географии и туризма	1
Геологии и географии	—
Химии, географии и методики их преподавания	1
Методики преподавания истории и обществоведческих дисциплин	1
Истории и социально-гуманитарных дисциплин	1
Другие варианты	—

4. По данным Федерального портала «Российское образование» подготовка бакалавров по направлению «География» в 2015/2016 уч. г. велась в 71 университете России, магистров — в 36 университетах. Наши расчеты на основе анализа сайтов университетов в начале 2017 г. и опубликованных контрольных цифр приема на 2017/2018 уч. г. показали: географическое образование осуществляется в 69 российских вузах, в том числе в 33 педагогических вузах (направления географической подготовки российских вузов представлено в таблице 3).

Таблица 3

**Направления и профили  
педагогического и классического географического образования  
в вузах России, 2017 г.**

Название	Профиль	Количество
	Бакалавриат	
<b>44.03.01 Педагогическое образование</b>	География	21
	Зарубежное регионоведение	1
<b>44.03.05 Педагогическое образование</b>	География, биология	26
	География, иностранный язык	7
	География, экономика	7
	География, безопасность жизнедеятельности	6
	География, экология	3
	География, история	3
	Естествознание, география	1
	География, химия	1

Название	Профиль	Количество
Магистратура		
<b>44.04.01</b> Педагогическое образование	Географическое образование	15
	Биолого-географическое образование	2
	Образовательный туризм	2
	География и образовательный туризм	1
	География и туристско-краеведческое образование	1
	Геоэкологическое образование	1
	Эколого-географическое образование	1
	Технологии географического образования	1
	Современные образовательные технологии в обучении химии, биологии и географии	1
Бакалавриат классического образования		
<b>05.03.02</b>	География	18
	Рекреационная география и туризм	8
	Экономическая и социальная география	2
	Физическая география	2
<b>05.03.06</b>	География	1
	Экология и природопользование	2
Магистратура классического образования		
<b>05.04.02</b>	География	2
	Физическая география	2
	Экономическая и социальная география	2
	Природопользование	2
	Географические основы устойчивого развития рекреации и туризма	4
	Георбанистика	1
	Геоматика	1
	Ландшафтное проектирование	1
	Региональная политика	1
	Территориальное планирование и управление	1
	Страноведение и международный туризм	1

5. Среди направлений подготовки по сравнению с прошлыми годами все реже встречается «чистая» география. Междисциплинарные направления подготовки, объединяющие географию с другими профилями, способствуют большим возможностям трудоустройства.

6. Объем учебной нагрузки в российских университетах выше, чем в зарубежных в связи с большей трудоемкостью одного кредита. Российские студенты еще не привыкли к активной самостоятельной работе над освоением материалов учебных курсов: к регулярному чтению литературы, написанию эссе.

7. Особый вопрос — востребованность выпускников-географов на рынке труда. Профессионального стандарта «Географ» не существует. Если в европейских странах диплом географа востребован в сфере территориального планирования, рационального природопользования, туризма и других сферах,



то в нашей стране значительная часть географов идет работать школьными учителями. А это изначально снижает престижность и востребованность профессии географов уже на уровне школы.

Для совершенствования университетской географии необходима более тесная связь вузовской и школьной географической подготовки; усиление роли и места географической культуры в обществе. Этому во многом сегодня способствует активная деятельность Русского географического общества, под эгидой которого разработана новая Концепция географического образования в России; вошел в традицию ежегодный Всероссийский географический диктант, который с 2017 г., в связи с расширением охвата участников, обрел значение международной образовательной акции.

Подводя итог изучению системы высшего географического (и педагогического географического) образования, можно подчеркнуть следующие особенности и преимущества этого образования в МГПУ.

1. Учет отечественных национальных традиций и современного опыта российских и зарубежных вузов, а также ориентация на потребности рынка труда и запросы абитуриентов. Исходя из этого, в МГПУ были открыты самые интересные и востребованные профили географического педагогического образования:

**в бакалавриате:**

- «География, иностранный язык» (с 2011 г.) — самая востребованная географическая программа, что показывает опыт МГПУ и других вузов страны;
- «География, история» (2015 г.) — традиционное направление для парижского университета Сорбонны, каталонского университета в Барселоне и ряде других университетов Европы, которое не только способствует интеграции с европейским образовательным пространством, но и восходит к российским дореволюционным образовательным традициям, заложенным В.Н. Татищевым, М.В. Ломоносовым, К.И. Арсеньевым, открывает широкие возможности междисциплинарной подготовки, способствует усилению мировоззренческой роли географии и ее значению в системе гуманитарного знания;
- «География, информатика» (2016 г.) — новое направление, нуждающееся в развитии как в плане усиления геоинформационной составляющей географической подготовки, так и в аспекте актуализации этой подготовки, особенно в области социально-экономической географии в условиях реализации задач цифровизации российской экономики;

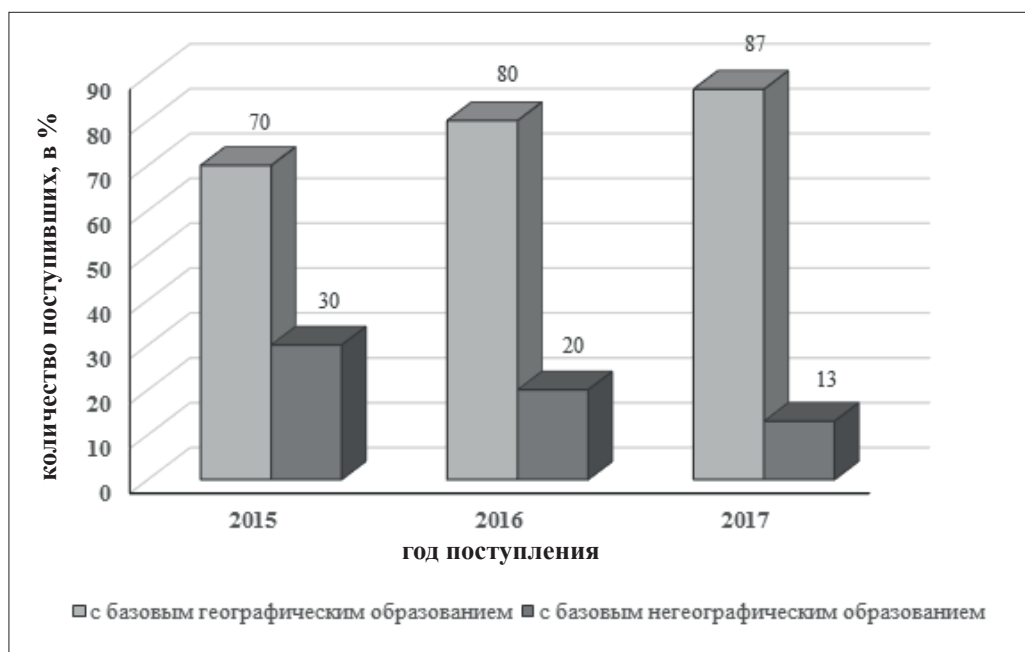
**в магистратуре:**

- «Образовательный туризм» (2013–2015 гг.) [8];
- «География и образовательный туризм» (с 2015 г.).

2. Гибкость и восприимчивость образовательных программ к современным инновациям в науке и образовании, учет мнения студентов и выпускников.

Это позволяет своевременно вносить корректировки в содержание и название профилей подготовки.

Например, профиль магистратуры «Образовательный туризм», открытый в МГПУ вслед за РГПУ им. А.И. Герцена, как показала практика его реализации и результаты анкетирования наших выпускников, явно нуждался в усовершенствовании — заниматься туризмом без знания базовых основ географии очень сложно. На рисунке 1 представлена диаграмма, показывающая, что не все из обучающихся в магистратуре кафедры географии МГПУ по профилю «География и образовательный туризм» имели базовое географическое образование.



**Рис. 1.** Соотношение количества студентов магистратуры, поступивших в МГПУ на обучение по программе 44.04.01 Педагогическое образование, профилю «География и образовательный туризм» с базовым географическим и негеографическим образованием в 2015–2017 гг.

Поэтому преимущество нашей программы «География и образовательный туризм» очевидно и состоит в том, что эта программа представляет синтез базового географического и инновационного педагогического образования, нацеленность на освоение методологии туристско-образовательной деятельности. Выпускники данной магистратуры, независимо от профиля их бакалаврской подготовки, могут успешно работать учителями географии, осуществлять экскурсионно-туристскую деятельность; квалифицированно разрабатывать туристско-образовательные маршруты; работать с различными возрастными категориями граждан, в первую очередь — с подростками и молодежью; организовывать образовательные туры любой направленности, длительности и сложности.

3. Большое преимущество МГПУ в географической подготовке, по сравнению с некоторыми региональными российскими вузами, — квалифицированные кадры географов-профессионалов, сконцентрированные на кафедре географии. В ряде региональных вузов, где ведется подготовка географов в смешанных по составу педагогических коллективах, часто доминируют сотрудники с другой специализацией и образованием, иногда не соответствующей названию кафедры или целого факультета. Например, на факультетах с названием «естественно-географический» может доминировать биология и химия, а география представлена 1–2 преподавателями. Или большинство сотрудников — кандидаты химических или биологических наук, а географов нет! В МГПУ на кафедре географии все сотрудники имеют соответствующее образование: либо классическое географическое (МГУ им. М.В. Ломоносова) — 4 человека, либо педагогическое географическое (МПГУ и других российских вузов) — 7 человек. Высокий научный и научно-педагогический потенциал позволяет успешно вести научные исследования и внедрять их в практику преподавания [1; 2; 4; 6; 9; 10], инициировать активное обсуждение проблем географического образования в научно-образовательной среде на конференциях и круглых столах [5].

Современное географическое педагогическое образование в нашей стране наряду со значительными и бесспорными успехами, к сожалению, имеет ряд негативных моментов, среди которых необходимо отметить следующие:

- с переходом на уровневую систему подготовки частично утрачена фундаментальность географического образования; ослаблена общая социально-культурная и естественнонаучная составляющая; из-за недостатка финансирования и сокращения часов ограничена возможность проведения выездных полевых практик, приглашения сторонних преподавателей из научно-исследовательских организаций и вузов для чтения отдельных курсов;

- в российской системе географического образования пока еще слаба преемственность школы и вуза;

- медленно внедряются смежные программы бакалаврской подготовки, распространенные в Европе и нацеленные на практическую деятельность: такие как «География, история», «География, территориальное проектирование» и др. Можно было бы добавить актуальную для современной России программу «География, цифровая экономика».

