

# Вестник Московского университета

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в ноябре 1946 г.

Серия 5

ГЕОГРАФИЯ

№ 5 • 2014 • СЕНТЯБРЬ — ОКТЯБРЬ

Издательство Московского университета

Выходит один раз в два месяца

## СОДЕРЖАНИЕ

### *География и экология*

- Ермина И.Д., Чубарова Н.Е., Алексеева Л.И., Суркова Г.В. Кислотность и химический состав осадков на территории Московского региона в теплый период года . . . . . 3
- Кравцова В.И. Антропогенная нарушенность дюнных ландшафтов Анапской пересыпи по космическим снимкам высокого разрешения . . . . . 12

### *Методы географических исследований*

- Кельман Ю.Ф. Географический анализ этнокультурного разнообразия населения США. . . . . 22
- Борисова О.К., Новенко Е.Ю. Реконструкция растительности и климата в предмикулинское позднеледниковье по палинологическим данным. . . . . 30
- Карлова Е.В., Зюзин П.В. Локальные сообщества жителей в условиях транспортных городских барьеров . . . . . 36

### *Региональные исследования*

- Письменная Е.Е., Рязанцев С.В., Тикун В.С. Географические особенности трудовой миграции в контексте евразийской интеграции . . . . . 42
- Огурева Г.Н., Бочарников М.В. География разнообразия бореальных лесов у южной границы распространения и их картографирование (горы Южной Сибири и Монголии) . . . . . 53
- Калиниченко А.В. Пространственная модель развития экотуризма в Юго-Западном Крыму . . . . . 62
- Козырева М.С. Геохимические параметры ландшафтов Урскульской котловины (Центральный Алтай). . . . . 67
- Виноградов И.В. Территориальная организация сферы услуг в Твери . . . . . 74

### *Методика преподавания*

- Книжников Ю.Ф. Дистанционное зондирование и проблемы аэрокосмической подготовки университетских географов-картографов . . . . . 80

### *Юбилеи*

- 75-летие Артура Николаевича Чилингарова . . . . . 83
- 70-летие Александра Николаевича Геннадиева. . . . . 83
- 60-летие Андрея Владимировича Бредихина . . . . . 84

### *Потери науки*

- Эмиль Борисович Валеv (22.01.1921 17.07.2014) . . . . . 85
- Владимир Александрович Николаев (25.02.1925 17.08.2014). . . . . 85

## CONTENTS

### *Geography and ecology*

- Yeremina I.D., Chubarova N.E., Alexeeva L.I., Surkova G.V.  
Acidity and chemical composition of summer precipitation within the Moscow  
region . . . . . 3
- Kravtsova V.I. Anthropogenic disturbance of dune landscapes of the Anapa sand  
bar following the high resolution satellite imagery . . . . . 12

### *Methods of geographical studies*

- Kelman Yu.F. Geographical analysis of ethno-cultural diversity of the US population . . 22
- Borisova O.K., Novenko E.Yu. Reconstruction of vegetation and climate  
during the Pre-Mikulín late Ice Age according to pollen data analysis . . . . . 30
- Karlova E.V., Zyuzin P.V. Local urban communities under the situation of  
transport isolation. . . . . 36

### *Regional studies*

- Pismennaya E.E., Ryazantsev S.V., Tikunov V.S. Geographical  
features of labor migration in the context of Eurasian integration. . . . . 42
- Ogureeva G.N., Bocharnikov M.V. Diversity of boreal forests in the  
mountains of Southern Siberia and Mongolia . . . . . 53
- Kalinichenko A.V. Spatial model of ecotourism development in South-Western  
Crimea. . . . . 62
- Kozyreva M.S. Geochemical parameters of the Ursul depression landscapes  
(Central Altai Mountains) . . . . . 67
- Vinogradov I.V. Territorial organization of the tertiary sphere in the town of Tver . . . 74

### *Methods of teaching*

- Knizhnikov Yu.F. Remote sensing and the problems of aerospace training of the  
university students specializing in cartography . . . . . 80

### *Jubilees*

- To the 75<sup>th</sup> birthday of Artur Nikolayevich Chilingarov . . . . . 83
- To the 70<sup>th</sup> birthday of Alexandr Nikolayevich Gennadiev. . . . . 83
- To the 60<sup>th</sup> birthday of Andrey Vladimirovich Bredikhin. . . . . 84

### *Obituaries*

- To the memory of Emil Borisovich Valev . . . . . 85
- To the memory of Vladimir Alexandrovich Nikolayev . . . . . 85

## ГЕОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

УДК 551.577.13(470-25)

И.Д. Еремина<sup>1</sup>, Н.Е. Чубарова<sup>2</sup>, Л.И. Алексеева<sup>3</sup>, Г.В. Суркова<sup>4</sup>**КИСЛОТНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОСАДКОВ  
НА ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА<sup>5</sup>**

На основании данных эксперимента, проведенного летом 2013 г., проанализирована пространственная изменчивость кислотности и химического состава атмосферных осадков в Москве и Подмосковье. Проанализированы синоптические процессы, применен метод обратных траекторий частиц. Показано, что более высокие значения рН характерны для восточных районов Подмосковья. Кислотные осадки могут наблюдаться как в центре города, так и в чистых удаленных районах. По составу ионов в целом можно говорить о преобладании кальция в комбинации с гидрокарбонатами, хлоридами, сульфатами. В пространственном распределении устойчивее сохранение соотношений основных ионов, а не минерализации и рН. В целом довольно пестрая картина распределения минерализации и рН (особенно внутри мегаполиса), скорее всего, свидетельствует о преобладании влияния локальных источников на загрязнение атмосферных осадков.

*Ключевые слова:* атмосферные осадки, химический состав, кислотные дожди.

**Введение.** Проблема кислотных дождей исключительно важна из-за их значительного отрицательного воздействия на природную среду: кислотные дожди вызывают заболевание и гибель лесов, закисление закрытых водоемов и гибель в них биоты, они ухудшают свойства почв в результате роста концентрации ионов Al, Cd, Cr и др. [7, 9]. Атмосферные осадки эффективно выводят из атмосферного воздуха газовые и аэрозольные микропримеси, в результате чего происходит очищение атмосферы. Поглощая атмосферные примеси в процессе внутриоблачного и подоблачного вымывания, осадки становятся индикатором загрязнения воздуха.

Значения рН дождевых выпадений чувствительны и к изменениям баланса в атмосфере “кислых” и “щелочных” компонентов, и к элементному составу подстилающих почв. Наличие в водорастворимой части аэрозольных частиц и дождевых осадках преимущественно сульфатных и нитратных анионов обусловлено протеканием в атмосфере фотохимических реакций окисления газообразных оксидов серы и азота естественного и антропогенного происхождения [1, 9]. Естественные источники соединений серы и азота — грозы ( $\text{NO}_x$ ), извержения вулканов ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  и пр.), эмиссии Мировым океаном ( $(\text{CH}_3)_2\text{S}$  и др.). Поэтому из-за содержания в атмосфере углекислого газа и кис-

лотообразующих веществ обычно за нижнюю границу естественного закисления осадков принимают значение рН 5,0 [12].

Московский мегаполис — мощный источник загрязнения атмосферы и, следовательно, в значительной степени воздействует на химический состав осадков и их кислотность. В результате многолетних измерений химического состава осадков в Метеорологической обсерватории (МО) МГУ, где наблюдения проводятся с 1982 г., выявлена их существенная временная динамика. Показано, что в последние годы наблюдается увеличение кислых выпадений, заметно изменился и химический состав осадков. Однако наблюдения в одной точке могут дать представление лишь о вариациях во времени. С этой точки зрения интересно рассмотреть пространственные вариации кислотности осадков, собранных одновременно в разных районах города и пригороде при одних и тех же метеорологических условиях. Отметим, что такого рода эксперименты практически не проводились на территории Московского региона, да и на территории России. Но анализ пространственных особенностей загрязнения снежного покрова [2, 6], выполненный в предыдущие годы, выявил ряд закономерностей, которые свидетельствуют о важной роли антропогенного загрязнения.

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра метеорологии и климатологии, вед. науч. с., канд. хим. н.; *e-mail*: meteo@ Rambler.ru

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра метеорологии и климатологии, профессор, докт. геогр. н.; *e-mail*: natalia.chubarova@gmail.com

<sup>3</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра метеорологии и климатологии, ст. науч. с., канд. геогр. н.; *e-mail*: gapira2005@yandex.ru

<sup>4</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра метеорологии и климатологии, доцент, канд. геогр. н.; *e-mail*: galina\_surkova@mail.ru

<sup>5</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Государственного контракта № 0604-01/13 с Департаментом природопользования и охраны окружающей среды города Москвы.

**Постановка проблемы.** Накопление экспериментального материала — исходный пункт при поиске факторов, определяющих химический состав осадков. В крупных городах и мегаполисах это осложняется наличием множества источников эмиссии загрязняющих веществ, имеющих большую пространственно-временную неоднородность. В результате возникает неопределенность в оценке соотношения эффектов дальнего переноса загрязняющих веществ и действия локальных факторов. Подобные задачи можно решать с помощью сложных химико-гидродинамических моделей атмосферы при задании эмиссий от различных источников [1, 9]. В настоящее время, к сожалению, эти эмиссии определяются с большой погрешностью, что может приводить к значительным ошибкам в расчетах. Поэтому нами была поставлена задача — исследовать пространственную изменчивость кислотности и химического состава атмосферных осадков на основании непосредственных экспериментальных данных.

**Материалы и методы исследований.** Для оценки пространственных вариаций кислотности и химического состава осадков в июне—июле 2013 г. организован и проведен специальный эксперимент в Москве и разных районах Подмосковья. В качестве реперного пункта использованы данные измерений МО МГУ, расположенной хотя и в черте города, но в довольно чистом районе Ботанического сада МГУ. Помимо регулярных наблюдений в МО МГУ было организовано 10 пунктов сбора осадков: 8 в Подмосковье и 2 в центральных районах Москвы (Новый Арбат и Таганка) (рис. 1). Пункты сбора осадков в фоновых районах относительно равномерно расположены вокруг Москвы: 3 находятся на юго-западе (Дорохово, Сатино и Алабино), 3 — на северо-востоке (Валентиновка, Софрино и Шелково), это наиболее контрастные по количеству осадков направления, а также по пункту на северо-западе (Покровка) и на юге (Домодедово).

Во всех указанных точках отбора рН определяли с помощью карманного прибора рН–009(1) (погрешность измерения составляет 0,1 рН). Для повышения точности измерений и для их сравнения на всех пунктах соблюдалась единая методика отбора и обработки проб. Емкость для сбора осадков находилась на открытом месте и выставлялась в начале выпадения дождя. Сразу после окончания дождя с помощью рН-метра определяли кислотность осадков. Затем дождевую пробу переливали в специальную полиэтиленовую фляжку, которую предварительно ополаскивали этой же водой. Поскольку при длительном хранении проб рН осадков, как и концентрация гидрокарбонат-иона, может меняться весьма заметно (особенно в пробах с экстремальным значением рН), при первой же возможности пробы доставляли в химическую лабораторию МО МГУ, где повторно определяли величину рН на рН-метре-иономере “Эксперт-001” (РФ), а также концентрацию макрокомпонентов (основных ионов) с помощью ионного хроматографа “JETChrom” (РФ). Разница во времени для определения рН на месте и в лаборатории варьировала от 1 до 7 сут. Анализ результатов показал, что в среднем разница значений рН была небольшой и составляла около 0,1–0,4.

Для оценки влияния адвективных факторов и анализа возможного влияния дальнего переноса на состав проб в исследуемых точках использован метод обратных траекторий (на 24 ч. назад) [11, 13]. Для каждого дня с выпадением осадков рассчитывали 35 траекторий с конечными точками на высоте 3000 м в 12 ч. ВСВ (всемирное согласованное время). Расстояние между конечными точками составляло 0,5° по широте и долготе, т.е. “матрица” из конечных точек равномерно покрывала Москву и Московскую область.

**Результаты исследований и их обсуждение.** *Краткая характеристика метеорологических и синоптических условий.* Самым теплым месяцем в 2013 г. был июнь.



Рис. 1. Расположение пунктов измерения химического состава осадков в период эксперимента: 1 — Сатино, 2 — Дорохово, 3 — Алабино, 4 — Домодедово, 5 — Валентиновка, 6 — Шелково, 7 — Софрино, 8 — Покровка, 9 — Новый Арбат, 10 — Таганка, 11 — МГУ

Среднемесячная температура воздуха в июне, по данным МО МГУ, составила 20,1 °С, что на 3,1 °С выше нормы. В июле 2013 г. среднемесячная температура соответствовала норме, однако если в первую декаду месяца продолжалась жаркая погода (аномалии среднедекадной температуры превышали 3 °С), то во вторую и особенно в третью декаду на европейской территории России (ЕТР) наблюдался заток холодного воздуха. Это привело к тому, что в последнюю декаду месяца средняя температура воздуха оказалась уже на 2,5–3,0 °С ниже нормы.

Суммарно в 2013 г. за лето в Москве, по данным МО МГУ, выпало 281 мм осадков, что близко к среднему. Всего в июне в районе МО МГУ выпал 71 мм осадков (при норме 78 мм). (Отметим, что в районе ВВЦ в этот период выпало существенно меньше осадков — 49 мм.) В июле на площадке МО МГУ сумма осадков за месяц была выше нормы и составила 102 мм (при норме 91 мм), а в районе ВВЦ выпало 118 мм. Такая изменчивость свидетельствует о мозаичности пространственного распределения осадков.

Погодные характеристики лета 2013 г. связаны с особенностями циркуляции атмосферы. В осредненном за июнь поле приземного давления отмечено преобладание положительных аномалий. И Азорский

максимум, и Исландский минимум, оказывающие главное влияние на погоду европейской территории России (ЕТР) в летний период, были интенсивнее, чем обычно. Пути атлантических циклонов в основном проходили через Скандинавию в приполярные районы, где сформировался самостоятельный циклон, теплый сектор которого и способствовал, с одной стороны, возникновению больших положительных аномалий температуры воздуха, а с другой — уменьшению количества осадков. В июле положительные аномалии в осредненном поле давления сохранялись, однако во второй половине месяца изменились пути движения циклонов, в результате чего северо-западные и центральные части ЕТР часто подвергались влиянию полярных фронтов, что и вызвало превышение количества осадков по сравнению со среднемноголетними величинами, хотя значения температуры были близки к норме [8].

В табл. 1 приведены основные метеорологические характеристики, значения минерализации и рН осадков, измеренные в МО МГУ для дней, когда осадки выпадали более чем в 4 пунктах наблюдений. Из данных табл. 1 видно, что количество осадков значительно варьировало — от 0,4 мм 2 июня до 27,1 мм 30 июня. Довольно сильно также изменялась темпе-

Таблица 1

**Основные метеорологические характеристики, минерализация и кислотность осадков на территории МО МГУ в период эксперимента (2013)\***

Дата	Т воздуха, °С	Сумма осадков, мм	Скорость ветра на высоте 16 м, м/с	Минерализация, мг/л	рН
02.06	19,1	0,4	1,2	99,2	<b>4,80**</b>
12.06	17,2	4,3	1,5	11,2	<b>4,50</b>
25.06	22,5	9,0	0,8	24,7	5,65
30.06	23,1	27,1	1,5	9,0	<b>4,55</b>
07.07	20,8	14,9	1,4	6,7	<b>4,90</b>
09.07	18,4	18,9	1,8	4,0	<b>4,65</b>
14.07	20,0	2,2	1,4	42,2	<b>4,25</b>
15.07	19,7	3,8	0,8	22,8	<b>4,40</b>
20.07	17,1	4,2	1,5	5,4	5,40
21.07	14,4	18,7	2,0	6,4	<b>4,50</b>
22.07	14,1	7,7	2,0	6,7	<b>4,90</b>
Среднее за период эксперимента, июнь–июль 2013 г.	19,6	86,6	1,4	14,1	<b>4,71</b>
Среднее за теплый сезон (апрель–октябрь) 1982–2012	13,2	66,2	2,3	17,0	<b>4,77</b>
Среднее за теплый сезон (апрель–октябрь) 2005–2012	14,2	60,7	1,9	15,7	4,66

\* Приведены данные для дней, когда осадки регистрировались не менее чем в 4 пунктах;

\*\* полужирным шрифтом выделены значения (рН < 5).

ратура воздуха, что свидетельствует о разнообразии синоптических ситуаций в период проведения эксперимента.

**Кислотность и химический состав осадков в МО МГУ за период проведения эксперимента и сравнение со средними многолетними данными.** В период эксперимента продолжались регулярные наблюдения за кислотностью и химическим составом осадков непосредственно в МО МГУ. Кислотность осадков соответствовала средним многолетним значениям за теплый период 1982–2012 гг. и составляла pH 4,7–4,8 (табл. 1). Однако в ионном составе осадков произошли некоторые изменения. Так, отмечено заметное уменьшение суммы ионов (на 17% от среднего многолетнего значения за теплый период). Особенно мало в осадках 2013 г. гидрокарбонат- и сульфат-ионов — 29 и 37% от нормы соответственно. В то же время примерно с 2005 г. (когда после 6-летнего перерыва вновь стали выпадать кислотные дожди) наблюдается увеличение концентрации хлоридов. Вообще за теплый период 2013 г. выпало рекордное количество осадков (717 мм), поэтому активно шли процессы очищения атмосферы и концентрация почти всех ионов была ниже многолетних

значений и периода с 2005 г., кроме ионов хлорида и аммония. Но в период эксперимента в июне и июле сумма осадков была близка к норме. Поэтому для состава осадков, собранных в МО МГУ в период эксперимента, наблюдались общие тенденции, характерные для последних лет [4, 5]. Кроме того, отмечено четырехкратное преобладание количества хлоридов над сульфатами в пробах осадков в июне–июле 2013 г., выбранных для сравнения в эксперименте. Причем так получилось не только из-за большего содержания хлоридов, но и из-за самого низкого содержания сульфатов — почти в 3 раза меньше многолетней нормы для теплого периода. Изменение концентраций остальных ионов в осадках невелико. Таким образом, в целом ионный состав осадков соответствовал типичному для последних лет хлоридно-кальциевому типу.

**Анализ пространственной изменчивости химического состава осадков на территории Московского региона.** Рассмотрим пространственную изменчивость средних значений pH на территории Московского региона. На рис. 2, а видно, что, хотя в период эксперимента средние наблюдаемые в МО МГУ значения pH были довольно низкими (условия кислотных дождей), в дальнем Подмосковье (Сатино) среднее значение pH было еще меньше. В то же время, по данным измерений в МО МГУ, для этого периода отмечается довольно существенный вариационный размах pH, перекрывающий практически всю изменчивость, полученную не только для Москвы, но и для Подмосковья. Близкие максимумы pH наблюдались лишь в Софрине (север) и Алабине (юго-запад), в частности, максимальные значения (pH 7,3) отмечены одновременно 21 июля 2013 г. в МО МГУ и в Софрине (pH 7,4). Максимум pH в Алабине (pH 7,4) наблюдался 18 июня, когда в других пунктах наблюдения осадки отсутствовали. Максимальные значения концентрации ионов водорода наблюдались 02.07 в Сатине (минимальное значение pH 3,55) и 17.07 в МО МГУ (pH 3,85). В то же время непосредственно рядом с магистралями в Москве (Новый Арбат, Таганка) полученные значения pH были заметно выше, хотя и в пределах вариационного размаха pH по данным МО МГУ.

Минерализация осадков на территории Московского региона имела довольно сильную изменчивость (рис. 2, б). Отметим, что только в центре Москвы, а также в Домодедове и Софрине уровень минерализации в среднем был

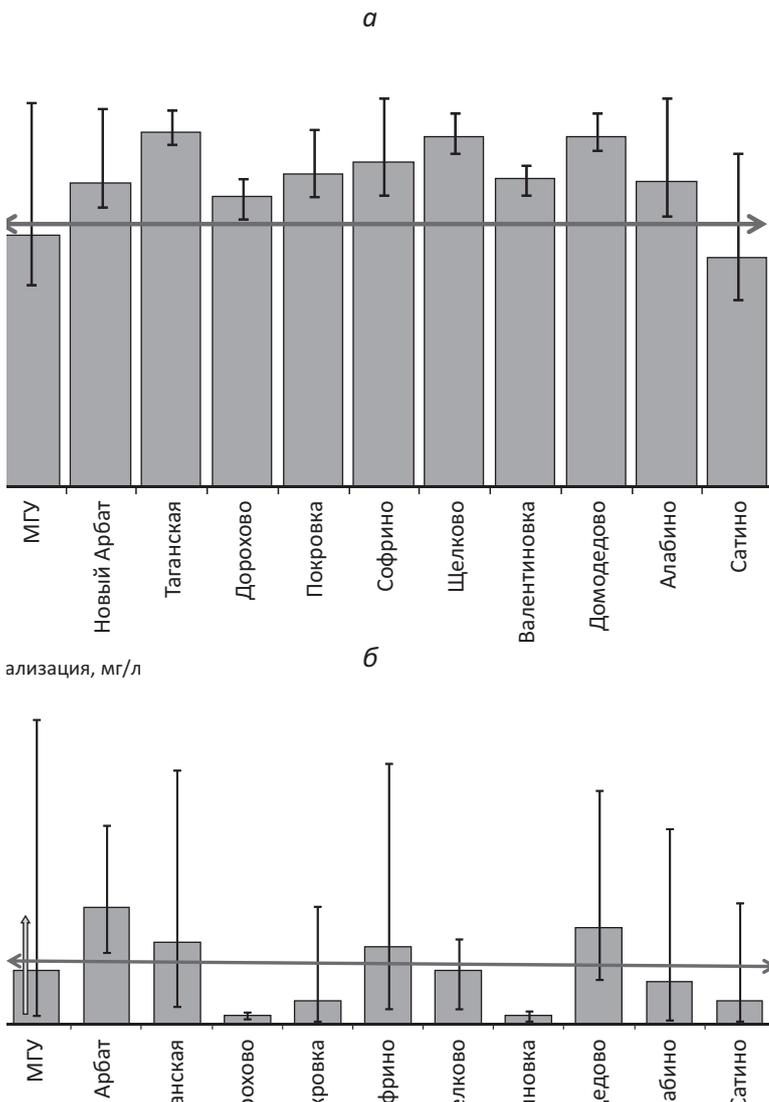


Рис. 2. Средние значения и вариационный размах pH (а) и минерализации (б) для разных пунктов наблюдения. На а линией показано критическое значение, ниже которого осадки считаются кислотными; на б линией отмечено пороговое значение для урбанизированных условий. Вертикальной стрелкой показан вариационный размах минерализации в МО МГУ после удаления случаев с экстремально низким количеством осадков (см. текст)

выше порога минерализации урбанизированных зон (>30 мг/л). И только на Новом Арбате уровень минерализации *всегда* был выше этого порога. Наименьшие значения минерализации (<3 мг/л) закономерно отмечаются в чистых местах Подмосковья (Валентиновка, Сатино, Покровка, Дорохово).

В МО МГУ отмечен максимальный вариационный размах минерализации осадков, который в некоторой степени связан с тем, что наблюдавшийся максимум минерализации (149,8 мг/л 16.06.2013) зафиксирован при небольшом количестве осадков. Отметим, что при этом значение рН составило 5,6 (осадки, равновесные по CO<sub>2</sub>).

На основании данных измерений, проведенных в период эксперимента, получена количественная связь между минерализацией и количеством осадков:

$$M = \exp(3,5P^{-0,17}), \quad R^2 = 0,44,$$

где *M* — минерализация осадков, мг/л; *P* — количество осадков, мм; *R*<sup>2</sup> — коэффициент детерминации.

Эта зависимость особенно ярко проявляется при экстремально малом количестве осадков (<3 мм). Если исключить эти случаи, то вариационный размах для данных МО МГУ уменьшится почти в 3 раза и составит лишь 56 мг/л (рис. 2, б). При этом диапазон изменчивости минерализации будет соответствовать условиям для относительно чистых районов Московского региона. Отметим, что в других пунктах осадки собирали лишь в случае их относительно большого количества, поэтому для них вариационный размах представителен.

Рассмотрим типичные особенности распределения минерализации и преобладающих ионов на территории Московского региона за период эксперимента (рис. 3, а). Наряду с повышенными значениями минерализации в Москве хорошо проявляется относительно высокая минерализация осадков в небольших городах Подмосковья (Домодедово, Софрино, Щелково) и низкая в дачной местности. Эта изменчивость особенно четко прослеживается на пунктах наблюдения Щелково и Валентиновка, которые находятся рядом, но минерализация осадков в них существенно отличается. Отметим, что пункт сбора проб в Валентиновке находился в относительно чистом месте рядом с заказником Лосиный остров, а пункт сбора проб в Щелкове расположен в черте городской застройки. В то же время состав ионов для этих пунктов довольно близок по преобладающим ионам (Ca, HCO<sub>3</sub> и SO<sub>4</sub>).

В целом для относительно чистых районов с небольшой минерализацией (за исключением Сатино) характерно преобладание катиона кальция, в то время как непосредственно на территории Москвы наблюдается значительная вариация ионного состава осадков, что свидетельствует о разнообразных источниках эмиссии. Отдельно выделяется другой состав ионов на крайнем юго-западе Московского региона — в Сатине, где преобладают ионы аммония и хлоридов

при относительно низкой минерализации осадков. Преобладание ионов аммония может быть связано с развитием здесь сельского хозяйства, однако пока не выявлены источники хлоридов. Отметим, что в последнее время в МО МГУ также в атмосферной влаге преобладают хлориды. Вторые по значимости хлориды на северо-востоке Московского региона — в Софрине. Для дальнейшего анализа причин этих явлений необходимо установить источники антропогенных эмиссий, а также провести дополнительные эксперименты.

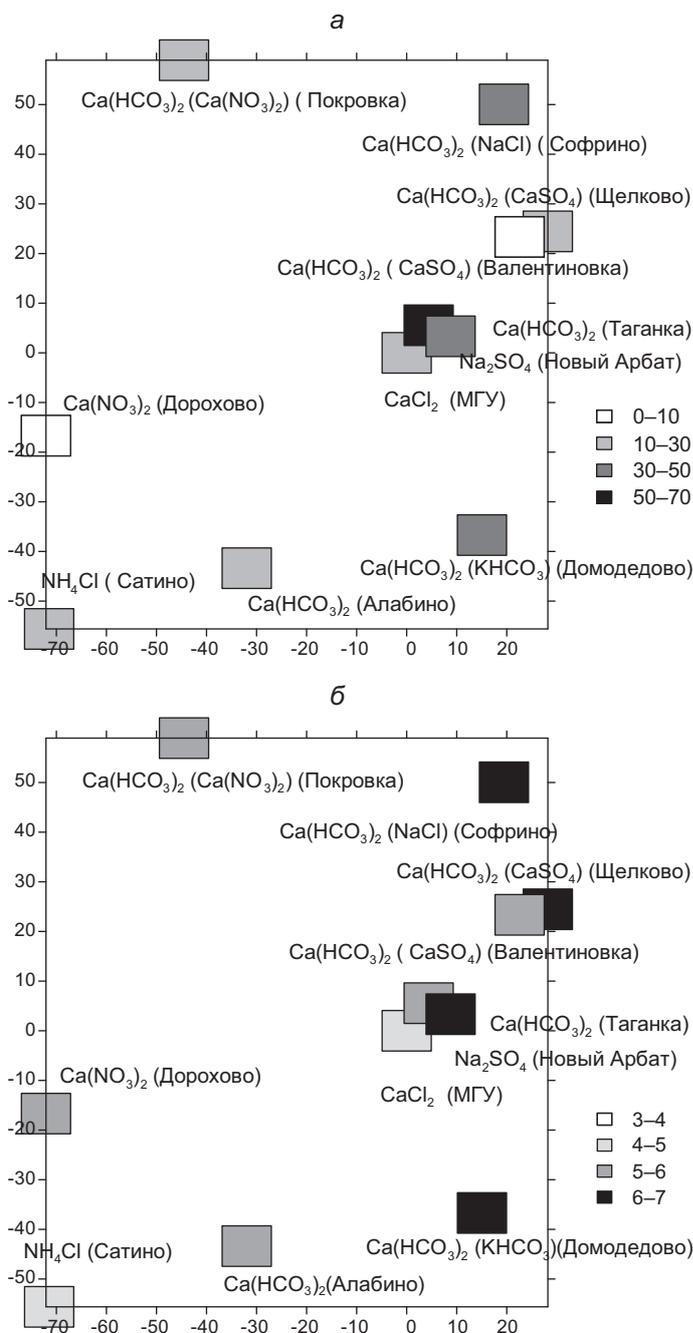
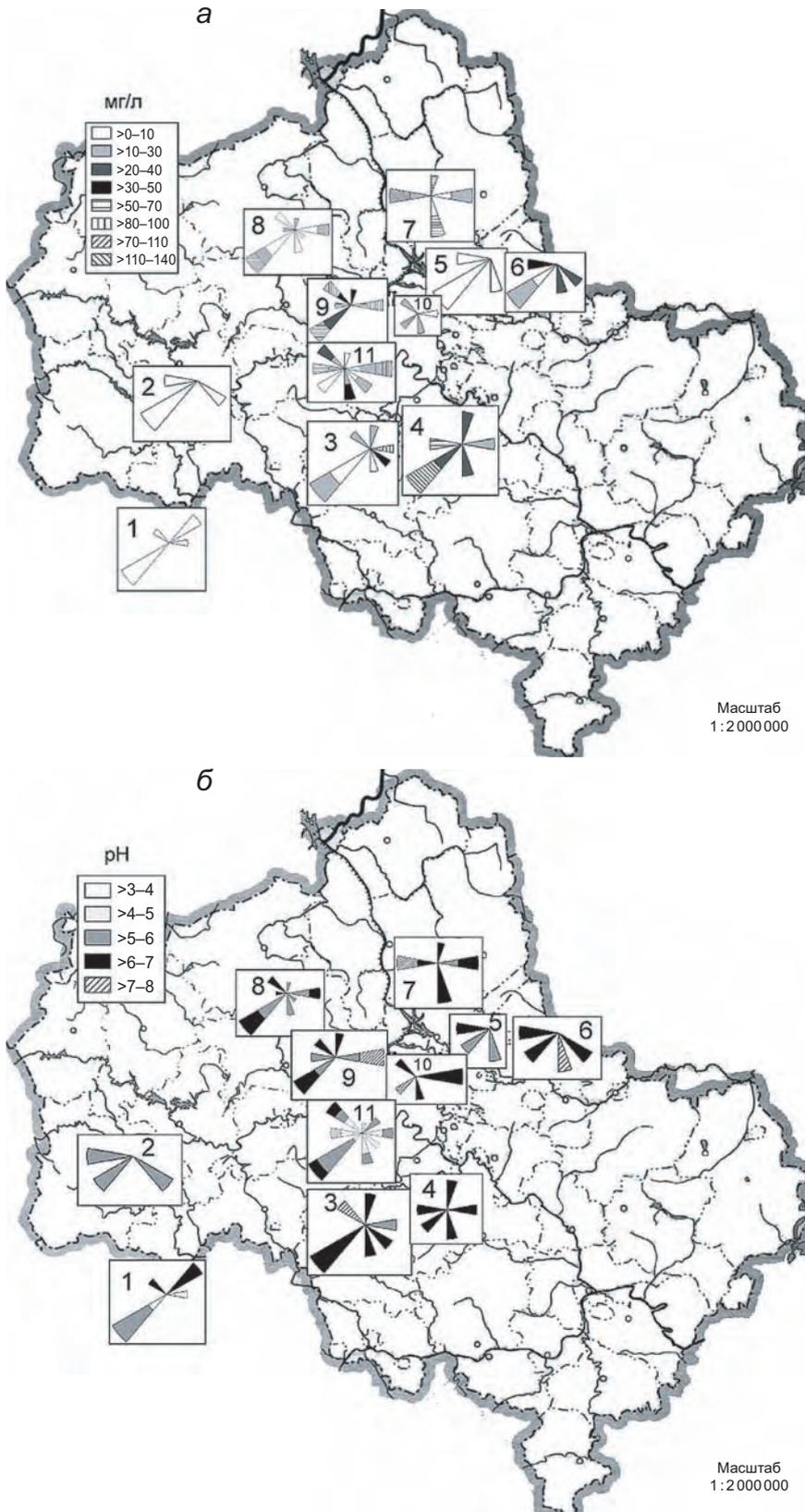


Рис. 3. Среднее распределение минерализации (а) и рН (б) в разных пунктах наблюдений в Московском регионе по данным эксперимента 2013 г. (В скобках в ряде случаев показана вторая по важности пара ионов.) Распределение показано относительно расположения пункта сбора проб в МО МГУ с условными нулевыми координатами

На рис. 3, б приведена пространственная картина распределения средних значений рН и преобладающих ионов. Несколько повышенные значения рН отмечаются в целом в восточных районах Московского региона (за исключением Валентиновки — на границе заказника Лосиный остров).



Выявлены заметные вариации кислотности осадков и в Москве — от кислых в МО МГУ до почти щелочных на Таганке. Вероятно, высокие значения рН в центре Москвы связаны с дополнительной эмиссией щелочно-земельных элементов в непосредственной близости от Садового кольца, о чем свидетельствуют и относительно высокие значения минерализации. В то же время очень кислые осадки наблюдаются в Сатине (крайний юго-запад Московского региона), что, видимо, связано с сельскохозяйственной деятельностью.

Результаты сопоставления основного направления переноса воздушных масс в средней тропосфере за последние сутки до выпадения осадков с их минерализацией и кислотностью (рис. 4) также подтверждают вывод о большой пространственной неоднородности этих показателей. Анализ обратных траекторий свидетельствует и о том, что на связь значений рН и минерализации с направлением накладывается воздействие локальных источников, что проявляется в их средних значениях и в отдельные дни. Направление ветра определяли для последних суток, следовательно, при средней скорости ветра ~10–20 м/с воздушная масса за это время проходила расстояние ~1000–1500 км. Территория с таким радиусом — преимущественно Западная Европа и ЕТР, где велика роль антропогенных источников загрязнения воздуха. Тем не менее на рис. 4 видно, что при ветре юго-западных румбов, наиболее частых во многих пунктах отбора проб, проявляются наименьшая минерализация (рис. 4, а) и повышенные значения рН (рис. 4, б).

Состав осадков очень сильно зависит от синоптической ситуации, определяющей скорость перемещения воздушных масс, происхождение осадков и продолжительность их выпадения, т.е. очищения атмосферы [10]. На протяжении эксперимента эти факторы были довольно разнообразны: часть осадков была связана с активными конвективными процессами над ЕТР и носила внутримассовый характер, другая — с осадками фронтального генезиса.

Так, осадки в первую декаду июня были вызваны конвективными процес-

Рис. 4. Минерализация (а) и рН (б) осадков с учетом направления переноса воздушных масс в средней тропосфере в последние сутки до выпадения осадков

сами на периферии обширной области высокого давления с центром над севером ЕТР и Баренцевым морем. Обратные траектории воздушных масс 02.06.2013 имеют выраженную восточную компоненту, особенно на востоке Московской области; на западе области усиливалась северо-восточная составляющая. Прохождение воздухом длительного пути над внутриконтинентальными районами, возможно, объясняет высокие значения минерализации осадков в эти дни. Осадки, выпавшие 12.06. имеют иной генезис и связаны с системой фронтов окклюдированного циклона с центром над севером ЕТР, они характеризуются небольшой минерализацией, поскольку до этого дожди шли несколько дней, что очистило атмосферу. По мере продвижения от юго-восточных районов Московской области к северо-западным юго-западные траектории постепенно сменяются западными и северо-западными.

Воздушные массы 25.06 пришли к Москве с востока — территория области находилась под влиянием обширного высотного антициклона. К 30.06 вновь установился устойчивый восточный перенос воздуха из внутриконтинентальных районов. Ситуация резко изменилась к 09.07 — осадки в этот день связаны с волной атмосферного фронта, послужившей причиной формирования глубокого циклона, который, то ослабевая то вновь усиливаясь, определил режим осадков во весь период дальнейших наблюдений в июле. Смещение его центра изменило направление ветра в свободной атмосфере: северный ветер (09.07) сменился на северо-западный, южный (14.07—15.07), а затем вновь на западный и северо-западный из атлантического сектора (19.07). Затем центр циклона сместился к центру ЕТР, и траектории отражают сложное перемещение воздуха в вихре, поэтому выделить преобладающее направление траекторий затруднительно.