В процессе модернизации высшего географического образования важно не утратить всего ценного, накопленного за долгие годы и характеризующего своеобразие российской национальной образовательной традиции. Переход к Болонской системе не решил многих проблем, но создал новые. Преодолению этих проблем должны способствовать реализация новой концепции географического образования, принятой Всероссийским съездом учителей географии в 2016 г.; внедрение проекта «Московская электронная школа», осуществление географического образования в системе «школа – педагогический вуз».

*Литература*

1. Воронова Т.С. Геоинформационные технологии в образовании // Научно-технический журнал «Наука и образование: новое время». 2017. № 2 (3). С. 55–57.
2. Грушина Т.П. Электронный учебник географии как новая форма учебной литературы // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2016. № 1 (21). С. 104–109.
3. Двадцать лет разделенного единства: экспедиционные заметки. М.: Новый хронограф, 2011. 352 с.
4. Образовательный туризм в городе Москве: учебно-справочное пособие / авт. коллектив: О.В. Шульгина, Б.Б. Вагнер, Т.С. Воронова, Т.П. Грушина, Д.П. Шульгина; отв. ред. О.В. Шульгина. М.: МГПУ, 2016. 214 с.
5. Образовательный туризм в практике педагогической деятельности учителей Москвы: опыт, достижения, проблемы и перспективы: сб. материалов круглого стола (20–21 марта 2015 г., МГПУ) / отв. ред. О.В. Шульгина. М.: МГПУ, 2015. 124 с.
6. Ресурсы образовательного туризма российских регионов: Центральная Россия: монография / отв. ред. О.В. Шульгина (авт.: О.В. Шульгина, Б.Б. Вагнер, Т.Д. Гайворон, Т.П. Грушина, А.Е. Левинтов, Г.М. Майнашева, Д.П. Шульгина). М.: МГПУ, 2016. 240 с.
7. Университетская география в современном мире. М.: Буки Веди, 2016. 282 с.
8. Шульгина О.В. Образовательный туризм в системе столичного образования и в научно-педагогической деятельности Московского городского педагогического университета // Проблемы развития и формы организации регионального базового центра педагогического образования на базе МГПУ: сб. науч. статей МГПУ / сост. Р.Г. Резаков, В.М. Кондратьев. М.: МГПУ, 2014. С. 100–123.
9. Шульгина О.В., Козаренко А.Е., Самусенко Д.Н. География: учебник для среднего профессионального образования. М.: Инфра-М, 2018. 312 с.
10. Шульгина О.В., Шульгина Д.П. Гуманитаризация естественнонаучного образования как основа развития интегративного мышления в системе «природа – общество – культура» // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2014. № 1 (13). С. 82–89.

*Literatura*

1. Voronova T.S. Geoinformacionny'e tehnologii v obrazovanii // Nauchno-texnicheskij zhurnal «Nauka i obrazovanie: novoe vremya». 2017. № 2 (3). S. 55–57.
2. Grushina T.P. E'lektronny'j uchebnik geografii kak novaya forma uchebnoj literatury' // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2016. № 1 (21). S. 104–109.
3. Dvadczat' let razdelenennogo edinstva: e'kspedicionny'e zametki. M.: Novy'j xronograf, 2011. 352 s.
4. Obrazovatel'ny'j turizm v gorode Moskve: uchebno-spravochnoe posobie / avt. kolektiv: O.V. Shul'gina, B.B. Vagner, T.S. Voronova, T.P. Grushina, D.P. Shul'gina; отв. ред. О.В. Шульгина. М.: МGPU, 2016. 214 s.
5. Obrazovatel'ny'j turizm v praktike pedagogicheskoy deyatelnosti uchitelej Moskvy': opyt, dostizheniya, problemy' i perspektivy': sb. materialov kruglogo stola (20–21 marta 2015 g., MGPU) / отв. ред. О.В. Шульгина. М.: МGPU, 2015. 124 s.
6. Resursy' obrazovatel'nogo turizma rossijskix regionov: Central'naya Rossiya: monografiya / отв. ред. О.В. Шульгина (авт.: О.В. Шульгина, Б.Б. Вагнер, Т.Д. Гайворон, Т.П. Грушина, А.Е. Левинтов, Г.М. Майнашева, Д.П. Шульгина). М.: МGPU, 2016. 240 s.
7. Universitetskaya geografiya v sovremennom mire. M.: Buki Vedi, 2016. 282 s.

8. *Shul'gina O.V.* Obrazovatel'ny'j turizm v sisteme stolichnogo obrazovaniya i v nauchno-pedagogicheskoy deyatel'nosti Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta // Problemy' razvitiya i formy' organizacii regional'nogo bazovogo centra pedagogicheskogo obrazovaniya na baze MGPU: sb. nauch. statej MGPU / sost. R.G. Rezakov, V.M. Kondrat'ev. M.: MGPU, 2014. S. 100–123.

9. *Shul'gina O.V., Kozarenko A.E., Samusenko D.N.* Geografiya: uchebnik dlya srednego professional'nogo obrazovaniya. M.: Infra-M, 2018. 312 s.

10. *Shul'gina O.V., Shul'gina D.P.* Gumanitarizaciya estestvennonauchnogo obrazovaniya kak osnova razvitiya integrativnogo my'shleniya v sisteme «priroda – obshchestvo – kul'tura» // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2014. № 1 (13). S. 82–89.

*O.V. Shulgina,*

*T.S. Voronova,*

*T.P. Grushina*

### **Benchmarking Research of Higher Geographical Education in Russian and Foreign Universities**

In the article the authors analyzed foreign and Russian experience in organizing higher geographic education. Comparison of models of the organization of university geography is conducted. Particular attention is paid to higher techers' training geographic education. Its positive aspects and certain shortcomings were revealed. The experience of geographical education in Moscow City University is presented.

*Keywords:* benchmarking; geographical education; regional models of geographical education in universities; education in MCU.

УДК 378.4:504.75

**А.Г. Горецкая,  
И.Л. Марголина**

## **Подходы к исследованию шума при подготовке студентов-геоэкологов**

Работа посвящена вопросам изучения особенностей шумового воздействия при подготовке специалистов-геоэкологов. В работе, на опыте географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, рассматриваются теоретические и практические подходы к обучению. Практический этап изучения предлагается проводить на примере различных видов транспорта. В работе предлагаются тематики направлений исследования шумового воздействия.

*Ключевые слова:* шумовое воздействие; автотранспорт; подготовка специалистов; геоэкология, природопользование.

**И**зучение шумового воздействия является одной из составляющих комплексных геоэкологических исследований, определяющих комфортность среды обитания населения. В результате увеличения транспортного потока, исследования уровня шума становятся все более актуальными, главным образом на урбанизированных территориях.

На географическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова теоретические и практические аспекты изучения шумового воздействия рассматриваются в рамках учебной дисциплины «Методы лабораторных и полевых исследований» [1]. Изучение теоретических основ шумового воздействия (см. рис. 1) базируется на знаниях учащихся, полученных в курсах физики, метеорологии, а также в курсах физико-географических дисциплин. Особое внимание в теоретической части курса отводится рассмотрению самого шумового воздействия, природе этого воздействия, природным и техногенным источникам, знакомству студентов с нормированием шумового воздействия, рассмотрению воздействия шума на организм человека, способам уменьшения шумового воздействия.

Практический блок (рис. 1) изучения шумового воздействия базируется на реализации исследовательских задач. На первом этапе учащиеся знакомятся с особенностями приборной базы, диапазонами измерений, режимами измерения и т. д., получают базовые навыки работы с оборудованием, измеряющим уровень шума (шумомеры, датчики шума) [4]. На втором этапе проводятся самостоятельные исследования, включающие в себя направления и оценку источников шумового воздействия, изучение временных и пространственных изменений уровня шума. На третьем этапе — анализ полученных значений,



**Рис. 1.** Структура изучения шумового воздействия

включающий в себя не только интерпретацию полученных результатов, но и разработку предложений по уменьшению шумового воздействия, в том числе технических мероприятий, а также составление прогнозных сценариев изменения уровня шума при увеличении (уменьшении) воздействия и реализации комплекса разноплановых технических мероприятий по изменению уровня воздействия.

Дальнейшее изучение шумового воздействия реализуется студентами во время учебных полевых практик и в рамках самостоятельных исследовательских работ.

Наиболее значимые источники шумового воздействия в городской среде связаны с объектами транспорта, строительства, торговли и пр. В образовательном процессе, среди анализируемых источников шума в городской среде, особое место занимают различные виды транспорта — авиационный, автомобильный, железнодорожный и рельсовый.

Работы по исследованию **шумового воздействия авиационного транспорта** включают обследование территорий населенных пунктов, расположенных в непосредственной близости от аэропортов. Измерения шума проводят в момент посадки и взлета самолета, а также его движения по глиссаде, кружении [5]. Результатом исследований является схема районирования территории по уровню шумового воздействия объектов гражданской авиации. Наибольшее шумовое воздействие оказывается на этапах руления, взлета и посадки самолета, в то время как этапы полета на высотах более 500 метров (набор высоты, эшелон, снижение) не оказывают существенного шумового воздействия.



При изучении воздействия авиационного транспорта особый интерес у учащихся вызывают исследования, направленные на соотнесение уровня шумового воздействия с маркой самолета. Для этого в ходе исследований фиксируется время и визуальная принадлежность борта авиакомпания. Эта информация соотносится с онлайн-табло (взлета/посадки), что позволяет определить марку самолета. Данные наблюдения позволяют провести ранжирование самолетов различных производителей по уровню шумового воздействия.

Так, например, исследования, проведенные в рамках студенческих работ, показали, что наибольшие значения уровня шума зафиксированы от самолетов отечественного производства ТУ-154 и ИЛ-96. Доля этих самолетов в международном аэропорту Шереметьево (Москва) составляет около 2 %. Наиболее «тихими» являются самолеты аэробусы 319, 320, 321 (производство Франция), доля которых составляет более 75 %.