Рассмотрим подробнее пространственную изменчивость кислотности осадков и их ионного состава в разные дни наблюдений. Значения рН, концентрация ионов и минерализация для дней, когда наблюдения проводились более чем в 4 пунктах, приведены в табл. 2.

Выявлена довольно пестрая картина распределения химического состава осадков по территории в отдельные дни. Однако в некоторых случаях можно все же выявить устойчивые закономерности состава осадков. В частности, в центре Москвы, на Новом Арбате, практически во все дни наблюдений преобладали сульфаты, в МО МГУ — хлориды, на Таганке — гидрокарбонаты. В то же время иногда хлориды

преобладали одновременно на нескольких пунктах наблюдений в дни, когда были собраны осадки (12.06, 30.06, 07.07, 21.07), причем явная связь с направлением ведущего потока не выявлена.

Таким образом, по данным одновременных измерений химического состава осадков в Московском регионе и в разных районах Москвы получена довольно пестрая картина, особенно для города, что может свидетельствовать о локальном характере загрязнения осадков. Более высокие значения рН в целом характерны для восточных районов Подмоскovie. Кислотные осадки наблюдаются как на площадке МО МГУ, так и в чистых удаленных районах (Сатино). В составе ионов в целом преобладает кальций в комбинации с гидрокарбонатами, хлоридами, сульфатами.

#### **Выводы:**

— летом 2013 г. отмечено типичное для последних лет доминирование кислотных осадков с преобладанием ионов кальция и хлоридов для территории МО МГУ;

— по данным одновременных измерений химического состава осадков и их кислотности установлено, что пространственная связь этих показателей в черте Москвы практически отсутствует, что может свидетельствовать о локальном характере загрязнения осадков;

— в Подмоскovie для близких пунктов наблюдений (Щелково и Валентиновка) характерно сохранение преобладающих пар ионов в пробах вне зависимости от минерализации, что может свидетельствовать о действии в этих случаях удаленного атмосферного переноса;

— анализ данных для всего Московского региона выявил более высокие значения рН в восточных районах Подмоскovie. Кислотные осадки наблюдались в МО МГУ, а также в “чистых” удаленных районах (Сатино). В ионном составе осадков преобладал катион кальция в комбинации с гидрокарбонатами, хлоридами, сульфатами.

Полученные в ходе эксперимента закономерности в будущем планируется проверить на большем фактическом материале, а также провести дополнительные модельные расчеты для выявления возможных источников загрязнения.

Авторы выражают благодарность Е.В. Горбаренко, Е.Ю. Ждановой, В.С. Платонову, Е.Г. Столяровой, О.А. Шиловцевой, принимавшим участие в сборе проб осадков для эксперимента. Авторы также признательны лаборатории ARL (NOAA, США) за предоставленные возможности использовать траекторную модель HYSPLIT.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Алоян А.Е. Моделирование динамики и кинетики газовых примесей и аэрозолей в атмосфере. М.: Наука, 2008.
2. Беликов И.Б., Горбаренко Е.В., Елохов А.С. и др. Эколого-климатические характеристики атмосферы в 2011 г. по данным метеорологической обсерватории МГУ / Под ред. Н.Е. Чубаровой. М.: МАКС Пресс, 2012.

3. Еремина И.Д. Многолетние наблюдения за химическим составом атмосферных осадков в Москве // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2004. № 2. С. 21–26.

4. Еремина И.Д. Мониторинг химического состава атмосферных осадков по наблюдениям метеорологической обсерватории МГУ // Альтернативная энергетика и экология. 2013. № 6. Ч. 2. С. 80–87.

Таблица 2

## Кислотность и преобладающие ионы в осадках, выпавших более чем в 4 пунктах, в период проведения эксперимента (2013)

pH и главный ион	Покровка	Дорохово	Алабино	Сатино	Домодедово	Валентиновка	Софрино	Щелково	Новый Арбат	Таганка	МО МГУ
	02.06										
pH	5,90						6,25		6,25		4,80
Анион	SO <sub>4</sub>						HCO <sub>3</sub>		SO <sub>4</sub>		Cl
Катион	Ca						Ca		Ca		Ca
12.06											
pH	6,75	5,85			6,95				5,65		4,50
Анион	HCO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>			HCO <sub>3</sub>				SO <sub>4</sub>		Cl
Катион	Mg	Ca			K				Ca		NH <sub>4</sub> , Ca
25.06											
pH							5,55		7,20	6,50	5,65
Анион							Cl		SO <sub>4</sub>	Cl	Cl
Катион							Ca		Ca	Ca	Ca
30.06											
pH	5,50		5,55	4,20	6,45				5,30	6,50	4,55
Анион	NO <sub>3</sub>		Cl, NO <sub>3</sub>	Cl	HCO <sub>3</sub>				SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub>	Cl
Катион	Ca		Ca	NH <sub>4</sub>	Ca				Ca	Ca	Ca
07.07											
pH			5,15	5,90	6,50			6,60			4,90
Анион			Cl, NO <sub>3</sub>	Cl	HCO <sub>3</sub>			HCO <sub>3</sub>			Cl
Катион			Ca	Ca	Ca			Ca			Ca
09.07											
pH	5,95		6,40		6,95		6,60		5,35		4,65
Анион	SO <sub>4</sub>		HCO <sub>3</sub>		HCO <sub>3</sub>		Cl		SO <sub>4</sub>		Cl
Катион	Ca		Ca		Ca		Na		Ca		Ca
14.07											
pH	5,90	5,70	6,40	5,35					6,60		4,25
Анион	Cl	SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub>					NO <sub>3</sub>		Cl
Катион	K	Ca	Ca	NH <sub>4</sub> , Ca					Ca		Ca
15.07											
pH	5,75		6,60		6,55	5,85	6,40	7,10			4,40
Анион	SO <sub>4</sub>		HCO <sub>3</sub>		HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>			Cl
Катион	NH <sub>4</sub>		Ca		K	Ca	Na, K	Ca			Ca
20.07											
pH	5,90		6,25	4,05		5,90		6,90	5,35		5,40
Анион	HCO <sub>3</sub>		HCO <sub>3</sub>	Cl		HCO <sub>3</sub>		SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>		Cl
Катион	Ca		Ca	NH <sub>4</sub>		Ca		Ca	Ca		Ca
21.07											
pH		5,10	5,75	5,70	7,10	6,10	6,50	6,35	6,95		4,50
Анион		Cl	Cl	Cl	HCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> , NO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>		Cl
Катион		K	NH <sub>4</sub>	Ca, NH <sub>4</sub>	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca		Ca
22.07											
pH			5,70	5,70		5,55					4,90
Анион			HCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>		SO <sub>4</sub> , Cl					Cl
Катион			Ca, Mg	NH <sub>4</sub>		Ca					Ca

5. *Еремина И.Д.* Изменения кислотности и химического состава атмосферных осадков в Москве в течение 30 лет // Тр. конф. "Загрязнение атмосферы городов". Санкт-Петербург, 1–3 октября 2013 г. СПб., 2013. С. 115–117.

6. *Еремина И.Д., Григорьев А.В.* Кислотность и химический состав снежного покрова в Москве и Подмосковье за период 1999–2006 гг. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2010. № 3. С. 55–60.

7. *Израэль Ю.А., Назаров И.М., Прессман А.Я.* и др. Кислотные дожди. Л.: Гидрометеоиздат, 1983.

8. Официальный сайт Гидрометцентра РФ. URL: [meteoinfo.ru](http://meteoinfo.ru).

9. *Ревокатова А.П., Суркова Г.В., Кислов А.В.* О методе оперативного расчета эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу на примере Москвы и Московской области // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2013. № 1. С. 33–42.

10. *Суркова Г.В., Еремина И.Д., Мордкович П.А.* О влиянии крупномасштабного атмосферного переноса на хими-

ческий состав и количество атмосферных осадков в центре европейской территории России // Метеорология и гидрология. 2010. № 4. С. 36–44.

11. *Draxler R.R., Rolph G.D.* HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) model access via NOAA ARL READY Website NOAA Air Resources Laboratory, College Park, MD. 2013. URL: <http://www.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php> (дата обращения: 15.10.2013).

12. *Galloway J.N., Likens G.T., Keene W.C., Miller J.M.* The composition of precipitation in remote areas of the world // J. Geophys. Res. 1982. Vol. 87, N 11. P. 8771–8786.

13. *Rolph G.D.* Real-time Environmental Applications and Display system (READY) Website NOAA Air Resources Laboratory, College Park, MD. 2013. URL: <http://www.ready.noaa.gov> (дата обращения: 16.10.2013).

Поступила в редакцию  
07.05.2014

**I.D. Yeremina, N.E. Chubarova, L.I. Alexeeva, G.V. Surkova**

#### **ACIDITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF SUMMER PRECIPITATION WITHIN THE MOSCOW REGION**

Spatial variability of acidity and chemical composition of precipitation within the Moscow city and the Moscow region is analyzed basing on the results of the experiment carried out during summer 2013. The results were compared with the reference data from the MSU Meteorological Observatory where practically each precipitation event during more than 30 years was sampled and analyzed (ion composition and acidity).

The synoptic processes were described and the technique of reverse trajectories of particles was applied. It was demonstrated that a little bit higher pH values are typical for the eastern part of the Moscow region. Acid rains could occur both in the centre of the city and in the clean remote areas. The general composition of ions in the Moscow region is characterized by predominance of Ca cations in combination with various anions, i.e. hydrogen carbonates, chlorides and sulfates. Unlike this, for already about 10 years the chlorides are predominant anions in precipitation sampled at the MSU Meteorological Observatory. The ratio of main ions is spatially more stable than the mineralization and the pH values. Generally rather diverse pattern of distribution of mineralization and pH values, particularly within the megapolis area is most probably an indicator of prevailing influence of local sources on the precipitation pollution.

*Key words:* Moscow region, atmospheric precipitation, chemical composition, pollution.

УДК 528.7:551.4.038

**В.И. Кравцова<sup>1</sup>****АНТРОПОГЕННАЯ НАРУШЕННОСТЬ ДЮННЫХ ЛАНДШАФТОВ АНАПСКОЙ ПЕРЕСЫПИ ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ<sup>2</sup>**

Анапская пересыпь — песчаная аккумулятивная форма берегового рельефа в северо-восточной части российского побережья Черного моря, которая обладает уникальными рекреационными и бальнеологическими ресурсами, но подвержена сильному антропогенному воздействию. По космическим снимкам высокого разрешения дешифрированы участки, где растительный покров пересыпи уничтожен и разрушаются дюны. В результате картографирования этих участков на примере разных районов пересыпи выявлена зависимость степени антропогенной нарушенности от вида рекреационного использования территории. Результаты необходимо использовать при разработке природоохранных мероприятий.

*Ключевые слова:* пересыпь, рекреация, пески, растительность, антропогенное воздействие, космические снимки.

**Введение.** Анапская пересыпь — песчаная аккумулятивная форма берегового рельефа в северо-восточной части российского побережья Черного моря — после распада СССР осталась одним из немногих в стране уникальных рекреационно-бальнеологических районов песчаных черноморских пляжей. В 1996 г. постановлением Правительства РФ Анапа получила статус курорта федерального значения. Здесь расположено около 200 лечебных и оздоровительных учреждений, включая круглогодичные, десятки пансионатов и гостиниц [8]. Анапа, имеющая историю курортного освоения с конца XIX в., уже к 1940 г. принимала около 100 тыс. человек. В 1950–1960-е гг. плановое освоение под рекреационно-оздоровительное использование охватило территории прилегающих к городу пос. Джемте и Витязево, слившихся теперь в единую зону застройки вдоль берега на протяжении 12 км от мыса Анапский до Витязевского лимана, а также приморские территории в районе станицы Благовещенской. Почти на всем протяжении пересыпь включает зоны пляжа, дюн и бугристых песков. В последние десятилетия экосистемы пересыпи испытывают сильнейшую антропогенную нагрузку со стороны надвигающихся на береговую зону территорий здравниц, а также интенсивного потока неорганизованных отдыхающих. Это приводит к разрушению экосистем пересыпи — пляжа и дюнного пояса, их деградации, неизбежной потере ценнейшего ресурса [9]. В этих условиях назрела острая необходимость оценить современное состояние всех компонентов экосистемы, изучить механизмы формирования и пространственно-временной изменчивости аккумулятивных береговых форм, исследовать основные процессы, определяющие динамику пересыпи.

**Постановка проблемы.** Анапская пересыпь издавна привлекала внимание исследователей. Большую работу по изучению литодинамических процессов Анапской пересыпи вели с 1940-х гг. сотрудники Института океанологии РАН и его Южного отделения В.П. Зенкович, Н.А. Айбулатов, Е.Н. Егоров [1–3] и др. Материалы предыдущих исследований, в том числе в последние десятилетия, значительно расширили представления об эволюции, современном строении основных элементов литодинамической системы пересыпи и подытожены В.В. Крыленко [8]. Однако детальное картографирование пересыпи как необходимая основа для мониторинга происходящих изменений не выполнялось. В рамках проекта РФФИ “Эволюция морфосистем аккумулятивных морских берегов в условиях увеличения экстремальности климата и антропогенных нагрузок” предусматриваются совместные работы специалистов лаборатории аэрокосмических методов кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ и Южного отделения Института океанологии РАН по картографированию и оценке современного состояния экосистем пересыпи на основе использования материалов дистанционных съемок и полевых исследований, включая дешифрирование снимков и спектрометрирование картографируемых объектов. На основе проведенного в 2012 и 2013 гг. полевого дешифрирования по снимкам субметрового разрешения со спутника WorldView-2 составлены крупномасштабные карты ландшафтно-морфологической структуры нескольких участков пересыпи в районе Благовещенского останца и Витязевского лимана вблизи станицы Благовещенская [5, 6] и пос. Витязево [4].

При дешифрировании современного состояния растительности на пересыпи по космическим снимкам

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики, лаборатория аэрокосмических методов, вед. науч. с., докт. геогр. н.; e-mail: valentinamsu@yandex.ru

<sup>2</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 13-05-00466А) и Программы господдержки ведущих научных школ РФ (НШ-22.48.2014.5).

четко выявляются участки, где растительный покров уничтожен в пределах пояса дюн, бугристых песков, прилиманских понижений. По результатам дешифрирования хорошо дифференцируются районы с разной степенью такого воздействия и в зависимости от характера использования территории. Возможна количественная оценка степени воздействия, которая находит отображение на космических снимках, где четко выделяются площади уничтожения растительного покрова. Картографирование типичных видов нарушений и анализ зависимости степени нарушений от характера использования территории даст ценный материал для разработки рекомендаций по защите растительного покрова дюн, а следовательно, и вообще дюнных ландшафтов.

**Характеристика района исследований.** Район Анапской пересыпи детально охарактеризован В.В. Крыленко [8]. Анапская пересыпь простирается узкой полосой от южной оконечности Таманского п-ова на севере до м. Анапский на юге (рис. 1). Она отделяет от Черного моря систему лиманов (лагун) и озер, некогда бывших морскими заливами, — оз. Соленое, лиманы Бугазский, Кизилташский, Витязевский, оз. Чембурское, Анапские плавни. Район представляет собой плоскую слабонаклонную аккумулятивную равнину дельты Кубани, крупный рукав которой, Старая Кубань, впадал в Кизилташский лиман. Над аккумулятивными равнинами на высоту до 20 м возвышаются останцы высоких террас и коренных берегов — Анапская терраса, Благовещенский останец, южный берег Таманского п-ова, ограниченные активными или отмершими клифами. Таким образом, главная особенность района — наличие лиманов и плавней, отделенных от моря узкой пересыпью. В строении пересыпи, как указывалось, почти повсеместно прослеживаются три основные зоны — пляж, зона дюн и зона бугристых песков. За ними следует либо берег лимана, либо отмерший клиф [8].

Район Анапской пересыпи в климатическом отношении характеризуется чертами климата средиземноморского типа с теплой умеренно влажной зимой и сухим жарким летом, с небольшим среднегодовым количеством осадков (250–700 мм), неравномерно распределенных в течение года. Незначительная влажность климата и сильные ветры способствуют развитию на песчаных отложениях эоловых процессов.

Исследуемый район относится к степной зоне Западного Предкавказья. В его растительности можно выделить несколько типов. Зональная луго-степная растительность практически не сохранилась в связи с интенсивным сельскохозяйственным использованием территории. На участках, переходных к плавням и лиманам, а также на временно затопляемых понижениях формируется луговая и болотная растительность. Отдельные участки прилиманских понижений засолены, имеют солончаковый тип растительности с участием галофитов. В плавнях и по

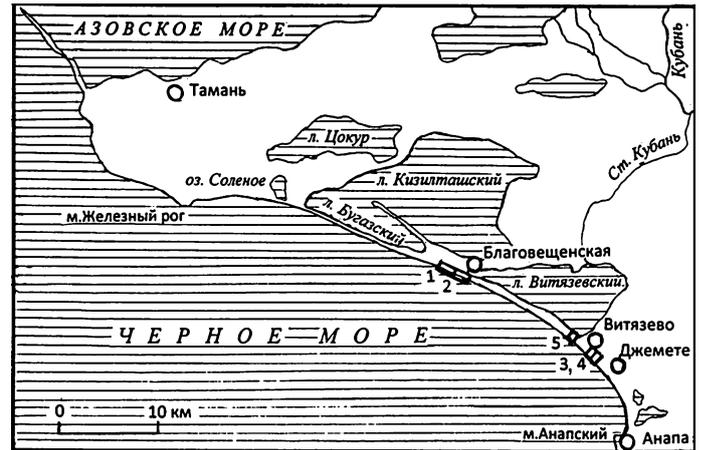


Рис. 1. Район исследований. Цифры — изученные участки Анапской пересыпи

краевым зонам лиманов развит плавневый тип растительности с тростниковыми или рогозными сообществами. Для песков береговой зоны характерна псаммофильная растительность с пионерными видами на зарастающих песках, в числе которых катран понтийский, занесенный в Красную книгу Краснодарского края; на слабозакрепленных песках произрастают однолетние виды травянистых растений — полынь песчаная, колосняк песчаный (злак). На относительно устоявшемся песчаном субстрате появляются горчица морская, полынь полевая, астрагал, подорожник, осока, ситник, злаки — вейник и пырей, а также кустарники и древесные растения — тамарикс, лох серебристый, тополь, ива. Смена типов растительности обуславливает изменение изображения на космических снимках, на чем основано их дешифрирование.

**Материалы и методы исследований.** Основным материалом для детального картографирования наиболее характерных участков пересыпи служили снимки со спутника WorldView-2, полученные 07.10.2011 и имеющие разрешение 0,5 м в панхроматическом канале и 2 м в 8 спектральных каналах (табл. 1). Эти снимки использовались в варианте цветового синтеза RGB 8-4-1, т.е. с участием ближней инфракрасной (860–1040 нм), желтой (585–625 нм) и фиолетовой (400–450 нм) зон, при котором растительность изображается красным, красно-фиолетовым цветом. Включение в синтез панхроматической зоны обеспечило повышение детальности снимков.

Для выявления сезонных изменений береговой линии, положения подводных валов, состояния наземной растительности съемка выполнена несколько раз — 11.08.2011, 13.09.2011 и 17.04.2012. Поскольку съемка выполнялась из разных точек космического пространства и с разным отклонением оптической оси от надира, то оказалось возможным использовать одновременные снимки на одни и те же участки для формирования стереомодели рельефа и стереоскопического дешифрирования, чему не мешали небольшие изменения цвета изображения, связанные с сезонным развитием растительности. Опыт формирования таких

стереопар космических снимков, полученных не в результате специальной стереосъемки и названных нами случайными, охарактеризован в работе [7]. Дешифрирование выполняли по снимкам, увеличенным до масштаба 1:2000, этот масштаб оптимален для снимков субметрового разрешения, в частности WorldView-2, поскольку разрешение 0,5 м в этом масштабе соответствует и разрешающей способности глаза (0,1–0,2 мм), и размеру пикселей на экране компьютера (0,2–0,3 мм) и принятой точности картографического воспроизведения результатов.

Таблица 1  
Сведения о снимках со спутника WorldView-2

Зона съемки	Спектральная чувствительность, нм	Пространственное разрешение, м
Панхроматическая	500–900	0,5
Фиолетовая (Coastal)	400–450	2
Зеленая	510–580	2
Желтая	585–625	2
Красная	630–690	2
Крайняя красная (Red Edge)	705–745	2
Ближняя инфракрасная (NIR1)	770–895	2
Ближняя инфракрасная (NIR2)	860–1040	2

*Полевое дешифрирование.* В полевых маршрутах опознавали и описывали объекты местности — формы рельефа, растительность с характеристикой проективного покрытия, структуры, видового состава. *Камеральное дешифрирование* включало рисовку контуров по стереомодели — под стереоскопом либо при наблюдении модели на стереодисплее. Контуров выделяли в соответствии с предварительно разработанной легендой для карт ландшафтно-морфологической

структуры пересыпи. В расширенной общей легенде этих карт характеризуются как формы эолового рельефа пляжа, дюнного пояса, зоны бугристых песков и прилиманых понижений, так и основные растительные ассоциации с указанием проективного покрытия растительности (табл. 2). По результатам дешифрирования составлены карты ландшафтно-морфологической структуры отдельных участков пересыпи (эти карты представлены в работах [4–6]).

В соответствии с представленной в табл. 2 легендой этих карт на них уже выделены наибольшие участки оголенных песков на местах уничтожения растительного покрова — несанкционированных стоянках автотранспорта, путях проезда автотранспорта и прохода отдыхающих к морю, участках расчистки растительности под спортивные площадки, пикники, на трассах рекреационно-транспортного использования (гонки на мотоциклах и квадроциклах), в местах забора песка под строительные нужды. При работе, специально посвященной антропогенному воздействию, дешифрирование этих участков повторено с большей детальностью. Поскольку для дюнного пояса характерно развитие пятнистого растительного покрова преимущественно с малым проективным покрытием, с чередованием пятен растительности и открытых песков, то при выделении участков антропогенного нарушения растительного покрова особенно большое значение имело стереоскопическое дешифрирование. На стереомодели естественная пятнистость наветренных склонов, на которых пятна развеваемых песков чередуются с участками растительности, закрепляющей пески, надежнее отделялась от участков антропогенного нарушения — автомобильных проездов и пешеходных дорожек, идущих к пляжу; выровненных площадок, расчищенных под спортивные игры, пункты питания и т.п. По результатам такого дешифрирования составлены схемы антропогенного уничтожения растительности для участков с разным характером антропогенного воздействия.

Таблица 2

Характеристика объектов картографирования

Индекс объекта	Характеристика объекта
Зона пляжа	
Пл	Пляж летний — приурезовая наклонная песчаная поверхность с постоянными следами заплеска волн
Пз	Пляж зимний — выровненная песчано-ракушечная поверхность на высоте 0,5 м над урезом со следами штормовых заплесков волн
Зона начального формирования дюн на пляже	
НД-0	Участки начального освоения растительностью зимнего пляжа. Ровная или слабовзрыхленная поверхность с амплитудой рельефа <5 см; единичные приземистые растения полыни; проективное покрытие <5%
НД-1	Низкие пляжные дюны формирующиеся. Мелковолнистая поверхность пояса низких дюн, возвышающихся над пляжем на 0,5 м, амплитуда рельефа 0,3–0,5 м; приземистые ветвистые кусты полыни образуют равномерную сетку; проективное покрытие <10%

Индекс объекта	Характеристика объекта
НД-2	Низкие пляжные дюны сформированные. Мелкобугристая поверхность пояса низких дюн, возвышающихся над пляжем на 1 м; амплитуда рельефа 0,5–0,7 м; кусты полыни высотой 0,5 м образуют кочки и бугры; покрытие растительностью неравномерное; общее проективное покрытие 10–20%
НД-3	Повышенные участки в поясе сформированных низких пляжных дюн, возвышающиеся над пляжем на 1,5 м (до 2 м). Бугристая поверхность с амплитудой рельефа 1 м; крупные кусты и кочки полыни и других псаммофитов; покрытие растительностью пятнистое (до 20–30%). Характерно фрагментарное распространение дюн этого типа на участках наиболее сильного антропогенного воздействия в виде остаточных островов пляжных дюн
Зона дюн (дюнный пояс)	
Дф-1	Вдольбереговой передний (фронтальный) вал дюнного пояса с нечетко выраженным плосковершинным гребнем высотой 2 м, склоны крутизной 5–7° с неровной сильнобугристой поверхностью; пятна растительности (полынь, горчица морская) с большим количеством мертвых остатков растений чередуются с участками черного мха и открытого песка; покрытие растительностью и мортмассой 30–50%
Дф-2	Вдольбереговой передний (фронтальный) вал дюнного пояса с четко выраженным гребнем высотой 3 м, склоны крутизной 10–20°, с неровной бугристой поверхностью; пятна растительности (полынь, горчица морская, тамарикс) чередуются с участками открытого песка; покрытие растительностью наветренных склонов около 30%, подветренных — 40–60%
Дс-1	Вдольбереговой передний (фронтальный) склон дюнного пояса высотой до 2–3 м, пологий, крутизна 5°, с волнисто-бугристой поверхностью, с очень слабовыраженными локальными вдольбереговыми микроваловыми повышениями высотой 0,5–0,7 м; покрытие растительностью (полынь, горчица морская, отдельные кусты тамарикса, мортмасса) неровное, пятнистое (до 40%)
Дс-2	Вдольбереговой передний (фронтальный) склон дюнного пояса высотой до 2–3 м, умеренно пологий, крутизна 5–7°, с сильнобугристой поверхностью, амплитуда рельефа до 1 м; покрытие растительностью (полынь, горчица морская, отдельные кусты тамарикса, мортмасса) неровное, пятнистое (20–30%)
Др	Участки расширения дюнного пояса между фронтальным и тыловым валами со сложной системой различно ориентированных коротких дюнных валов и бугров высотой 3–4 м, крутизна склонов 15–20°; покрытие растительностью неровное, пятнистое, с экспозиционными различиями (на наветренных склонах до 30%, на подветренных 40–50%)
Дт	Тыловые валы дюнного пояса высотой 2–4 м, отделяющие его от лиманного понижения, имеют обычно асимметричный профиль с крутыми (20–30°) наветренными и пологими (5–10°) подветренными склонами, обращенными к лиману; наветренные склоны оголены, с открытыми песками и пятнами полынной растительности (покрытие до 20%); подветренные склоны заняты зарослями полыни, горчицы морской, разнотравья, тамарикса (покрытие 40–50%)
Дк	Ровные и слабоогнутые участки межваловых понижений (дефляционных котловин) с зарослями осоки, горчицы морской, злаков, разнотравья (проективное покрытие 100%), с полосами лоха серебристого по краям понижений под крутыми склонами гряд, окружающих понижения
Пояс бугристых песков	
Б-1	Мягковолнистая поверхность с наклоном <5° к прилиманному (или внутриваловому) понижению, поднимающаяся над ним до 1 м, неровно заросшая растительностью, преимущественно пятнами горчицы морской с полынью, злаками, разнотравьем, тамариксом (проективное покрытие 40–50%), чередующимися с пятнами песка на повышениях рельефа
Б-2	Слабобугристая поверхность с наклоном 5–7° к прилиманному (или внутриваловому) понижению, поднимающаяся над ним до 1 м, неровно заросшая растительностью, преимущественно пятнами горчицы морской с полынью, тамариксом (проективное покрытие 30–40%), чередующимися с пятнами песка между буграми
Прилиманные понижения	
Л-1	Ровные и слабоволнистые поверхности прилиманных понижений со сплошными зарослями тростника на наиболее низких участках и зарослями осоки, злаков, разнотравья в их окружении, с участием лоха серебристого (проективное покрытие 90–100%)
Л-2	Слабоволнистые повышенные участки прилиманных понижений с слабозадернованными песчаными всхолмлениями с горчично-осоковыми зарослями (проективное покрытие 40–60%)
Антропогенно преобразованные участки	
А-1	Участки рекреационной застройки, оборудованные транспортные стоянки, рекреационные и спортивные сооружения в пределах пляжа, дюнного пояса, бугристых песков, лиманных понижений
А-2	Песчаные участки, где в результате антропогенной деятельности растительность уничтожена (несанкционированные автостоянки и проезды, проходы к морю, спортивные площадки, площадки расчистки под сооружения, участки забора песка) в пределах дюнного пояса и бугристых песков

*Возможности компьютерного дешифрирования нарушенных участков.* Поскольку открытые, не закрепленные растительностью пески, подвергающиеся развеванию, имеют на космических снимках высокую яркость изображения, при визуальном дешифрировании они выделяются по яркостным признакам. При использовании количественных спектрально-яркостных характеристик — значений яркости изображения исследуемого объекта в разных спектральных зонах — такое выделение открытых песков возможно и с помощью компьютерных средств. Сложности при компьютерном дешифрировании песков, лишенных растительности из-за антропогенного воздействия, связаны с тем, что небольшие открытые участки песка характерны и для многих форм дюнного рельефа в их естественном состоянии, т.е. участки развеваемых песков сочетаются с пятнами закрепляющей пески растительности и образуют сложную пятнистую структуру изображения с чередованием темных пятен растительности и светлых пятен обнаженных песков. Для автоматического отделения таких естественных пятнистых участков от поверхностей, лишенных растительности в результате антропогенного воздействия, необходимо применить предварительную обработку снимков, обеспечивающую их разделение, например фильтрацию изображения, сглаживающую пятнистую структуру. Для этих целей можно использовать программные средства, предназначенные для погашения пятнистости радиолокационных снимков, т.е. фильтрацию так называемых спекл-шумов. После этого по преобразованному изображению открытые пески выделяются по яркостным признакам (что можно сделать с помощью разных методов — кластеризации, классификации либо простейшей бинаризации изображения с разделением его на пески и не пески). Выделенные таким образом участки открытых песков после отделения их пятнистых сочетаний песок—растительность, характерных для естественной поверхности дюн, можно рассматривать как антропогенно нарушенные. Разумеется, такое автоматизированное выделение должно сопровождаться визуальным контролем правильности отнесения выделенных участков к антропогенно нарушенным на основе учета всего комплекса косвенных индикационных признаков. Затем с применением программных средств возможен автоматический подсчет площадей нарушенных участков и определение доли площади, занятой ими (%), которая и может быть количественным показателем степени нарушенности.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Картографирование антропогенных нарушений дюнного пояса и анализ пространственного распределения нарушенных участков и соотношения степени нарушенности с типом использования территории выполнены на примере нескольких районов. Подобраны такие пары районов, в которых — при их территориальной близости — степень антропогенной нарушенности ландшафтов сильно различалась, и именно тип ис-

пользования территории определял сложившуюся ситуацию.

Первую пару составляют два участка в районе станицы Благовещенская, непосредственно примыкающие один к другому (1 и 2 на рис. 1). Первый включает часть дюнного пояса между пляжем на берегу моря и поднимающимся уступом Благовещенского останца (отмершим клифом), от которого дюнный пояс отделен узкой лиманной ложбиной (кутовым продолжением прилиманной ложбины Витязевского лимана). Второй участок берега с пляжем и дюнным поясом ограничен со стороны суши прилиманным понижением Витязевского лимана, занятым рекреационной застройкой баз отдыха, построенных юго-западнее станицы Благовещенская. Фрагменты космических снимков этих участков показаны на рис. 2, а схемы дешифрирования антропогенных нарушений на обоих участках (протяженностью по 600 м) приведены на рис. 3.

Дюнный пояс участка № 1 включает слабовыраженную авандюну и серию дюнных гряд, которые отклоняются от вдольберегового направления и разделены междюнными понижениями — дефляционными котловинами; тыловая, загребневая часть дюнного пояса при переходе к прилиманному понижению включает слабобугристые пески.

Весь участок 1 представляет собой зону интенсивного антропогенного воздействия. На юго-восточном крае участка, у окончания рекреационной застройки станицы Благовещенская, заканчивается шоссе и обустроен шлагбаум для регулирования проезда автомашин в эту зону. Но поскольку на этом участке даже при наличии шлагбаума возможен относительно доступный подъезд к морю, в то время как въезд на расположенный восточнее главный пляж станицы Благовещенская платный, то именно сюда устремляется поток машин, на территории лиманной ложбины и бугристых песков образуются их временные стоянки. В результате на значительной части площади прилиманного понижения и бугристых песков, а также в дюнном поясе на склонах тыловых дюн растительный покров полностью уничтожен, на его месте остались пятна открытых развеваемых песков. В дополнение к площадкам стоянки автотранспорта и автомобильным проездам сквозь дюнный пояс к пляжу образовалась густая сеть дорожек и троп пешеходных проходов к морю. На схеме хорошо видно, что эти оголенные пески образуют густую сеть со средним расстоянием между проходами и проездами 20–40 м в восточной части участка и 10–20 м в западной. Антропогенно нарушенные участки занимают здесь 30–40% территории. Таким образом, это участок последней стадии рекреационной дигрессии ландшафта [10].

Для участка 2 характерно слабое развитие эоловых форм рельефа дюнного пояса. Зона начального формирования дюн на поверхности пляжа сменяется едва заметным валом авандюны и далее очень поло-



Рис. 2. Фрагменты космических снимков WorldView-2 для двух соседних участков 1 и 2: *а* — дюнный пояс северо-западнее окончания рекреационной застройки станицы Благовещенская; *б* — дюнный пояс у рекреационной застройки станицы Благовещенская

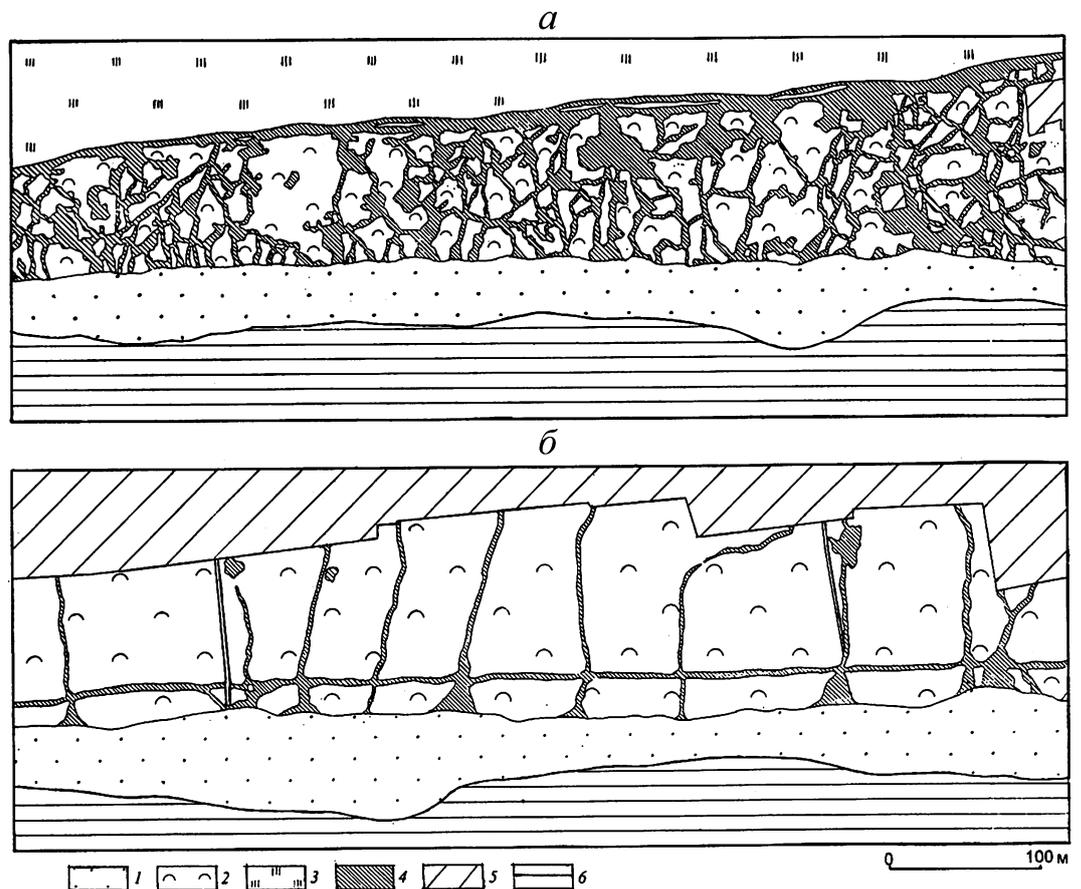


Рис. 3. Схемы дешифрирования антропогенных нарушений в пределах участков 1 (*а*) и 2 (*б*): 1 — песчаный пляж; 2 — дюнный пояс, бугристые пески, прилиманное понижение с псаммофильной растительностью разной степени сомкнутости; 3 — склоны уступа Благовещенского останца со степной растительностью; 4 — участки песков, лишенных растительного покрова в результате рекреационного использования территории; 5 — застройка; 6 — море

гим фронтальным дюнным склоном; все эти формы осложнены бугристым рельефом, обусловленным неровным освоением песков растительностью, покрытие которой в зоне пляжных дюн и авантюны очень слабое (10–20%), но в верхней части фронтального склона увеличивается до 40–60%.