Работы по исследованию **шумового воздействия автомобильного транспорта** носят пространственно-временной характер. Временная динамика шумового воздействия носит ярко выраженный суточный и недельный характер, обусловленный динамикой интенсивности автомобильного потока на магистралях. В пределах Московской кольцевой автодороги (МКАД) суточная динамика имеет в рабочие дни утренний (8–10 ч) и вечерний (17–20 ч) максимумы [7]. Учебно-методические задачи в работах этого направления связаны с отработкой основных принципов реализации мониторинговых исследований показателей с ярко выраженной суточной и/или недельной динамикой.

Пространственные (горизонтальные) исследования направлены на изучение пространственного различия шумопоглощающих свойств поверхности. Основное внимание этого направления связано с изучением шумового воздействия от автомагистралей с интенсивным движением вблизи территорий жилой застройки и соотнесением измеренных значений с нормативами (ПДУ — предельно допустимого уровня дневного и ночного времени) [6]. Такие исследования нацелены на демонстрацию неравномерности шумового воздействия как в отношении распространения воздействия вдоль потока (локальные увеличения уровня шума на светофорах и перекрестках), так и с точки зрения ширины полосы воздействия, обусловленную наличием различных факторов шумозащиты (в том числе рельеф, сооружения, растительность и т. д.). Особенности распространения шума от автомагистралей показывают, что при интенсивном 6–8-полосном движении, ширина полосы воздействия с превышенными нормативами достигает в ряде случаев 300 м, а само воздействие может прослеживаться до 1500 м [2].

Вертикальное изменение уровня шума реализуется в построении вертикальных профилей, на многоэтажных зданиях. Анализ вертикального распределения проводится как в отношении изменений значений шума с высотой, так и в сравнении профилей разноориентированных по отношению к источнику шумового воздействия.

**Шумовое воздействие железнодорожного и рельсового городского транспорта** отличается от автомобильного. Существенным отличием является

неравномерность (периодичность) воздействия, связанного с временным промежутками в прохождении составов, во время которых уровень шума опускается до фоновых значений. Железнодорожный транспорт в пределах крупных городских агломераций имеет шумозащитные экраны практически на всем протяжении, что значительно уменьшает оказываемое шумовое воздействие. Однако эта ситуация в небольших населенных пунктах при прохождении поездов на транзитных железнодорожных магистралях отличается, что приводит к значительному увеличению уровня шума, особенно в ночное время. Это направление может быть детально изучено в исследовательских работах.

Рельсовый городской транспорт (трамвай) расположен в непосредственной близости от территорий жилой застройки и в большинстве случаев не имеет никаких шумозащитных барьеров, что оказывает влияние на величину шумового воздействия на жилые здания.

В исследовательском аспекте уровень шума от каждого однотипного подвижного состава в определенной точке один и тот же и изменяется под воздействием внешних факторов. Это позволяет более точно проследить изменение уровня шума под воздействием внешних факторов — направления и скорости ветра, осадков, наличия снежного покрова, состояния растительного покрова и др. Принципиальным отличием в образовательном аспекте по этому направлению является фиксация максимальных значений шума, а не осредненных значений (как, например, в автомобильном транспорте). Комбинирование таких исследований с социальным опросом населения по шумовому воздействию позволяет выявить территории (жилые строения), испытывающие наибольшее негативное воздействие.

Изучение факторов, снижающих уровень шумового воздействия, проводится на примере зеленых насаждений. Полевые исследования наглядно демонстрируют способность растительных барьеров играть шумозащитную роль за счет ослабления звуковых колебаний в момент их прохождения сквозь ветви, листву и хвою. Экспериментально доказано, что шумозащитная функция листопадных пород зависит от вегетационного периода, достигая максимума в летний период (уменьшение шума до 8 дБ на 100 метров) [ 3].

В рамках реализации образовательных исследований проводят комплексную оценку насаждений для изучения их шумозащитной эффективности. Оценка включает в себя: измерение ширины полосы насаждений; определение породного состава; характеристику габитуса кроны деревьев, их высоты, возраста; выявление ярусности зеленых насаждений и анализ их размещения относительно источника шума.

Тематики подобных исследований могут быть связаны с выявлением роли зеленых насаждений в снижении уровня автомобильного шума (по сезонам). В рамках этих задач студенты проводят оценку зеленых насаждений. Особое внимание в полевых исследованиях уделяется анализу породного состава древесных насаждений. Студенты выявляют, что разные виды растений обладают

различной шумозащитной способностью (например, в Москве среди лиственных пород деревьев она наибольшая у тополя, липы и клена). Сравнивая полученные показатели, студенты оценивают шумопоглощающие свойства зеленых насаждений, выявляя зависимость между их шириной, породным составом и уровнем шума от автотранспорта, зафиксированным до и после растительного барьера.

В зимний период полевые исследования осуществляют с целью выявления максимальной шумопоглощающей способности у зеленых полос, состоящих из хвойных пород. Оценка габитуса кроны деревьев и кустарников, измерение их высоты, определение возраста насаждения позволяют выявить их наиболее оптимальные характеристики для шумопоглощения. Данные показатели фиксируются и сравниваются между собой.

Отдельным этапом исследований является оценка ярусности насаждений. Определяется количество ярусов деревьев и кустарников, их средняя высота и плотность насаждений (сомкнутость крон). Изучение этих показателей показывает, что многоярусная, разновысокая полоса зеленых насаждений с хорошей горизонтальной и вертикальной сомкнутостью способна значительно улучшать акустическую обстановку вблизи автомагистралей [3].

Рассмотренный комплекс исследовательских задач ориентирован на формирование у студентов навыков использования приборной базы для получения пространственно-временной информации по изменению уровня шумовой нагрузки и умения применять на практике полученные знания для анализа и оценки полученных данных. Выполнение учебных задач по исследованию уровня шума позволяет активизировать у будущих специалистов-геоэкологов междисциплинарные знания по естественнонаучным дисциплинам, что в дальнейшем поможет им реализовать комплексный подход в геоэкологических исследованиях.

Полученный объем знаний является базовым для усвоения материалов последующих курсов, как, например «Экологическое проектирование и экспертиза».

Успешное освоение студентами теоретических и практических аспектов исследования шумового воздействия повышает у них профессиональную подготовку и находит применение в их дальнейшей профессиональной деятельности.

### *Литература*

1. Горецкая А.Г., Голубева Е.И., Краснушкин А.В., Потапов А.А. Методы лабораторных и полевых исследований. Программа учебной дисциплины // Программы дисциплин профессиональной подготовки по направлению «Экология и природопользование». М.: МГУ, 2013. С. 39–53.
2. Горецкая А.Г., Марголина И.Л., Мороз А.В. Особенности шумового воздействия автотранспорта в городской среде // Экологические системы и приборы. 2017. № 6. С. 19–23.

3. Кучерявый В.А. Природная среда города. Львов, 1984. 143 с.
4. Марголина И.Л., Марченко С.А., Тимофеев И.В. Разработка цифрового оборудования для реализации эколого-образовательных программ // Экологические системы и приборы. 2016. № 12. С. 3–9.
5. Марголина И.Л., Тимофеев И.В. Направления исследования шума в рамках проектно-исследовательской деятельности учащихся // География в школе. 2018. № 1. С. 34–39.
6. Санитарные нормы: СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. М., 1996. С. 8.
7. Яндекс пробки. [Электронный ресурс]. URL: [https://yandex.ru/company/researches/2017/moscow\\_traffic\\_2017](https://yandex.ru/company/researches/2017/moscow_traffic_2017) (дата обращения: 06.02.2017).

### *Literatura*

1. Goreczkaya A.G., Golubeva E.I., Krasnushkin A.V., Potapov A.A. Metody' laboratorny'x i polevy'x issledovanij. Programma uchebnoj discipliny' // Programmy' disciplin professional'noj podgotovki po napravleniyu «E'kologiya i prirodopol'zovanie». М.: МГУ, 2013. С. 39–53.
2. Goreczkaya A.G., Margolina I.L., Moroz A.V. Osobennosti shumovogo vozdejstviya avtotransporta v gorodskoj srede // E'kologicheskie sistemy' i pribory'. 2017. № 6. С. 19–23.
3. Kucheryavy'j V.A. Prirodnaya sreda goroda. L'vov, 1984. 143 s.
4. Margolina I.L., Marchenko S.A., Timofeev I.V. Razrabotka cifrovogo oborudovaniya dlya realizacii e'kologo-obrazovatel'ny'x programm // E'kologicheskie sistemy' i pribory'. 2016. № 12. С. 3–9.
5. Margolina I.L., Timofeev I.V. Napravleniya issledovaniya shuma v ramkax proektno-issledovatel'skoj deyatel'nosti uchashhixsya // Geografiya v shkole. 2018. № 1. С. 34–39.
6. Sanitarny'e normy': SN 2.2.4/2.1.8.562–96. Shum na rabochix mestax, v pomeshheniyax zhily'x, obshhestvenny'x zdaniy i na territorii zhiloy zastrojki. М., 1996. С. 8.
7. Yandeks probki. [E'lektronny'j resurs]. URL: [https://yandex.ru/company/researches/2017/moscow\\_traffic\\_2017](https://yandex.ru/company/researches/2017/moscow_traffic_2017) (data obrashcheniya: 06.02.2017).

**A. Goretskaya,**

**I. Margolina**

### **Approaches to the Study of Noise in the Training of Students Geoecologists**

The work is devoted to studying the features of noise impact in the training of specialists in geoecology. In the article on the experience of geographical faculty of M.V. Lomonosov MSU, theoretical and practical approaches to teaching are considered. The practical stage of the study is proposed to carry out on the example of various types of transport. The paper suggests the themes of the directions of research of noise impact.

**Keywords:** noise impact; traffic; training of specialists; geoecology; environmental management.

УДК 378.147.88:372.891

Т.П. Грушина

## Методика применения обучающих страноведческих задач в курсе «Социально-экономическая география зарубежных стран»

В статье рассматриваются методические особенности организации самостоятельной деятельности студентов при изучении курса «Социально-экономическая география зарубежных стран». Приводятся примеры обучающих страноведческих заданий для студентов, позволяющих расширить их знания и умения, повысить познавательный интерес к предмету.

*Ключевые слова:* методика обучения; страноведческий подход; обучающие задачи; формирование умений; проблемное обучение, личностно-ориентированное обучение.

**П**еред современным педагогом сейчас стоит важная задача — не просто дать учащимся знания по своему предмету, но и научить их получать эти знания самостоятельно, а затем уметь использовать.

А можно ли это сделать, если главными в учебном процессе останутся только объяснительно-иллюстративный и репродуктивный методы подачи учебного материала? Конечно, нет. Нужны и другие методические подходы. Важно правильно организовать свой учебный процесс, причем на всех уровнях: *на уровне деятельности педагога* — организатора и управленца учебного процесса; *на уровне деятельности учащихся*, которые являются полноценными субъектами образовательного процесса, но могут быть в нем пассивными слушателями или активными участниками, в зависимости от того, как преподаватель построит свои занятия. Приоритетными методами в преподавании были и всегда будут проблемные методы подачи учебного содержания, а также применение исследовательского метода. Важно не только дать знания по предмету и попросить учащихся их запомнить, важно научить думать, осмыслять информацию, критически относиться к внешне умным утверждениям. Для любого педагога, даже опытного, применение проблемных методов в учебном процессе связано с многими трудностями, вследствие чего многие педагоги используют их достаточно редко. Создание проблемной личностно-смысловой ситуации и ее развертывание на занятии — сложный процесс, требующий знаний и умений, педагогического мастерства

педагога, достаточной эрудированности аудитории. При организации самостоятельной деятельности учащихся педагогу необходимо наличие дополнительного времени на разработку интересных проблемных, исследовательских заданий, выполняя которые учащиеся самостоятельно добывают знания, изучают новую тему, делают выводы и могут переносить свои знания в созданную педагогом новую учебную ситуацию.

В университете во время подготовки будущих бакалавров и магистров географов различного профиля наиболее актуально применение обучающих задач при организации самостоятельных практических занятий.

Курс «Социально-экономическая география зарубежных стран» имеет в структуре своего курса большое содержание страноведческой направленности. Предполагается изучение модельных стран различных регионов мира: Европы, Азии, Северной Америки, Латинской Америки, Африки и Австралийского Союза. Стран много, у всех есть свои уникальные черты, своя специфика развития, проблемы, перспективы дальнейшего роста. Большое внимание при изучении курса уделяется формированию картографических, аналитических умений, умений давать сравнительные характеристики стран, регионов, исследовательских умений обучающихся. Важными педагогическими задачами являются «развитие опыта принятия решений» (И.Т. Суравегина) и развитие критического мышления студентов и их аналитических способностей, поэтому ведущими методическими приемами могут стать «технология критического мышления», «технология исследовательской деятельности учащихся» или метод критического мышления [1]. Суть этого метода заключается в поиске в задании верного варианта определения задачи путем диагностирования ложных вариантов и их вычленения. Специфика страноведческого содержания предопределяет организацию исследовательской деятельности студентов на практических занятиях, разработку проблемных, *обучающих задач по странам*, составление проблемных лекций-визуализаций и проведение дискуссий со студентами.

Для повышения качества усвоения знаний страноведческой направленности нужна систематическая организация исследовательской самостоятельной работы студентов по решению обучающих страноведческих задач [3]. Приведем примеры интересных обучающих задач.

### Обучающие задачи

В предлагаемых задачах обучающему дается малоизвестное географическое название и предлагается несколько вариантов ответов. Решение обучающей задачи состоит не в отгадывании правильного ответа, *а в выявлении неправильных и объяснении их неправильности*. Важным моментом деятельности обучающихся является возможность в процессе решения задачи



использовать географические атласы, справочники, учебную литературу, все возможные средства обучения. В этот момент решается одна из важнейших методических задач: систематизируется и продолжает формироваться самостоятельное умение учащихся работать с различными источниками получения знаний (учебная литература, атласы, интернет-ресурсы). В процессе поиска правильного решения обучающей задачи учащиеся самостоятельно анализируют литературные источники, работают с текстовым и внетекстовыми компонентами учебных пособий и учебников, сравнивают географические объекты, анализируют картографические источники знаний, при этом у них формируются важнейшие компетенции, как предметные географические, так и метапредметные. Учащиеся должны научиться применять свои знания, логическое мышление и умение обращаться с источниками информации для выявления и диагностики ложных вариантов ответов.

### **Обучающая задача: «Определите страну Европейского региона»**

<b>Условие обучающей задачи</b>	
<b>Известно:</b> Искомая страна принадлежит географическому региону Европа. Это государство имеет сухопутную границу с восьмью странами, пять государств из которых по форме правления являются монархиями, а по морю эта страна граничит еще и с шестой монархией. Про некоторых ее соседей известно следующее:	
1	Небольшое государство, расположенное в гористой местности. Государство не имеет выхода к морю. Глава государства носит титул «Великий герцог».
2	Карликовое государство, площадь которого в несколько раз меньше площади парка «Сокольники» в Москве. Главой государства является князь. Жителей этой страны именуют монегасками. Страна имеет выход к побережью Лигурийского моря.
3	Это государство в недавнем прошлом владело огромными территориями в Южной и Юго-Восточной Азии, Африке, Северной и Латинской Америке. Однако сейчас у самой границы этой страны находится колониальное владение другой монархии.
4	Столица этой маленькой страны является самой высокогорной в Европе. Самое интересное, что главы государства у страны нет!
5	Это федеративная страна, здесь находится мировой центр торговли алмазами, а столица страны является столицей всего ЕС.
6	Эта страна занимает островное положение, однако его глава одновременно является главой государства, которое занимает целый материк!
<b>Задание:</b> Определите искомое государство Европейского региона и его соседей.	



### Ответы обучающей задачи

#### Географический объект — Франция

Имеет 8 соседей по суше: Бельгия, Люксембург, Германия, Швейцария, Италия, Монако, Андорра, Испания, один сосед по морю — Великобритания.

Граничит (по форме правления) с 5 монархиями: Люксембург, Монако, Испания, Андорра, Бельгия, Великобритания.

1	Это небольшое по площади государство — <b>Люксембург</b> . Глава государства носит титул «Великий герцог».
2	Карликовое приморское княжество на побережье Лигурийского моря — <b>Монако</b> , его площадь — 2,02 км <sup>2</sup> .
3	Это государство, имевшее ранее колонии в разных регионах мира — <b>Испания</b> . Сейчас у самой границы этой страны находится Гибралтар, скала на юге Пиренейского полуострова, которой владеет Великобритания.
4	<b>Андорра</b> — парламентское княжество, монарха в ней нет, управляют страной совместно президент Франции и епископ Урхельский (Испания).
5	Это королевство — <b>Бельгия</b> .
6	<b>Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии</b> . Королева является номинальным главой государства в некоторых бывших доминионах — например в Австралийском Союзе.

### Обучающая задача: «Определите, что это за объект»

#### Искомый объект — Европа

##### Условие обучающей задачи:

Даны 4 варианта определения географического объекта. Надо выбрать единственный правильный вариант решения. В трех других вариантах содержится противоречивая или неверная информация. Обучающийся должен *найти верное решение, а также диагностировать и доказать ложность высказывания*.

1	Европа — крупнейший технополис, располагающийся во второй абсолютной монархии, находящийся на острове и имеющий выход к Северному морю.
2	«Европа» — крупнейший химический концерн, находящийся в стране, являющейся лидером по производству продукции химической промышленности в Европе. Эта страна является самой большой по площади в Европе.
3	Европа — крупнейший материк, омываемый тремя океанами.
4	Европа — остров между бывшей португальской и бывшей французской колониями.

### Ответы обучающей задачи

#### Географический объект — Европа

1	<b>Неверный ответ.</b> В Европе все монархии конституционные, есть лишь теократическая монархия Ватикан, находящаяся на Аппенинском полуострове, в столице Италии, городе Риме. В Великобритании конституционная монархия.
2	<b>Неверный ответ.</b> Наиболее «химизированной страной» является Германия, но она самая большая в Европе по численности населения, а не по площади.

3	<b>Неверный ответ.</b> Европа омывается двумя океанами, а также она не является континентом, а представляет собой часть света.
4	<b>Верный ответ.</b> Это необитаемый остров в Мозамбикском проливе, между островом Мадагаскар и африканским континентом. Остров является заповедником.

### Обучающая задача «Определите страну по ее соседям»

#### Условие обучающей задачи:

Даны интересные сведения о пяти соседях страны, которую нужно определить. Сначала обучающиеся находят соседей по формулировкам, а затем определяют страну и географические объекты, про которые говорилось в формулировках.

1	В этой стране берет начало самая полноводная река материка. Здесь находится столица древнего города инков. В столице этой страны находится единственный в мире музей золота.
2	Это государство является самым большим по площади на материке и является крупнейшим производителем железной руды на этом материке и главным экспортером кофе. Знаменитая статуя-символ находится во втором по величине городе страны, которая раньше была столицей.
3	Страна внутриконтинентальная, бывшая колония Испании, жители там говорят на испанском и гуарани. Здесь произрастает вечнозеленый кустарник, из которого делают знаменитый чай.
4	Эта страна занимает южную часть материка и восточную часть архипелага Огненная Земля. Здесь находится высочайшая точка материка.
5	Здесь находится меридионально вытянутая пустыня, которая образовалась под влиянием холодного морского течения.

### Ответы обучающей задачи

Географический объект — страна Боливия		
1	Перу	Река Амазонка — самая полноводная река Южной Америки. Город Куско — столица империи инков. Столица страны — город Лима.
2	Бразилия	Статуя Христа-Искупителя находится в Рио-де-Жанейро.
3	Парагвай	Йерба, Падуб Парагвайский — вечнозеленый кустарник, из листьев которого делают парагвайский чай.
4	Аргентина	Высочайшая точка материка — гора Аконкагуа (6962 м).
5	Чили	Пустыня Атакама.