Особенность этого участка заключается в специфике антропогенного воздействия в этой зоне, характеризующейся хотя и интенсивным рекреационным использованием, но со строгим регулированием его режима. Несмотря на постоянное присутствие отдыхающих, разрушающее дюнный пояс воздействие здесь значительно меньше, чем на предыдущем участке свободного доступа к морю. Территории пансионатов и баз отдыха, занимающие прилиманное понижение, огорожены и имеют точечные выходы с пропускным режимом к дюнному поясу. У некоторых пансионатов оборудованы специальные проходы к пляжу по мостовым дорожкам, возвышающимся над дюнами. Другие базы отдыха пользуются фиксированными протоптанными дорожками, на которых установлены предупредительные щиты с указанием о нахождении в зоне особого санитарного режима. Для автотранспорта имеется очень ограниченное число проездных путей в юго-восточной части участка, ближней к общему пляжу. Для перемещения вдоль берега имеется наезженная песчаная дорога, прорезающая зону низких дюн пляжа; она используется специальным транспортом, а также мотоциклами и квадроциклами. Участки образования развеваемых песков на местах уничтожения растительности здесь очень редки. Это небольшие участки для автостоянок вдоль заборов баз отдыха, участки расчистки для спортивных площадок и участки изъятия песка для строительных нужд, которые сосредоточены в юго-восточной части территории, ближней к Благовещенскому пляжу. Густота дорожно-тропиночной сети на участке 2 существенно меньше, чем на предыдущем участке, среднее расстояние между дорожками (проходами к морю) составляет 100–150 м. Антропогенные нарушения растительного покрова охватывают лишь 4–8% территории.

Вторая пара примеров разного проявления антропогенного воздействия на ландшафтно-морфологическую структуру Анапской пересыпи относится к ее участку в районе пос. Витязево, рекреационная застройка которого в последние годы надвигается непосредственно на зону пересыпи. На двух небольших фрагментах протяженностью всего по 200–300 м (рис. 1, участки 3 и 4) также проявляются резкие различия интенсивности антропогенных нарушений в зависимости от характера использования территории, хорошо выявляемые по космическим снимкам.

На рис. 4 приведены фрагменты снимка, где цифрами отмечены основные дешифрируемые объекты. Для береговой зоны этого района в пределах зоны пляжа (1) характерно отсутствие форм начального освоения песков растительностью — низких пляжных дюн. Дюнный пояс представлен сильнобугристым

рельефом кучугуров — крутосклонных песчаных бугров высотой 1–2 м с кустами, кочками, куртинами полыни на вершинах бугров и их наветренных склонах (2); формирование этих бугров обусловлено закреплением песка растительностью. Понижения — ложбины между буграми лишены растительности, в них и на подветренных склонах бугров песок свободно перевевается. Высота бугров по мере удаления от моря увеличивается, достигая 4–5 м в гребневой части, к которой приурочены заросли лоха серебристого и тамарикса со значительным зарастанием полынью подстилающей поверхности (3). Пологобугристые пески в загребневой части пояса задернованы на 30–40%, к полыни здесь добавляются злаки, осока, разнотравье (4). В прилиманных понижениях появляется тростник, задернованность тростниково-осокowych влажных лугов и тростниковых зарослей увеличивается до 60–80% (5).

Первый фрагмент (рис. 4, а) охватывает участок полного налегания рекреационной застройки на береговую зону, когда застройка занимает не только прилиманные понижения, но и полосу бугристых песков, доходя до гребня дюн. Выход в зону дюн и пляжа по сходящему к пляжу проходу-проезду между заборами свободный. Ширина оставшейся незастроенной части береговой зоны уменьшилась до 250 м, из них 100–120 м составляет пляж. Здесь нет чередования полос песка и детрита, наблюдавшегося на более западных участках пляжа. Беспорядочное пятнистое изображение пляжа (6) соответствует полному нарушению поверхности песка в результате вытаптывания отдыхающими. В нижней части дюнного пояса его сильнобугристый рельеф разрушен. Куртины полыни, закреплявшие бугры, уничтожены на отдельных участках полностью (7). Там, где куртины полыни сохранились, их площадь невелика и они редки (8), большую часть поверхности занимают развеваемые пески. Гребень дюнного пояса с кустами и деревьями лоха серебристого здесь пока сохраняется, но задернованности поверхности, травянистой растительности между деревьями нет, деревья стоят на оголенных развеваемых песках (9). Таким образом, и этот участок, как и участок юго-западнее зоны рекреационной застройки станицы Благовещенская, испытывает крайнюю стадию рекреационной дигрессии ландшафтов [10]. Отмечено, что на этом участке за заборами баз отдыха использование территории в определенной мере связано с природной основой — на месте бугристых песков за поясом дюн устроены искусственные бассейны и около них оборудованы песчаные пляжи (10), а на месте зоны прилиманного понижения между зданиями обустроены лужайки и скверы (11).

Небольшой по протяженности, но важный для понимания ситуации фрагмент, примыкающий к предыдущему (рис. 4, б), относится к участку пос. Витязево, огороженному и отведенному под городское использование, но пока занятому двумя новыми санаторными



Рис. 4. Фрагменты космических снимков WorldView-2 для двух соседних участков пересыпи южнее пос. Витязево: *а* — участок полного налегания рекреационной застройки на прилиманное понижение и бугристые пески; *б* — участок, на котором огороженная рекреационная зона подходит к прилиманному понижению и бугристым пескам. Пояснения см. в тексте

комплексами с хорошими парками (12) и крупными резервными (пока не занятыми застройкой) территориями (13). Обрамление территории санаториев каналами и лесопосадками, упорядоченные выходы к морю по специальным дорожкам обусловили иную ситуацию с дюнным рельефом на этом участке. Здесь хорошо выражен пояс закрепленных польнью песчаных бугров, сначала средних, а затем и высоких, где доля закрепленной польнью поверхности увеличивается до 40–50%. В гребневой зоне дюн лох серебристый образует сплошные заросли с частично задернованной поверхностью в нижнем ярусе. За гребнем дюн наблюдается полоса частично задернованных бугристых песков, а вблизи окружающего санатории канала видна узкая выровненная полоса с травянистой растительностью, соответствующая прилиманному понижению, причем этот тип поверхности продолжается и на отделенной каналом территории санаториев. Таким образом, упорядоченные выходы в береговую зону и регламентированные пути прохода через дюнный пояс надежно способствуют сохранению уникальных дюнных ландшафтов.

Для района Анапской пересыпи характерны некоторые специфические виды рекреационного использования территории — рекреационно-транспортного

и кайтсерфингового. Запуск кайтеров на парашютах, движущихся в свободном полете и управляемых с водной доски (для чего здесь благоприятен ветровой режим, а также наличие водной глади лиманов и моря), на состоянии дюнных ландшафтов не сказывается. Риск связан с большим наплывом рекреантов такого типа и транспортировкой оборудования на автомобилях к участкам, благоприятным для этих видов спорта, например к южному берегу Бугазского лимана, где транспортное воздействие на Бугазскую пересыпь становится уже весьма ощутимым. Обширные же площади бугристых песков на широкой Витязевской пересыпи стали объектом другого вида специфического рекреационно-транспортного использования — гонок на мотоциклах и квадроциклах по пескам, особенно на участке в юго-восточной части Витязевской пересыпи, вблизи пос. Витязево (рис. 1, участок 5).

Витязевская пересыпь, отделяющая от моря Витязевский лиман, — самый широкий участок Анапской пересыпи шириной от 300 м до 1 км, на большей части ее ширина 700 м. На этом участке пересыпь включает не только пляж, дюнный пояс, пояс бугристых песков, но и обширное прилиманное понижение. От южного окончания пос. Витязево в сторону

прилиманного понижения и бугристых песков отходит множество дорог. По прилиманному понижению проложен канал, соединяющий лиман с морем. Канал выходит в сооруженную здесь прорезь, пересекающую бугристые пески и дюнный пояс; борта прорези обвалованы, валы регулярно поддерживаются, чтобы при движении воды (которое в зависимости от сезона возможно как из лимана в море, так и из моря в лиман) не заливались прилегающие территории. Летом сухая широкая (40–50 м) прорезь активно используется для движения транспорта через дюнный пояс. Из-за наличия столь удобного пути к пляжу этот участок побережья интенсивно используется рекреантами на автомобилях, а обширные пространства слабобугристых песков вблизи поселка обусловили специфический вид использования территории — гонки на квадроциклах.

Узкие ложбины в дюнном поясе — продольные понижения между сериями крупных бугров, закрепленных с наветренной стороны куртинами полыни (так называемые кучугуры), — привлекают любителей мотоциклетного спорта. Потоки автомашин, свободно достигающие пляжа по прорези, либо перемещаются дальше у подножия пояса дюн, в тыловом понижении пляжа, которое используется практически как постоянная дорога, либо движутся вдоль низких пляжных дюн — участков освоения пляжа раститель-

ностью, пересекая эти низкие дюны таким образом, что колеи разрезают пояс низких дюн на фрагменты. Здесь, как и в дюнном поясе, колеи движения транспорта не только не дают появляться задерживающей развевание песков растительности, но и разрушают детритовый слой, защищающий песок от перевеивания.

Все эти специфические виды антропогенного воздействия на ландшафты Анапской пересыпи ярко отображаются как на космических снимках, так и на составленных по ним схемах (рис. 5). На таких схемах в обобщенном виде выделены основные ландшафтно-морфологические зоны пересыпи, более детально картографированные нами ранее [4]. На схеме дешифрирования выделена зона пляжа (летнего и частично зимнего, со склоном в сторону моря), пока не освоенная растительностью и не имеющая форм эолового рельефа. В ее тылу, на обратном склоне зимнего пляжа, выделена зона начального освоения пляжа растительностью (единичные псаммофиты — катран, полынь песчаная, осока, злак колосняк) и аккумуляции песка в ветровой тени растений с образованием так называемых низких пляжных дюн. Рассеченная колеями перемещающихся по пляжу машин полоса низких пляжных дюн фрагментирована на широкие слабовыпуклые холмики. Дюнный пояс на этом участке представлен рельефом кучугуров, разделенных узкими (ширина 2–3 м), глубокими (до 2 м) ложби-

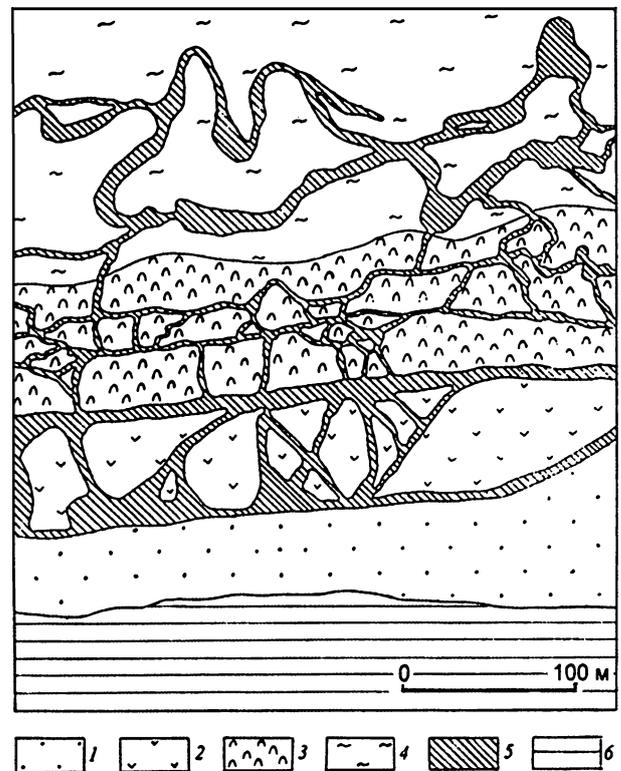
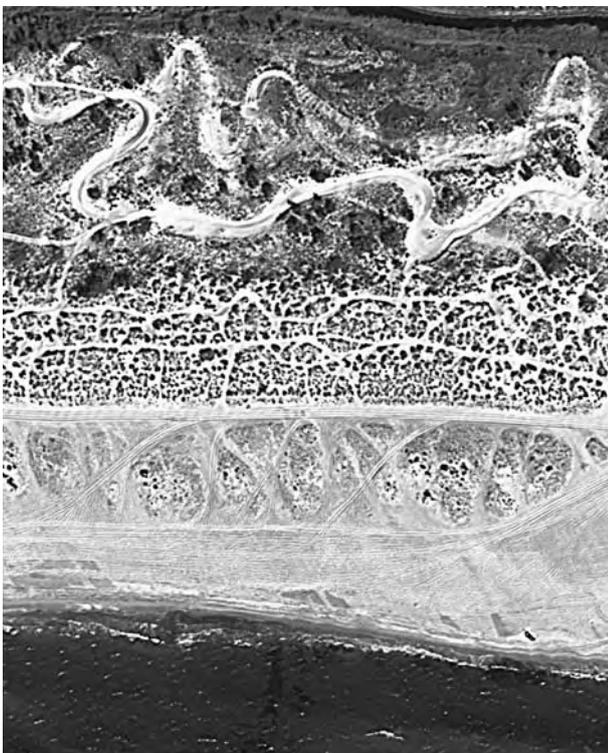


Рис. 5. Фрагмент космического снимка WorldView-2 на участок интенсивного транспортно-рекреационного использования юго-западнее пос. Витязево (а) и схема его дешифрирования (б): 1 — песчаный пляж; 2 — участки начального освоения пляжа растительностью, формирования низких пляжных дюн; 3 — дюнный пояс с крупнобугристым рельефом кучугуров, закрепленных куртинами полыни, с зарослями лоха серебристого и тамарикса по гребню дюн; 4 — пояс бугристых песков с мягкобугристым рельефом и полынно-злаково-разнотравной растительностью с кустами тамарикса и лоха серебристого; 5 — участки песков, обнаженных в результате рекреационно-транспортного использования территории — разрушения растительного покрова и защитной детритной корки; 6 — море

нами. Ложбины, особенно продольные, разделяющие группы бугров разной высоты, привлекают мотоциклистов. Пути их движения образуют довольно густую сеть, и хотя они движутся по не занятым растительностью днищам ложбин и, казалось бы, не наносят вреда, колеса мотоциклов уничтожают остатки детритовой корки, что способствует дальнейшему развеванию песка. Но наиболее отрицательное воздействие транспорта проявляется в зоне бугристых песков, которые в районе пос. Витязево используются как место для гонок на квадроциклах. Обладающий уже достаточной сомкнутостью (40–50%) растительный покров на путях быстродвигающихся и закладывающих виражи квадроциклов полностью уничтожается, остается широкая (до 10 м, а на разворотах до 20 м) колея — свидетельство безразличия рекреантов-гонщиков к сохранению уникальных дюнных ландшафтов пересыпи.

#### Выводы:

— Космические снимки высокого разрешения представляют действенное средство контроля за состоянием дюнных ландшафтов пересыпи, мониторинга их антропогенных нарушений;

— Анапская пересыпь подвергается сильнейшему антропогенному воздействию, особенно осязательному

в местах свободного доступа к морю вблизи рекреационных зон. Нарушения растительности в зонах дюн, бугристых песков, прилиманных понижений охватывают до 40% территории, в результате чего, как показано на примерах участков пересыпи северо-западной рекреационной застройки станицы Благовещенская и южнее пос. Витязево, дюнному поясу на этих участках грозит полное разрушение;

— в рекреационных зонах с постоянной застройкой и ограждением территорий, где действуют фиксированные точечные выходы в зону дюн, предпринимается обустройство переходов к пляжу (навесных эстакад, фиксированных дорожек), ситуация кардинально улучшается, что способствует сохранению дюнных ландшафтов;

— недопустимо использование пояса дюн и бугристых песков для рекреационно-транспортных целей, движения мотоциклов и гонок на мотоциклах и квадроциклах, что практикуется на Витязевском участке пересыпи в неконтролируемом режиме. Эти виды рекреационной деятельности должны быть строго регламентированы;

— результаты анализа снимков необходимо использовать при разработке мероприятий по охране и защите дюнных ландшафтов Анапской пересыпи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айбулатов Н.А. Исследование вдольберегового перемещения песчаных наносов в море. М.: Наука, 1966. 149 с.

2. Егоров Е.Н. Роль эоловых процессов в динамике отмелого аккумулятивного берега // Тр. Института океанологии АН СССР. 1953. Т. 7. С. 126–134.

3. Зенкович В.П. Морфология и динамика советских берегов Черного моря. Т. 1, 2. М.: Изд-во АН СССР, 1958, 1960.

4. Кравцова В.И. Изучение и картографирование ландшафтно-морфологической структуры Анапской пересыпи по космическим снимкам высокого разрешения // Геодезия и картография. 2013. № 12. С. 11–20.

5. Кравцова В.И., Фалалеева А.А., Чалова Е.Р. Картографирование морфологически контрастных районов Благовещенского участка Анапской пересыпи по космическим снимкам высокого разрешения // Геодезия и картография. 2014. (В печати).

6. Кравцова В.И., Чалова Е.Р. Картографирование ландшафтно-морфологической структуры Витязевской пересыпи по космическим снимкам высокого разрешения // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 2014. (В печати).

7. Кравцова В.И., Чалова Е.Р. Возможности дешифрирования “случайных” стереопар космических снимков сверхвысокого разрешения (на примере дюнного рельефа Анапской пересыпи) // Геодезия и картография. 2014. № 9. С. 34–40.

8. Крыленко В.В. Природные и антропогенные факторы, определяющие эволюцию Анапской пересыпи: Автореф. канд. дисс. Геленджик, 2012. 24 с.

9. Крыленко В.В., Крыленко М.В. Проблемы оценки воздействия на окружающую среду при проектировании гидротехнических объектов // Современные проблемы морской инженерной экологии. Ростов н/Д: ЮНЦ РАН, 2008. С. 128–131.

10. Николаев В.А., Авессаломова И.А., Чижова В.П. Природно-антропогенные ландшафты: городские, рекреационные, садово-парковые. М., 2011. 112 с.

Поступила в редакцию  
26.05.2014

V.I. Kravtsova

#### ANTHROPOGENIC DISTURBANCE OF DUNE LANDSCAPES OF THE ANAPA SAND BAR FOLLOWING THE HIGH RESOLUTION SATELLITE IMAGERY

The Anapa sand bar is an accumulative sand form of coastal relief in the north-eastern part of the Black Sea coastal zone of Russia. It has unique recreational and therapeutic resources and undergoes strong anthropogenic impact. Areas of vegetation cover degradation and dune destruction can be found by using high resolution satellite imagery. Mapping of such areas within different parts of the sand bar has shown that the degree of anthropogenic impact directly depends on the type of recreation activities. It is necessary to use the results of the study in nature protection.

*Key words:* sand bar, recreation, sands, vegetation, anthropogenic impact, satellite images.

УДК 911.3:312 (73)

Ю.Ф. Кельман<sup>1</sup>

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО РАЗНООБРАЗИЯ НАСЕЛЕНИЯ США

Состав населения США крайне разнообразен, а география расселения неоднородна. За последние десятилетия уровень многообразия населения значительно возрос, как и распространенность явления по территории страны. Для оценки многообразия населения применяют индексные методы, однако в американских исследованиях они учитывают, как правило, лишь расовый состав и принадлежность к испаноязычной группе. Автор предлагает расширить методику применения индексов разнообразия (ИР), включив в рассмотрение группы по происхождению респондентов (этническая, культурная идентичность) и стран рождения иммигрантов в первом поколении. Также предлагается картографический анализ распространения явления в пределах городских агломераций (так называемых метрополитенских статистических ареалов — МСА) США.

В результате применения новой методики были выявлены особенности географии разнообразия населения в США. Подтвердилось представление об области “традиционного” многообразия населения, окаймляющей страну по побережьям и вдоль южной границы. Были выявлены внутренние районы, однородные в расовом отношении, но обладающие высоким разнообразием происхождения, а также области низкого разнообразия за счет “меньшинства в большинстве” — приграничные МСА на юге США. В результате сопоставления полученных данных об уровне разнообразия в МСА с показателями численности населения, доли иммигрантов и географическим положением была выведена соответствующая типология американских МСА.

*Ключевые слова:* разнообразие населения, этнокультурное многообразие, индекс разнообразия (ИР), происхождение, идентичность, расовый состав, хиспаник, иммигранты, метрополитенский статистический ареал (МСА), типология.

**Введение.** Высокое этнокультурное многообразие населения — одна из ключевых особенностей США. При этом представители каждой расовой, языковой или этнической группы размещаются по стране весьма неравномерно, что в некоторых случаях определяет социокультурный характер отдельных городов и даже районов. В связи с этим этнокультурное разнообразие страны в целом и ее частей или городов привлекает внимание научного сообщества. Для статистического анализа по этой тематике в США применяются индекс энтропии и так называемый индекс разнообразия (ИР) (diversity index), которые отражают уровень сложности состава населения, проживающего на данной территории.

**Постановка проблемы.** Оценивая уровень этнокультурного многообразия, американские исследователи, как правило, учитывают только базовое деление на расовые группы и принадлежность к этнической общности “хиспаник или латино” (Hispanic or Latino, далее в статье — хиспаник). Представители последней объединены испанским культурным наследием, языком и/или регионом происхождения — Латинской Америкой [11]. Однако подобное деление представляется слишком упрощенным, поскольку не учитывает такие характеристики, как происхождение

предков респондента (ancestry) или страну его проживания до приезда в США. Именно от этих факторов во многом зависит культурное самоопределение американца, его идентичность.

Восполнить этот пробел предлагается с помощью методики, включающей в исследование наряду с учетом базового деления на расовые группы и хиспаник группы по этнокультурному происхождению, а также по странам исхода новых иммигрантов. Оценить уровень разнообразия населения по трем указанным критериям можно с помощью ряда числовых индексов. Сопоставить и проанализировать результаты предлагается путем картографического анализа применительно к американским агломерациям (в качестве таковых могут выступать так называемые метрополитенские статистические ареалы — МСА), где сосредоточено подавляющее большинство населения США.

**Материалы и методы исследований.** Способы расчета индексов разнообразия, позволяющих оценить неоднородность элементов в составе исследуемого объекта, были предложены в середине XX в. в работах ряда ученых. Определение ИР в социальных исследованиях в 1962 г. предложили Д. Гиббс и У. Мартин [5]. В отечественной географической науке ИР был применен в Атласе народов мира (В.С. Апенченко и

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра социально-экономической географии зарубежных стран, аспирантка; e-mail: ukelman@mail.ru

С.И. Брук) еще в 1964 г. [9]. В 1976 г. в этнографических исследованиях Б.М. Эккеля использован аналогичный индекс этнической мозаичности [3]. Подобные показатели применяются и в других областях науки. Так, в биологии известен индекс Симпсона, а в экономике — индекс Херфиндаля–Хиршмана.

Для оценки состава населения индекс разнообразия можно рассчитать следующим образом: для каждой группы населения определяется ее доля в общей численности жителей территориальной единицы, затем все полученные доли возводятся в квадрат, суммируются, а сумма вычитается из единицы:

$$1 - ((P_i)^2 + (P_x)^2 + (P_y)^2 + \dots),$$

где  $P_i$ ,  $P_x$ ,  $P_y$  — доли групп  $i$ ,  $x$ ,  $y$  в населении [9].

Значения ИР изменяются от нуля до единицы, минимальное значение — индикатор абсолютной однородности населения, а единица указывает на максимальное многообразие, в таком случае можно считать, что территория заселена множеством близких по численности групп. Значение ИР условно интерпретируется как вероятность того, что два выбранных случайным образом жителя данной территории окажутся разной расы или будут иметь разное этническое происхождение.

Значение ИР для агломерации в целом отражает широту спектра и соразмерность учитываемых групп, вне зависимости от их пространственного распределения внутри переписных участков. Поэтому на территории с высоким ИР разные этнические группы в реальности могут проживать сегрегированно, образуя этнические анклавы (например, чайнатауны), что характерно для крупных городов США. Таким образом, высокие показатели ИР на уровне агломерации подчеркивают многосложный состав населения, но не говорят о равномерности расселения на внутригородском уровне.

Наряду с указанным ИР в качестве характеристики пестроты населения используют и другие способы числовой оценки разнообразия. Например, в практике Бюро переписей США применяется мультигрупповой индекс энтропии [6]. Он рассчитывается по формуле

$$E = P_i \cdot \ln(1/P_i) + P_x \cdot \ln(1/P_x) + P_y \cdot \ln(1/P_y) + \dots,$$

где, как и в формуле для ИР, величины  $P_i$ ,  $P_x$ ,  $P_y$  и т.д. — это доли групп  $i$ ,  $x$ ,  $y$  и других в населении территориальной единицы. Чем больше величина  $E$ , тем выше разнообразие населения. В отличие от ИР, значения которого не превышают единицы, индекс энтропии не имеет таких ограничений. Однако значения обоих индексов связаны прямой корреляционной зависимостью, численные значения сопоставимы (максимальное значение  $E$  для рассмотренных МСА составляет 1,4), что позволяет использовать оценки по двум указанным индексам в рамках единой методики.

В соответствии с расчетами специалистов Бюро переписей США уровень этно-расового разнообразия за последнее десятилетие значительно возрос. Так, в 2000 г. ИР в среднем по США составлял 0,49, а по оценке на 2013 г. — 0,62 [7]. Агломерации значительно опережают сельские местности по индексу разнообразия — 0,65 против 0,38 [7]. Повышенным этнокультурным разнообразием населения отличаются именно крупные города и агломерации страны.

Предлагаемая методика оценки уровня этнокультурного многообразия городского населения США базируется на картографическом анализе распределения значений упомянутых выше индексов энтропии и разнообразия для МСА. Первая часть исследования построена на последовательном рассмотрении разнообразия населения по показателям расовой принадлежности, культурного происхождения и страны исхода иммигрантов в агломерациях. Следующий уровень — разработка типологии МСА по уровню разнообразия населения (с учетом трех рассмотренных составляющих) и связанных с ним показателей — численности населения, доле иммигрантов и географическому положению.

В этой методике для оценки уровня этнорасового разнообразия агломераций используется индекс энтропии ( $E$ ), а для оценки уровня разнообразия происхождения и состава иммигрантов — индекс разнообразия. Значения  $E$  из-за применения разных формул расчета в целом несколько выше, чем значения ИР<sup>2</sup>. При составлении типологии будет рассчитываться среднее арифметическое из трех показателей — значений этнорасового индекса энтропии и индексов разнообразия для происхождения и состава иммигрантов. Применение в комплексной оценке разнообразия населения МСА несколько более высоких значений  $E$  отражает большую значимость, больший вес числовой характеристики расово-этнического разнообразия.

**Результаты исследований и их обсуждение. Разнообразие по этнорасовым группам в МСА США.** На географическом срезе по уровню мультигруппового индекса энтропии четко выделяются области максимального разнообразия — крупнейшие МСА, имеющие прибрежное или приграничное положение. Для 31 из 275 рассмотренных МСА характерен крайне высокий уровень этнорасового разнообразия, значения индекса  $E$  для них превысили единицу (рис. 1). Бесспорными лидерами оказались экономические гиганты, крупнейшие агломерации страны Нью-Йорк (1,4) и Лос-Анджелес (1,3), затем следуют Стоктон-Люди в Центральной Калифорнии, Сан-Франциско, Хьюстон, Гонолулу, Фресно, Сан-Диего, Лотон (Оклахома), Вашингтон, Даллас, Чикаго, Сакраменто, Лас-Вегас, Анкоридж, Альбукерке, Майами, Орlando и др. Полоса высокого этнорасового разнообразия окаймляет

<sup>2</sup> Значения индекса энтропии рассчитывались для шести групп (расы и общность хиспаник) без учета “смешанной” и “другой” групп. Максимальное значение  $E$  при наличии шести переменных составляет 1,7.

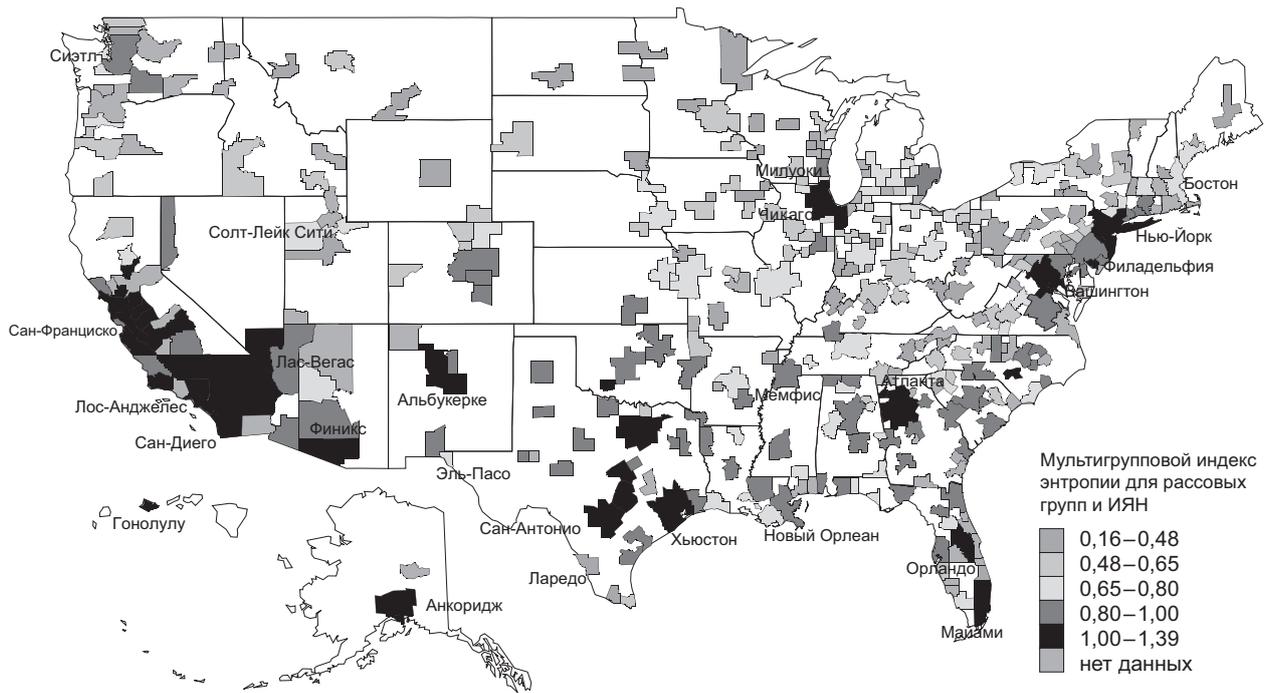


Рис. 1. Картограмма мультигруппового индекса энтропии для расового и этнического разнообразия в МСА США, 2000 г., по [4]

страну, соединяя побережья дугой южных штатов. Большинство перечисленных центров играет ведущую роль в экономике своих штатов, имеет повышенную долю людей, рожденных за рубежом (доля иммигрантов в населении США составляет 13%).

Наименьшие показатели разнообразия населения наблюдаются в северной части Новой Англии, в большинстве МСА Приозерья (кроме Чикаго, Детройта, Милуоки), в центральных и внутренних частях страны (Великие равнины, Пшеничные и Кукурузный пояса — по районированию Л.В. Смирнягина [1]). Горные районы Запада, не выходящие к океану, также не имеют ярко выраженного расового разнообразия. Это наиболее “белые” по составу жителей районы страны.

#### *Разнообразие по происхождению респондентов в МСА.*

Впервые в перечне вопросов переписи населения США пункт о происхождении появился в 1980 г. вместо вопроса о стране рождения родителей респондента. Это изменение формулировки вопроса позволило учесть этнокультурную самоидентификацию респондента. Каждый респондент мог теперь указать до двух вариантов происхождения, например “итальянское, афроамериканское, ливанское, нигерийское, франкоканадское” и др.

В переписи 2010 г. этот вопрос исключили из основного перечня, но были расширены два других — принадлежность к группе “азиаты” и “хиспаник или латино”, также уточнялась страна происхождения. Составители вопросника последней переписи, вероятно, отдали приоритет учету именно этих групп, поскольку их представители составляют основу современного миграционного притока и требуют особого внимания государства.

Однако с точки зрения исследования разнообразия культурного наследия отсутствие новых данных о происхождении населения в целом — большое упущение, так как происхождение (ancestry) в американском обществе во многом соответствует понятию “этнокультурная идентичность”. В стране, где, как писал еще в XVIII в. Эктор де Кревекёр, “выплавляется новая раса”, где типичный гражданин — это “помесь англичанина, шотландца, ирландца, француза, немца, голландца и шведа” [2], вопрос об этнической (и тем более культурной) принадлежности стал вопросом не наследственной преемственности, а личного самоопределения. Современный американец стоит перед выбором: какую из принадлежностей выделить в качестве основной, какие из “корней” он считает своими, а какие — уже нет; он может считать себя каджуном, поляком, индусом, а может написать просто “американец”, объединив, таким образом, свою национальную и культурную идентичность.

География многообразия происхождения отличается от распределения по расовому признаку, здесь очагами разнообразия оказываются и небольшие города в глубинке (рис. 2), где живут потомки европейских иммигрантов прошлых веков (ИР рассчитаны с учетом 110 групп по происхождению). Таким образом, этнокультурное многообразие может быть высоким и при расовой однородности (в особенности при преобладании среди населения белых).

Наиболее многообразными по происхождению жителей оказались МСА северо-востока страны, районы Новой Англии, Приозерья и большей части Среднего Запада — региона с образом “самой американской Америки” [1]. Это своего рода культурный след пер-

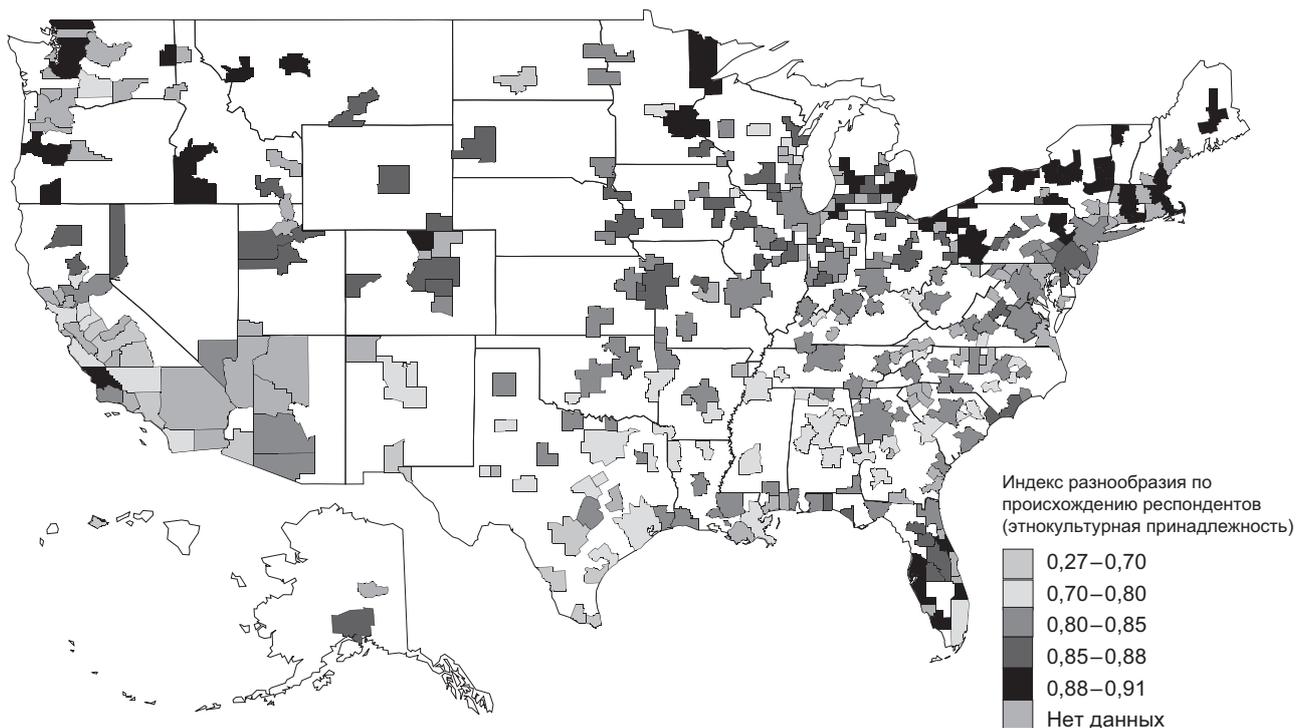


Рис. 2. Картограмма индекса этнокультурного разнообразия жителей МСА США, 2000 г., по [12]. Рассчитана автором

вых волн иммиграции<sup>3</sup>, принесших к американским берегам выходцев из разных частей Европы. Наличие в центре и на севере страны МСА с высоким уровнем этнокультурного разнообразия указывает на то, что оно характерно для областей, не испытывающих мощного однородного притока современной иммиграции.