Критериями для диагностики сформированности исследовательских умений студентов может стать предложенная В.П. Беспалько система уровней усвоения содержания сформированности исследовательских умений [2]. Используя критерии для диагностики качества знаний и сформированности предметных и метапредметных умений, можно сделать вывод об эффективности использования обучающих задач. Предметные и межпредметные умения учащихся формируются комплексно, так как вопросы и задания в задачах имеют разные уровни сложности. Обучающиеся вычленяют существенные и несущественные признаки, обобщают, составляют фрагментарные страноведческие описания — эти умения принадлежат к первой группе сложности. Сложные вопросы обучающих задач направлены

на формирование умений: осуществлять перенос знаний и умений на другие сходные задания; применять знания в новой ситуации; выявлять причинно-следственные связи и географические закономерности [2]. К третьему типу сложности относятся «обратные» задачи; задания на формирование умений получать другие задания из новых источников информации; умение использовать теории для объяснения фактов, раскрытия закономерностей; умение мыслить, доказывать свое мнение; составлять полные страноведческие описания, моделировать; умение прогнозировать [2].

Обучающие задачи абсолютно по-иному организуют самостоятельную деятельность учащихся. Использование разнообразных средств обучения для поиска информации позволяет систематически формировать важные компетенции обучающихся, такие как: умение работать с литературными и интернет-источниками, систематизировать учебный материал, анализировать и сравнивать факты, процессы, явления, выявлять причинно-следственные связи, формировать пространственное воображение, то есть общеметодические умения, которые преподаватель должен формировать в процессе обучения любого из курсов географии.

### *Литература*

1. Грушина Т.П. Технология организации исследовательской деятельности учащихся при изучении геоэкологических проблем в курсе «География России»: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Грушина Татьяна Петровна. М., 2008. 186 с.
2. Грушина Т.П. Технологический подход в геоэкологическом образовании студентов на основе проблемного и личностно-ориентированного обучения // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2017. № 1 (25). С. 101–108.
3. Грушина Т.П. Формирование исследовательских умений школьников при изучении геоэкологических проблем своей местности // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2010. № 1 (5). С. 110–116.

### *Literatura*

1. Grushina T.P. Texnologiya organizacii issledovatel'skoj deyatel'nosti uchashhixsya pri izuchenii geoe'kologicheskix problem v kurse «Geografiya Rossii»: dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.02 / Grushina Tat'yana Petrovna. M., 2008. 186 s.
2. Grushina T.P. Texnologicheskij podxod v geoe'kologicheskom obrazovanii studentov na osnove problemnogo i lichnostno-orientirovannogo obucheniya // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2017. № 1 (25). S. 101–108.
3. Grushina T.P. Formirovanie issledovatel'skix umenij shkol'nikov pri izuchenii geoe'kologicheskix problem svoej mestnosti // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2010. № 1 (5). S. 110–116.

*T.P. Grushina*

**Methodology of Application of Teaching Tasks in Regional Studies  
in the Course “Socio-Economic Geography of Foreign Countries”**

The article considers the methodical features of the organization of independent activity of students in the study of the course “Socio-economic geography of foreign countries”. Examples of teaching tasks in regional studies for students that allow them to expand knowledge and skills, to increase cognitive interest to the subject are given.

*Keywords:* methods of teaching geography; regional studies approach; learning tasks; formation of skills; problem-based learning; personality-oriented teaching.

УДК 378.147.88:372.891:004

Т.С. Воронова

## Методические особенности использования виртуальных планетариев на уроках географии

В статье рассматривается использование виртуальных технологий в географии. Примером являются виртуальные планетарии в начальном курсе географии. Такие планетарии позволяют ученикам изучать космические объекты не выходя из класса. Для демонстрации необходимы компьютер и программное обеспечение для установки на локальный компьютер.

*Ключевые слова:* виртуальные технологии; электронные модели; география; виртуальные планетарии; виртуальные путешествия; Google Earth; Space Engine; Celestia; Stellarium.

**П**режде чем говорить о применении виртуальных технологий в образовании и в частности в географии, следует определить само понятие «виртуальная технология».

«Виртуальная, виртуальное; виртуален, виртуальна, виртуально (латин. *virtualis*) — пребывающий в скрытом состоянии и могущий проявиться, случиться; возможный» [4]. Виртуальная технология — это процесс, использующий совокупность средств и методов порождения и реализации виртуальных образов и сред для активного взаимодействия с ними и внутри них [1: с. 40].

К виртуальным объектам или процессам относятся электронные модели как реально существующих, так и воображаемых объектов или процессов. Прилагательное «виртуальный» используется для подчеркивания характеристик электронных аналогов образовательных и других объектов, представляемых на бумажных и иных материальных носителях. Кроме этого, данная характеристика означает наличие основанного на мультимедиа технологиях интерфейса, имитирующего свойства реального пространства при работе с электронными моделями-аналогами [3: с. 36].

Виртуальные технологии на сегодняшний момент применяются в различных областях науки и образования. Рассмотрим их использование в образовании на примере географии. География — интересный, но и одновременно сложный предмет, связанный с целым комплексом наук. Знание географии значительно расширяет кругозор учащихся. Однако зачастую, в силу разных причин, познавательный интерес к географии падает [5]. Виртуальные технологии позволяют сделать эту дисциплину более зрелищной и интересной.

Аспектов и тем, в рамках которых их можно применять на уроках географии, достаточно много. Одним из примеров использования виртуальных технологий может быть работа с виртуальными планетариями при изучении планет Солнечной системы в начальном курсе географии.

Виртуальные планетарии дают возможность ученикам приблизить и подробно рассмотреть космические объекты, которые в реальности недоступны им. Это, как правило, планеты, астероиды, спутники, звезды и созвездия. В отличие от видеофильмов виртуальные планетарии позволяют ученикам принимать непосредственное участие в изучении космических объектов, так как при помощи компьютерной мыши и кнопок клавиатуры учащийся может управлять планетарием (приближать, удалять, поворачивать, включать и отключать функции программы и т. д.).

В настоящее время разработано и находится в свободном доступе для скачивания несколько виртуальных планетариев.

Наверное, наиболее известный планетарий — Google Sky, являющийся частью картографического сервиса Google. Планета Земля. Для того чтобы зайти в планетарий, необходимо переключить режим между Землей, небом и планетами. Программа представляет собой детальную интерактивную карту звездного неба. В основу этой карты положены детализированные снимки многочисленных небесных объектов, которые были получены с нескольких телескопов.

Еще одна хорошая программа — виртуальный планетарий — Space Engine. Эта программа позволяет «слетать» на многочисленные космические объекты: звезды, планеты, астероиды и т. д. Такие путешествия кажутся зрителю довольно реалистичными [2: с. 100].

Трехмерная программа Celestia дает возможность пользователю совершить путешествие по Вселенной и рассмотреть космические объекты в формате 3D. И все это будет смотреться довольно реалистично. В виртуальном планетарии можно вращать небесные тела и рассматривать их под разными углами. В основу Celestia положен каталог данных, полученных со спутника Hipparcos. На основе этих материалов генерируется трехмерная модель Вселенной, в которой пользователь имеет возможность перемещаться в любые ее уголки. В Celestia можно увидеть атмосферы планет и спутников, рассветы и закаты, движение облаков и т. д.

В основу следующего виртуального планетария Stellarium положено несколько готовых панорам. Программа позволяет путешествовать и изучать многочисленные естественные и искусственные космические объекты, которые сопровождаются справочной информацией. Также программа дает возможность загружать собственные данные и делать привязку к месту и времени.

Среди приведенных примеров виртуальных планетариев лидирующие позиции среди учителей и учеников занимает Google Sky. Это связано с тем, что программа является бесплатной и находится в свободном доступе,

характеризуется простотой установки, легкой и доступной навигацией, многообразием информационных данных, русским интерфейсом, большим количеством дополнительной и справочной информации и возможностью подключать и отключать слои. Виртуальные путешествия можно совершать на Марс, Луну, а также исследовать звездное небо. При этом доступны функции приближения и отдаления космических объектов, что позволяет более детально рассматривать и исследовать структуру поверхности и рельеф Марса и Луны, обозревать эти космические объекты с разных высот и т. д. В качестве дополнительного материала даются фотографии участков планет, сопровождающиеся пояснительными надписями. На рисунке 1 — скриншот программы Google Sky с изображением Луны.

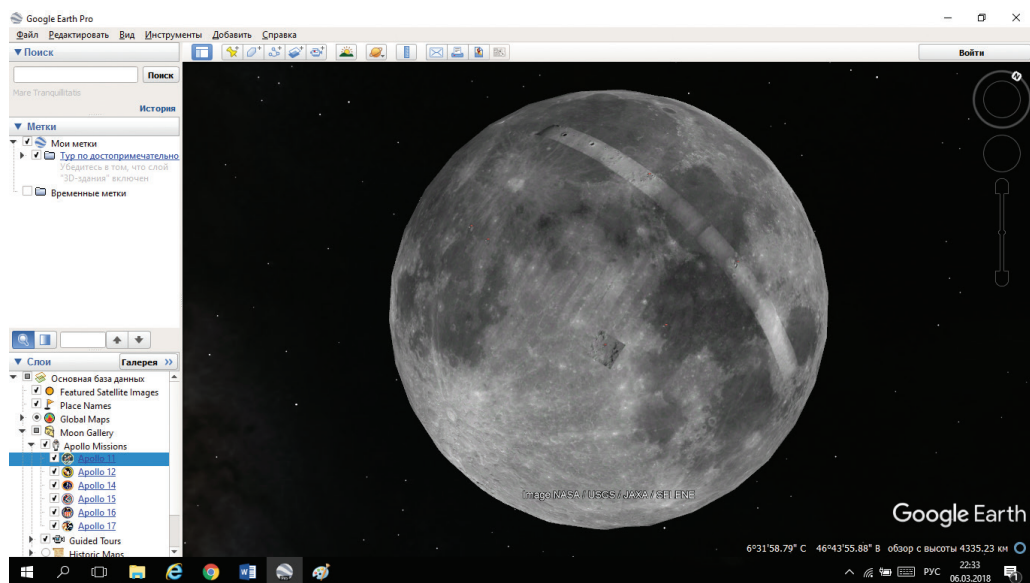


Рис. 1. Луна в Google. Earth

Кроме этого, совершая виртуальный тур на Луну, ученики могут почувствовать себя членами экипажа космического корабля «Аполлон». Здесь даже симитированы переговоры астронавтов. На рисунке 2 продемонстрирована компьютерная модель космического корабля «Аполлон-11».