Выделяется по “происхожденческому” разнообразию ряд МСА с невысокой численностью населения (области в штатах Монтана, Айдахо, Вайоминг, в северной части Калифорнии и др.). Здесь, скорее всего, играет роль отсутствие ярко выраженного большинства, вероятно, здесь также сильны традиции сохранения культурной идентичности прежних поколений.

Среди городов — лидеров по этническому ИР оказались, например, и небольшие по людности Биллингс в Монтане и Дулут в Миннесоте (130 и 243 тыс. жителей соответственно). В каждом из этих МСА респонденты разделились на 15 групп по происхождению (доля каждой >1%). Все эти группы составляют выходцы из разных стран Европы. При этом доля рожденных за рубежом здесь не выше 3%, из них европейцы составляют только 1/3. Следовательно, “местное” разнообразие здесь выше и ощутимее “пришлого”, а унаследованная от европейских предков идентичность сохраняется и поддерживается.

Довольно низкими значениями ИР выделяется район Пограничного Юга (Западная Виргиния, Кентукки, Теннесси, юг Индианы и Огайо). Наряду с низким уровнем разнообразия для этого региона характерна повышенная доля людей “американского” происхождения.

По противоположной причине низкое разнообразие происхождения зафиксировано в приграничных МСА Техаса, Аризоны, Нью-Мексико — большинство жителей здесь объединяют не американские, а мексиканские корни. Так, в МСА Корпус-Кристи (Техас, 380 тыс. человек) насчитывается всего 7 основных групп по происхождению, иммигрантов здесь >20%, среди них доминируют выходцы из Латинской Америки, причем доля мексиканцев среди них составляет 65%. Единственный из 10 наиболее однородных по происхождению жителей МСА без решающего влияния мексиканской иммиграции — это Гонолулу. Здесь особенно велика доля выходцев из Азии, представителей смешанных рас и коренных жителей Гавайев<sup>4</sup> (46,2; 20 и 9% соответственно [12]).

В целом в США индекс разнообразия по происхождению очень высок (по расчетам автора на основе данных за 2000 г., он составлял 0,82). Для страны, на гербе которой написано “*e pluribus unum*” (из множества — единство), многообразии этнокультурных

<sup>3</sup> Четыре волны иммиграции в США: 1) XVII в. — 1820 г. (англичане (60% населения в 1790 г.), шотландцы, датчане, немцы, французы, испанцы, а также африканцы, ввозимые работоторговцами), 2) 1820–1860 гг. (Северная и Западная Европа: немцы, ирландцы, британцы), 3) 1880–1914 гг. (Южная и Восточная Европа — итальянцы, поляки, евреи), 4) с 1965 г. по настоящее время (Латинская Америка и Азия) [8].

<sup>4</sup> По данным переписи населения за 2010 г. каждый 5-й житель Гавайев родился за рубежом; 85% приезжих — выходцы из стран Азии, в том числе 45% — филиппинцы, 12% — китайцы, 11% — японцы, 9% — корейцы [10].

принадлежностей давно стало нормой. Появление же на карте США областей с узким спектром происхождения, напротив, влияние иммиграции последних десятилетий.

**Разнообразие в МСА по странам рождения иммигрантов в МСА.** В географии расового и этнокультурного многообразия по-своему проявлялось влияние нынешней или предыдущих волн иммиграции в США. Уровень разнообразия миграционного притока в американских МСА отражают значения ИР, рассчитанные непосредственно по данным о составе новых иммигрантов (учтено 125 стран рождения). В результате сопоставления значений ИР с географическим положением рассмотренных МСА выявлена следующая закономерность — снижение неоднородности состава рожденных за рубежом с северо-востока на юго-запад США (рис. 3). Южные штаты вдоль границы с Мексикой, от Техаса до юга Калифорнии, в наибольшей степени подвержены мексиканскому влиянию, а центральная и северная части Калифорнии ощущают также значительный азиатский вклад. В то же время на Восточном побережье и Огайских равнинах состав жителей, рожденных вне США, остается чрезвычайно пестрым.

Коэффициент корреляции между значениями ИР для происхождения и состава иммигрантов составляет 0,6, что свидетельствует о положительной корреляционной зависимости между ними, т.е. чем разнообразнее состав населения, тем шире состав иммигрантов и наоборот. На первый взгляд зависимость кажется очевидной — иммигранты расширяют спектр проис-

хождения. Однако и состав принимающего сообщества влияет на характер миграционного притока. Принимая решение о переезде, люди часто стремятся поселиться рядом с соплеменниками (с этим во многом связано формирование этнических анклавов в городах). В результате “цепочечной” иммиграции местность либо привлекает разнообразные по составу группы, либо испытывает приток доминирующей группы. Первое характерно для внутренних и северо-восточных районов страны, второе — для южных и западных.

**Типология МСА по уровню разнообразия населения.**

Анализ рассмотренных выше картограмм распределения уровня разнообразия населения по трем признакам (раса и принадлежность к группе хиспаник, этнокультурное происхождение, страна рождения иммигранта) выявил МСА с разным уровнем выраженности явления. В значительной мере на уровень этнокультурного многообразия в агломерациях США влияют такие факторы, как географическое положение (прибрежное, внутреннее, приграничное), миграционный приток, размер МСА по численности населения. Полученные данные позволили разделить рассмотренные МСА на группы по характерным типам.

Средняя арифметическая величина по индексу энтропии и двум видам ИР (далее — средний ИР) для всех рассмотренных МСА составила 0,76. Агломерации со значениями среднего ИР от 0,2 до 0,69 были отнесены к областям с пониженным разнообразием, от 0,7 до 0,85 — со средним, от 0,86 до 1,15 — с повышенным. Затем МСА ранжированы по людности

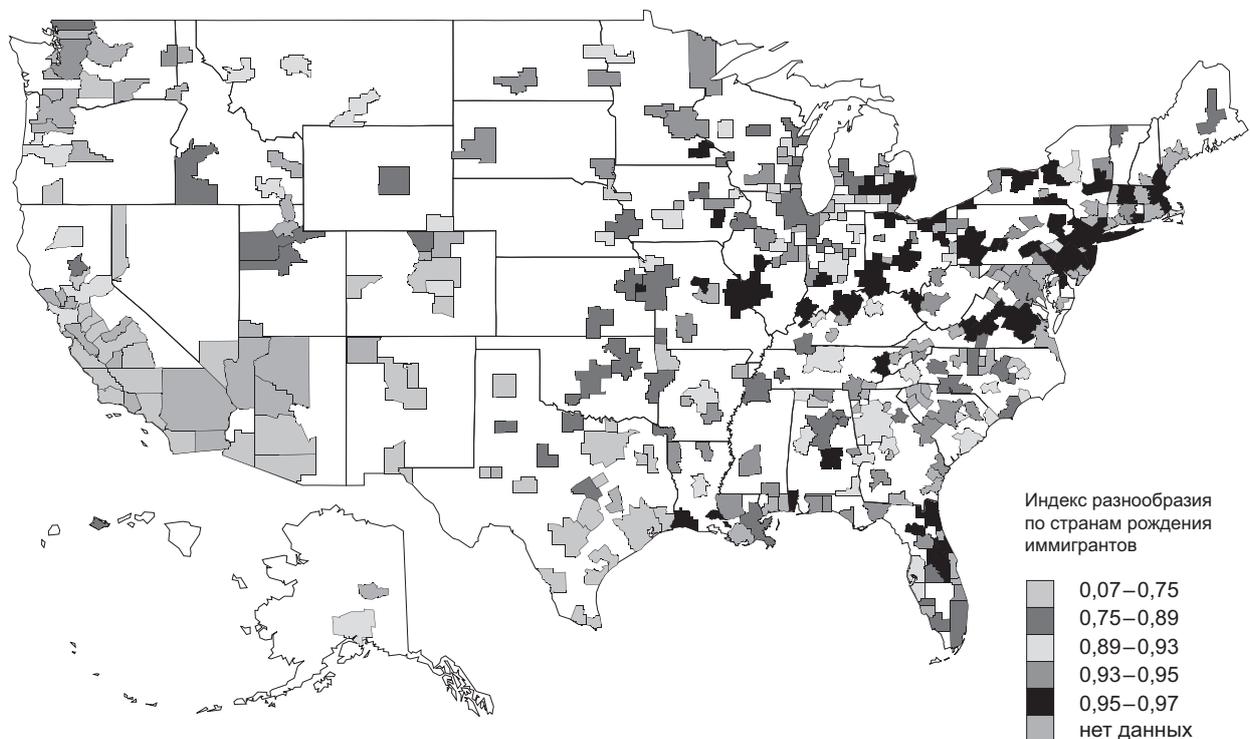


Рис. 3. Картограмма индекса разнообразия по странам рождения иммигрантов в первом поколении среди жителей в МСА США, 2000 г., по [12]. Рассчитана автором

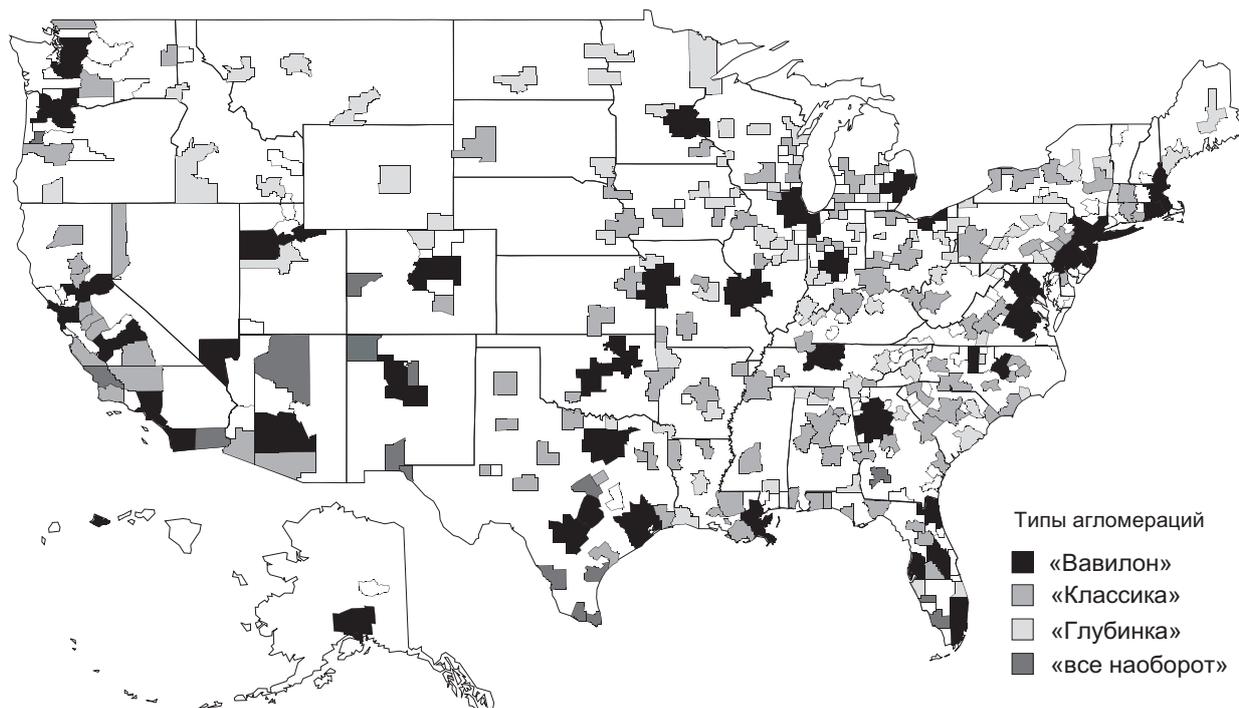


Рис. 4. Картограмма типов МСА по уровню разнообразия, миграционному притоку, людности и географическому положению, по [4, 12]. Рассчитана автором

(<200, 200–500 тыс., >500 тыс. человек) и по доле иммигрантов (<5, 5–10, >10% от общей численности населения).

В соответствии с уровнем разнообразия, людности и доли иммигрантов МСА разделились на четыре группы. Анализ размещения по территории США четырех полученных групп МСА позволил выявить их дополнительные особенности и выделить две подгруппы (рис. 4):

1) “*вавилон*” — крупнейшие агломерации, высокий уровень разнообразия, численность и значительная доля иммигрантов. Это “ворота иммиграции” — крупнейшие городские агломерации (>1 млн человек), расположенные на Восточном и Западном побережьях, а также вдоль северных и южных границ, среди них Нью-Йорк, Филадельфия, Бостон, Майами, Лос-Анджелес, Чикаго, Хьюстон, Сан-Франциско, Сиэтл и др.

Согласно нашим расчетам, к “вавилонам” можно отнести и некоторые МСА во внутренней полосе штатов — от Джорджии до Невады. Это крупнейшие по людности агломерации штатов, где сосредоточены экономическая активность, транспортные узлы, — главные региональные центры притяжения трудовых мигрантов (Атланта, Нэшвилл, Индианаполис, Детройт, Сент-Луис, Канзас-Сити, Денвер, Солт-Лейк-Сити, Лас-Вегас и др.). К ним относятся также Гонолулу и Анкоридж, которые меньше в масштабах страны, но также являются крупнейшими агломера-

циями своих штатов с высокими показателями разнообразия;

2) “*классика*” или “*ню-лондон*” — характерный для США в целом высокий уровень общего индекса разнообразия при низкой и средней доле иммигрантов, не самые крупные города с высоким многообразием происхождения. Это самый распространенный тип среди рассмотренных, к нему относятся 117 из 270 МСА. На картограмме хорошо видны сравнительно равномерное распределение и небольшие размеры МСА этого типа.

Пример “классического” МСА — Норвич-Нью-Лондон (Коннектикут): 293,5 тыс. человек, доля иммигрантов составляет 5,4%, средний ИР равен 0,78. В эту группу вошли также некоторые столицы штатов: Олбани (Нью-Йорк), Колумбус (Огайо), Де-Мойн (Айова), Таллахасси (Флорида), а также такие крупные города, как Питтсбург и Цинциннати, Спрингфилд (три одноименных МСА в штатах Иллинойс, Массачусетс, Миссури), Рочестер (Миннесота), Рапид-Сити (Южная Дакота), Стоктон (Калифорния) и др.;

3) “*глубинка*”, или “*неория*”<sup>5</sup>, — города со средним и низким значением разнообразия, низкой долей иммигрантов первого поколения в населении, невысокой численностью населения; своего рода представители однородной американской глубинки. Лучшим примером этого типа служит МСА Пеория (штат Иллинойс). Доля приезжих здесь в 2000 г. составляла 2,9%, средний ИР равнялся 0,7, числен-

<sup>5</sup> Пеория — почти нарицательное в США название, смысл которого “самый обычный город в глубинке США”. Американская поговорка “а пойдет ли это в Пеории?” означает, что если какое-либо нововведение или театральное шоу будет хорошо принято в Пеории, то “пойдет везде”, во всей Америке.

ность населения 350 тыс. человек [12]. В эту группу вошли МСА со сходными параметрами: Портленд (Мэн), Эри (Пенсильвания), Афины (Джорджия), Александрия (Луизиана), Лима (Огайо), Каспер (Вайоминг), Медфорд (Орегон) и др.;

4) “разнообразие наизнанку” — относительно новый для США тип населенных пунктов (возникший во второй половине XX в.), где этнические меньшинства и иммигранты составляют достаточно однородное большинство, при этом общий уровень разнообразия территории снижается. В отличие от традиционной глубинки здесь низкие значения индекса разнообразия объясняются не преобладанием белого населения и/или низким миграционным притоком, а, наоборот, повышенная доля меньшинств и/или приезжих выравнивает общий этнокультурный фон.

Здесь можно выделить яркий подтип “барриос” — МСА, расположенные в непосредственной близости к мексиканской границе и испытывающие сильнейший миграционный приток из Мексики (в том числе нелегальный). Это относительно небольшие по плотности агломерации, где особенно ощутимо латиноамериканское влияние. Наглядный пример — МСА Ларедо (Техас): 193 тыс. человек, доля приезжих составляет 29% (из них 96% из Мексики), средний ИР равен 0,2. Основная часть МСА этого типа также расположена в Техасе (Браунсвилль, Корпус-Кристи, Мак-Аллен, Эль-Пасо), а также в Нью-Мексико (Лас-Крусес и Санта-Фе) и на юге Калифорнии (Эль-Сентро).

Можно выделить и подтип “малая родина”, где традиционное для территории этническое меньшинство составляет основную часть населения. В связи с этим группы, которые в других местах усиливают разнообразие, здесь, наоборот, увеличивают однородность. Доля иностранных мигрантов незначительна. Это самый малочисленный тип МСА. Вероятно, при расширении типологии на все виды населенных пунктов в него вошли бы преимущественно микрополитенские и сельские округа (на Аляске, в областях традиционного проживания индейцев; на “черном” Юге, в небольших поселениях на Гавайях). Среди МСА к этому типу относится Флагстаф (Аризона), где из 122 тыс. жителей доля иммигрантов составляла в 2000 г. лишь 4%, а 27% всего населения — американские индейцы; а также МСА Фармингтон (Нью-Мексико), где из 113 тыс. жителей 38% — индейцы. Эти МСА расположены рядом с районом индейских резерваций, так называемыми Четырьмя углами, на стыке штатов Юта, Колорадо, Нью-Мексико и Аризона. Другой пример подтипа “малая родина” — МСА Олбани в Джорджии, где иммигранты составляли всего 1,7%, а 51% из 122 тыс. жителей — афроамериканцы.

#### **Выводы:**

— этнокультурное разнообразие в США четко привязано к урбанизированным территориям, в то время как население сельской местности страны гораздо более однородно;

— анализ распределения значений индекса энтропии по этнорасовой составляющей подтвердил принятое в демографических исследованиях США представление о большей однородности состава населения внутренних районов страны и повышенном многообразии в окраинных и прибрежных;

— применение предложенной методики определения уровня разнообразия населения по этнокультурному происхождению показало, что в число лидеров входят МСА именно внутренних и северо-восточных районов страны, традиционно относимые к наиболее однородной “белой” Америке; расчеты позволили проследить черты уже укоренившихся, давних волн европейской иммиграции;

— использование при расчете ИР данных о составе новой иммиграции в МСА отражает географическую закономерность: однородность миграционного притока, характерная для юго-западной части страны (за счет притока иммигрантов из Латинской Америки и Азии), и многосложность для северо-восточной части. Область их стыка проходит по диагонали от севера штата Вашингтон на Западном побережье до юга Флориды на Восточном; перспектива смещения этой черты зависит от состава и направления миграционного притока в следующие десятилетия;

— на основании комплексной оценки уровня разнообразия населения МСА удалось установить значительную неоднородность американских агломераций и выявить четыре их типа: “вавилонь” — крупнейшие МСА с высоким уровнем разнообразия и значительной долей иммигрантов; “классика” — средние и небольшие центры с высоким уровнем разнообразия при невысокой доле иммигрантов; “глубинка” — небольшие города с относительно однородным составом населения и незначительным миграционным притоком; “разнообразие наизнанку” — низкий уровень разнообразия населения из-за повышенной доли иммигрантов или этнических меньшинств в населении);

— распределение этих групп МСА подчеркивает географические особенности этнокультурного разнообразия населения — области повышенного разнообразия тяготеют к крупнейшим городам, в первую очередь на побережьях и в приграничных районах; “классическое” американское разнообразие несвойственно только внутренним северо-западным и южным штатам, где выявлены два типа с более низкими показателями разнообразия — преобладает белое большинство или доминирующее большинство представлено либо коренным, либо приезжим населением;

— представленная методика сопоставления уровня этнокультурного разнообразия агломераций по трем параметрам с помощью специфических индексов и рассмотрение результатов в географическом аспекте, т.е. с применением картографического анализа, позволяют, по мнению автора, глубже исследовать проблему разнообразия населения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Смирнягин Л.В.* Районы США. Портрет современной Америки. М.: Мысль, 1989. 379 с.
2. *Хантингтон С.* Кто мы? Вызовы американской идентичности. М.: АСТ: Транзиткнига, 2004. 635 с.
3. *Эккель Б.М.* Определение индекса мозаичности национального состава республик, краев и областей СССР // Сов. этнография. 1976. № 2. С. 33–39.
4. Census 1980, 1990, and 2000 Summary File 1, Multi-group entropy index (Бюро переписей США).
5. *Gibbs J., Martin W.* Urbanization, technology and the division of labor // *Americ. Soc. Rev.* 1962. Vol. 27. P. 667–677.
6. *Iceland J.* The multigroup entropy index. University of Maryland, 2004.
7. Methodology Statement. US Diversity Index. ESRI White Pap., august 2013.
8. *Philip M., Midgley E.* Immigration: shaping and reshaping America // *Pop. Bull.* 2003. Vol. 58, N 2.
9. *Rodríguez-Pose A., Berlepsch V.* The long-term impact of migration. Evidence from the US. ERS Summer School. Sweden, June 2013.
10. *Singer A.* The new geography of immigration and local policy responses. Las Vegas: Brookings Mountain West University of Nevada, 2010.
11. *Taylor P., Passel J.* Who is Hispanic? Pew Research Hispanic Trends Project. 28.05.2009. URL: <http://www.pewhispanic.org> (дата обращения: 16.12.2013).
12. 2000 Census Data by MSA. URL: [www.socialexplorer.com](http://www.socialexplorer.com) (дата обращения: 05.10.2013).

Поступила в редакцию  
27.03.2014

**Yu.F. Kelman**

**GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF ETHNO-CULTURAL DIVERSITY  
OF THE US POPULATION**

Composition of the US population is extremely diverse and its geographical distribution is uneven. During recent decades the diversity of population increased considerably. A number of indices are applied to evaluate the diversity of population. However, American studies generally consider only race composition and being among the hispanic Americans. We suggest expanding the application of diversity indices (DI) taking into account the origin of respondents (ethnic and cultural identity) and native countries of first-generation immigrants. Cartographic analysis of phenomena distribution within urban agglomerations (the so-called metropolitan statistical areas — MSAs of the USA) is also worth applying.

Application of the new technique made it possible to reveal some characteristic features of the geography of population diversity in the USA. Traditionally diverse areas infringe the country's territory along the coasts and the southern border. Inland regions are race-uniform but the origin diversity is very high there. Near-border MSA in the southern part of the USA have low values of DI due to the so-called "majority of minorities". Correlation of data on the degree of diversity for particular MSAs with their population numbers, proportion of immigrants and geographical position made it possible to develop the typology of American MSAs.

*Key words:* population diversity, ethno-cultural diversity, diversity index (DI), origin, identity, race composition, hispanic Americans, immigrants, metropolitan statistical area (MSA), typology.

УДК 574.4

О.К. Борисова<sup>1</sup>, Е.Ю. Новенко<sup>2</sup>**РЕКОНСТРУКЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И КЛИМАТА В ПРЕДМИКУЛИНСКОЕ ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ<sup>3</sup>**

Представлены новые реконструкции изменений растительности и климата на северо-западе Восточно-Европейской равнины на этапе перехода ландшафтно-климатической системы от среднеплейстоценового оледенения к микулинскому межледниковью, выполненные на основе палинологических данных по разрезу мгинских (микулинских) межледниковых морских отложений. Установлено принципиальное сходство основных фаз развития ландшафтов и климата среднеплейстоценового позднеледниковья с короткопериодными ландшафтно-климатическими изменениями при переходе от валдайского оледенения к голоцену. Позднеледниковье среднеплейстоценового оледенения включало две ярко выраженные климатические фазы — потепление, соответствующее интерстадиалу цайфен на севере Западной Европы (аналог потепления бёллинг/аллерёд), и похолодание, соответствующее стадиалу каттегат (аналог похолодания поздний дриас). Проведенные исследования показывают, что короткопериодные климатические флуктуации в позднеледниковье валдайского оледенения были выражены значительно сильнее, чем сходные флуктуации в позднеледниковье московского оледенения.

*Ключевые слова:* мгинские отложения, московское позднеледниковье, короткопериодные ландшафтно-климатические изменения, северо-запад Восточно-Европейской равнины.

**Введение.** Анализ палеогеографических данных показывает, что на фоне основных климатических ритмов плейстоцена развиваются относительно короткопериодные колебания климата 2-го и более высоких порядков, особенно характерные для переходных этапов между ледниковыми и межледниковыми эпохами [2]. Именно этим короткопериодным климатическим осцилляциям свойственны наибольшие значения естественной скорости изменения температуры. Так, на двух главных этапах потепления при переходе от эпохи последнего оледенения к голоцену (древний дриас/бёллинг и поздний дриас/пребореал) среднегодовая температура в центральном регионе Восточно-Европейской равнины повышалась на 0,05–0,07 °C за 10 лет [1], что сопоставимо со средней скоростью роста среднеглобальной температуры воздуха за XX в. [13]. Реконструкции перестроек экосистем, происшедших в ответ на короткопериодные и резкие климатические изменения на переходных этапах ледниково-межледниковых макроциклов, имеют большое значение для оценки возможных последствий антропогенно обусловленного потепления.

**Постановка проблемы.** В то время как изменения ландшафтов и климата, происшедшие в позднеледниковье валдайского оледенения, подробно исследованы по многочисленным разрезам с широчайшим географическим охватом, сведения о событиях предшествовавшего среднеплейстоценового позднеледниковья до сих пор немногочисленны [10, 14, 15]. Анализ

степени сходства или различия этих двух позднеледниковий имеет принципиальное значение для понимания закономерностей проявления короткопериодных изменений климата.

Большинство специалистов признают, что эемскому (микулинскому) межледниковью соответствует морская изотопная стадия (МИС) 5е. При помощи изотопно-кислородной кривой SPECMAP, основанной на изменении изотопного состава бентосных фораминифер [12], продолжительность микулинского межледниковья оценена в 13 тыс. лет между 128–115 тыс. л.н. (лет назад). Объективные трудности изучения перехода от московского оледенения к микулинскому межледниковью отчасти связаны с тем, что этот этап очень сжато представлен в геологической летописи. Межледниковые слои торфа нередко залегают непосредственно на флювиогляциальных отложениях или отделены от них только маломощной пачкой озерных осадков. Резкие изменения обстановки осадконакопления и генетического типа отложений затрудняют получение однородных и подробных палинологических данных, необходимых для реконструкции короткопериодных ландшафтно-климатических изменений. В последнее десятилетие подобные колебания при переходе от московского оледенения к микулинскому межледниковью были отмечены также при анализе отложений лёссово-почвенной формации на Восточно-Европейской равнине [14].

<sup>1</sup> Институт географии РАН, лаборатория эволюционной географии, вед. науч. с., докт. геогр. н.; *e-mail:* olgakborisova@gmail.com

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра физической географии и ландшафтоведения, вед. науч. с., канд. геогр. н.; *e-mail:* lenanov@mail.ru

<sup>3</sup> Исследования выполнены при финансовой поддержке проекта DEKLIM Министерства науки и образования Германии (BMBF) (грант № 01LD0041).

Наиболее однородны по условиям формирования и, следовательно, перспективны для нашего исследования разрезы субаквальных отложений, которые включают в себя и позднеледниковые озерные, и межледниковые морские слои. Именно такие отложения широко распространены в пределах Приневской низменности, где они залегают между двумя моренами. В понижениях доледникового рельефа мощность межморенных осадков достигает 65 м [9]. Морские осадки микулинского возраста были изучены с помощью метода спорово-пыльцевого анализа в разрезах у с. Рыбацкое [9] и на р. Мга [8]. В.П. Гричук полагал, что разрез у с. Рыбацкое — стратотип для морских осадков микулинского межледниковья [4].

Пыльцевые диаграммы по разрезам межморенных отложений на р. Мга и у с. Рыбацкое отражают всю последовательность фаз развития растительности, типичную для микулинского межледниковья [4], а их нижние части характеризуют обстановку предшествовавшего позднеледниковья. К сожалению, информация о позднеледниковом интервале по этим разрезам недостаточно подробна, так как интервал отбора пыльцевых проб в слоях ленточных глин составляет 0,8–1 м, что дает недостаточное разрешение по времени для наших целей. Кроме того, состав пыльцы травянистых растений, игравших важную роль в формировании позднеледниковой растительности, показан на диаграммах очень обобщенно — в виде процентного соотношения четырех основных компонентов — злаков, осоковых, маревых и полыней.

В связи с этим в 2002 г. межморенные отложения, распространенные на Приневской низменности, были вновь исследованы в ходе совместных российско-германских работ.

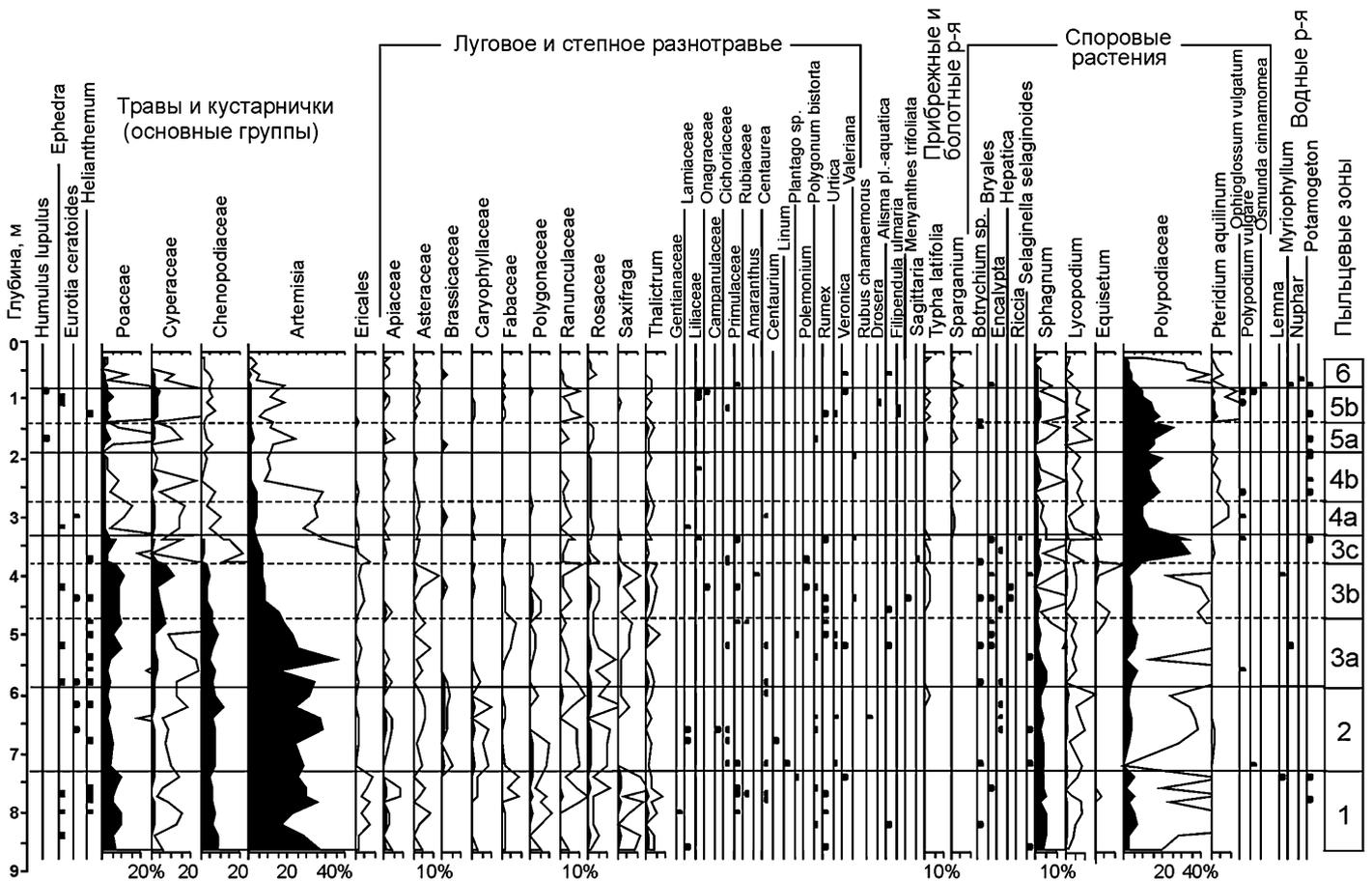
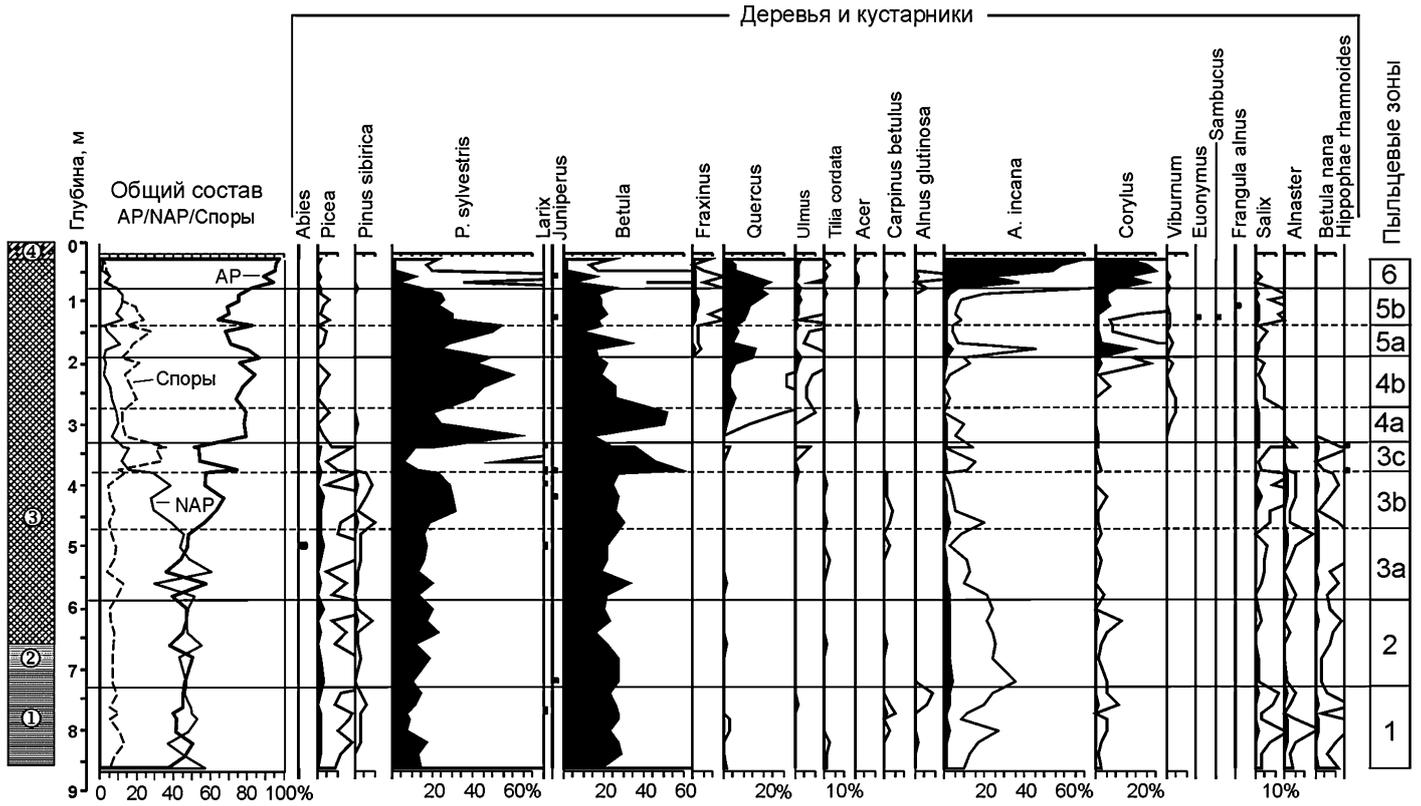
**Материалы и методы исследований.** Изученный нами разрез, получивший название Мга-2002 (59°48' с.ш., 30°40' в.д.), находится на правом берегу р. Нева, на 25 км востоко-юго-восточнее Санкт-Петербурга, приблизительно на одинаковом расстоянии от разрезов Мга и Рыбацкое. Образцы на спорово-пыльцевой анализ отобраны из стенки карьера, где снизу вверх вскрыты следующие слои: 1) ленточные глины — чередование прослоев светло-коричневого алевролита и темно-коричневой глины толщиной 0,5–1 мм (видимая мощность 130 см); 2) плотная слоистая темно-коричневая глина (40 см); 3) темно-коричневая глина, обогащенная органикой, с прослойками и скоплениями раковин моллюсков (630 см); эти отложения перекрыты коричневато-серым плотным суглинком с валунами кристаллических пород; 4) морена.