Как отмечают учителя, проводившие уроки с использованием Google Sky, программа достаточно интересна и увлекательная для школьников. Они отмечают как достоинства, так и недостатки программы. К достоинствам, несомненно, можно отнести:

- простоту установки и понятный интерфейс;
- русифицированную версию;
- возможность подключения и отключения слоев;
- доступность функции записи виртуального тура;
- вызывает познавательный интерес со стороны школьников.



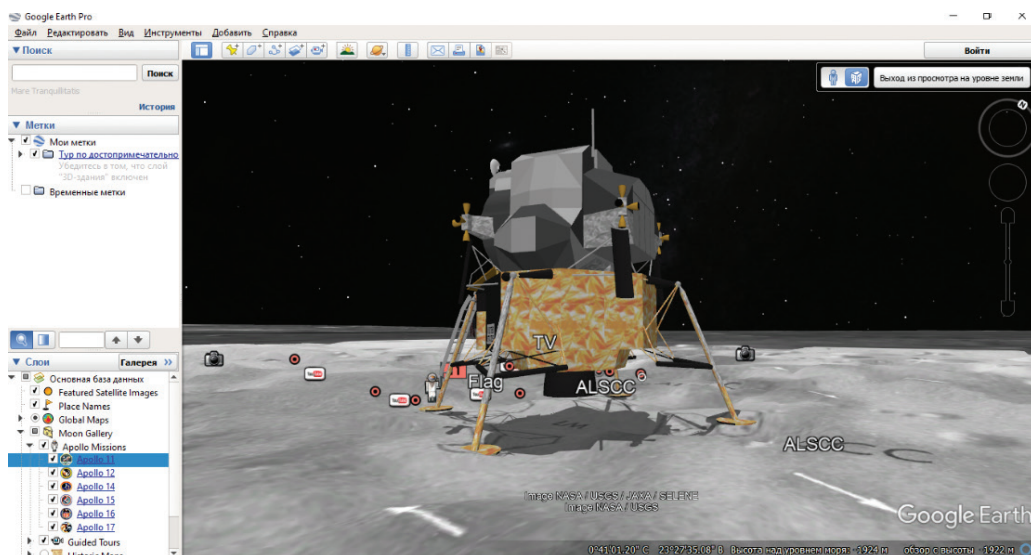


Рис. 2. Модель космического корабля «Аполлон-11» в программе Google. Earth

Недостатком программы является малое количество включенных космических объектов по сравнению с остальными планетариями.

Тем не менее работа с программой вызывает живой интерес к изучаемой теме, а через нее — и к географии.

Другой виртуальный планетарий — Celestia, также вызвал интерес у учеников при изучении соответствующей темы. Программа отличается от предыдущей большей научностью. Во-первых, здесь доступно для просмотра гораздо большее количество космических объектов по сравнению с Google. Earth, вплоть до малых планет и спутников, используется телескоп «Хаббл» и МКС (рис. 3). Во-вторых, для каждого космического объекта даны цифровые характеристики: расстояние, на котором объект находится от наблюдателя (ученика), средний радиус, видимый диаметр, скорость вращения, координаты и т. д.

Ученики при помощи программы знакомятся с космическими объектами, их характеристиками и кратким описанием.

Кроме того, в программе доступен режим Demo, позволяющий узнать интересные факты о планетах, спутниках, созвездиях, отдельных звездах и т. д.

Учителя, проводившие уроки с использованием данного виртуального планетария, отмечают как положительные, так и отрицательные аспекты этой программы. К достоинствам было отнесено следующее:

- русский интерфейс;
- подходит для демонстрации на любом экране, в том числе на интерактивной доске;
- позволяет совершать виртуальные путешествия по Вселенной и рассматривать планеты и другие космические тела, приближая и отдаляя их;

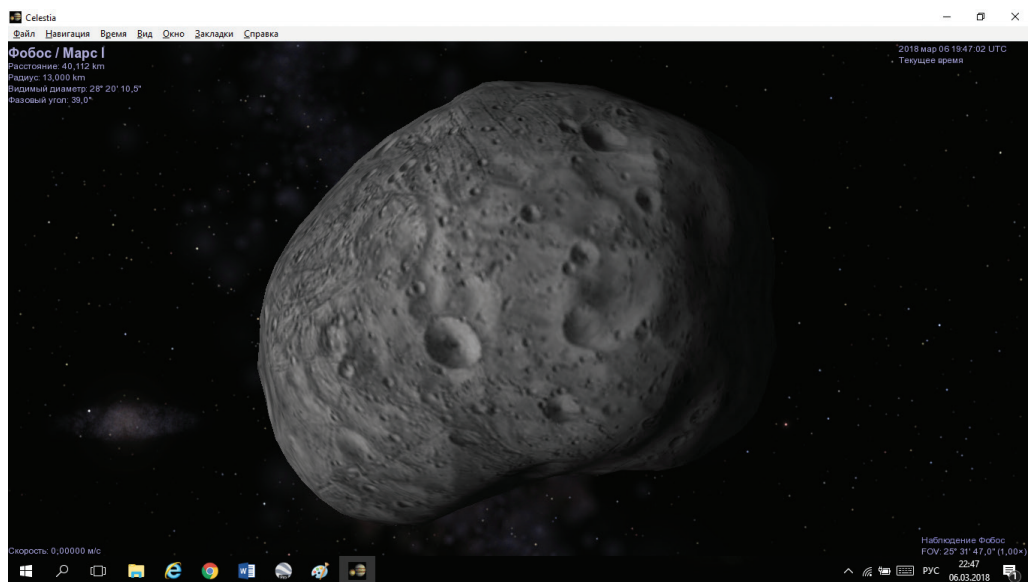


Рис. 3. Спутник Марса Фобос в программе Celestia

- дает возможность свободного перемещения в космическом пространстве;
  - работа с программой вызывает живой интерес к предмету у учеников.
- Среди недостатков программы было отмечено:

- технические проблемы: программа долго устанавливается и загружается;
- иногда можно увлечься просмотром космических объектов и не рассчитать время на другие виды работ на уроке.

В целом же, если говорить о виртуальных планетариях, то при использовании их в качестве небольшого элемента урока, они являются хорошим дополнением и вызывают познавательный интерес у школьников, а также способствуют лучшему запоминанию фактического материала.

### *Литература*

1. Берлянт А.М. Картографический словарь. М.: Научный мир, 2005. 424 с.
2. Воронова Т.С. Виртуальные технологии в обучении географии и образовательном туризме // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2016. № 1 (21). С. 98–103.
3. Кузнецов А.А. Образовательные электронные издания и ресурсы. М.: Дрофа, 2009. 156 с.
4. Толковый словарь русского языка: в 4 т. / под ред. Д.Н. Ушакова. М., 1947–1948. [Электронный ресурс]. URL: <http://ushakovdictionary.ru> (дата обращения: 05.03.2018).
5. Шульгина О.В. Роль информационно-коммуникационных технологий в развитии географии и в модернизации географического образования // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2015. № 1 (31). С. 85–91.

*Literatura*

1. *Berlyant A.M.* Kartograficheskij slovar'. M.: Nauchny'j mir, 2005. 424 s.
2. *Voronova T.S.* Virtual'ny'e texnologii v obuchenii geografii i obrazovatel'nom turizme // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2016. № 1 (21). S. 98–103.
3. *Kuznecov A.A.* Obrazovatel'ny'e e'lektronny'e izdaniya i resursy'. M.: Drofa, 2009. 156 s.
4. Tolkovy'j slovar' russkogo yazy'ka: v 4 t. / pod red. D.N. Ushakova. M., 1947–1948. [E'lektronny'j resurs]. URL: <http://ushakovdictionary.ru> (data obrashcheniya: 05.03.2018).
5. *Shulgina O.V.* Rol' informacionno-kommunikacionny'x texnologij v razvitii geografii i v modernizacii geograficheskogo obrazovaniya // Vestnik MGPU. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2015. № 1 (31). S. 85–91.

***T.S. Voronova***

**Methodical Features of Using Virtual Planetariums  
in Geography Lessons**

The article considers the use of virtual technologies in geography. An example is virtual planetariums in the primary geography course. Such planetariums allow students to learn about space objects without leaving the classroom. The demonstration requires a computer and software to be installed on the local computer.

*Keywords:* virtual technologies; electronic models; geography; virtual planetarium; virtual travels; Google Earth; Space Engine; Celestia; Stellarium.

УДК 373.016:91

**М.С. Соловьёв**

## Учебные упражнения на уроках географии

В статье рассматриваются варианты использования упражнений, основанных на географических задачах олимпиад школьников по географии. Особое внимание уделяется приемам составления упражнений для формирования базовых элементов учебного содержания в школьной географии. Приводятся примеры упражнений, составленных на основе разнообразных компонентов учебно-методических комплексов по географии, используемых в современной школе.

*Ключевые слова:* методика обучения географии; деятельностный подход в обучении; учебная задача; упражнение.

**П**онятие «географическая задача» широко распространено в современной школьной географии, но не является строгим термином в методике обучения географии. Появлению и распространению географических задач в школьном географическом образовании способствовали Всероссийская олимпиада школьников по географии и другие географические олимпиады (Московская олимпиада школьников, «Юные таланты» и др.). Так, о географических задачах и их методических особенностях опубликованы труды А.И. Даньшина, А.С. Наумова и других авторов заданий различных географических олимпиад для школьников (И.И. Баринова, С.И. Болысов, Д.В. Богачев, Д.В. Заяц, М.Б. Иванова, П.Л. Кириллов, А.А. Лобжанидзе, А.А. Медведков, В.А. Низовцев, С.Б. Роганов, С.В. Рогачев, А.Б. Самойлов и другие ученые-географы, ученые-педагоги и учителя географии).

В школьной практике под географической задачей часто понимают вопрос, носящий проблемный характер или подразумевающий выполнение разнообразных учебных действий учеником. Но в этом случае правильнее было бы говорить о понятии «упражнение». Понятие «задача» часто заменяется понятием «задание». Принципиально географическая задача отличается от других форм заданий как минимум следующими особенностями:

1) *комплексность предметного содержания:* вопросы охватывают знания различных географических дисциплин и в то же время раскрывают предметное содержание отдельной темы курса школьной географии. При этом задания включают в себя как базовый, так и профильный уровни содержания школьной географии;

2) *разнообразие видов учебной деятельности:* задания в задачах включают несколько видов универсальных учебных действий (например, работа с текстом, расчеты, построение графических моделей и т. п.);

3) *межпредметные связи*: в задачи включены вопросы и задания, интегрирующие географию с другими науками.