Интервал отбора образцов на спорово-пыльцевой анализ составлял 20 см. Образцы подготовлены для анализа по стандартной методике, разработанной в Институте географии РАН, с применением тяжелой жидкости с удельным весом 2,2 г/см<sup>3</sup> [3] в модификации с использованием раствора йодистого кадмия. Статистическую обработку данных и построение спорово-пыльцевых диаграмм проводили с помощью программ TILIA и TILIA-Graph [11].

**Результаты исследований и их обсуждение.** По изменениям в составе спектров на полученной диаграмме выделено 6 локальных пыльцевых зон (ПЗ) (рисунок). В целом в разрезе отчетливо разделяются две части, из которых нижняя (ПЗ 1–3) относится к ледниковой эпохе, а верхняя (ПЗ 4–6) — к межледниковой. Содержание пыльцы деревьев и кустарников (arboreal pollen — AP) в верхней части разреза изменяется от 65 до 80% от общей суммы пыльцы и спор. В ПЗ 4 преобладает пыльца сосны и березы, появляется пыльца дуба, а затем и вяза, доля которого постепенно возрастает. Здесь же найдена пыльца калины (*Viburnum*) — крупного мезофильного кустарника, растущего в подлеске широколиственных и смешанных лесов. В группе спор преобладают папоротники семейства Polypodiaceae, встречаются споры уховника (*Ophyoglossum vulgatum*) — относительно термофильного папоротника, обитателя лесных лугов. Содержание пыльцы травянистых растений (non-arboreal pollen — NAP) в ПЗ 4 не превышает 15% спектра. На этом начальном этапе межледниковья климат, вероятно, был умеренно континентальным. Об этом свидетельствует состав пыльцы травянистых растений. Хотя содержание NAP в ПЗ 4 невелико, в этой группе преобладает пыльца полыней (до 50% NAP), а в основании слоя обнаружены единичные пыльцевые зерна хвойника (*Ephedra*) и терескена (*Eurotia ceratoides*). Широкому распространению сосновых боров в начале межледниковья соответствует увеличение содержания спор орляка (*Pteridium aquilinum*) в ПЗ 4.

В ПЗ 5 количество пыльцы широколиственных пород продолжает возрастать. Содержание пыльцы дуба в верхней части зоны достигает 20% спектра. Появляется пыльца ясени (*Fraxinus*). Состав AP свидетельствует о распространении широколиственных лесов с разнообразными кустарниками (бересклет, бузина, калина, крушина) в подлеске. Изменения в составе спектров отражают постепенное увеличение влажности климата в процессе потепления. В группе NAP полыни уступают ведущую роль злакам и осоковым, постоянно встречается пыльца растений, характерных для прибрежных местообитаний и влажных почв, — таволги (*Filipendula ulmaria*), ежеголовника (*Sparganium*), рогоза (*Typha latifolia*). Доля спор в общем составе спектров достигает 25%. Среди них преобладают споры папоротников и сфагновых мхов. В подзоне 5b встречена пыльца росянки (*Drosera*) — типичного растения моховых болот.

В ПЗ 6 содержание AP достигает 95% спектра, резко возрастает количество пыльцы серой ольхи и лещины, появляется пыльца черной ольхи (*Alnus glutinosa*). Единично встречается пыльца липы, клена и граба. Роль березы и сосны в составе лесов резко сокращается. Основной формацией становятся дубовые леса с примесью других широколиственных пород и подлеском из лещины. В понижениях рельефа и долинах рек были развиты ольшаники. Пыльца трав представлена единичными зёрнами злаков, луговых и прибрежно-водных растений. Найдена пыльца вод-



ных растений — кубышки, урути и рдестов. Среди спор преобладают Polyodiaceae и *Sphagnum*, в целом содержание спор невелико. ПЗ 6 соответствует наиболее теплomu времени за весь период, охваченный разрезом.

Закономерные изменения в составе пыльцевых спектров в ПЗ 4–6, последовательность появления широколиственных пород, присутствие пыльцы *Carpinus betulus* и спор *Osmunda cinnamomea* в ПЗ 6 разреза Мга-2002 позволяют отнести эти слои к ранней (предоптимальной) части микулинского межледниковья. Локальные ПЗ 4–6 соответствуют региональным палинозонам М1–М4 микулинского межледниковья по В.П. Гричуку [4]. Следовательно, нижележащие слои в разрезе Мга-2002 (ПЗ 1–3) принадлежат к заключительной части ледниковой эпохи среднего плейстоцена, т.е. к московскому позднеледниковью.

Для нижней части разреза Мга-2002 (ПЗ 1–3) характерно высокое содержание NAP (40–60% от общего количества пыльцы и спор). В группе AP преобладает пыльца березы и сосны. В небольшом количестве постоянно присутствует пыльца ели, гипоарктических кустарников (карликовая березка, ольховник) и ивы. В этой части разреза обнаружена также пыльца деревьев, распространенных в настоящее время на территориях с резко континентальным климатом, — сибирского кедра (*Pinus sibirica*), лиственницы (*Larix*) и единично пихты (*Abies sibirica*). В группе трав и кустарничков господствует пыльца полыней, составляющая 40–60% от NAP и до 45% от общей суммы пыльцы и спор. Содержание пыльцы злаков и маревых достигает 10% спектра, пыльца лугового разнотравья обильна и разнообразна. Постоянно встречаются пыльцевые зерна ксерофитов (*Ephedra*, *Eurotia ceratoides*), типичного гелиофита *Helianthemum*, а также криофильных растений — обитателей зоны тундры и лесотундры (*Selaginella selaginoides*, *Lycopodium pungens* и *Saxifraga* spp.). Такое своеобразное сочетание степных, лесных и тундровых элементов характерно для плейстоценовых гляциальных флор в целом [5]. Таким образом, пыльцевые спектры ПЗ 1–3 отражают распространение перигляциальной лесостепи (с березовыми колками, сосновыми массивами по песчаным грунтам, с примесью темнохвойных пород на участках с наиболее богатыми и хорошо увлажненными почвами) в позднеледниковье среднего плейстоцена. Единичные пыльцевые зерна широколиственных пород (*Quercus*, *Tilia*, *Carpinus*), отмеченные в этом интервале, очевидно, переотложенные, так как они экологически несовместимы с упомянутыми выше криофильными и ксерофильными растениями.

Изменения в составе пыльцевых спектров, послужившие основанием для выделения ПЗ 1–3 и подзон внутри ПЗ 3, отражают перестройки растительных сообществ, вызванные короткопериодными

колебаниями теплообеспеченности и/или влажности, происходившими на общем фоне позднеледникового потепления (рисунок). Признаки потепления, смягчения континентальности и повышения влажности климата хорошо прослеживаются на пыльцевой диаграмме, начиная с подзоны 3a. Среди травянистых растений полыни и маревые уступают здесь место злакам, а затем возрастает количество пыльцы осоковых в подзоне 3b. Богаче становится состав лугового разнотравья. Появляется пыльца прибрежно-водных растений (*Alisma plantago-aquatica*, *Menyanthes trifoliata*, *Sagittaria sagittifolia*, *Typha latifolia*), увеличивается разнообразие и обилие спор. Среди древесных пород в подзоне 3a, как и в ПЗ 2, преобладает пыльца березы, но в подзоне 3b кривая пыльцы сосны образует отчетливый максимум. На этом фоне в ПЗ 3 немного возрастает доля пыльцы темнохвойных пород — ели и сибирского кедра, единично встречается пыльца пихты и лиственницы, а в подзоне 3b еще и можжевельника (*Juniperus*). Доля AP в спектрах возрастает с 40% в нижней части подзоны 3a до 60–70% в подзоне 3b. Описанные изменения в составе спектров отражают увеличение ландшафтной роли лесных сообществ под воздействием потепления интерстадиального ранга.

Изменения состава пыльцы и спор в подзоне 3c свидетельствуют о похолодании, которое, вероятно, сопровождалось также иссушением и усилением континентальности климата. Доля AP в спектрах сокращается на 20–25% по сравнению с подзоной 3b, и в спектрах снова доминирует пыльца березы (до 90% AP). Доля сосны в лесных ассоциациях резко снижается, сохраняется небольшая примесь ели и лиственницы, тогда как сибирский кедр и пихта выпадают из состава сообществ. Сокращение доли лесов, их разреживание и расширение открытых пространств подчеркнуты находками пыльцы типичного гелиофита — облепихи (*Hippophae rhamnoides*), а также, вероятно, пиком содержания спор папоротников в этом интервале. Среди пыльцы трав и кустарничков в подзоне 3c вновь резко возрастает доля пыльцы полыней (до 50% от NAP), что свидетельствует о широком распространении перигляциально-степной растительности в холодную заключительную стадию московского позднеледниковья.

Возобновление потепления и снижение континентальности климата на рубеже ледниковой и межледниковой эпох привело к быстрому развитию бореальных, а затем и неморальных лесных формаций, что сопровождалось выпадением сибирских и микротермных древесных пород из состава флоры рассматриваемого региона.

Фаза развития приледниковой растительности, соответствующая времени существования озерно-ледникового водоема и накопления ленточных глин, подстилающих микулинские (мгинские) морские отло-

жения, впервые выделена М.П. Гричук по данным пыльцевого анализа разреза на р. Мга [8]. Согласно ее реконструкции, позднеледниковая растительность представляла собой тундру с разреженными березняками, с открытыми пространствами, занятыми карликовой березой, сфагновыми болотами и травянистым покровом бедного видового состава. Позднее, в период некоторого потепления климата, господствовала лесотундра — сосново-березовое редколесье с примесью ели, появилась *Ephedra*. Палинологические данные разреза у с. Рыбацкое [9], где интересующий нас позднеледниковый интервал представлен в крайне сжатом виде, но отражают те же основные черты изменения растительного покрова на северо-западе Восточно-Европейской равнины.

Перестройки в составе растительности, происшедшие в конце московского позднеледниковья, прослеживаются также по данным пыльцевого анализа разрезов, расположенных в более южных районах равнины. Так, на диаграммах для разрезов Центрально-лесного заповедника на юге Валдайской возвышенности [10] и Нижняя Боярщина в районе Смоленска [6] хорошо прослеживаются теплая (интерстадиальная) и холодная (стадиальная) фазы развития растительности. Спектры теплой фазы характеризуются высоким содержанием AP (>60%), среди которой преобладает пыльца ели (до 50% от AP), сосны и белой березы. Среди травянистых растений главную роль играют осоковые и полыни. В позднюю, холодную фазу содержание пыльцы ели резко снижается, причем общее количество AP уменьшается до 20% от суммы пыльцы и спор. Доля пыльцы кустарниковых берез, наоборот, заметно возрастает. Повышается также содержание пыльцы полыней, злаков и маревых. Очевидно, еловые, сосновые и березовые лесные сообщества, существовавшие во время интерстадиального потепления, в холодную заключительную стадию московского оледенения уступили место перигляциально-степным и кустарниковым ассоциациям.

Исследования группы разрезов Черемошник в районе г. Ростов [7, 15, 16] показали, что и в этом регионе участие ели в лесных сообществах позднемосковского интерстадиального потепления было значительно большим, чем на северо-западе равнины: пыльца ели доминирует в группе AP. Под влиянием последующего похолодания еловые формации уступили место березовым и смешанным лесам, возросла роль кустарниковых (*Betula nana*, *B. humilis*, *Alnaster*) и травянистых сообществ. В группе NAP в этом интервале увеличилась доля пыльцы полыней, обнару-

жена также пыльца ксерофитов (*Ephedra*) [7] и гелиофитов (*Helianthemum*) [15]. Эти изменения в составе пыльцевых спектров показывают, что заключительное похолодание московского позднеледниковья сопровождалось иссушением климата.

Рассмотренные выше данные позволяют выделить следующие основные фазы перестройки ландшафтно-климатических условий при переходе от московской стадии днепровского оледенения к микулинскому межледниковью: 1) господство перигляциальной березовой лесостепи с небольшим участием сосны и темнохвойных пород в лесных ассоциациях (холодный и сухой климат конца ледниковой эпохи); 2) распространение березовых и сосновых редколесий, увеличение роли темнохвойных пород в лесных ассоциациях и сокращение доли полыни в степных сообществах (потепление, рост увлажнения — начало интерстадиала); 3) расширение лесных сообществ в растительном покрове — распространение сосновых лесов с участием лиственницы, еловых лесов с примесью кедра, смешанных лесов с высокой долей березы в древостоях; увеличение роли злаков, осок и мезофильного разнотравья в открытых сообществах (максимум интерстадиального потепления); 4) березовые и сосново-березовые редколесья в сочетании с перигляциальными сообществами (похолодание); 5) сосново-березовые леса с участием широколиственных пород (потепление, начало межледниковья).

#### Выводы:

— установлено принципиальное сходство основных фаз развития ландшафтов и климата при переходе от среднеплейстоценового оледенения к микулинскому межледниковью с короткопериодными ландшафтно-климатическими изменениями при переходе от валдайского оледенения к голоцену. Позднеледниковье среднеплейстоценового оледенения включало две ярко выраженные климатические фазы — потепление интерстадиального ранга (аналог потепления бёллинг/аллерёд) и похолодание (аналог стадиала поздний дриас);

— выполненные реконструкции показывают, что короткопериодные климатические флуктуации в позднеледниковье валдайского оледенения были выражены значительно четче, чем соответствующие флуктуации в позднеледниковье московского оледенения.

Авторы выражают благодарность немецким коллегам доктору Т. Беттгер и доктору Ф. Юнге и сотрудникам лаборатории эволюционной географии ИГ РАН за помощь в проведении полевых работ и обработке материалов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисова О.К. Этапы наиболее быстрых ландшафтно-климатических изменений в позднем плейстоцене // Фундаментальные проблемы квартара, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. С. 84–86.

2. Величко А.А., Борисова О.К., Зеликсон Э.М. и др. Влияние долго- и короткопериодных климатических колебаний на динамику экосистем (на основе палеоданных за последние 140 000 лет) // Четвертичная геология и палеогеография России. М.: ГЕОС, 1997. С. 47–53.

3. *Гричук В.П.* Методика обработки осадочных пород, бедных органическими остатками, для целей пылецевого анализа // Проблемы физической географии. 1940. Вып. 8. С. 53–58.
4. *Гричук В.П.* Ископаемая флора как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений // Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 25–71.
5. *Гричук В.П.* Гляциальные флоры и их классификация // Последний ледниковый покров на северо-западе европейской части СССР. М.: Наука, 1969. С. 57–70.
6. *Гричук В.П.* Растительность Европы в позднем плейстоцене // Палеогеография Европы за последние сто тысяч лет: Атлас-монография. М.: Наука, 1982. С. 79–85.
7. *Гричук В.П., Губонина З.П., Зеликсон Э.М., Моносзон М.Х.* Межледниковые отложения района г. Ростова (Ярославского) // Палинология плейстоцена и плиоцена. М.: Наука, 1973. С. 188–203.
8. *Знаменская О.М.* Стратиграфическое положение мгинских морских отложений // Докл. АН СССР. 1969. Т. 129, № 2. С. 401–404.
9. *Лаврова М.А., Гричук М.П.* Новые данные о мгинских морских межледниковых отложениях // Докл. АН СССР. 1960. Т. 135, № 6. С. 1472–1475.
10. *Новенко Е.Ю., Зюганова И.С., Козлов Д.Н.* Эволюция растительного покрова в позднем плейстоцене на территории Центрально-лесного заповедника // Изв. РАН. Сер. геогр. 2008. № 1. С. 87–99.
11. *Grimm E.C.* TILIA and TILIA GRAPH.PC spreadsheet and graphics software for pollen data // INQUA, Working Group on Data-Handling Methods. Newsletter. 1990. N 4. P. 5–7.
12. *Imbrie J., Hays J.D., McIntyre A.* et al. The orbital theory of Pleistocene climate: support from a revised chronology of the marine  $\delta^{18}\text{O}$  record // Milankovitch and Climate. Boston: Reidel, 1984. P. 269–305.
13. IPCC Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of working group I to the fifth Assessment report of the IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. 1535 p.
14. *Molodkov A., Bolikhovskaya N.* Climate change dynamics in Northern Eurasia over the last 200 ka: evidence from the mollusk-based ESR-chronostratigraphy and vegetation succession of the loess-paleosoil records // Quatern. Intern. 2009. Vol. 201. P. 67–76.
15. *Novenko E.Yu., Velichko A.A., Zuganova I.S.* et al. Dynamics of vegetation at the Late Pleistocene Glacial/Interglacial transition (new data from the center of the East European Plain) // Polish Geol. Inst. Spec. Pap. 2005. Vol. 16. P. 77–82.
16. *Zelikson E.M.* Climate and environment changes of East Europe during interstadials and interglacials of the Middle and Late Pleistocene // Climate and environment changes of East Europe during Holocene and Late–Middle Pleistocene. Proceedings of the IGU Conf., Global Changes and Geography. M.: Inst. of Geography RAS, 1995. P. 80–92.

Поступила в редакцию  
27.08.2014

**О.К. Borisova, E.Yu. Novenko**

#### **RECONSTRUCTION OF VEGETATION AND CLIMATE DURING THE PRE-MIKULIN LATE ICE AGE ACCORDING TO POLLEN DATA ANALYSIS**

New reconstructions of vegetation and climate changes in the north-western part of the East European Plain for the period of landscape-climatic system transition from the Middle Pleistocene Ice Age to the Mikulin interstadial are presented. They are based on pollen data analysis of a section of Mga (Mikulín) interstadial marine sediments. The main stages of landscape and climate evolution during the late Middle Pleistocene Ice Age are generally in good correlation with the short-term landscape-climatic changes during the transition from the Valdai Ice Age to the Holocene. The late Middle Pleistocene Ice Age had two distinct climatic phases, i.e. climate warming correlating with the Zeiphen interstadial in the northern part of Western Europe (analogue of the Belling-Allered warming) and climate cooling, correlating with the Kattégat stadial (analogue of the Late Drias cooling). According to the results of the study the short-term climatic fluctuations during the late Valdai Ice Age were much more pronounced than the similar fluctuations during the late Moscow Ice Age.

*Key words:* Mga sediments, late Moscow Ice Age, short-term landscape-climatic changes, north-western part of the East European Plain.

УДК 911.3.001

Е.В. Карлова<sup>1</sup>, П.В. Зюзин<sup>2</sup>

## ЛОКАЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА ЖИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ТРАНСПОРТНЫХ ГОРОДСКИХ БАРЬЕРОВ

Статья посвящена влиянию коллективной территориальной идентичности населения и роли географического пространства в процессе формирования локального сообщества жителей. Показано, каким образом транспортные барьеры воздействуют на жизнь населения московского городского района Карачарово. Предложены возможные способы повышения активности внутригородских локальных сообществ жителей.

*Ключевые слова:* локальное сообщество, территориальная общность людей, территориальная идентичность населения, транспортная проницаемость городской среды, Карачарово.

**Введение.** В настоящее время в работах по социально-экономической географии, посвященных территориальной самоорганизации жителей внутригородских районов, на первый план выдвигается принцип обращения к человеку. В связи с этим реализуются исследования самоощущения и самоопределения горожан в городском пространстве, в том числе их местная локальная идентичность. С заявленной проблематикой сопряжена и междисциплинарная дискуссия по поводу определения понятия “локальное сообщество”. Трудности подобных исследований заключаются не только в неоднозначности этой дефиниции, но и в уникальности существования активных локальных сообществ в современных российских реалиях развития институтов гражданского общества. Авторы предлагают свой опыт исследования отдельно взятого городского района для установления роли транспортных барьеров в процессе формирования локального сообщества и территориальной самоидентификации и самоорганизации жителей рассматриваемой территории.

**Постановка проблемы.** Предшествующие исследования выполнены в рамках проявления бихевиористского поворота в географических исследованиях. Сформированная в 60 80-х гг. XX в. поведенческая география, по мнению Дж. Голд [6], обобщенно обозначает ветвь географии, изучающую взаимоотношение человека и окружающей среды и объясняющую пространственные аспекты поведения человека при помощи когнитивных процессов. Большой опыт исследований пространственного поведения населения зарубежная поведенческая география приобрела, изучая поведение людей и их общности в городской среде. Например, при исследовании поведения людей в микрорайонах (территориальных общностях) выясняют, как используются автобусные остановки в районе проживания или как формируются пространствен-

ные рисунки перемещения населения при покупке гастрономических товаров и пр.

Отечественные географы чаще используют разработки англосаксонской поведенческой географии, чем “деятельно-ориентируемой социальной географии” немецкой школы культурной географии, которую разрабатывает в первую очередь Б. Верлен [5, 20]. Этот автор опирался на традиции немецкой культурной географии (Г. Бобек, В. Хатке, К. Руперт, Ф. Шафер), а также на исследования представителей социально-гуманитарных наук К. Поппера, А. Шюца, Т. Парсонса, М. Вебера, В. Парето. Б. Верлен считал главной целью социальной (альтернативной) географии определение “пространств действия” (регионов человеческой деятельности), поэтому он критиковал проявления бихевиоризма. По его мнению, поведенческую географию должна была заменить “теория действия” (которую в свое время ассимилировал бихевиоризм), только она способна удовлетворить главную цель социальной географии – изучить общество в его пространственном измерении. Он критикует американских географов, во-первых, за то, что они рассматривают понятия “пространство” и “ландшафт” в качестве главных причин социальных явлений и человеческой деятельности, а во-вторых, за то, что они пытаются локализовать в физическом пространстве нематериальные социально-психологические образования, имеющие иной онтологический статус. Среди всего спектра социального действия только действия, имеющие физическую составляющую, можно рассматривать как пространственные категории и, следовательно, локализованные в нем [20]. Несмотря на противоположную позицию Б. Верлена относительно понимания поведения человека в пространстве, его работы остаются недооцененными в географической науке, гораздо большую популярность его концепция приобрела в социологической науке. Например, социолог

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра экономической и социальной географии России, аспирантка; *e-mail:* helena16.08@mail.ru

<sup>2</sup> Национальный исследовательский университет “Высшая школа экономики”, Институт экономики транспорта и транспортной политики, канд. геогр. н., ст. науч. с; *e-mail:* zuzin86@gmail.com

А.Ю. Завалишин [8] использует теоретические построения Б. Верлена для определения социально-территориальной общности (территориальной общности людей) как пространства социального действия.

Предложенный Р. Дж. Сэком термин “территориальность” людей [19], описывающий потребность индивида и социума познавать физическую среду обитания и в соответствии с этим строить модель поведения, также наиболее близок к теме исследования.

Не существует однозначного понимания “локального сообщества” даже в отдельно взятом направлении социально-гуманитарной науки. Каждая научная дисциплина рассматривает этот феномен исходя из собственных, во многом уникальных основ теоретического осмысления, в результате чего не удается избежать систематических разночтений. В частности, в географической науке используется близкое к изучаемому феномену понятие “территориальная общность людей”. Э.Б. Алаев в 80-е гг. XX в. обращал внимание географов на необходимость разработки концепции социума — “территориальной общности людей, объединяемых совместным проживанием на территории, в рамках одного или нескольких близко расположенных поселений (последние составляют в данном контексте локальную систему расселения)” [1, с. 182]. Позднее территориальная общность людей стала объектом изучения социальной географии и географии населения [2, 11], общественной географии и географии общества [12], а также культурной географии [13]. Однако первенство в употреблении понятия “территориальная общность людей” принадлежит польскому социологу Я. Щепаньскому, именовавшему территориальными “те общности, члены которых связаны узлами общих отношений к территории, на которой они проживают, и узлами отношений, вытекающих из факта проживания на общей территории” [16, с. 169]. Анализ научных источников выявил более 20 понятий, описывающих явление территориальной общности людей, например “территориальная группа населения”, “территориально-социальная общность” (социально-территориальная общность), “культурно-территориальная общность”, “территориальные коллективы” и др. Безусловно, “территориальная общность людей” и “локальное сообщество” не полные синонимы, скорее, второе явление выступает иерархическим выражением первого.

С географической точки зрения важно, что локальное сообщество описывает объединение людей, проживающих в определенном географическом пространстве, специфика которого накладывает отпечаток на его возникновение и функционирование. В связи с этим В.В. Вагин предлагает рассматривать следующие виды городских локальных сообществ: соседства (neighbourhood), городские жилищные движения (например, комитеты территориального общественного самоуправления) и городские социальные движения [3]. Под последними понимается объединение групп

горожан, выдвигающих какие-либо требования к городским властям вокруг локальных вопросов [17]. В нашей стране активная форма локальной территориальной идентичности чаще всего проявляется именно через городские социальные (общественные) движения, например через городские общественные движения, основанные на улучшении обслуживания городского транспорта, на отказе от строительства объектов и др.; в англоязычной публицистической литературе они именуется “grassroots” (“корни травы”), а в научной литературе — “not in my backyard/ NIMBY” (“только не в моем дворе”). Исследования феномена солидарности людей через коллективные действия при наличии схожего отношения их участников к окружающему пространству имеют долгую традицию в зарубежной науке. В отечественной социологии локальные протесты изучают с точки зрения понимания механизмов становления гражданского общества [9]. В этом случае гражданская идентичность рассматривается через формы гражданской активности и сопряжена с чувством местного патриотизма, ценностными установками, определяющими поведение (в том числе пространственное).

В отечественной географической науке только в середине 2000-х гг. была предложена схема трансформации пространственной самоидентификации в пространственную самоорганизацию населения [10]. Так, О.И. Вендина предлагает исследовать городскую идентичность исходя из гражданских ценностей с позиции прав человека на пространство, т.е. возможность местным сообществам самим принимать решения, связанные с развитием города, нести ответственность за судьбу их пространства проживания [4], что близко к идее Д. Харви “права на город” [18]. По нашему мнению, территориальную идентичность (локальную идентичность местного населения) необходимо рассматривать как платформу для активных гражданских действий.

Максимальное число городских общественных движений, развернувших активную деятельность, характерно для Москвы. Наибольшее число московских локальных социальных движений, отстаивающих территориальные интересы района проживания, зародилось на волне протестных политических движений, уловив пик политической мобилизации 2011–2012 гг.; специфика их деятельности разнообразна: это протесты против уплотнительной застройки города, вырубке лесопарковых зон под строительство (“За Раменский парк”), реконструкции транспортной инфраструктуры (“Нет реконструкции Ленинского проспекта”), строительства новых станций метрополитена в своем районе (движение против строительства новой станции “Ломоносовский проспект”), проектов межквартирного обслуживания ТСЖ и т.д.

Причиной возникновения подобных локальных сообществ выступает какая-либо общая проблема или внешнее воздействие негативного характера. Подоб-

ную разновидность коллективной территориальной идентичности населения целесообразно именовать термином “негативная территориальная идентичность”. Поскольку и этот термин в научной литературе не устоялся, укажем, что основываемся на его понимании Л.Д. Гудковым: когда внешнее воздействие приводит к появлению новых вариантов самоопределения личности и общности или усиливает степень выраженности уже имеющейся (“дремавшей”) территориальной идентичности. Л.Д. Гудков описывает подобные обстоятельства следующим образом: “Чувство “близости”, коллективной общности возникает в результате массовых реакций на ситуации общего напряжения, фрустрации, раздражения, страхов и близких к ним чувств, сплывающих людей” [7, с. 35].

Для становления и эффективного функционирования локальных сообществ в качестве внешнего воздействия могут выступить соседские локальные сообщества. Налаживание взаимодействий между ними при помощи территориального планирования и государственного управления должно способствовать формированию локальных инициатив снизу. Возможны следующие способы усиления активности внутригородских сообществ: освещение местными средствами массовой информации проблем и перспективных направлений развития соседских территорий (в настоящее время районные средства массовой информации освещают лишь события, происходящие на территории соответствующего внутригородского муниципального образования), совместные культурные и праздничные мероприятия и др.

Подробно был изучен еще один способ усиления активности локального сообщества, основная суть которого заключается в увеличении связанности городского пространства между отдельными соседними планировочными районами за счет повышения транспортной проницаемости городской среды.

**Материалы и методы исследования.** Исследования ограничения свободного передвижения в пространстве города в повседневной деятельности горожан из-за планировочных особенностей района проживания проведены на примере обыденного (народного) района Карачарово (Юго-Восточный административный округ, Нижегородский муниципальный район, г. Москва).

При исследовании применяли как сравнительно-географический, картографический, историко-географический, так и социологические методы: глубинные интервью с местными жителями, невключенное наблюдение, анализ разговоров, а также контент-анализ средств массовой информации и интернет-ресурсов.

Полевые исследования велись для изучения повседневного поведения жителей района в городском пространстве, в том числе для определения потенциала сообщества местных жителей к преобразованию их городской среды в приграничной зоне с соседними локальными сообществами. На первом этапе по-

левых исследований проводились глубинные интервью и беседы с местными жителями для выявления названия и географических границ обыденного района, осведомленности людей о соседних районах, степени контакта между ними, степени выраженности локальной территориальной идентичности и определения интенсивности соседских отношений (отношения с соседями по этажу, подъезду, дому и району), в том числе всевозможных вариантов социального взаимодействия как между людьми, так и с окружающим пространством.

Наиболее эффективными оказались опросы в ходе неформальной беседы, поскольку метод стандартизированного опроса не позволил получить необходимую информацию (согласие на проведение анкетного опроса получено только от двух информантов). Как правило, беседовать с местными жителями можно было только без предварительной договоренности, чаще всего для установления контакта поводом к разговору служил вопрос о месте нахождения интервьюера: “Извините, мне кажется, что я потерялся(ась)/заблудился(лась). Как называется район, где я сейчас нахожусь? Подскажите, пожалуйста, как я мог/ла бы отсюда выехать/выйти?” Такой сценарий не воспринимался людьми как искусственный или неестественный, это подтверждается реальностью подобных ситуаций в повседневной жизни жителей района.

**Результаты исследований и их обсуждение. Характеристика исследуемой территории.** Рассматриваемая часть Карачарово представляет собой территорию с дисперсным рассредоточением селитебных (кварталы 85, 86 и 86А) и промышленно-складских зон (заводы “Фрезер”, “Станкоагрегат”, “Московский локомотиворемонтный завод”, деревообрабатывающий комбинат № 3). Многие промышленные объекты в настоящий момент не функционируют по своему прежнему профилю. Район физически изолирован со всех сторон от окружающих территорий города железнодородными линиями: с запада — участком малого кольца Московской железной дороги, с северо-востока — участком Казанской железной дороги, с юга — участком Горьковской железной дороги.

**Народная топонимика и географические границы обыденного района.** Карачарово — ярко выраженный обыденный городской район в пространственном восприятии местного населения. Топоним Карачарово интенсивно используется сообществом для обозначения местоположения района в городском пространстве. Если считать индикатором существования народного района наличие местной/неформальной топонимики, то графическая надпись названия района на конечной остановке общественного транспорта “Карачарово” подтверждает степень его выраженности. Открытые вопросы для подтверждения существования народного района на изучаемой территории подтвердили максимальное использование именно топонима Карачарово. Среди наименее употребляемых топонимов также вы-

делим Нижегородский<sup>3</sup>, Волгоградский<sup>4</sup> и Перово<sup>5</sup>. В качестве соседних районов города в ответах информантов упоминалось существование Перова (северо-восток) и Хохловки (юго-запад). Народное районирование территории местными жителями можно отнести к уникальному случаю, поскольку географические границы района в сознании населения привязаны к физическим преградам в виде железнодорожных путей (граница — не переходная зона, как принято считать, а четко выраженная линия, выполняющая барьерную функцию). Только в одной беседе<sup>6</sup> при описании географических границ района своего проживания респондент упоминал селитебную зону кварталов 88, 88А и 89, расположенных на противоположной стороне железной дороги Горьковского направления.

**Степень сплоченности локального сообщества.** В результате качественного анализа наличия у жителей района проявлений локальной (территориальной) идентичности установлено, что карачаровцы знакомы и общаются не только с соседями по этажу, но и с людьми, проживающими и постоянно работающими на территории района. Обстановка в общественных местах заслуживает отдельного анализа<sup>7</sup>. По поведению населения в публичных местах, заключающемуся в интенсивном контакте (продавцы обращаются по имени к покупателям как в небольшом продуктовом магазине, так и в крупном супермаркете, знают их вкусовые предпочтения и ведут с ними неформальные дружеские беседы), можно судить о наличии локального сообщества на данной территории. В разговорах жителей Карачарова постоянно фиксировалась тема изолированности территории района<sup>8</sup> и неудовлетворенности транспортным обслуживанием этой территории.

**Транспортная ситуация в Карачарове.** Местные жители без труда называли/советовали (иногда проявляли желание провести и показать короткий путь) возможные варианты выхода/выезда с территории района. Обычно люди сопровождали беседу отрицательными эмоциями. Это можно интерпретировать как проявление неудовлетворенности по отношению к существующей транспортно-пешеходной связи района с окружающими территориями и изолированности от окружающих городских пространств. Здесь важно, что жители рассматриваемой территории испытывают трудности в транспортном сообщении с окружающими районами, а не с городом в целом. Будучи окруженной со всех сторон железными дорогами, территория имеет по границам 5 железнодорожных станций — Карачарово, Фрезер, Чухлинка, Перово и Андроновка, — что определяет в пределы 30-минутной изохроны от Карачарова не только значительную часть центра Москвы (от площади трех вокзалов), но и ближнее Подмосковье. Такой транспортной доступности в общегородском охвате не имеет ни один столь же локально расположенный район города. Таким образом, на рассматриваемой территории наблюдается транспортно-пространственная инверсия, выражающаяся в гипертрофированном обеспечении района дальними связями в ущерб ближайшим (соседским) (таблица).

В настоящее время ближние (соседские) связи стали еще слабее (таблица), поскольку с 2010 г. здесь остался единственный заезд для автотранспорта через ул. 5-я Кабельная. Из пешеходных выходов на окружающие территории в настоящее время наиболее востребован проход в юго-западной части территории через железнодорожные пути горьковского на-

Снижение транспортной проницаемости территории обывденного района Карачарово (рассчитано по методике С.А. Тархова [14])

Год	Протяженность условного периметра границы района, км	Число транспортных входов в район <sup>3</sup>			Транспортная проницаемость границ района <sup>4</sup> , км		
		моторизованные <sup>1</sup>	немоторизованные	итого	моторизованные <sup>1</sup>	немоторизованные	итого
1993	6,44 <sup>2</sup>	2	18	20	3,22	0,358	0,322
2003	6,44 <sup>2</sup>	2	16	18	3,22	0,403	0,358
2013	6,44	1	9	10	6,44	0,716	0,644

<sup>1</sup> Только для проезда при помощи механических транспортных средств (легковой и грузовой автомобиль, автобус, мотоцикл); <sup>2</sup> рассмотрена территория в границах 2013 г.; <sup>3</sup> число пересечений транспортными путями границы района; <sup>4</sup> среднее расстояние между соседними транспортными пересечениями границ района.

<sup>3</sup> Под районом информант подразумевает внутригородское муниципальное образование (местный житель, жен., 40–60 лет).

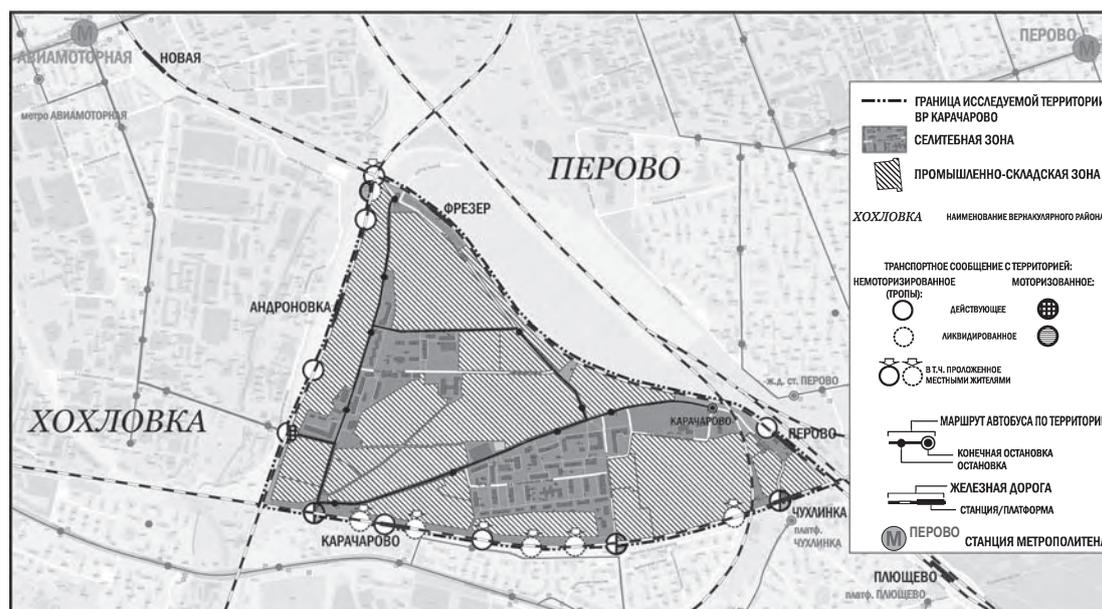
<sup>4</sup> Использование устаревшего названия внутригородского муниципального образования (местный житель, жен., старше 60 лет).

<sup>5</sup> Употребление названия соседнего обывденного района (неместный житель, житель Перово, работающий в этом районе, муж., до 30 лет).

<sup>6</sup> Местный житель, муж., старше 40 лет, высшее образование.

<sup>7</sup> Ф. Тённес проводит различия между двумя типами общностей: “Gesellschaft” (общество), тяготеющее к современному городскому индустриальному обществу, — механический тип человеческих отношений и “Gemeinschaft” (общность) — тип, относящийся к населению традиционной сельскохозяйственной местности [15]. Изучаемое локальное сообщество, безусловно, относится к типу “Gemeinschaft”, несмотря на то что его члены являются городским населением (феномен “деревни в городе”).

<sup>8</sup> Из беседы в салоне маршрутного такси: “Чувствовал себя в Карачарове, как в тюрьме” (неместный житель, муж., до 30 лет).



Транспортное сообщение городского района Карачарово с окружающими территориями в 2013 г.

правления (в створе шоссе Фрезер). До сентября 2012 г. здесь проходил Карачаровский переезд, была возможность проехать на автомашине, однако после реконструкции Горьковской железной дороги, связанной с запуском скоростного электропоезда «Сапсан» по направлению Москва — Нижний Новгород, вся южная часть района оказалась изолированной от Нижегородской улицы. Кроме того, раньше через южную границу района существовало дополнительно 6 «народных троп» к ул. Нижегородская, однако все они были ликвидированы (рисунок). Реконструкция осуществлена в рамках запуска электропоездов «Сапсан», что потребовало глухого ограждения железнодорожных путей. Взамен этого в створе ул. 2-я Карачаровская выстроены лишь один высотный путепровод, причем неудобный, его отрицательно воспринимают все информанты из числа упоминавших его.

Из-за единственного выезда беспересадочное обслуживание безрельсовым общественным транспортом осуществляется только в северо-западном направлении к станции метрополитена «Авиамоторная», откуда некоторые маршруты (всего в район их заходит 4) следуют до других ближайших станций метрополитена.

**Местная самоорганизация.** Представители локального сообщества не оценивают городскую среду как комфортную и благоприятную. Несмотря на благоустроенные с инфраструктурной точки зрения дворные пространства, социальные группы, для которых они предназначены, используют дворы не всегда. Появляются новые виды поведения, не предусмотренные при территориальном планировании, например отдых на детских площадках взрослых без детей; несанкционированная установка дополнительного дорожного знака пешеходного перехода в местах, где население в нем нуждается. На фоне этого локальное

сообщество не проявляет в настоящее время активных действий на основе примитивной самоорганизации и не выдвигает требований к городским властям по преобразованию пространства их жизнедеятельности.

#### Выводы:

— транспортная изолированность городского пространства создает физические барьеры в повседневном пространственном поведении людей, формирует схожий образ территории у жителей района и определяет степень выраженности их территориальной самоидентификации;

— жители городского района Карачарово имеют необходимые предпосылки для формирования местной самоорганизации (самоуправления), усиленные «физической» и «транспортной» изолированностью территории; здесь развиты сильные межличностные контакты, ярко выражена территориальная самоидентификация и неудовлетворенность социально-экономической обстановкой;

— возможны следующие способы повышения активности внутригородских локальных сообществ: а) посредством внешнего негативного воздействия; б) при помощи освещения местными средствами массовой информации проблем и перспективных направлений развития соседских сообществ (территорий); в) проведение совместных межрайонных (между соседними внутригородскими муниципальными образованиями) культурных, спортивных и праздничных мероприятий; г) увеличение связанности городского пространства между отдельными соседними планировочными районами за счет повышения транспортной проницаемости городской среды;

— большинство современных локальных сообществ не в состоянии эффективно функционировать самостоятельно и добиваться заявляемых целей. Это связано с тем, что городское население и власти не

рассматривают в принципе создание локальных сообществ как возможность решения существующих проблем местного значения, в то же время концеп-

ция современного урбанизма настаивает на возможности и необходимости создания “умного и живого города”.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алаев Э.Б.* Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. М.: Мысль, 1983.
2. *Алексеев А.И., Ковалев С.А., Ткаченко А.А.* География населения и социальная география // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1983. № 3. С. 3–10.
3. *Вагин В.В.* Городская социология. М.: Московский общественный научный фонд, 2000.
4. *Вендина О.И.* Московская идентичность и идентичность москвичей // Изв. РАН. Сер. геогр. 2012. № 5. С. 27–39.
5. *Верлен Б.* Общество, действие и пространство. Альтернативная социальная география // Социологическое обозрение. 2001. Т. 1, № 2. С. 26–46.
6. *Голд Дж.* Психология и география: Основы поведенческой географии / Предисл. С.В. Федулова. М.: Прогресс, 1990.
7. *Гудков Л.Д.* К проблеме негативной идентификации // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2000. № 5 (49). С. 35–44.
8. *Завалишин А.Ю.* Социально-территориальная общность как пространство социального действия // Вестн. Тихоокеан. гос. ун-та. 2009. № 1 (12). С. 145–154.
9. *Закирова М.* Образы города в мобилизации городского общественного движения (на примере Санкт-Петербурга) // Общественные движения в России: точки роста, камни преткновения. М.: ООО “Вариант”: ЦСПГИ, 2009. С. 180–205.
10. *Павлюк С.Г.* Традиционные и исторические районы как форма территориальной самоорганизации общества (на примере США и России): Автореф. канд. дисс. М., 2007.
11. *Петров А.В.* Территориальная общность как объект изучения социальной географии // Изв. ВГО. 1983. Т. 115, вып. 1. С. 72–78.
12. *Смирнягин Л.В.* Районы США: портрет современной Америки. М.: Мысль, 1989.
13. *Стрелецкий В.Н.* Парадигмы геопространства и методология культурной географии // Гуманитарная география: Научный и культурно-просветительский альманах / Гл. ред. Д.Н. Замятин. Вып. 1. М.: Инс-т наследия, 2004. С. 95–119.
14. *Тархов С.А.* Транспортная связность и проницаемость территории Ханты-Мансийского автономного округа // Налоги, инвестиции, капитал. 2008. № 1–3. С. 175–193.
15. *Тённис Ф.* Общность и общество // Социол. журн. 1998. № 3–4. С. 207–229.
16. *Шепаньский Я.* Элементарные понятия социологии / Пер. с польск. М.М. Гуренко; Под общ. ред. А.М. Румянцева. М.: Прогресс, 1969.
17. *Castells M.* The city and the grassroots: A cross cultural theory of urban social movement. L.: Edward Arnold, 1983.
18. *Harvey D.* The right to the city // Divided Cities. Oxford: Oxford Univ. Press, 2006. P. 83–103.
19. *Sack R.D.* Human territoriality: Its theory and history. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1986.
20. *Verlen B.* Society, action and space. L.: Routledge, 1993.

Поступила в редакцию  
06.05.2014

**E.V. Karlova, P.V. Zyuzin**

#### LOCAL URBAN COMMUNITIES UNDER THE SITUATION OF TRANSPORT ISOLATION

The article deals with the influence of collective territorial identity on the emergence of a local community. The core role of the geographical space expressed through the urban physical landscape and the architectural-planning differentiation of the urban environment for the local community formation is also discussed. The geographical isolation of local communities and the barrier function of their borders are analyzed for the vernacular raion of Karacharovo, as well as the possible ways of making local communities more active.

*Key words:* local community, territorial community of people, territorial identity, local public protest movement, transport permeability, urban environment, Karacharovo.

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 339.91

Е.Е. Письменная<sup>1</sup>, С.В. Рязанцев<sup>2</sup>, В.С. Тикунов<sup>3</sup>ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРУДОВОЙ МИГРАЦИИ  
В КОНТЕКСТЕ ЕВРАЗИЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ<sup>4</sup>

Рассмотрены особенности и структура трудовой миграции из стран Центральной Азии в Россию в рамках Евразийской миграционной подсистемы. Исследование основано на данных официальной статистики и экспертных оценках потоков трудовой миграции в этом регионе. Цель исследования — выявить тенденции трудовой миграции и предложить инновационные пути регулирования трудовой миграции в интересах посылающих и принимающих стран. В результате выделены новые тенденции трудовой миграции из стран Центральной Азии в Россию и Казахстан. Даны характеристики моделей регулирования трудовой миграции, сложившихся в странах Центральной Азии. Предложен инновационный подход к регулированию трудовой миграции в интересах социально-экономического развития посылающих и принимающих мигрантов стран на основе диверсификации мер регулирования миграции по отраслям экономики, в которых работают мигранты. Предложено разделить политику принимающих стран в отношении регулирования трудовой миграции на два сектора. Регулирование трудовой миграции и занятости населения в секторе торгуемых товаров и услуг должно быть максимально связано с торгово-инвестиционным сотрудничеством. Россия и Казахстан могут сократить незаконную миграцию и занятость в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции не депортацией незаконных мигрантов, а методом увеличения инвестиций в агропромышленный комплекс стран Центральной Азии, который является традиционной сферой приложения труда жителей этих регионов. Для регулирования трудовой миграции в секторе неторгуемых товаров/услуг (строительство, транспорт, жилищно-коммунальные услуги, торговля) рекомендуется применять методы непосредственного регулирования трудовой миграции. Стратегия развития экономики этих секторов экономики должна строиться на основе роста производительности труда и сокращения неэффективной занятости.

*Ключевые слова:* трудовая миграция, Евразийское экономическое сообщество, Таможенный союз, миграционные модели, денежные переводы, миграционная политика, Россия, Казахстан, Таджикистан, Узбекистан, Киргизия, Туркмения.

**Введение.** Экономическая интеграция ЕВРАЗЭС — один из основных ресурсов стратегического взаимодействия стран Евразийского экономического пространства (ЕЭП), а также Киргизии, Армении и Таджикистана. В 2013 г. Президент В.В. Путин предложил включить в группировку Вьетнам. Экономическая интеграция служит базисом для развития трудовой миграции между странами — членами этого объединения. Трудовая миграция возникла и развивается на основе действия комплекса культурно-исторического, инфраструктурно-географического, экономического, социального и демографического факторов. В масштабах группировки Россия и Казахстан являются реципиентами (принимающими странами), а остальные государства — донорами трудовых мигрантов. Трудовая миграция — форма реального со-

циально-экономического взаимодействия стран постсоветского пространства, способствующая объединению стран [10]. Экономической интеграции стран также способствует либерализация внешней торговли, которая в свою очередь впоследствии ведет к усилению миграционного обмена между странами — членами группировки.

**Постановка проблемы.** Между Россией и Казахстаном, с одной стороны, и странами Центральной Азии, с другой стороны, сформировалась миграционная подсистема, характеризующаяся масштабными миграционными потоками с устойчивой географической направленностью. Из стран Центральной Азии в последние десятилетия идет основной поток трудовых мигрантов в Россию и Казахстан. Кроме того, трудовая миграция трансформируется в миграцию на

<sup>1</sup> Финансовый университет при Правительстве РФ, Центр социальной демографии и экономической социологии Института социально-политических исследований РАН, докт. социол. н., профессор, вед. науч. с.; *e-mail:* nikitaR@list.ru

<sup>2</sup> Центр социальной демографии и экономической социологии Института социально-политических исследований РАН, руководитель, докт. экон. н., профессор, чл.-корр. РАН; *e-mail:* riazan@mail.ru

<sup>3</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, заведующий лабораторией, директор Центра мировой системы данных по географии, докт. геогр. н., профессор; *e-mail:* tikunov@geogr.msu.su

<sup>4</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 12-06-00245, 12-06-33021, 12-06-00310, 15-55-54006).

постоянное место жительства, брачную миграцию, учебную миграцию. Все чаще временные трудовые мигранты из стран Центральной Азии получают российское гражданство, остаются на постоянное место жительства в Российской Федерации.

В России и Казахстане отмечается сокращение численности населения и его старение, что будет иметь ряд демографических, социально-экономических и геополитических последствий. Можно предполагать, что обострится дефицит на рынках труда, усилится конкуренция за трудовые ресурсы, активизируется трудовая миграция. Демографическая ситуация в странах Центральной Азии выглядит кардинально противоположной. До 2050 г. численность населения трудоспособного возраста будет увеличиваться: в Узбекистане на 6,4, в Таджикистане на 2,8 млн человек, в Туркменинии — на 900 тыс., в Киргизии — на 600 тыс. человек [8]. Даже при ускоренном развитии экономики в этих государствах все трудоспособное население не может быть трудоустроено, поэтому в ближайшей перспективе страны Центральной Азии будут оставаться наиболее вероятными миграционными донорами для России и Казахстана.

Миграционная активность населения в странах Центральной Азии в 2000–2010-е гг. увеличилась и трансформировалась. Прежде всего, расширилась социальная база трудовой миграции — в миграционные потоки включились новые социально-демографические группы населения (жители сельских районов, небольших населенных пунктов, женщины, молодежь). Среди молодежи в странах Центральной Азии формируется жизненная стратегия на успех исключительно на основе трудовой эмиграции за границу. По данным официальной статистики, в 2011 г. в России работало около 400 тыс. граждан Узбекистана, около 170 тыс. граждан Таджикистана, 65 тыс. граждан Киргизии. Около 1–1,5 млн трудовых мигрантов работает у частных лиц на основе патентов, большая часть из них также происходит из стран Центральной Азии. Исследования показывают, что, кроме того, приблизительно 5–6 млн недокументированных трудовых мигрантов могут находиться на российском рынке труда и от 500 тыс. до 1 млн человек — на казахстанском рынке труда. Их основную часть также составляют выходцы из стран Центральной Азии, не прошедшие некоторых регистрационных процедур (нет регистрации по месту пребывания или разрешения на работу). Однако точную оценку численности мигрантов сделать трудно в силу отсутствия у многих из них официального статуса.

В результате трудовой миграции в России и Казахстане — принимающих странах — проявляются неоднозначные социально-экономические последствия. С одной стороны, мигранты заполняют многие непрестижные ниши на рынке труда с тяжелыми условиями работы, на которые не всегда соглашаются местные жители. За счет трудовых мигрантов развиваются целые отрасли экономики. Наглядный пример — строительная отрасль в крупных городах Рос-

сии, рост которой связан с использованием дешевой рабочей силы из-за рубежа. В 2011 г. директор ФМС РФ К.О. Ромодановский отметил, что трудом рабочих-мигрантов создается 8% ВВП России. Согласно экспертным оценкам, в Казахстане доля ВВП, создаваемого трудовыми мигрантами, составляет до 1%. С другой стороны, трудовая миграция имеет ряд негативных последствий для принимающих стран. Она стимулирует рост теневой экономики, демпинг уровня заработной платы, трансформирует этнический состав населения, формирует этнические анклавные, способствует росту межнациональной напряженности. Исследования показывают, что труд мигрантов широко распространен в разных секторах экономики России и используется практически повсеместно. Во многих отраслях экономики сложился механизм, когда на предприятиях официально числятся российские работники, а фактически работают иностранные рабочие. Наглядный пример — жилищно-коммунальное хозяйство. Поскольку оплата труда мигрантов обходится гораздо дешевле, разница между этими затратами представляет собой чистую прибыль владельцев предприятий.

Существует и серьезный социальный (или гуманитарный) аспект проблемы: рабочие-мигранты живут в плохих условиях, получают гораздо меньшую заработную плату, подвергаются эксплуатации со стороны работодателей, повсеместно нарушаются их трудовые и гражданские права. Фактически можно говорить о формировании сегмента принудительного труда в некоторых отраслях российской экономики. Из-за демпинга цены на труд часть местных работников не хотят искать работу в этой отрасли, а работодатели теряют интерес к их найму.

**Материалы и методы исследований.** Трудовая миграция из стран Центральной Азии обусловлена сходными факторами и характеризуется общими чертами. Однако соотношение эмиграции и иммиграции различается; кроме того, разнится степень участия государства в регулировании миграционных процессов. Указанное позволяет выделить несколько моделей трудовой миграции, сложившихся в странах Центральной Азии.

*Модель Узбекистана — значительное государственное регулирование трудовой эмиграции.* Основной подход основан на попытках государства серьезно контролировать трудовую миграцию через систему государственных органов по трудоустройству. В Законе о трудовой миграции от февраля 1992 г. и его новой редакции от мая 1998 г., а также в Постановлении Кабинета министров Узбекистана № 505 от 12 ноября 2003 г. закреплено право граждан Узбекистана на трудовую деятельность за рубежом. Организованной отправкой трудовых мигрантов за границу занимается Агентство по внешней трудовой миграции Министерства труда и социальной занятости населения. За заключение контракта государство в качестве посредника взимает плату. Последним ограничительным

миграцию нововведением стало ограничение в 2013 г. выезда узбекских граждан за границу без разрешения на работу или трудового соглашения с компанией в принимающей стране. Как сообщил представитель МВД Узбекистана, новые правила приняты для противодействия торговле людьми [7].

Спрос на трудоустройство в Узбекистане очень велик в условиях мощного демографического роста в стране и ограниченного числа рабочих мест. Спрос населения на трудоустройство за границей превышает предложение — на очереди стоят около 25 тыс. человек [13, с. 149]. В итоге из страны происходит самый масштабный отток трудовых мигрантов. Трудовая эмиграция происходит в первую очередь из Андижанской и Самаркандской областей [5]. Масштаб организованной трудовой эмиграции относительно невелик — до 50 тыс. человек ежегодно [15, р. 259]. Около 90% организованных трудовых мигрантов из Узбекистана направились в Южную Корею, с которой заключено специальное соглашение о поставках рабочей силы.

Несмотря на жесткую систему государственного контроля за трудоустройством за рубежом, значительная часть узбекских мигрантов трудоустраивается разными способами самостоятельно или через неофициальных посредников. Легальных фирм, занимающихся вопросами экспорта трудовых ресурсов, в Узбекистане немного, правительство жестко контролирует их деятельность. Как отмечают эксперты, основные каналы миграции — гостевые и туристические визы, частные приглашения на работу, “челночные” поездки. Работу узбекские трудовые мигранты находят с помощью родственников и знакомых, нелегальных посредников, объявлений о наборе специалистов, публикуемых в прессе и интернете.

В России узбекские трудовые мигранты сконцентрированы в приграничных регионах — Астраханской, Самарской, Саратовской, Омской областях, Алтайском крае. Здесь на них приходится более половины всей иностранной рабочей силы. Достаточно много узбекских трудовых мигрантов в столичных мегаполисах и Калининградской области.

Официальные узбекские источники фиксируют явно заниженную численность трудовых эмигрантов — несколько десятков тысяч человек в год. Реально за границей находятся сотни тысяч узбекских граждан. Например, данные МОМ за 2001–2002 гг. свидетельствовали о 500–700 тыс. трудовых мигрантов из Узбекистана, работавших за границей [16, р. 161]. По экспертным оценкам, в России и Казахстане в среднегодовом исчислении в настоящее время насчитывается примерно по 500 тыс. граждан Узбекистана, преимущественно узбекской национальности. Они работают во всех областях России — в Сибири и на Дальнем Востоке, в степных и других районах Казахстана, малопривлекательных для коренных жителей. В других странах — на Украине, в США, Европе, Южной Корее, Австралии, Канаде, Израиле, Греции, Турции, ОАЭ, Иране — узбекских трудовых мигран-

тов насчитывается в совокупности не менее 300 тыс. человек [14]. По другим данным, в 2005 г. от 1 до 3 млн граждан Узбекистана отправлялись в ближнее зарубежье на заработки. Расхождения в оценках связаны, скорее всего, с резкими колебаниями численности узбекских трудовых мигрантов в период летних сезонных работ, пик которых приходится в период сбора сельскохозяйственного урожая, особенно в приграничных районах. В зимний период приток мигрантов сокращается [14]. По нашим оценкам, в 2010 г. численность трудовых мигрантов за рубежом достигала 1,2–1,5 млн человек, что составляет от 10 до 13% экономически активного населения страны. По данным Всемирного банка, за пределами страны в 2010 г. находились 1,955 тыс. граждан Узбекистана, что составляло 7% населения страны [17, р. 156].

Значительный масштаб и темп роста трудовой миграции позволяют говорить о том, что Узбекистан в среднесрочной перспективе останется для России и Казахстана одним из основных поставщиков рабочей силы.

*Модель Таджикистана с пассивной санацией трудовой эмиграции.* Миграционная модель Таджикистана основана на негласном стимулировании выезда максимально возможного числа граждан на работу за границей. Таким способом власти страны снимают политическое и социальное напряжение в условиях роста населения, распространения бедности, стагнации местной экономики. В Таджикистане социальная ответственность государства практически перенесена на трудовых мигрантов. В большинстве семей есть трудовые мигранты, работающие в России. Государство подписало соглашения о защите прав трудовых мигрантов с ключевыми государствами (Россией, Казахстаном), но на практике права трудовых мигрантов не соблюдаются, мигранты теряют здоровье, а иногда и жизнь. Таджикистан идет по пути интенсификации экспорта трудовых ресурсов, экспортируя людей, как Россия, например, экспортирует нефть и другие природные ресурсы. Экономика Таджикистана стала полностью зависимой от трудовых мигрантов.

Всплеск трудовой эмиграции из Таджикистана наблюдался в середине 1990-х гг., когда социально-экономическая ситуация в стране настолько ухудшилась, что это поставило на грань выживания большую часть населения страны. С тех пор миграционная активность таджикского населения только усиливалась. По официальным трудовым контрактам ежегодно из Таджикистана за рубеж выезжает только 5–6 тыс. человек, которые направляются в Россию и Казахстан. Реальный объем трудовой миграции гораздо больше, поскольку подавляющая часть трудовых мигрантов устраивается на работу самостоятельно и не попадает в эту статистику. В 2008 г. в России официально работали 390 тыс. трудовых мигрантов из Таджикистана [6, с. 28]. Экономический кризис несколько снизил численность трудовых мигрантов, но масштаб миграции значителен. В 2011 г. более 166 тыс. таджикских

граждан получили разрешение на работу в России и 207 тыс. человек работали по патентам у частных лиц.

Реальная численность трудовых мигрантов из Таджикистана за границей трудно поддается точной оценке. По данным официальной таджикской статистики, в середине 2000-х гг. за пределами страны с целью временного трудоустройства находились 420 тыс. человек, в том числе в России — более 413 тыс., в Казахстане — 4 тыс., в Киргизии, Белоруссии и Узбекистане — по 2 тыс., на Украине — около 1 тыс. человек.

Эти данные не совпадают с результатами исследований и данными зарубежной статистики, очевидно, что на самом деле таджикских трудовых мигрантов больше. Исследования, проведенные в начале 2000-х гг. в Таджикистане местными экспертами, показали, что в трудовой миграции участвовало около 600 тыс. граждан Таджикистана, из которых 85% выехали на работу именно в Россию [9, с. 21]. Министерство труда и социальной защиты населения Таджикистана совместно с хукуматами (исполнительными органами) в августе 2003 г. провело опрос домохозяйств по всей территории страны. По результатам этого опроса численность трудовых мигрантов на август 2003 г. одновременно составила 190 тыс. человек. Согласно данным обследования МОМ и Центра “Шарк”, проведенного в 2002–2003 гг., общий объем трудовой миграции из Таджикистана составлял более 630 тыс. человек.

Таджикские трудовые мигранты работают практически во всех регионах России. Их максимальное число сосредоточено в мегаполисах (Москва и Московская область, Санкт-Петербург), а также в приграничных или близких районах (Свердловская, Новосибирская, Тюменская, Самарская, Челябинская, Кемеровская области, Красноярский край). Среди таджикских трудовых мигрантов можно выделить две группы. Первая, более многочисленная, — это сезонные работники, их поток возрастает весной и летом, когда они едут в Россию трудиться в сельском хозяйстве и строительстве, а осенью возвращаются домой. По приблизительной оценке, в некоторых регионах России на них приходится около 75–80% сезонных мигрантов. Вторую группу таджикских мигрантов составляют те, кто достаточно долго находится и работает в России, но при этом не имеет легального статуса. Многие как легально, так и без официального оформления работают в строительстве, сфере обслуживания, жилищно-коммунальном хозяйстве.

По данным опроса, проведенного Центром демографии и экономической социологии Института социально-политических исследований РАН в 2005–2006 гг. среди 166 трудовых мигрантов из Таджикистана, большая часть мигрантов (~69%) работала в России по устной договоренности. Только четверть трудовых мигрантов заключала письменный договор на работу, и только 23% респондентов имели разрешение на работу в России. Многие из них испытыва-

ют большие трудности во время поездки и работы в России. В частности, около 53% респондентов отвечали, что самой значимой проблемой по дороге в Россию была проверка документов при пересечении границы, около 44% респондентов отмечали поборы со стороны таможенников, пограничников и милиции. При этом многие трудовые мигранты из Таджикистана хотели бы остаться в России, об этом высказалось около 48% респондентов, что свидетельствует о возможности перехода временной миграции в постоянную эмиграцию [1, с. 5, 6]. Многие таджикские граждане смогли получить в последние годы российское гражданство и сейчас обладают двумя паспортами — российским и таджикским.

В 2009 г. ~35% ВВП Таджикистана формировалось за счет денежных переводов трудовых мигрантов из-за границы [17, р. 14]. В 2010 г. в Таджикистан поступило 2,1 млрд долларов США от трудовых мигрантов [ibid, р. 238]. Роль денежных переводов в социально-экономическом развитии отдельных регионов и семей в Таджикистане очень значительна. Благодаря этим средствам население удовлетворяет основные потребности в продуктах питания, товарах широкого потребления, жилье, образовании. Однако пока денежные переводы не стали фактором роста национальной экономики, незначительные средства вкладываются в развитие малого бизнеса и инфраструктуры.

Эксперты отмечают, что в перспективе возможна переориентация трудовой миграции таджиков на некоторые новые государства (например, Белоруссию, Пакистан, Афганистан). В политической элите Таджикистана существует также идея о переориентации таджикских мигрантов на Саудовскую Аравию, что, по мнению экспертов, может иметь негативные последствия для страны в виде роста радикального фундаментализма [4].

*Модель Киргизии с активной санацией трудовой эмиграции.* Сложная экономическая ситуация и периодическое обострение этнополитической обстановки в Киргизии сдвинули с места значительную часть сельского населения страны. Например, в некоторых южных районах страны уровень бедности достигает 70%. Последний этнический конфликт в городе Ош в 2011 г. также спровоцировал отток населения в столицу и за пределы Киргизии. Кроме того, само государство через довольно развитую инфраструктуру стимулирует отток трудовых мигрантов за границу, которые направляются преимущественно в Россию и Казахстан. В Киргизии был создан Госкомитет по миграции и занятости с приданием статуса министерства, а его руководитель входит в состав правительства страны. Госкомитет по миграции и занятости Киргизии открыл в ряде российских городов свои представительства, которым поручено изучать ситуацию на российском рынке труда. В результате это стимулировало организованное трудоустройство киргизских граждан в российских регионах. В свое время

руководство Пензенской области, надеясь реанимировать за счет мигрантов овощеводство и скотоводство, а также устранить дефицит квалифицированных кадров в сельском здравоохранении, заявило о готовности принять 2 тыс. трудовых мигрантов из Киргизии [13]. Киргизия также организованно направила своих трудовых мигрантов в Москву, Ярославскую, Свердловскую, Оренбургскую и Самарскую области.

По официальным данным Федеральной миграционной службы России, в 2009 г. было выдано 195 тыс. разрешений на работу гражданам Киргизии [6, с. 28]. В 2011 г. число выданных разрешений составило около 66 тыс., также выдано 65 тыс. патентов на работу у частных лиц. Введение патентов для иностранных граждан, работающих у частных лиц в России, вывело из теневой экономики несколько десятков тысяч киргизских граждан, которые ранее работали неофициально, т.е. в Российской Федерации легально работало около 130 тыс. киргизских граждан. По данным переписи 2002 г., в России проживали 29 тыс. граждан Киргизии и 32 тыс. этнических киргизов, которые относились к постоянному населению. Перепись 2010 г. зафиксировала на территории России уже 103 тыс. этнических киргизов, многие из которых получили российский паспорт, пользуясь облегченным порядком предоставления российского гражданства. В то же время неофициальные оценки численности киргизов в России значительно больше. В Киргизии четкой статистики эмиграции не ведется, существуют только приблизительные оценки. Оценка трудовых мигрантов, находящихся за пределами страны, варьирует в пределах 320–700 тыс. человек [8]. Например, по заявлению спикера парламента Киргизии О. Текебаева, в России работают 320 тыс. граждан [2], по другим данным, в России работает не менее 500 тыс. граждан Киргизии [5; 17, р. 28]. Очевидно, в это число входили и этнические русские, уехавшие в первой половине 1990-х гг.

Последние оценки экспертов свидетельствуют о том, что из Киргизии уехали на работу за границей от 300 до 700 тыс. трудовых мигрантов [11, с. 119]. Таким образом, в трудовой миграции участвует от 13 до 29% экономически активного населения страны. По данным Всемирного банка, за границей в 2010 г. находилась 621 тыс. граждан Киргизии, что составляло 11,2% населения страны [17, р. 156]. В 2010 г. в Киргизию поступило от трудовых мигрантов, работавших за границей, более 1 млрд долл. США, что составляло 15% ВВП страны [ibid, р. 156]. По неофициальным оценкам, объем денежных переводов был еще больше и составлял до 1,9 млрд долл. США [12, с. 119]. Как отмечают эксперты, экономическая жизнь в Киргизии обеспечивается за счет мигрантов, а денежные переводы удачно маскируют эрозию системы социальной защиты населения в регионах страны и способствуют выживанию основной части населения. Существует и серьезная негативная сторона масштабной трудовой миграции, связанная с массовой потерей

трудоспособного населения и обезлюдением некоторых регионов, деформацией рационального расселения в стране [там же, с. 120].

*Модель Туркмении с ограничительным контролем государства над трудовой эмиграцией.* В 1994 г. власти Туркмении разорвали транспортные связи с Россией, было прекращено железнодорожное, автобусное и морское пассажирское сообщение. Туркмения стала практически замкнутой в транспортном отношении. Эмиграция также подверглась жесткому ограничению и была фактически поставлена под тотальный контроль государства. Несмотря на ограничительный характер эмиграции, большое число туркменских мигрантов находится за пределами страны. По примерным оценкам, от 11 до 16% экономически активного населения Туркмении находится за рубежом. Российская перепись населения 2010 г. выявила около 37 тыс. этнических туркмен. Заметим, что значительное число этнических туркмен проживало в России еще до распада СССР.

В национальных и зарубежных источниках статистической информации относительно трудовой миграции из Туркмении крайне мало. По российским данным, пик трудовой миграции в Россию пришелся на 2002 г., когда ФМС выдала разрешения на работу в стране 7 тыс. туркменских граждан, в 2008 г. в России работали 3,1 тыс., а в 2010 г. — 0,5 тыс. человек. Основной поток трудовых мигрантов из Туркмении направляется в нефтегазовые регионы Западной Сибири (Тюменскую область, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа), как правило, это нефтяники, которые оплачивают авиабилеты самостоятельно или за счет будущих работодателей. У большинства населения Туркмении в стране просто нет объективных условий для реализации своих миграционных установок.

*Модель Казахстана с либеральным регулированием трудовой эмиграции.* Несмотря на динамичное развитие экономики Казахстана, страна продолжает отдавать за границу определенное число трудовых эмигрантов. Порядок выезда на работу за рубеж достаточно свободный и не ограничивается государством. Статистический учет численности граждан Казахстана, работающих за рубежом, осуществляет Министерство труда и социальной защиты Республики Казахстан. По оценке Всемирного банка, в 2010 г. 3,7 млн граждан Казахстана находились за пределами страны, что составляло 24% населения [17, р. 149], однако, скорее всего, данные завышены. Специфическая особенность эмиграции из Казахстана — значительный отток русскоязычного населения. По примерным оценкам, численность трудовых эмигрантов из Казахстана, находящихся за рубежом, может приблизительно составлять от 350 до 500 тыс. человек. По данным российской статистики, в 2011 г. гражданам Казахстана было выдано 4,5 тыс. разрешений на работу в России. Основной поток трудовых мигрантов из северных районов Казахстана направлен на Урал и в Южную

Сибирь [5]. Трудовой миграции в Россию способствуют близость и транспортная доступность. Казахстан связывает с Россией достаточно разветвленная сеть автомобильных и железных дорог, а также воздушное сообщение. Трудовые мигранты из Казахстана работают на Украине, в Белоруссии, Молдавии, Южной Корее, США, ОАЭ и ряде других государств. Однако объем официальной трудовой эмиграции в эти страны был весьма незначителен. По оценке Всемирного банка, в 2010 г. трудовые мигранты перевели в Казахстан около 131 млн долл. США. Это гораздо меньше, чем для других стран Центральной Азии [17, р. 149].

Страны Центральной Азии остаются основными поставщиками трудовых мигрантов в Россию, Казахстан и некоторые другие государства постсоветского пространства. Примерная численность трудовых мигрантов из стран Центральной Азии, находящихся за пределами своих государств, составляет от 2,6 до 4 млн человек, т.е. от 10 до 15% экономически активного населения этих стран. Значителен масштаб денежных переводов, которые трудовые мигранты направляют в страны своего постоянного проживания. За период с 2007 по 2012 г. в Таджикистан трудовыми мигрантами переведено 14,875; в Армению — 7,494; в Киргизию — 7,466 млн долл. США. При этом расходование полученных денежных переводов в странах приема нерационально: основная доля денежных средств в основном тратится на текущее потребление — питание, приобретение и ремонт жилья, товары широкого потребления, свадьбы и похороны. В редких случаях деньги вкладываются в развитие местной инфраструктуры (водопроводы, газопроводы, дороги и т.п.), малый бизнес, предпринимательство, инвестируются в производство, откладываются в виде сбережений. Таким образом, денежные переводы пока, к сожалению, не играют существенной роли в среднесрочном развитии экономик стран — доноров рабочей силы, эффект от них носит краткосрочный характер (“короткие деньги”).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В 2012 г. в России было выдано около 1149 тыс. разрешений иностранным гражданам на работу у юридических лиц, а также 1080 тыс. патентов на работу у физических лиц. Большинство трудовых мигрантов в России происходили из Узбекистана (468 тыс. работали на основе разрешений на работу и 600 тыс. — на основе патентов), Таджикистана (181 и 227 тыс. соответственно), Украины (128 и 31 тыс. соответственно). В настоящее время иностранная рабочая сила привлекается в Россию более чем из 120 стран. Крупнейшими поставщиками иностранных рабочих в 2010 г. были три страны Центральной Азии — Узбекистан, Таджикистан и Киргизия. Происходит заметное пополнение численности рабочих из стран СНГ, в том числе из Украины, Молдавии, Армении и Азербайджана. В списке стран — экспортеров рабочей силы в Россию весьма весомы позиции Китая, Турции, Вьетнама и КНДР. С января 2007 г. после упрощения процедуры регистрации и

получения разрешения на работу в России для граждан стран СНГ их доля в общем числе иностранных работников выросла и составила около 3/4. А после введения патентов для мигрантов из безвизовых стран, занятых в частном секторе, их доля в частном секторе превысила 85%.