Учитывая перечисленные особенности, можно сделать вывод, что географические задачи школьники решают на олимпиадах и во время подготовки к ним. Варианты задач и других олимпиадных заданий (например, тестов) публикуются на соответствующих сайтах вузов, проводящих олимпиады по географии. Задания Всероссийской олимпиады опубликованы на сайте [vos.olimpiada.ru](http://vos.olimpiada.ru).

*Географические задачи на уроках*, в отличие от заданий олимпиад, являются менее объемными по содержанию, но также включают в себя принципы комплексности, метапредметности и межпредметности. Базой для их составления могут быть задания географических олимпиад или их отдельные элементы. В отличие от правил и условий проведения олимпиад на уроках для решения задач ученикам можно и даже нужно пользоваться разнообразными средствами обучения. Большую роль для достижения результатов обучения играет устный разбор задач учителем с учениками. Как правило, в процессе разбора происходит эффективное усвоение учебного материала школьниками.

Географические задачи на уроках должны способствовать освоению учениками базового содержания курсов школьной географии. Таким образом, целесообразно при составлении задач использовать ресурсы всех компонентов учебно-методических комплексов (учебника, рабочих тетрадей, практикумов и диагностических работ, атласов), заданий внутренних и внешних диагностических работ, а также итоговых аттестаций (ЕГЭ, ОГЭ) и ВПР.

В отличие от задач **упражнения** гораздо меньше по своему содержательному объему, но они также направлены на интегрирование предметного содержания, формирование метапредметных умений. В свою очередь, упражнения возможно рассматривать как элемент географической задачи. Приведем примеры упражнений, составленных на основе отдельных вопросов и заданий географических задач.

**Упражнение «Определение пропусков в тексте».** Подобные задания можно составлять не только по картам атласа, но и по тексту учебника, причем их целесообразно решать во время изучения нового материала, тем самым направляя ученика на работу с текстом. Конечно, в подобные задания могут быть включены и элементы работы с нетекстовым и картографическим содержанием учебника. Приведем примеры заданий, основанных на тексте учебника 8 класса.

1. Определите пропуски во фрагменте текста о воздействии хозяйственной деятельности человека на рельеф.

Почти столетие назад академик \_\_ (1) \_\_ отмечал, что добыча полезных ископаемых превратила человека в серьезный рельефообразующий фактор. Так, при открытом способе добычи полезных ископаемых создаются \_\_ (2) \_\_, \_\_ (3) \_\_, и вся местность приобретает жутковатый, фантастический вид. Создание \_\_ (4) \_\_ форм рельефа приводит к ускорению рельефообразующих процессов, при этом они часто сопровождаются неблагоприятными последствиями для человека и природы. Например, сельскохозяйственные работы, сооружение каналов и водохранилищ активизируют \_\_ (5) \_\_ процессы. Антропогенное воздействие на рельеф может активизировать бурные грязекаменные потоки \_\_ (6) \_\_, смещение масс

горных пород вниз по склону \_\_ (7) \_\_, обвалы, просадки грунтов. В России \_\_ (4) \_\_ формы рельефа занимают около \_\_ (8) \_\_ % от площади территории.

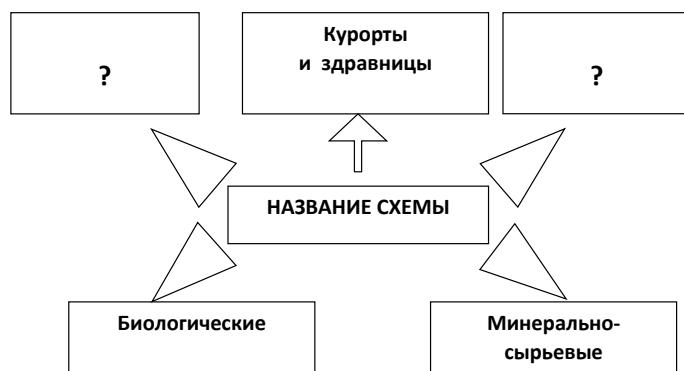
Ответ: 1 — *В.И. Вернадский*; 2 и 3 — *карьеры, котлованы*; 4 — *антропогенных*; 5 — *эрозионные*; 6 — *сели*; 7 — *оползни*; 8 — 5 %.

**Упражнения с нетекстовыми компонентами учебника.** К нетекстовым компонентам в учебнике, а также в других источниках географической информации следует отнести фотографии, схемы, графики, диаграммы, физико-географические профили, графы, статистические таблицы и т. д.

Задания для школьников, с одной стороны, могут быть направлены на анализ нетекстовых компонентов учебника и их интерпретацию в устной или письменной форме (ответ на уроке, конспект в тетради т. д.), а с другой стороны, школьники самостоятельно создают рассматриваемые информационные произведения (графики, диаграммы, таблицы, профили и т. д.).

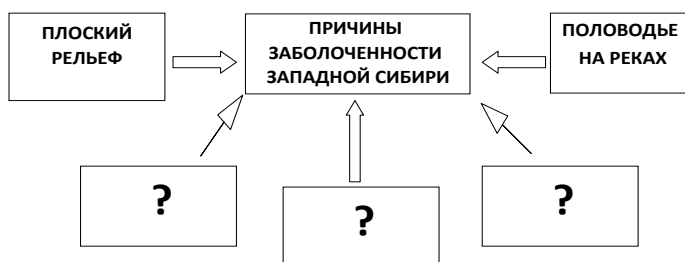
Упражнения для формирования компетентностей школьников в работе с нетекстовыми компонентами могут быть направлены на **составление или дополнение схем**, которые представлены в учебнике, но даны в задании в неполном виде. Приведем примеры нескольких подобных заданий.

1. Внимательно рассмотрите схему, дайте ей название и внесите в нее свои дополнения.



Ответ: Название схемы — *Ресурсы морей России*. Дополнения: *дешевые транспортные пути; энергия морских приливов и отливов*.

2. Завершите представленную ниже схему.





Ответ: избыточное увлажнение / низкие температуры воздуха; многолетняя мерзлота; способность торфа удерживать воду, в количествах, во много раз превышающих вес торфяной массы.

Особого внимания заслуживают **упражнения со статистическими данными, анализом таблиц**. Например: Внимательно изучите таблицу и определите, насколько изменилась площадь территории современной России по сравнению с площадью государства, которое было здесь в 1866 году. Определите, как называются государства, обозначенные в таблице буквами **А** и **Б**.

Год	Площадь (млн км <sup>2</sup> ) на начало года	Название государства
1866	23,7	<b>А</b>
1991	22,4	<b>Б</b>
2015	17,1	Российская Федерация

Ответ: Площадь территории изменилась на 6,6 млн км<sup>2</sup>; **А** — Российская империя; **Б** — Союз Советских Социалистических Республик (СССР).

Не стоит забывать о такой форме заданий для школьников, как **расчетные задачи и упражнения**. Множество расчетных упражнений представлено в практических работах по курсу, в заданиях рабочих тетрадей. К ним относятся задания на расчеты коэффициента увлажнения, падения и уклона реки, определения средних физико-географических показателей (например, среднегодовой температуры), демографических показателей (рождаемости, смертности, естественного и механического прироста, плотности населения, коэффициента хозяйственной специализации территории и др.

Для формирования картографических умений школьников на уроках целесообразно применять упражнения, которые возможно составить на основе заданий диагностических работ. Например, **упражнения на установление последовательности** в размещении географических объектов.

Расположите перечисленные реки в порядке их появления за окном поезда, движущегося по маршруту Москва – Иркутск.

1) Енисей; 2) Тобол; 3) Иртыш; 4) Томь; 5) Обь.

Запишите в таблицу получившуюся последовательность цифр.

Ответ: 3, 5, 1.

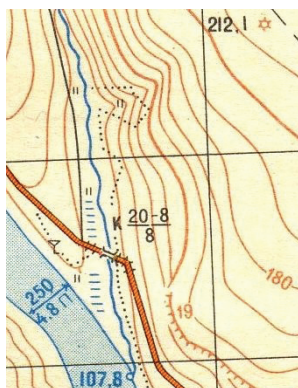
Не менее полезны **упражнения на определение ошибок в логическом ряду** с последующим продолжением логического ряда. Данные задания выполняются с использованием различных карт атласа. Приведем несколько примеров подобных заданий. Например: Вспомните, сколько часовых зон в нашей стране и определите ошибку в логическом ряду российских городов. Объясните причину выбора и приведите один пример города для продолжения логического ряда.

Москва – Севастополь – Мурманск – Калининград – Ростов-на-Дону



Ответ: В логическом ряду является лилиным Калининград, так как он расположен в первой часовой зоне, а остальные города — во второй. В качестве примера для продолжения логического ряда может быть представлен любой город второй часовой зоны.

Отдельного внимания в картографической подготовке школьников заслуживают **упражнения по топографической карте**, поскольку данные задания стали частью многих диагностических и итоговых проверочных работ. Например, при изучении темы «Рельеф России» возможно предложить школьникам следующее задание: внимательно изучите фрагмент топографической карты и определите абсолютные высоты самой высокой и самой низкой точки на местности, относительную высоту между ними и сечение рельефа (через какую высоту проведены горизонтали).



Ответ: Самая высокая точка — 212,1 м, самая низкая — 107,8 м (конечно, можно дать более точный ответ, проведя интерполяцию высоты в правом верхнем углу карты и в нижней рамке в районе реки). Относительная высота =  $212,1 - 107,8 = 104,3$  м. Сечение рельефа горизонталями — 10 метров.

Географические задания и упражнения на уроках ставят перед собой не только такую цель, как достижение предметных и метапредметных результатов обучения в курсах школьной географии, но и формирование познавательного интереса к предмету. Решая задачи и упражнения на уроках, целесообразно показывать и рассказывать школьникам о задачах школьных олимпиад, которые, в свою очередь, также следует систематически применять во внеурочной работе по географии.