В половозрастной структуре иностранных работников в России преобладают мужчины (около 90%), причем подавляющая их часть — в возрасте от 18 до 39 лет (около 80% всех мужчин-мигрантов). Подобная половозрастная структура иностранных трудовых мигрантов объясняется тем, что на российском рынке труда востребованы прежде всего рабочие низкой квалификации в строительстве, сельском и жилищно-коммунальном хозяйстве, на транспорте. В последние годы происходит тенденция к омоложению потока трудовых мигрантов в Россию: начиная с 2007 г. возрастная группа от 18 до 29 лет преобладает над группой от 30 до 39 лет. На самых молодых в 2008 г. приходилось около 37% общего потока иностранных трудовых мигрантов в России. Это свидетельствует о том, что в странах происхождения в трудовую миграцию вовлекаются новые социальные группы — молодежь, получившая среднее и высшее образование. Квалификационный состав трудовых мигрантов оценить достаточно сложно, поскольку многие из них работают не по своей специальности, а ФМС России эти сведения не собирает.

*Классификация регионов России по особенностям использования трудовых мигрантов.* Иностранцы распределяются неравномерно. Безоговорочный лидер, первый центр притяжения — Центральный федеральный округ, в котором работает около 43% официально оформленных иностранных работников. Внутри региона абсолютный лидер — Москва, где сконцентрировано около 1/3 всех трудовых мигрантов в стране, а также Московская область (~6%). Московский регион обладает диверсифицированным и очень емким рынком труда, который активно привлекает временных трудовых мигрантов из разных регионов России, стран СНГ и дальнего зарубежья.

Второй центр притяжения иностранной рабочей силы в Российской Федерации — Уральский федеральный округ, где работает каждый шестой трудовой мигрант. Столь высокая позиция региона в российском рейтинге объясняется особой привлекательностью нефтяных территорий Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского округов, которые занимают соответственно 2-е и 3-е место в стране по численности иностранных рабочих-мигрантов. Здесь трудовые мигранты работают в нефтедобывающей промышленности и строительстве. Третий по привлекательности — Дальневосточный федеральный округ, который притягивает 10% иностранных работников. В нем преобладает рабочая сила из Китая, КНДР и Вьетнама. В основном мигранты востребованы в Приморском и Хабаровском

краях и Амурской области, где они заняты в строительстве, сельском хозяйстве, лесной промышленности.

Для картографической визуализации отраслевой структуры занятости иностранных трудовых мигрантов можно использовать несколько графических способов. Традиционный способ заключается в построении структурных картодиаграмм для каждого региона России, которые показывают долю мигрантов, занятых в той или иной отрасли хозяйства. Такой подход позволяет создавать весьма информативные карты, однако их анализ часто затруднен из-за существенной загруженности карты. Проще и нагляднее построение классификаций и картографирование их результатов (в данном случае — отраслевой структуры занятости трудовых мигрантов). Одновременно применение такого подхода позволяет разрабатывать типологические классификации регионов. Для классификации мы использовали модель, описанную в работе [11]. Метод типологической классификации предполагает нормировку исходных показателей по дисперсиям.

На основе матрицы нормированных исходных показателей рассчитываются меры близости регионов (в нашем случае евклидовы расстояния). Евклидовы расстояния ( $d_i^k$ ), соединяющие каждую пару точек, отражают различие свойств территориальных единиц, на чем основана дифференциация территории. Их вычисление осуществляется по формуле

$$d_i^k = \sqrt{\sum_{j=1}^m (\tilde{x}_i^j - \tilde{x}_k^j)^2}.$$

Все рассчитанные расстояния образуют симметричную матрицу с нулевыми элементами на главной диагонали. Из матрицы выбирается наибольшее расстояние, а две территориальные единицы, которые оно связывает, становятся ядрами, вокруг которых будут образовываться однородные группы — таксоны (или кластеры). Эти группы формируются распределением оставшихся ( $n - 2$ ) территориальных единиц между двумя ядрами по минимальным евклидовым расстояниям. В этом случае обе группы сформируются при условии минимальности внутригрупповых различий.

На втором этапе (при формировании трех групп) алгоритм работает следующим образом. Два первых ядра остаются, а третье находится так: каждая из ( $n - 2$ ) оставшихся территориальных единиц опробуется как третье ядро, а ( $n - 3$ ) оставшихся распределяются между тремя ядрами по минимальности евклидовых расстояний. Для каждого варианта группировки подсчитывается сумма внутригрупповых различий, и тот вариант, который дает наименьшую сумму, принимается в качестве окончательного для трехгруппового деления, а территориальная единица, служившая ядром, фиксируется как окончательное третье ядро. Аналогичная процедура продолжается до формирования необходимого числа однородных групп.

В результате типологической классификации выделено 5 групп, для каждой характерен определенный

тип занятости иностранных мигрантов. Разделение регионов России именно на 5 групп имеет наибольший смысл как с математической (из расчета значений абсолютного и относительного коэффициентов неоднородности), так и с содержательной точки зрения. Проанализировать кластеры можно на основе средних значений для каждого класса.

Нами выделено 5 типов территорий в России по особенностям отраслевой концентрации иностранных работников (рисунок). Первый тип — территории с преобладанием рабочих-мигрантов в строительстве, это Смоленская, Ярославская, Ростовская, Самарская области, Краснодарский край и др. К этому типу регионов можно отнести Москву и Московскую область, хотя здесь структура занятости иностранной рабочей силы отличается большим разнообразием. В эту группу вошли достаточно динамично развивающиеся регионы, в которых строительная отрасль переживала бум (во всяком случае, до кризиса). Экономическое развитие этих регионов требовало трудовых ресурсов, что стимулировало приток иностранной рабочей силы. Второй тип — регионы с преобладанием иностранных рабочих в сфере транспорта, например, к ним можно отнести Калининградскую и Калужскую области, хотя во многих других регионах России мигранты также трудятся в качестве водителей маршрутных такси, городских автобусов, троллейбусов и т.п. Третий тип — регионы с концентрацией мигрантов в промышленности. К их числу относится большинство регионов Центральной России, Северо-Запада, Новосибирская область, Забайкальский край. Четвертый тип — территории с преимущественной занятостью рабочих-мигрантов в торговле и сфере обслуживания, а это Брянская, Орловская, Саратовская, Пензенская области, Ставропольский край, регионы Урала, Алтайский и Приморский края. Здесь иностранные мигранты задействованы в торговле, ресторанном бизнесе, сфере бытового обслуживания. Наконец, пятый тип — регионы с концентрацией мигрантов в сельском и лесном хозяйстве — Карелия, Калмыкия, Новгородская, Волгоградская, Астраханская, Кировская, Омская, Амурская области, Красноярский и Хабаровский края.

В России можно выделить мигрантозависимые секторы экономики, в которых работодатели активно используют труд иностранных рабочих. Прежде всего, это *строительство и ремонтные работы*. По данным ФМС России, в этой отрасли было занято около 600 тыс. официально оформленных трудовых мигрантов (или 36% всех трудовых мигрантов). По примерным оценкам, неофициальная занятость может составлять 1–1,2 млн человек. Как правило, территории, в которых сложилось доминирование занятости трудовых мигрантов в строительстве, — Москва, Московская, Смоленская, Ярославская, Ростовская, Самарская области и Краснодарский край — это регионы, в которых отмечался строительный бум. Последние данные показывают, что труд иностранных



трудо­вых мигрантов в этой отрасли экономики, по­скольку трудовые мигранты согласны на заработную плату в 2 раза меньшую, чем российские граждане. Более того, в Москве и других крупных городах Рос­сии выстроены такие схемы, по которым в ведом­ствах на заработную плату фигурируют российские граждане, фактически трудятся граждане стран СНГ, а разница уходит в карманы владельцев таких фирм (например, фирм по уборке территорий). Рабочие-мигранты не получают вовремя заработную плату, ра­ботают сверх установленных законодательством норм, живут в подвалах, на чердаках, в мусорных шахтах.

Как свидетельствует исследование, проведенное в 2012 г., в *домашних хозяйствах* также существует проблема трудовой эксплуатации<sup>5</sup>. С 1 июля 2010 г. вступили в силу поправки в Закон “О правовом по­ложении иностранных граждан в Российской Феде­рации”, которые ввели правовую основу для легали­зации трудовых мигрантов, работающих у частных лиц. Иностранцы, работающие по найму у физических лиц, должны покупать специальный патент. Патент стал принципиально новым разрешительным докумен­том для работы иностранных граждан в Российской Федерации. Главная цель его введения — урегулиро­вание правового статуса многочисленных иностранных трудящихся-мигрантов, которые работали у частных лиц, в домохозяйствах. На протяжении многих лет эта категория мигрантов оставалась “подводной частью айсберга”, находилась фактически на нелегальном по­ложении. Можно выделить несколько секторов “до­машней” экономики, где активно используется труд мигрантов с патентами. Во-первых, это *дачный сек­тор*, массово представленный в Московской области, а также сектор *загородных домов (особняков)*, который возник с ростом числа богатых людей в Москве и ряде крупных городов России. Здесь большое число мигрантов трудоустраивается, особенно в летний пе­риод, в качестве садовников, дворников, сторожей, подсобных рабочих.

Во-вторых, *сфера ремонтных и строительных работ*. В Москве и других крупных городах России ремонт­но-строительный бум 1990–2000-х гг. сопровождался ростом числа трудовых мигрантов, привлекаемых для ремонта и строительства частных домов и квартир. В-третьих, *сфера домашнего обслуживания*, включаю­щая довольно широкий спектр направлений трудовой деятельности, требующих особых навыков, подготов­ки, квалификации. Сюда следует отнести водителей, нянь, сиделок, медицинский персонал, гувернанток и пр. Наконец, сектор, который нельзя отнести к “домашней” экономике, но в нем работают трудящи­еся мигранты с патентами — *водители такси, рабочие на стройках, официанты и повара в ресторанах и кафе, уборщики и обслуживающий персонал в офисах*. Это на-

рушение закона, поскольку нельзя работать с патен­том в качестве частного предпринимателя или у юри­дического лица. Между тем многие мигранты идут на нарушение закона совершенно осознанно, поскольку разрешение на работу получить сложно. Некоторые не понимают различий между патентом и разрешени­ем на работу и искренне уверены, что могут работать с патентом у юридических лиц, на предприятиях.

#### **Выводы:**

— в настоящее время регулирование трудовой миграции в странах ЕВРАЗЭС осуществляется изоли­рованно, а иногда асинхронно. Каждая страна пыта­ется регулировать миграцию исключительно в соб­ственных интересах. Посылающие страны стараются отправить за границу максимально возможное число трудовых мигрантов, чтобы получить от них больше денежных переводов. В лучшем случае посылающие страны пытаются защитить права своих граждан за рубежом, отнюдь не стимулируют развитие экономики за счет “цунами” денежных переводов. Принимающие страны — Россия и Казахстан — привлекают дешевую рабочую силу, периодически пытаюсь ее ограничивать и влиять на ее качество. Однако в условиях широкого распространения эксплуатации трудовых мигрантов, коррупционных схем выдачи квот и разрешений на работу, отсутствия четкой потребности в трудовых ресурсах шаги принимающих государств часто поли­тизированы, направлены на необоснованные ограни­чения. Если следовать идее и логике интеграции меж­ду странами группировки, то одной из задач должно стать создание рынка труда, регулирование которого должно происходить в соответствии с общими инте­ресами и в рамках согласованных договоренностей. Трудовая миграция может быть одним из средств ре­гулирования рынка труда Евразийского экономиче­ского сообщества;

— для усиления эффективности занятости и тру­довой миграции в ЕВРАЗЭС предлагается применить дифференцированный по отраслям экономики под­ход к их регулированию. Его суть состоит в том, что­бы разделить политику в отношении как минимум двух секторов — торгуемых и неторгуемых товаров/услуг<sup>6</sup>. Например, применительно к России это разде­ление может выглядеть следующим образом. В 2011 г. в Российской Федерации была выдана 1,641 тыс. раз­решений на работу иностранцами трудовым мигран­там. На торгуемые товары/услуги приходилось около 380 тыс. разрешений, в том числе на обрабатываю­щие производства — 221,5 тыс., а на сельское и лес­ное хозяйство — 148,6 тыс., на добычу полезных ископаемых — 33,2 тыс., на рыболовство — 1,4 тыс. На неторгуемые товары/услуги приходилось 1,240 тыс. разрешений, в том числе в строительстве — 595,2 тыс., в оптовой и розничной торговле — 272,1 тыс., в недви­жимости и геолого-разведочных работах — 163,2 тыс.,

<sup>5</sup> См.: Рязанцев С.В., Горшкова И.Д., Акрамов Ш.Ю., Акрамов Ф.Ш. Практика использования патентов на осуществление трудовой деятель­ности иностранными гражданами — трудящимися мигрантами в Российской Федерации (результаты исследования). М.: Международная орга­низация по миграции, 2012. 5 с.

<sup>6</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 12-06-00245, 12-06-33021, 12-06-00310, 15-55-54006).

на транспорте — 70,6 тыс., на коммунальные услуги — 43,2 тыс., на отдых, культуру и спорт — 7,2 тыс., в финансовых услугах — 6,4 тыс., в здравоохранении — 4,8 тыс., в образовании — 3,7 тыс. разрешений;

— регулирование трудовой миграции и занятости населения в секторе торгуемых товаров/услуг должно быть максимально связано с торгово-инвестиционным сотрудничеством. Например, Россия и Казахстан могут преодолеть незаконную миграцию и занятость прежде всего в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции, причем не путем депортации незаконных мигрантов, а методом увеличения инвестиций в агропромышленный комплекс стран Центральной Азии и Закавказья — традиционную сферу приложения труда жителей этих регионов, которая пришла в упадок после распада СССР. В настоящее время Россия вследствие своей зависимости от импорта сельскохозяйственной продукции в основном стимулирует создание рабочих мест в странах ЕС, Турции, Израиле и пр. При этом основной поток незаконных трудовых мигрантов, занятых в сельском хозяйстве, на территорию России идет из Центральной Азии. Можно утверждать, что при увеличении и эффективном использовании российских инвестиций для создания сельскохозяйственного производства в основных странах — донорах рабочей силы можно сократить приток незаконных мигрантов на территорию России и Казахстана;

— для регулирования трудовой миграции в секторе неторгуемых товаров/услуг (преимущественно

строительство, транспорт, сектор коммунальных услуг, торговля) необходимо применять методы непосредственного регулирования трудовой миграции, поскольку потребность в трудовых мигрантах в этих отраслях экономики, очевидно, будет сохраняться в перспективе. Однако стратегия развития экономики в целом и этих секторов экономики в частности должна строиться на основе роста производительности труда и сокращения неэффективной занятости. В настоящее время в России и Казахстане занятость в этих секторах остается крайне неэффективной, а производительность труда — низкой. Работодателям гораздо выгоднее использовать труд дешевых и бесправных, недокументированных трудовых мигрантов, чем вкладывать в передовые технологии;

— непосредственный механизм регулирования трудовой миграции может выглядеть следующим образом. Во-первых, необходимо рассчитать потребности принимающих стран (России и Казахстана) в рабочей силе на основе баланса трудовых ресурсов. Во-вторых, определить собственные возможности (потенциал трудоустройства безработных, учащейся молодежи, пенсионеров, возможности внутренней миграции трудовых ресурсов) и четкие потребности в иностранных трудовых мигрантах. В-третьих, обозначить приоритеты миграционной политики в отношении стран-партнеров в контексте политической и экономической интеграции и подписать межгосударственные соглашения об организованных поставках рабочей силы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Акрамов Ф.Ш.* Демографическая ситуация и трудовая миграция из Таджикистана в Россию // Практика привлечения и использования иностранной рабочей силы в России: тенденции, механизмы, технологии: Мат-лы науч.-практ. конф. 16–17 октября 2006 г. М., 2006.

2. Данные Центрального банка Российской Федерации. URL: <http://cbr.ru> (дата обращения: 12.01. 2013).

3. 2 тысячи кыргызских мигрантов будут легально работать в Пензенской области. URL: [www.gazeta.kg](http://www.gazeta.kg) (дата обращения: 21.01.2014).

4. *Джураева Г.* Таджики в России. URL: <http://russ.ru/Mirovaya-povestka/Tadzhiki-v-Rossii> (дата обращения: 21.01.2014).

5. *Митрохин Н.* Трудовая миграция из государств Центральной Азии. URL: [www.strana-oz.ru](http://www.strana-oz.ru) (дата обращения: 10.01.2014).

6. Мониторинг легальной (законной) внешней трудовой миграции за 2007–2008 гг. М.: ФМС, 2009.

7. На казахстанско-узбекистанской границе скопились узбекские мигранты: Сообщение информационного агентства “Kazakhstan Today” от 20 февраля 2013 г. URL: <http://kt.kz/?lang=rus&uin=1253258757&chapter=1153569000> (дата обращения: 10.01.2014).

8. Население России-2000. Восьмой ежегодный демографический доклад. М., 2011.

9. *Олимова С., Боск И.* Трудовая миграция из Таджикистана. Душанбе: МОМ, 2003.

10. *Рязанцев С.В.* Трудовая миграция в странах СНГ и Балтии: тенденции, последствия, регулирование. М.: Формула права, 2007.

11. *Тикунев В.С.* Классификация в географии: ренессанс или увядание? (опыт формальных классификаций). М.; Смоленск: Изд-во Смол. гос. ун-та, 1997. 367 с.

12. *Турдиев Т.И.* Миграционный аспект устойчивого развития Кыргызстана // Миграционные мосты в Евразии: Сб. докл. Междунар. симп. 6–7 ноября 2012 г. М.: Эконинформ, 2012.

13. Экспорт рабочей силы из Узбекистана // Трудовая миграция в СНГ: социальные и экономические эффекты. М., 2003.

14. *Юлдашев Т.* Трудовые мигранты из Узбекистана. URL: <http://www.proza.ru/2009/06/03/933> (дата обращения: 12.01.2014).

15. Analysis of institutional and legal frameworks and overview of cooperation patterns in the field of counter-trafficking in Eastern Europe and Central Asia // Res. rep. Vienna: IOM, 2003.

16. Migration trends in Eastern Europe and Central Asia: 2001–2002 Review. Geneva: IOM, 2002.

17. Migration and remittances fact book 2011. 2nd ed. Washington DC: The World Bank, 2011.

Поступила в редакцию  
16.05.2014

E.E. Pismennaya, S.V. Ryazantsev, V.S. Tikunov

**GEOGRAPHICAL FEATURES OF LABOR MIGRATION IN THE CONTEXT  
OF EURASIAN INTEGRATION**

The article discusses the features and structure of labor migration from central Asia to Russia within the Eurasian migration subsystem. The study is based on official statistical data and the expert assessment of labor migration flows in the region. The purpose of the study is to reveal labor migration trends and suggest innovative ways to regulate labor migration in the countries of both emigration and immigration. The study has identified new phenomena for labor migration process from central Asia to Russia and Kazakhstan, namely the growing proportion of women, rural people and youth. The existing models of regulating labor migration in the countries of Central Asia are described. We suggest an innovative approach to the regulation of labor migration in the interests of socio-economic development of both donor and recipient countries. It is based on the diversification of migration control measures by economic sectors. We propose to divide the host country policy regarding the regulation of labor migration into two directions. Regulation of labor migration and employment in the sector of “tradable” goods and services should be to the largest possible extent correlated with the trade and investment cooperation. Russia and Kazakhstan could reduce illegal migration and employment in the sphere of agricultural production and processing by increasing their investments into the agro-industry of the countries of Central Asia (which is a traditional sphere of employment for their population), rather than by deportation of illegal migrants. On the other hand, direct labor migration control measures are recommended for application in the sector of “non-tradable” goods and services, such as construction, transport, housing and communal services, trade, etc. The strategy of economic development for these sectors should be based on the concept of the growing labor productivity and decreasing inefficient employment.

*Key words:* labor migration, Eurasian Economic Community, The custom Union, migration patterns, remittances, migration policy, Russia, Kazakhstan, Tajikistan, Uzbekistan, Kyrgyzstan, Turkmenistan.

УДК 581.5:528.94

Г.Н. Огуреева<sup>1</sup>, М.В. Бочарников<sup>2</sup>

## ГЕОГРАФИЯ РАЗНООБРАЗИЯ БОРЕАЛЬНЫХ ЛЕСОВ У ЮЖНОЙ ГРАНИЦЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ИХ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ (ГОРЫ ЮЖНОЙ СИБИРИ И МОНГОЛИИ)<sup>3</sup>

Ценотическое разнообразие бореальных лесов у южной границы распространения определяется их современным распространением в пределах протяженной полосы вдоль южной границы бореальной области от Западного Алтая и Восточного Казахстана до Хэнтэя в Монголии и Северо-Восточного Китая. Специфика и разнообразие лесов связаны с их положением в разных горных системах и экспозиционной локализацией на горных склонах. Леса образуют сложные пространственные сочетания со степями и тундрами на разных высотных уровнях в зависимости от выраженности высотного пояса в пределах горного массива. Благодаря использованию современных ГИС-технологий, интерпретации материалов космической съемки и данным о лесах проведено картографирование географических вариантов экспозиционных бореальных лесов у южной границы распространения. В работе определены биоклиматические условия развития бореальных лесов, выявлено ценотическое разнообразие лесов для каждого географического варианта, определена относительная площадь лесов в пределах высотно-поясных подразделений. Создана карта современного лесного покрова исследуемой территории, а также леса интерпретированы через гетерогенные структуры растительного покрова для высотных поясов Центрального Хангая.

*Ключевые слова:* биоразнообразие, бореальные леса, высотная поясность, экспозиционные сочетания, картографирование.

**Введение.** Бореальные леса образуют широкую прерывистую полосу вдоль южной границы распространения от Западного Алтая и Восточного Казахстана до Хэнтэя в Монголии и северо-восточных границ Китая (рис. 1). Ботанико-географические данные о лесах есть для некоторых районов, где они изучены в разной степени, но в целом отсутствует полная картина географических вариантов бореальных лесов у южной границы распространения, что в значительной мере затрудняет их картографирование.

При значительном протяжении полосы бореальных лесов и большом разнообразии ландшафтных условий все леса в ее пределах приурочены к горным территориям, где занимают склоны северной экспозиции и развиты преимущественно на почвах с выраженными мерзлотными процессами. Разнообразие и ботанико-географические особенности лесов определяются положением в высотно-поясных спектрах горных массивов [4]. На юге бореальной области в системе гор Северной Азии выделяются следующие группы типов поясности (типы поясности) **бореального класса:** *восточноказахстанско-западноалтайские* (западноалтайский, восточноказахстанский), *хангайские* (западнохангайский, центральнохангайский, северо-восточно-хангайский, юговосточно-хангайский) и **субаридного класса:** *северомонголо-алтайские* (тувино-юговосточно-алтайский, северомонголо-алтайский)

и *дауро-монгольские* (хэнтэйский). Обладая некоторой общностью в формационном составе и островном характере распространения, бореальные леса в пределах каждого типа поясности занимают определенное положение в высотно-поясном спектре и характеризуются особенностями типологического разнообразия географических вариантов бореальных лесов. Эта специфика бореальных лесов во многом определяет и сами типы высотной поясности.

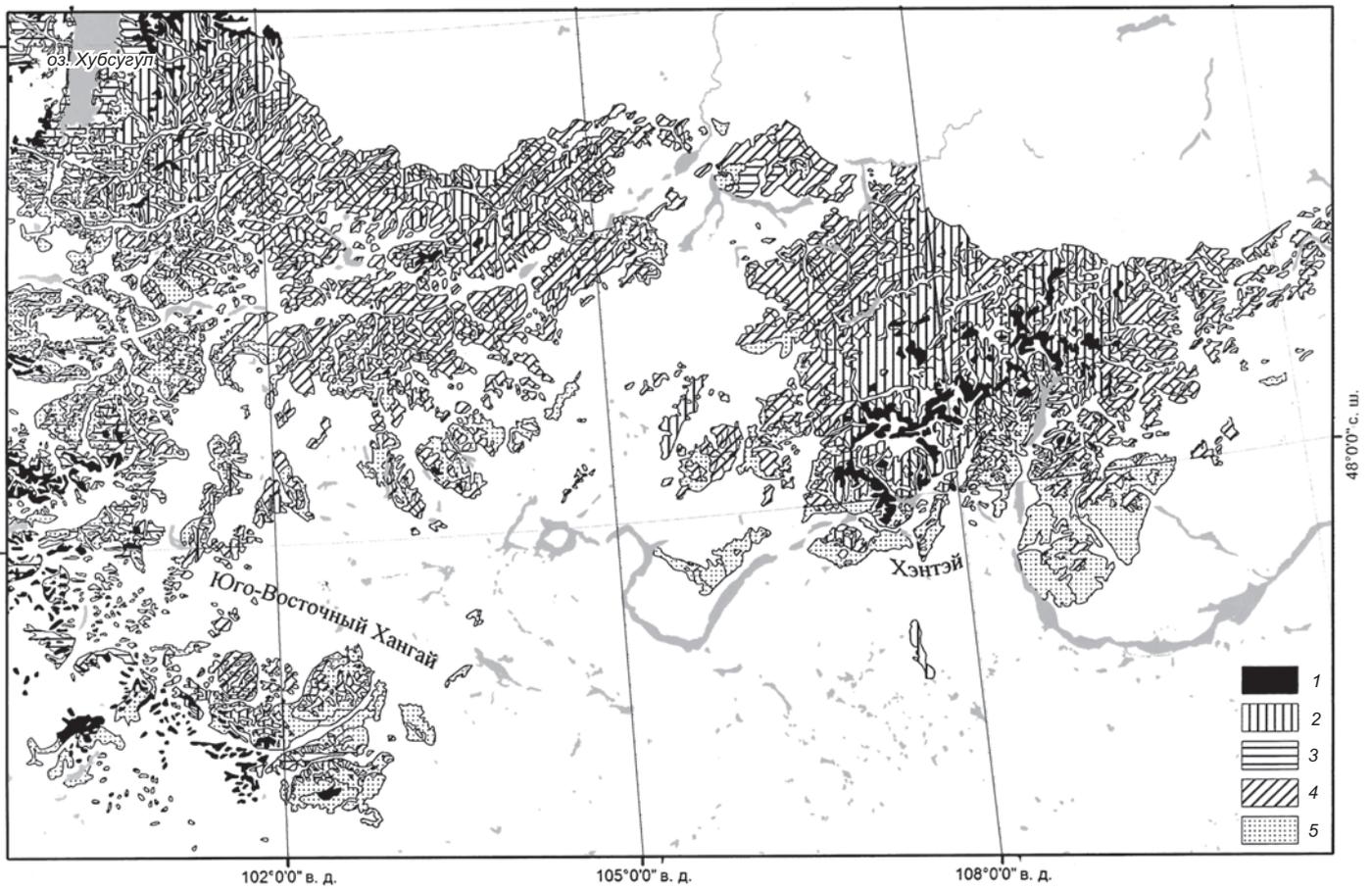
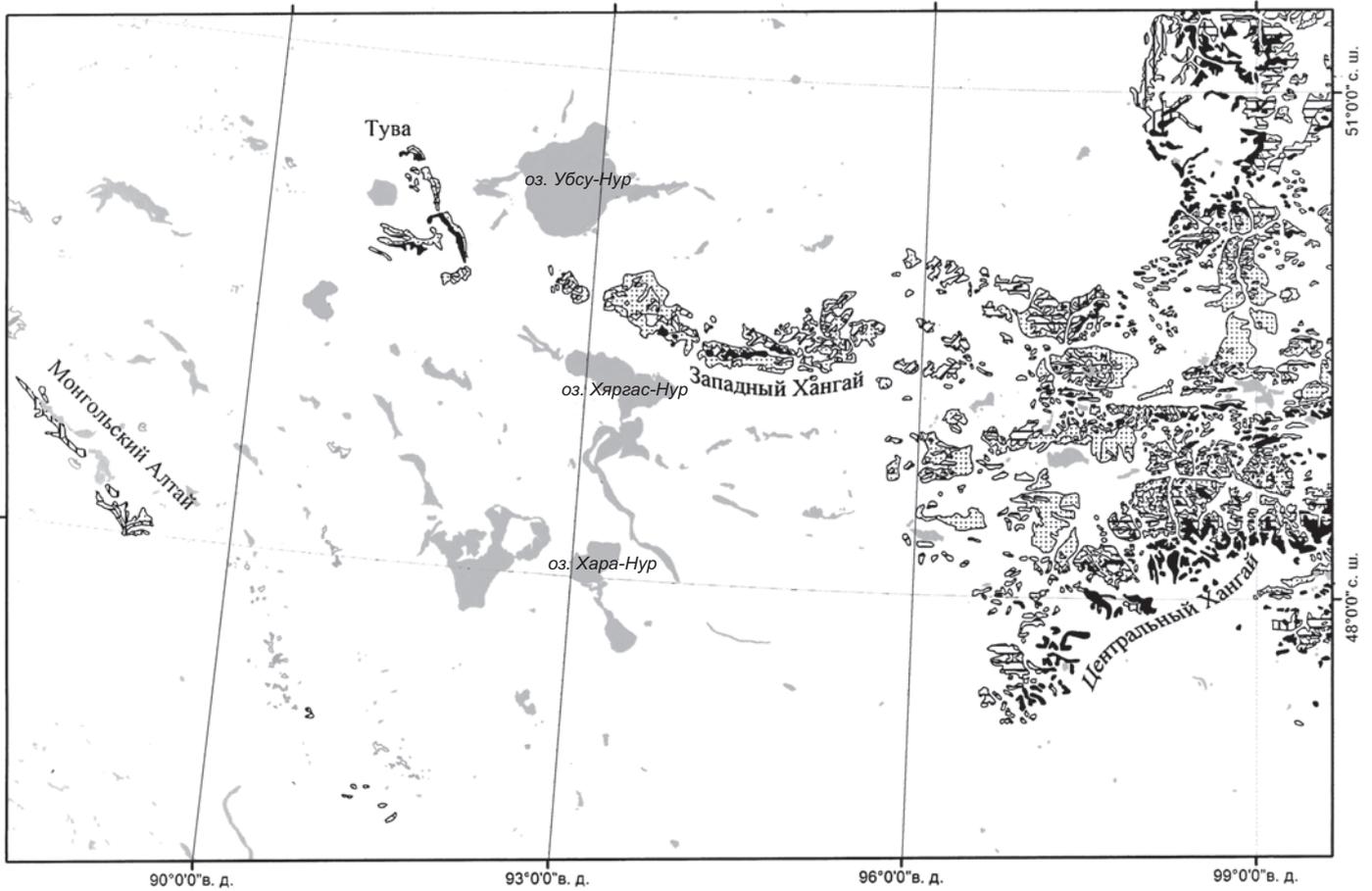
**Бореальный класс** типов поясности включает систему поясов с участием бореальных лесов в составе лесостепного и подтаежного — горнотаежного и подгольцово-редколесного поясов, граничащих с горными лугами и тундрами. Такой ряд характерен для Прихубсугулья, Северного Хангая и Центрального Хэнтэя, где горнотаежные леса представлены поясом светлохвойной тайги, местами с участием сибирского кедра. В западноалтайско-бухтарминской (восточноказахстанской) группе типов поясности бореальные леса характерны для кустарниково-лесостепного и горно-таежного поясов и как редколесья входят в состав субальпийского пояса по границе с субальпийскими сообществами кустарников, лугов и горных тундр [9].

Для **субаридного класса** типов поясности характерен свой ряд поясов с резкой контрастностью и экспозиционной асимметрией высотных границ поясов:

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра биогеографии, профессор, докт. геогр. н.; *e-mail:* ogur02@yandex.ru

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра биогеографии, науч. с., канд. геогр. н.; *e-mail:* maxim-msu-bg@mail.ru

<sup>3</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 13-05-00968-а).



горностепной с экспозиционными лесами — лесостепной с экспозиционными лесами — криофитных степей с экспозиционными лесами — подгольцовых лесов и редколесий. В пределах северного макросклона Хангая, северного макросклона хр. Хан-Хухийн-Ула (Западный Хангай), на Монгольском Алтае, частично Хэнтэе, на хребтах Булнай, Тарбогатай леса встречаются только в поясе лесостепи и как изолированные массивы лесов и редколесий входят в состав подгольцового пояса.

**Постановка проблемы.** В пространственной структуре растительного покрова горных поясов бореальные леса характеризуются определенной экотопической приуроченностью, связанной прежде всего с экспозицией горных склонов, и входят в состав разных высотных поясов. При этом они отличаются типологическим составом и имеют специфические черты пространственной организации в каждом из них. Нечеткая выраженность границ экспозиционных лесов на космических снимках и картах создает сложности их картографирования. В полосе контакта лесов с горностепными и горнотундровыми экосистемами бореальные леса образуют сложные экспозиционные сочетания с сообществами других типов растительности. Для южной границы бореальных лесов более типичны сочетания лесных и степных сообществ (в пределах лесостепного, подтаежного, горнотаежного поясов), а также в высокогорьях в подгольцовом тундровом поясе, причем экспозиционные леса уступают горным степям и тундрам по занимаемой площади. Цель наших исследований — выявление типологического разнообразия и пространственных закономерностей лесов у южной границы распространения для обзорного среднemasштабного картографирования.

**Материалы и методы исследования.** В основу работы положены оригинальные полевые материалы авторов, в том числе собранные во время геоботанических исследований в рамках работы Совместной комплексной биологической российско-монгольской экспедиции в 2008, 2010–2012 гг. Исследованиями охвачены горные хребты Алтая, Монгольского Алтая и Хангая в пределах южной границы распространения бореальных лесов. Для получения дополнительной информации и выявления закономерностей пространственной организации бореальных лесов высотно-поясных подразделений в пределах Монголо-Алтайской и Хангайской групп типов поясности использованы карта экосистем Монголии [13] и лесов МНР [8].

Современное распространение бореальных лесов на южной границе распространения выявлено на основе дешифрирования многозонального космического снимка Landsat-8 (сентябрь 2013 г.) на территорию Монгольского Алтая и Хангая. В программе MultiSpec (vers. 3.3) на основе спектральных признаков

снимков проведено дешифрирование лесов всех высотно-поясных подразделений. Использован способ контролируемой классификации, метод максимального правдоподобия. Экспозиционный характер распространения лесов, развитие пространственных сочетаний горнотаежных сообществ с горно-степными и высокогорными, резкие отличия показателей спектральной яркости сообществ этих типов, отображенных на снимке, определяют высокое качество оценки современного распространения и высотно-поясной приуроченности лесов. В процессе дешифрирования космических снимков выделено 10 эталонных участков, соответствующих лесам разной типологии, приуроченных к определенным уровням высотно-поясного спектра, объединенных в одну группу лесов. В программной среде ArcGis (vers. 10.1) построены карты высотно-поясных комплексов лесов на южной границе бореальной области, высотно-поясных комплексов лесов Центрального Хангая и современного распространения лесов в Центральном Хангае.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Бореальные леса у южной границы распространения характеризуются рядом общих черт, сформированных в результате длительного развития в специфических условиях гор континентального сектора Азии. Все леса отличаются монодоминантными разновозрастными древостоями, состоящими преимущественно из лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), реже с участием сибирского кедра (*Pinus sibirica* Du Tour) в верхних частях высотно-поясных спектров. И только в восточных районах исследований (Хэнтэй, Китай) распространены леса из лиственницы Гмелина (*L. gmelinii* (Rupr.) Rupr.). Отличаются леса прежде всего по типологическому составу, который изменяется в соответствии с положением в высотно-поясных спектрах разных типов поясности. Однако общая черта бореальных лесов — их строгая экологическая локализация на склонах северной экспозиции. Эти леса связаны с холодными мерзлотными почвами и отличаются своеобразным типологическим составом, включая наиболее ксерофитные типы.

Распространение лесов на южной границе бореальной области отображено на карте (рис. 1). Леса отнесены к 5 высотно-поясным комплексам, в составе которых они участвуют в гетерогенных структурах растительного покрова.