### Литература

1. Барина И.И., Ром В.Я., Соловьёв М.С. География. География России. 8–9 классы: методическое пособие. М.: Дрофа, 2016. 224 с.
2. Сайт Всероссийской олимпиады школьников: [www.vos.olimpida.ru](http://www.vos.olimpida.ru)
3. Сайт Федерального института педагогических измерений: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)

*Literatura*

1. Barinova I.I., Rum V.Ya., Solov'ev M.S. Geography. geography of Russia. 8–9 classes: methodical manual. Moscow: Drofa, 2016. 224 p.
2. Website of the all-Russian Olympiad of schoolchildren: [www.vos.olimpida.ru](http://www.vos.olimpida.ru)
3. Website of the Federal Institute of pedagogical measurements: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)

*M.S. Soloviev*

**Training Exercises in Geography Lessons**

The article deals with the use of exercises based on the geographical problems of school Olympiads in geography. Special attention is paid to the methods of preparation of exercises for the formation of the basic elements of educational content in school geography. Examples of exercises based on various components of educational and methodical complexes on geography used in modern school are given.

*Keywords:* methods of teaching geography; activity-based approach to teaching; learning task; exercise.

**АВТОРЫ «ВЕСТНИКА МГПУ»,  
СЕРИЯ «ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»,  
2018, № 2 (30)**

**Абдульмянов Саид Нурмухамматович** — кандидат географических наук, доцент кафедры географии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: [abdulmyanov@gmail.com](mailto:abdulmyanov@gmail.com)

**Вагнер Бертиль Бертильевич** — кандидат геолого-минералогических наук, доцент, доцент кафедры географии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: [bert@wagner.pp.ru](mailto:bert@wagner.pp.ru)

**Воронова Татьяна Сергеевна** — кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры географии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: [tatianavoronova@yandex.ru](mailto:tatianavoronova@yandex.ru)

**Грушина Татьяна Петровна** — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры географии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: [tanusha-222@mail.ru](mailto:tanusha-222@mail.ru)

**Горецкая Александра Григорьевна** — преподаватель кафедры рационального природопользования географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

E-mail: [aggoretskaya@yandex.ru](mailto:aggoretskaya@yandex.ru)

**Козаренко Александр Емельянович** — кандидат географических наук, доцент кафедры географии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: [emil52@list.ru](mailto:emil52@list.ru)

**Марголина Ирина Леонидовна** — кандидат географических наук, старший научный сотрудник кафедры рационального природопользования МГУ им. М.В. Ломоносова.

E-mail: [irina-mgu@mail.ru](mailto:irina-mgu@mail.ru)

**Мельчаков Юрий Леонидович** — доктор географических наук, доцент, профессор кафедры географии и методики географического образования Уральского государственного педагогического университета, г. Екатеринбург.

E-mail: melchakov\_y\_l@mail.ru

**Резанов Александр Геннадиевич** — доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биологии, экологии и методики обучения биологии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: RezanovAG@ins.mgpu.ru

**Резанов Андрей Александрович** — кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения биологии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: andreznv@mail.ru

**Соловьёв Максим Сергеевич** — кандидат педагогических наук, доцент Московского института открытого образования.

E-mail: solovef@mail.ru

**Суриков Владимир Трофимович** — инженер-исследователь Института химии твердого тела УрО РАН, г. Екатеринбург.

E-mail: surikov@ihim.uran.ru

**Шульгина Ольга Владимировна** — доктор исторических наук, кандидат географических наук, профессор, заведующая кафедрой географии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: olga\_shulgina@mail.ru

## AUTHORS

of «Vestnik of Moscow City University»  
Series of «Natural Science», 2018, № 2 (30)

**Abdulmyanov Said Nurmhammyatovich** — PhD (Geography), docent of department of Geography, Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences, MCU.

E-mail: [abdulmyanov@gmail.com](mailto:abdulmyanov@gmail.com)

**Wagner Bertil Bertilevich** — PhD (Geology and Mineralogy), docent, docent of department of Geography, Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences, MCU.

E-mail: [bert@wagner.pp.ru](mailto:bert@wagner.pp.ru)

**Voronova Tatiana Sergeevna** — PhD (Geography), docent, docent of department of Geography, Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences, MCU.

E-mail: [tatianavoronova@yandex.ru](mailto:tatianavoronova@yandex.ru)

**Grushina Tatiana Petrovna** — PhD (Pedagogy), docent, docent of department of Geography, Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences, MCU.

E-mail: [tanusha-222@mail.ru](mailto:tanusha-222@mail.ru)

**Goretskaya Alexandra Grigoryevna** — lecturer of the department of Rational Nature management, faculty of Geography of M.V. Lomonosov Moscow State University.

E-mail: [aggoretskaya@yandex.ru](mailto:aggoretskaya@yandex.ru)

**Kozarenko Alexander Emelianovich** — PhD (Geography), docent of the department of Geography of the Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of the Moscow City University.

E-mail: [emil52@list.ru](mailto:emil52@list.ru)

**Margolina Irina Leonidovna** — PhD (Geography), senior researcher of department of Rational Nature management, faculty of Geography of M.V. Lomonosov Moscow State University.

E-mail: [irina-mgu@mail.ru](mailto:irina-mgu@mail.ru)

**Melchakov Yuri Leonidovich** — doctor of Geography, docent, docent of the department of Geography and Methods of Geographical Education of the Ural State Teacher Training University, Ekaterinburg.

E-mail: melchakov\_y\_l@mail.ru

**Rezanov Alexandr Gennadievich** — doctor of Biology, professor, professor of department of Biology, Ecology and Methods of Teaching Biology, Institute of Mathematics, Computer science and Natural Sciences, MCU.

E-mail: RezanovAG@ins.mgpu.ru

**Rezanov Andrey Alexandrovich** — PhD (Biology), docent, docent of the department of Biology, Ecology and Methods of Teaching Biology, the Institute of Mathematics, Computer science and Natural Sciences of Moscow City University.

E-mail: andreznv@mail.ru

**Solov'ev Maksim Sergeevich** — candidate of pedagogical Sciences, associate Professor of the Moscow Institute of open education.

E-mail: solovef@mail.ru

**Surikov Vladimir Trofimovich** — engineer-researcher, Institute of Solid State Chemistry, the Urals branch of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg.

E-mail: surikov@ihim.uran.ru

**Shulgina Olga Vladimirovna** — doctor of History, PhD (Geography), professor, head of the department of Geography, Institute of Mathematics, Computer science and Natural Sciences, MCU.

E-mail: olga\_shulgina@mail.ru

## Требования к оформлению статей

Уважаемые авторы!

Редакция просит вас при подготовке материалов, предназначенных для публикации в «Вестнике МГПУ», руководствоваться требованиями к оформлению научной литературы, рекомендованными Редакционно-издательским советом университета.

1. Шрифт — Times New Roman, 14 кегль, межстрочный интервал — 1,5. Поля: верхнее, нижнее и левое — по 20 мм, правое — 10 мм. Объем статьи, включая список литературы, постраничные сноски и иллюстрации, не должен превышать 40 тыс. печатных знаков (1,0 а. л.). При использовании латинского или греческого алфавита, обозначения набираются: латинскими буквами — в светлом курсивном начертании; греческими буквами — в светлом прямом. Рисунки должны выполняться в графических редакторах. Графики, схемы, таблицы нельзя сканировать.

2. Инициалы и фамилия автора набираются полужирным шрифтом в начале статьи слева; заголовок — посередине полужирным шрифтом.

3. В начале статьи после названия помещаются аннотация на русском языке (не более 500 печатных знаков) и ключевые слова (не более 5). Ключевые слова и словосочетания разделяются точкой с запятой.

4. Статья снабжается пристатейным списком литературы, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. – 2003 «Библиографическая запись» на русском и английском языках.

5. Ссылки на издания из пристатейного списка даются в тексте в квадратных скобках, например: [3: с. 57] или [6: т. 1, кн. 2, с. 89].

6. Ссылки на интернет-ресурсы и архивные документы помещаются в тексте в круглых скобках или внизу страницы по образцам, приведенным в ГОСТ Р 7.0.5. – 2008 «Библиографическая ссылка».

7. В конце статьи (после списка литературы) указываются автор, название статьи, аннотация и ключевые слова на английском языке.

8. Рукопись подается в редакцию журнала в установленные сроки на электронном носителе, без указания страниц, в сопровождении двух рецензий (внутренней и заверенной внешней), оплаченной квитанции о полугодовой подписке на журнал «Вестник МГПУ», серия «Естественные науки» (индекс 80282 в каталоге Роспечати).

9. К рукописи прилагаются сведения об авторе (ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, электронный адрес для контактов) на русском и английском языках.

10. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.



В случае несоблюдения какого-либо из перечисленных пунктов автор обязан внести необходимые изменения в рукопись в пределах срока, установленного для ее доработки.

Более подробно о требованиях к оформлению рукописи можно узнать на сайте [www.mgri.ru](http://www.mgri.ru) в разделе «Документы» издательского отдела Научно-информационного издательского центра.

По вопросам публикации статей в журнале «Вестник МГПУ» серии «Естественные науки» предлагаем обращаться к главному редактору серии *Ольге Владимировне Шульгиной* ([olga\\_shulgina@mail.ru](mailto:olga_shulgina@mail.ru)).

## **Вестник МГПУ**

Журнал Московского городского педагогического университета

*Серия «Естественные науки»*

2018, № 2 (30)

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору  
в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации средства массовой информации:  
ПИ № ФС77-62501 от 27 ноября 2015 г.

### **Главный редактор:**

заведующая кафедрой географии Института математики, информатики  
и естественных наук МГПУ, доктор исторических наук,  
кандидат географических наук, профессор ***О.В. Шульгина***

Главный редактор выпуска:

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник ***Т.П. Веденеева***

Редактор:

***А.А. Сергеева***

Перевод на английский язык:

***А.С. Джанумов***

Корректор:

***К.М. Музамилова***

Техническое редактирование и верстка:

***О.Г. Арефьева***

### **Научно-информационный издательский центр МГПУ:**

129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4.

Телефон: 8-499-181-50-36.

E-mail: Vestnik@mgpu.ru

Подписано в печать: 17.05.2018 г.

Формат 70 × 108 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Объем 7 усл. п.л. Тираж 1000 экз.