**Границы леса.** Бореальные леса характеризуются большой высотной амплитудой распространения на южной границе. Экспозиционная асимметрия склонов в горах определяет разное положение верхней и нижней границ леса [4]. *Нижняя граница* распространения бореальных лесов прослеживается в Восточном Хангае на высоте от 1800 (на севере) до 2200 м (на юге). *Верхняя граница* леса (ВГЛ) определяется

Рис. 1. Бореальные леса у южной границы распространения в горах Монгольского Алтая, Хангая и Хэнтэя. Высотно-поясные комплексы лесов: 1 — подгольцово-редколесные, 2 — горно-таежные, 3 — псевдотаежные, 4 — подтаежные, 5 — лесостепные

Характеристика бореальных лесов у южной границы распространения в пределах высотных поясов растительности

Высотные-поясные комплексы лесов	Биоклиматические характеристики			Абсолютная высота, м	Лесистость пояса, %	Площадь лесов высотных поясов от всей лесопокрытой площади, %	Регион			
	средняя годовая температура, °С	сумма значений активной температуры, $\sum T > 10^\circ\text{C}$	годовая сумма осадков, мм				Западный Хангай	Центральный Хангай	Юго-Восточный Хангай	Хэнтэй
Лесостепной	-4...+2	1400-1800	300-800	800-1900	8	31	44	25	51	38
Подтаежный	-4...0	1200-1600	400-600	1700-2100	10	32	31	2	12	33
Горно-таежный	-5...-2	800-1300	300-600	1200-2300	20	16	5	3	2	20
Псевдотаежные леса	-5...-3	400-800	300-600	1800-2400		13	12	52	20	0
Подгольцовый	-8...-5	400-600	300-800	2300-2600	5	8	8	18	15	9

Примечание. Полуширный — регион, в котором каждый из высотных поясов лесов занимает наибольшую площадь.

положением современной снеговой линии в горах. На Алтае ландшафтно-климатическая ВГЛ проходит на высоте 1700–2465 м [9]. При средней январской температуре  $-16...-20^\circ\text{C}$  ВГЛ проходит на высоте 1700–2000 м (Алтай), при  $-20...-24^\circ\text{C}$  она поднимается выше (2000–2200 м) (Монгольский Алтай, Хангай), при температуре  $<-24^\circ\text{C}$  ВГЛ имеет наиболее высокое положение (2300–2400 м) на юго-востоке Алтая (до 2465 м на плоскогорье Укок в долине р. Ак-Алахи) и поднимается до 2500–2600 м в горном массиве Монгун-Тайга и на юге Центрального Хангая.

**Лесостепной пояс**, или пояс оробореальной лесостепи, формируется в умеренно холодных биоклиматических условиях гор субконтинентального и континентального ряда провинций (таблица). Пояс широко распространен в горах у южной границы бореальной области: в Центральном Алтае и Туве он занимает полосу 800–1200 м, в восточной части Хангайского нагорья и на Западном Хэнтэе расположен на высоте 1200–1300 м, в субаридных условиях Западного Хангая он достаточно высоко продвигается в горы (до 1850–2100 м) [3].

Для умеренно теплой лесостепи ( $\sum T > 10^\circ\text{C}$  составляет 1200–1600 °С) [5] характерны экспозиционные сочетания лиственных (*Larix sibirica*), березово-лиственных травяных, местами сосновых (*Pinus silvestris*), остепненных (*Iris ruthenica*, *Fragaria viridis*, *Schizonepeta multifida*, *Carex pediformis*, *Poa sibirica*), разнотравно-осоково-злаковых (*Calamagrostis krylovii*, *Geranium pseudosibiricum*, *Trollius asiaticus*, *Carex pediformis*, *C. macroura*, *C. amgunensis*, *Poa sibirica*) лесов и вариантов луговых степей (*Helictotrichon altaicum*, *Phleum phleoides*) с петрофитно-разнотравно-злаковыми степями (*Stipa capillata*, *Koeleria cristata*, *Agropyron cristatum*) и зарослями кустарников.

На Восточном Хэнтэе, Юго-Восточном и Западном Хангае выражен **подтаежный пояс** с развитием сосновых и лиственных травяных, злаково-разнотравных лесов. В северо-восточной части Хангая, в бассейне р. Онон, сосновые, сосново-лиственные и березовые рододендроновые (*Rhododendron dahuricum*) травяные (*Pteridium pinetorum* ssp. *sibiricum*, *Carex macroura*) леса развиты на высоте 1000–1500 м. В западной части Хангая лиственные, местами с кедром, разнотравные, осоково- и вейниково-разнотравные (*Carex amgunensis*, *Calamagrostis krylovii*) леса развиты на высоте 1850–2100 м. Для Монголо-Даурской лесостепи (Джидинский хребет — 1200–1300 м; Северо-Восточный Хангай и Хэнтэй — 1400–1500 м) характерен подтаежно-лесостепной комплекс лиственных (*Larix gmelinii*), сосновых, сосново-лиственных кустарниковых (*Rhododendron dahuricum*) с травяным покровом (*Carex macroura*, *C. pediformis*, *Trifolium lupinaster*, *Artemisia tanacetifolia*) лесов. В пределах пояса леса могут занимать до 60% лесной площади; в отдельных районах наибольшее развитие получают горные степи, в этом случае леса распространены относительно небольшими массивами по горным склонам (таблица).

Для типов поясности субаридного класса характерна умеренно холодная ( $\Sigma t > 10^\circ\text{C}$  составляет 800–1200  $^\circ\text{C}$ ) лесостепь, развитая на высоте 1400–1800 м над уровнем моря на Юго-Восточном Алтае, в западной и восточной частях хр. Танну-Ола (Тува). В лесостепных экспозиционных сочетаниях травяно-ритидиевые лиственничные леса (*Bistorta vivipara*, *Bromopsis pumPELLIANA*, *Carex amgunensis*, *Trisetum sibiricum*) на склонах северной экспозиции сочетаются с осоковыми (*Carex pediformis*) и петрофитно-разнотравно-дерновиннозлаковыми степями. На Центральном Хангае, Монгольском Алтае в поясе криофитной холодной ( $\Sigma t > 10^\circ\text{C}$  составляет  $< 800^\circ\text{C}$ ) лесостепи на высоте 2000–2200 м характерно сочетание экспозиционных криофитных лиственничников (*Carex pediformis*, *Kobresia myosuroides*, *Bistorta vivipara*, *Festuca kryloviana*, *Pachypleurum alpinum*) и криофитных степей (*Festuca tschujensis*, *Poa attenuata*, *Oxytropis eriocarpa*, *Artemisia frigida*).

Эти лиственничные леса получили название *псевдотаежных*, они впервые выделены И.А. Коротковым в лесах Монголии [2]. Такие леса широко развиты на Центральном Хангае и фрагментарно встречаются на Монгольском Алтае, заходят в Юго-Восточный Алтай и юг Тувы. Эти леса развиваются в экстремально-континентальных холодных условиях высокогорий на мерзлотных грубогумусовых почвах в контактной полосе с подгольцовыми лесами на высоте 1800–2400 м (таблица). Псевдотаежные лиственничные леса (*Larix sibirica*) занимают склоны северной экспозиции и являются реликтами плейстоценового комплекса [4]. В их составе участвуют альпийские, горнотундровые, разнотравные лесные, степные виды и практически отсутствуют виды таежного бореального комплекса. Специфику лесов определяет моховой покров с преобладанием ксерофитных видов мхов (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindt и *Abietinella abietina* (Hedw.) C. Muell.).

Преобладают по площади туидиевые и ритидиевые лиственничники с травяным покровом (*Geranium pseudosibiricum*, *Aconitum barbatum*, *Thalictrum minus*, *Lathyrus humilis*, *Poa sibirica*, *Festuca altaica*, *Carex pediformis*), развиты осочковые (*Carex pediformis*, *Carex amgunensis*, *Trisetum sibiricum*), травяно-ритидиевые (*Bistorta vivipara*, *Bromopsis pumPELLIANA*, *Carex amgunensis*, *Trisetum sibiricum*), бруснично (*Vaccinium vitis-idaea*)- и рододендрово-бруснично-зеленомошные лиственничные типы леса. На склонах южной экспозиции развиты петрофитные варианты луговых (*Carex pediformis*), ковыльковых, карагановых степей монгольского типа. Эти леса занимают 50% лесной площади Центрального Хангая (таблица).

**Горно-таежные** лиственничные и кедрово-лиственничные леса у южной границы встречаются на Северном Хангае, в Восточном Прихубсугулье и на Хэнтэе, где занимают склоны северной экспозиции на высоте 2000–2300 м. Преобладают лиственничные и кедрово-лиственничные кустарничково (*Vaccinium*

*vitis-idaea*, *V. myrtillus*)-зеленомошные, чернично-зеленомошные, чернично-бадановые, разнотравно-брусничные леса. Только в центральной части Хэнтэя и Джидинского хребта лиственничные леса занимают склоны всех экспозиций. На Хэнтэе отмечены редкие для южной полосы леса с участием пихты [4].

Отдельные массивы горной лиственничной тайги с участием кедра — зеленомошные, бруснично-зеленомошные и злаковые (*Festuca altaica*, *Poa sibirica*) — встречаются в северо-восточной и западной частях Хангая, где находятся на склонах северной экспозиции на высоте 1700–1900 м. Изолированные массивы горнотаежных лесов отмечены на северном макросклоне центральной части хр. Хан-Хухий (Западный Хангай) на высоте 1850–1900 м [1] и на Монгольском Алтае.

**Подгольцовые леса и редколесья.** Редкостойные лиственнично- и кедрово-лиственничные леса подгольцового пояса формируются в условиях холодного и влажного воздуха высокогорий у ВГЛ от 2300 до 2500–2600 м на мерзлотно-таежных торфянистых почвах (таблица). Эти леса встречаются вдоль всей южной границы бореальных лесов от Юго-Восточного Алтая и Тувы до Хэнтэя. Подгольцовые леса и редколесья, как и псевдотаежные леса, отличаются бедным флористическим и ценотическим разнообразием. Выделяются два варианта лесов подгольцового пояса и высокогорной растительности — бореальный подгольцовый и аридный криофитностепной двух классов поясности (южносибирский бореальный и центральноазиатский субаридный) [1, 9].

В пределах первого для лиственничных, кедрово-лиственничных редколесий и редин характерно участие тундрово-альпийских видов (*Betula rotundifolia*, *Salix glauca*, *S. reticulata*, *Arctous alpina*, *Dryas oxyodonta*, *Festuca altaica*, *Pedicularis verticillata*, *Dracocephalum grandiflorum*, *Hedysarum alpinum*, *Kobresia myosuroides*). Преобладают ерниковые, бруснично-голубично-аулакомниевые, осочково-аулакомниевые, овсяницево-аулакомниевые, кустарничково-зеленомошные, кобрезиевые и дриадовые сообщества. Заросли березки постоянно сопутствуют лиственничникам, выходят за их пределы, образуя полосу сплошного распространения ерников (*Betula rotundifolia*). На северном макросклоне Хангая на высоте 2400–2500 м расположена узкая полоса подгольцовых лиственничных с участием кедра бруснично-моховых лесов.

Для ксерофитных районов Юго-Восточного Алтая, северо-восточных районов Монгольского Алтая, Западного Хангая в условиях сухого и холодного субаридного климата высокогорий монгольского типа характерно полное выпадение из состава древостоя темнохвойных пород. Здесь подгольцовые редколесья и леса занимают самое высокое положение у верхней границы леса на высоте 2300–2500 м. Для контактной полосы у границы леса характерно сочетание псевдотаежных и подгольцовых лесов. В верхней по-

лосе преобладают криофитные кобрезиевые и дриадовые (*Kobresia myosuroides*, *Carex pediformis*, *Bistorta vivipara*, *Festuca kryloviana*, *Pachypleurum alpinum*) лиственничные леса в сочетании с криофитными степями (*Festuca tschujensis*, *Poa attenuata*, *Oxytropis eriocarpa*, *Artemisia frigida*). Они занимают до 18% лесной площади Центрального Хангая (таблица). В нижней полосе представлены особые типы лиственничных лесов и редколесий (ритидиевые, разнотравно-туидиевые, злаково-ритидиевые, осочково- и овсяницево-сухомшистые, остепненные, травяные и др.) на мерзлотно-таежных торфянистых почвах с кустарниками по опушкам. Л.Н. Тюлина [12] отмечала особенности самостоятельного, по ее мнению, лесотундрового ряда лиственничных лесов, она считает, что эти леса приобрели современный облик при неоднократных изменениях ВГЛ в голоцене.

В северо-западной части Монгольского Алтая у верхней границы леса на моренных отложениях развит сложный комплекс лиственничных редколесий, ерников и остепненных вариантов кобрезиевых лугов и тундр. Здесь же находятся многочисленные озера со специфическим составом флоры макрофитов. Субальпийские редины лиственницы с подлеском из рододендрона, алтайской жимолости, круглолистной березки встречаются фрагментарно среди подгольцовых редколесий на высоте 2300–2400 м.

**Картографирование.** При картографировании сложноорганизованного в пространстве растительного покрова у южной границы бореальной области необходимо рассмотреть закономерности пространственной структуры растительного покрова высотно-поясных подразделений и хронологические единицы растительного покрова. Опыт использования территориальных единиц растительного покрова для картографирования достаточно обширен [6, 7, 10]. Особое внимание при картографировании горной растительности необходимо уделять выделению и типологии гетерогенных единиц на уровне мезокомбинаций в пределах высотно-поясных подразделений (фитокатены, экспозиционные сочетания и др.) [14].

Распространение и состояние лесов на южной границе бореальной области оценено на основе дешифрирования космического снимка с выделением бореальных лесов на Центральном Хангае (рис. 2, а).

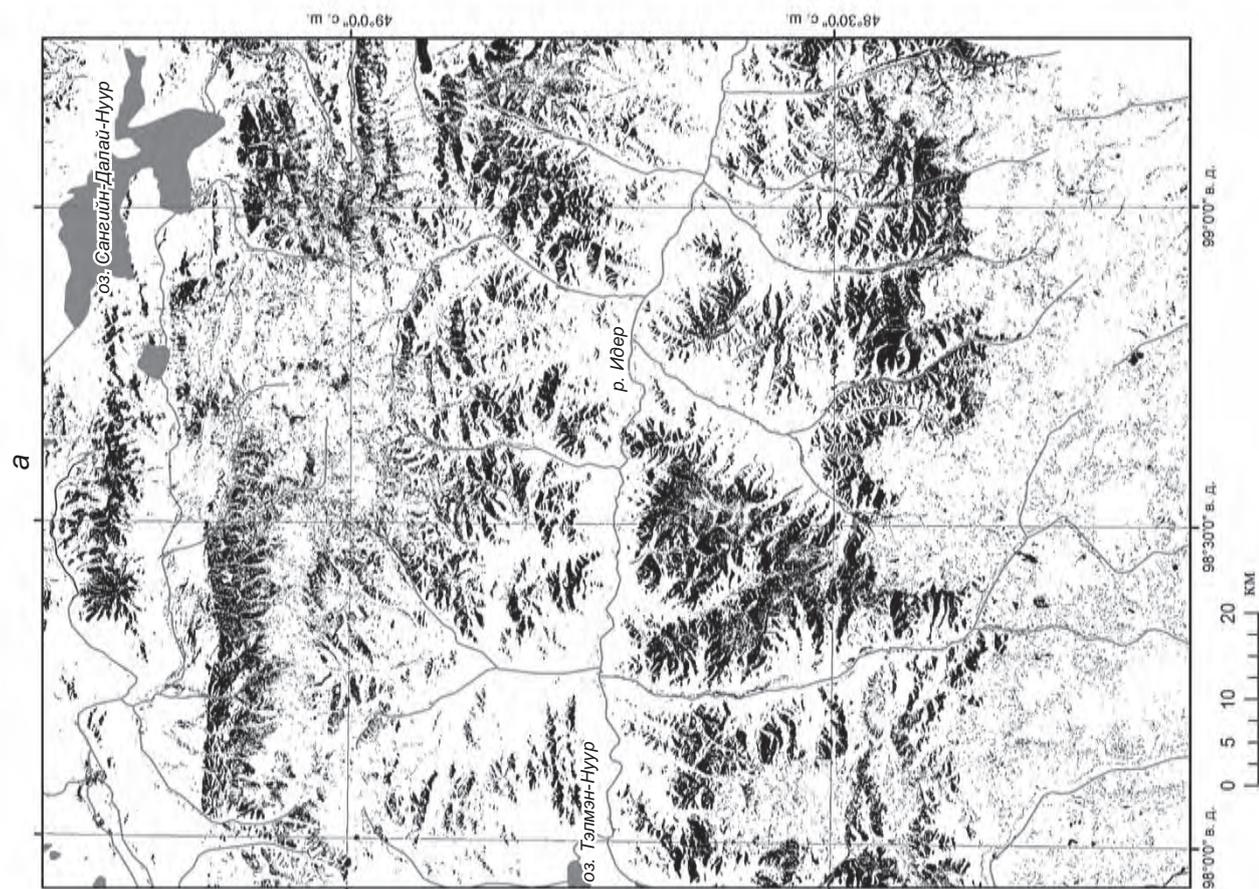
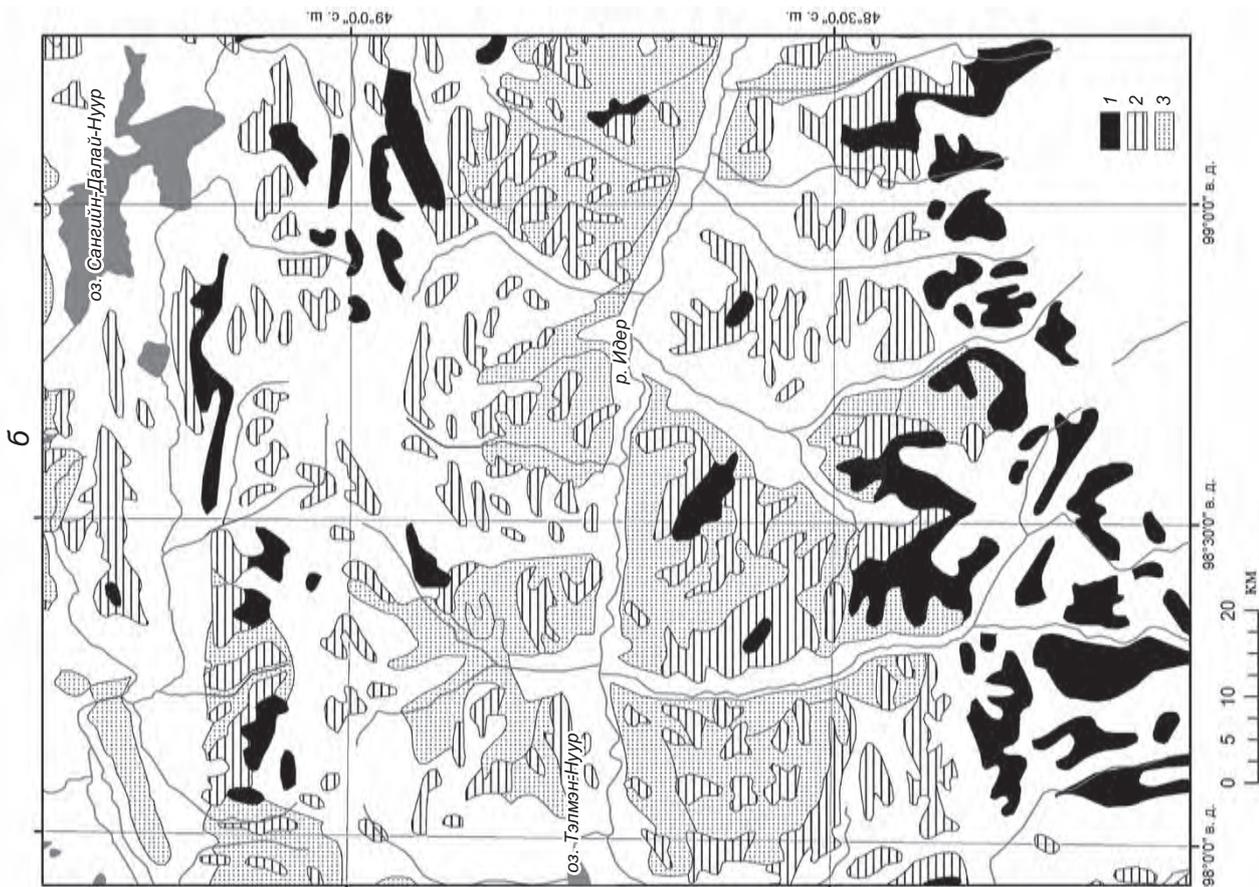
В результате мощного антропогенного воздействия (пожары, вырубки, пастбищная нагрузка, рекреация) современное состояние лесов оценивается как уязвимое, прослеживается устойчивая тенденция к сокращению лесных площадей и сокращению общей лесистости. Исходя из геосистемной организации природных комплексов выявление современного растительного покрова важно для понимания глубокой взаимосвязи структурных и динамических свойств растительности, определяющих развитие и современное состояние сложных горных экосистем [11].

Бореальные леса в центральной части Хангая имеют большое типологическое разнообразие. В качестве примера на рис. 2, б приведен опыт их картографирования. Несмотря на фрагментарный характер распространения, леса участвуют в сложении растительного покрова в широком спектре высотных поясов. В каждом поясе леса образуют пространственные сочетания с горно-степными или высокогорными сообществами в соответствии с приуроченностью к определенным формам мезорельефа. Участвуя в составе фитокатен и их сочетаний, т.е. гетерогенных структур растительного покрова, леса занимают строго определенное положение в экотопическом пространстве, так как перераспределение факторов увлажнения, теплообеспеченности, мерзлотных процессов по элементам мезорельефа горных территорий лимитирует произрастание лесных сообществ. В связи с этим леса не образуют сплошного покрова на южном пределе распространения, а представлены небольшими фрагментами, закономерно чередующимися с сообществами других типов в пределах высотных поясов. Наиболее характерны для южной границы бореальной области экспозиционные сочетания фитокатен, представляющие собой территориальные единицы растительного покрова, которые сформировались в условиях горного рельефа при закономерном чередовании склонов разной экспозиции. На самых южных форпостах небольшие локальные лесные массивы выходят на верхнюю границу высотно-поясного спектра, участвуют в составе экспозиционных сочетаний и занимают верхние части фитокатен в подгольцовом поясе.

На северном макросклоне Центрального Хангая в лесостепном поясе преобладают по площади экспозиционные сочетания бореальных лесов с горно-

Рис. 2. Современное распространение бореальных лесов на Центральном Хангае (по результатам автоматизированного дешифрирования космического снимка Landsat-8) (а) (черное — леса всех высотно-поясных подразделений) и бореальные леса в составе высотных подразделений растительного покрова Центрального Хангая (б)

Высотно-поясные комплексы лесов: 1 — подгольцово-редколесный: высокогорные сочетания лиственничных, кедрово-лиственничных кустарничковых (*Betula rotundifolia*, *Juniperus sibirica*, *Salix glauca*), кустарничково(*Vaccinium vitis-idaea*)-зеленомошных лесов и редколесий и высокогорных осоково-кобрезиевых лугов (2330–2400 м), а также высокогорные сочетания разнотравно-осоково-злаковых лугов (*Sanquisorba alpina*, *Polygonum bistorta*, *Geranium pseudosibiricum*, *Artemisia dolosa*, *Bromus inermis*, *Agrostis mongolica*, *Poa pratensis*, *Helictotrichon pubescens*) и фрагментов лиственничных и кедрово-лиственничных редколесий и лесов (2100–2200 м); 2 — горно-таежный (с участием псевдотаежных и типичных горно-таежных лесов): экспозиционные сочетания лиственничных сухомшистых (ритидиевых) лесов с разнотравно(*Potentilla multifida*, *Pulsatilla flavescens*, *Arenaria capillaries*, *Thalictrum alpinum*, *Artemisia frigida*, *A. commutata*)-осоково (*Carex rupestris*, *C. duriuscula*)-мелкодерновиннозлаковыми (*Koeleria altaica*, *Agropyron cristatum*, *Festuca lenensis*, *Poa attenuata*) степями (1800–2200 м); 3 — лесостепной: экспозиционные сочетания лиственничных и березово-лиственничных злаково-разнотравно(*Poa sibirica*, *Melica turchaninoviana*, *Trisetum sibiricum*, *Fragaria orientalis*, *Geranium sibiricum*, *Vicia cracca*, *Peucedanum vaginatum*)-зеленомошных лесов с луговыми степями (*Poa pratensis*, *Carex pediformis*, *Gallium verum*, *Stellera chamaejasme*, *Leuzea uniflora*, *Trifolium lupinaster*) (1600–2000 м)



степными сообществами. Они приурочены к подножиям и шлейфам склонов, низкогорным хребтам. Пояс в целом отличается сравнительно низкой залесенностью и преобладанием степей. Нижняя граница леса проходит на высоте 1800–2000 м, где наиболее характерны леса лесостепного пояса. В горнотаежном поясе леса распространены значительными массивами по склонам хребтов, соотношение которых с сообществами лугов, кустарников, степей выше, чем в других высотных поясах. Для средних частей склонов северной экспозиции характерны типичные горнотаежные леса, которые выше сменяются полосой псевдотаежных лесов, контактирующих с подгольцовыми лесами и редколесьями при выходе на верхнюю границу леса. Для верхних частей склонов хребтов характерны экспозиционные сочетания высокогорной растительности с подгольцовыми лесами и редколесьями.

#### Выводы:

— бореальные леса на южной границе распространения произрастают исключительно изолированными массивами на склонах преимущественно северной экспозиции и занимают определенное положение в составе высотно-поясных подразделений гор. Выделяются 5 высотно-поясных комплексов с участием бореальных лесов, каждый из которых развивается (существует) в своих биоклиматических условиях (подгольцово-редколесные, горно-таежные, псевдотаежные, подтаежные и лесостепные);

— распределение лесов в высотно-поясных комплексах, их ценотическое разнообразие и занимаемые площади имеют региональные особенности. Псевдотаежные леса характерны для Центрального Хангая,

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карамышева З.В., Банзрагч Д. Некоторые ботанико-географические закономерности центральной и западной частей Хангая (Монгольская Народная Республика) // Бот. журн. 1976. Т. 61, № 5. С. 593–604.
2. Коротков И.А. Географические закономерности распределения лесов МНР // Бот. журн. 1976. Т. 61, № 2. С. 145–154.
3. Коротков И.А., Краснощекоев Ю.Н. Взаимоотношения леса и степи в Северной Монголии // Экология. 1998. № 4. С. 266–271.
4. Леса Монгольской Народной Республики. М.: Наука, 1978. 127 с.
5. Макунина Н.И. Высотная поясность южного макросклона Западного и Восточного Танну-Ола: основные типы растительных сообществ // Сибирский экол. журн. 2011. № 3. С. 357–377.
6. Назимова Д.И., Коротков И.А., Чередникова Ю.С. Основные высотно-поясные подразделения лесного покрова в горах Южной Сибири и их диагностические признаки // Чтения памяти В.Н. Сукачева. М.: Наука, 1987. С. 30–64.
7. Намзалов Б.Б. Степи Южной Сибири. Новосибирск; Улан-Удэ: СО РАН, 1994. 309 с.

где играют определяющую роль в составе высотно-поясного спектра, тогда как на Хэнтэе они полностью отсутствуют. Высокогорные леса наиболее распространены на Центральном и Юго-Восточном Хангае, а также небольшими фрагментами встречаются на Монгольском Алтае;

— леса на южной границе бореальной области встречаются отдельными массивами и образуют с другими нелесными сообществами сложные гетерогенные структуры. В пределах высотных поясов леса входят в состав характерных экспозиционных сочетаний со степями, криофитными лугами, высокогорными тундрами. Площадь, занимаемая лесными массивами в связи с фрагментарным островным характером распространения, невелика, однако гетерогенные структуры широко распространены в пределах всей полосы на юге бореальной области;

— карта современного растительного покрова, составленная по материалам космической съемки, отображает ценотическое разнообразие и сложное распределение лесов в горах у южной границы бореальной области.

Исследование выполнено в рамках работы Совместной российско-монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и МАН, обеспечившей возможность проведения полевых исследований и получения материалов на отдельные участки пограничной полосы.

Авторы выражают благодарность руководителям экспедиции профессору П.Д. Гунину и академику МАН Ч. Дугаржаву за предоставленную возможность проведения работ, а также сотрудникам экспедиции за помощь в работе.

8. Национальный атлас Монгольской Народной Республики. М.: ГУГК–ГСК, МНР–ГУГК СССР, 1990. 144 с.
9. Огуреева Г.Н. Ботаническая география Алтая. М.: Наука, 1980. 186 с.
10. Огуреева Г.Н., Микляева И.М., Бочарников М.В. и др. Пространственная организация степей Восточной Монголии // Аридные экосистемы. 2011. Т. 17, № 1. С. 13–25.
11. Сочава В.Б. Географические аспекты сибирской тайги. Новосибирск: Наука, 1980. 256 с.
12. Тюлина Л.Н. Лесная растительность Хатангского района у ее северного предела / Тр. Аркт. ин-та. Т. 2. Л., 1937. С. 83–180.
13. Map: Ecosystems of Mongolia. S. 1:1 000 000. Vienna: IEE, 1995. S. 15.
14. Ogureeva G.N., Mikljaeva I.M., Bocharnikov M.V. The vegetation structure of the Mongolian Altai Mountain Steppes / Steppe ecosystems: Biological diversity, Management and Restoration / Eds. Manuel B. Morales Prieto, Juan Traba Diaz // Nova Sci. Publ. 2013. Ch. 5. P. 97–111.

Поступила в редакцию  
05.05.2014

G.N. Ogureeva, M.V. Bocharnikov

**DIVERSITY OF BOREAL FORESTS IN THE MOUNTAINS OF SOUTHERN SIBERIA  
AND MONGOLIA**

Cenotic diversity of boreal forests at their southern border is predetermined by their actual location within a long belt following the southern border of the boreal zone stretching from the Western Altai Mountains and Eastern Kazakhstan to the Khentii Mountains in Mongolia and North-Eastern China. Characteristic features and diversity of forests depend on their location in different mountain systems and on differently oriented mountain slopes. Forests form complex spatial combinations with steppes and tundras at different altitudes depending on the degree of the forest belt development within a particular mountain system. Application of modern GIS-technologies, interpretation of space imagery and general knowledge of forests made it possible to map geographical variants of expositional boreal forests at their southern border. Bioclimatic conditions of boreal forest evolution were determined and the cenotic diversity was identified for each particular geographical variant. Relative areas of forests within altitudinal zones were calculated. A map of the present-day forest cover was compiled for the territory under study. The interpretation of forests through the heterogenic structures of vegetation cover was carried out for the altitudinal zones of the central Khangai Mountains.

*Key words:* biodiversity, boreal forests, altitudinal zonation, expositional combinations, mapping.

УДК 338.48; 796.5

**А.В. Калининко<sup>1</sup>**

## **ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В ЮГО-ЗАПАДНОМ КРЫМУ**

Юго-Западный Крым обладает значительным потенциалом для развития экотуризма. Разработанная с применением ГИС-технологий пространственная модель позволяет выделить, визуализировать и проанализировать ключевые территории, перспективные для развития экотуризма в регионе. Модель может быть использована при планировании развития туризма для балансирования природоохранной и рекреационной деятельности.

*Ключевые слова:* экотуризм, пространственная модель, Юго-Западный Крым, планирование туризма, устойчивое развитие территорий.

**Введение.** Экотуризм позиционируется как один из перспективных, динамично развивающихся видов природно-ориентированного туризма [1, 6, 9]. В классическом определении под экотуризмом понимают “ответственное путешествие в природные территории, которое содействует охране природы и улучшает благосостояние местного населения” [12]. К неотъемлемыми элементами, отличающим экотуризм от других видов туристской деятельности, относят содействие сохранению природных рекреационных ресурсов, наличие интерактивного эколого-образовательного компонента, вовлечение в сферу экотуристской деятельности местного населения. Особую роль играет создание механизма перенаправления части получаемой прибыли с целью оптимизации управления особо охраняемыми природными территориями (ООПТ) и устойчивого социально-экономического развития прилегающих к ООПТ территорий. Благодаря такому сочетанию элементов ведущие международные природоохранные организации рассматривают экотуризм как эффективный инструмент для балансирования интересов рекреационной деятельности, сохранения природного и культурного наследия и устойчивого развития [9, 12].

Традиционно выделяют две классические концептуальные модели экотуризма: в границах ООПТ (североамериканская или австралийская модель) и вне границ ООПТ на основе культурного, преимущественно сельскохозяйственного ландшафта (европейская модель), а также ряд переходных вариантов, включающих элементы обеих моделей [1]. В последние годы повышенное внимание уделяется вопросам применения ГИС-технологий и создания пространственных моделей для развития экотуризма, способствующих эффективному территориальному планированию и поддержке принятия решений при размещении объектов туристской инфраструктуры и управлении рекреационными потоками [8, 11].

Регион Юго-Западного Крыма, включающий г. Севастополь в административных границах и при-

легающую часть Бахчисарайского района, а также территорию, относящуюся к Ялтинскому горсовету, характеризуется высоким уровнем ландшафтного и биоразнообразия [7]. В юго-западной (Гераклейский п-ов), западной и северной частях региона доминируют селитебные и сельскохозяйственные ландшафты. Малонарушенные природные ландшафты — своеобразный матрикс объектов природного наследия и основа для развития экотуризм — преобладают в юго-восточной части региона. Это горно-лесные ландшафты и ландшафты межгорных котловин Главной и Внутренней гряд Крымских гор [3], а также береговые ландшафты юго-западного побережья от мыса Айя до мыса Фиолент.

Отличительная особенность региона — значительная площадь, занятая природоохранными комплексами (>30% территории), природоохранный режим которых не препятствует развитию сбалансированной рекреационной деятельности. В юго-восточной части региона расположен крупнейший в Крыму ландшафтный заказник государственного значения Байдарский (соответствует категории “заказник республиканского значения” в системе ООПТ Российской Федерации) площадью 24 295 га, а также примыкающий к нему по юго-западной границе ландшафтный заказник Мыс Айя площадью 1350 га, включающий 208 га прибрежной акватории. Остальные ООПТ региона представляют собой рассредоточенные, небольшие объекты (от 5 до 180 га) и прибрежно-аквальные комплексы.

Для природно-ориентированных рекреационных потоков в регионе характерна временная и пространственная неравномерность — ярко выражена сезонность с пиковыми нагрузками в летние месяцы и максимальной концентрацией потоков в береговой и прибрежной зонах с преобладанием неорганизованной рекреации. Сложившаяся схема приводит к значительной рекреационной нагрузке на природные ландшафты побережья, в то время как потенциал

<sup>1</sup> Филиал Московского Государственного университета имени М.В. Ломоносова в Севастополе, отделение Устойчивого развития территорий, ст. преп.; e-mail: avkalinichenko@gmail.com

большей части природных территорий остается маловостребованным.

**Постановка проблемы.** Регион Юго-Западного Крыма, характеризующийся высоким уровнем ландшафтного и биотического разнообразия и насыщенностью объектами природного и культурного наследия, практически не рассматривается и не позиционируется в качестве дестинации природно-ориентированного туризма и экотуризма. Сформировавшаяся сеть туристских маршрутов [4] не охватывает всего разнообразия объектов природного наследия на территории региона. Официальные маршруты не затрагивают ландшафтный заказник Мыс Айя, западную и северо-западную части ландшафтного заказника Байдарский, несмотря на исторически сложившуюся сеть живописных троп и дорог, используемых для стихийного пешеходного, конного и велотуризма, туров на квадроциклах и автомобилях повышенной проходимости.

Перспективность развития экотуризма в Юго-Западном Крыму обсуждалась в рамках концепции создания Национального парка Таврида в Горном Крыму [2] и концепции развития экотуризма в Севастополе (2002). Отмечено, что регион характеризуется рядом природных и рекреационных особенностей, которые обуславливают возможность развития экотуризма [10], однако комплексный анализ территории и выделение перспективных центров развития экотуризма в регионе не проводились.

Цель работы, таким образом, состояла в построении пространственной модели, позволяющей выделить перспективные ключевые территории для развития экотуризма, учитывающей особенности распределения объектов природного наследия и ориентированной на поддержку принятия решений при планировании туристской деятельности и разработке планов развития территорий в Юго-Западном Крыму.

**Материалы и методы исследований.** При построении модели использованы данные маршрутной съемки приемником GPS "Garmin eTrex Vista" объектов природного наследия, маршрутов и перспективных экотроп Юго-Западного Крыма, проведенной в 2010–2013 гг. Обработка данных GPS осуществлена в программе MapSource 6.16.2. При построении модели использовано программное обеспечение ArcGIS 10.2.1. В качестве базовых слоев модели выбраны слои "Административно-территориальное деление Крыма" и "Гидрографическая сеть Крыма" цифровой топографической карты областей Украины в масштабе 1:200 000, разработанной НВЦ ГеодезКартИнформатика (1997) в формате MapInfo. Трансформация в формат ArcGIS осуществлялась в модуле ArcGIS Data Interoperability. Слой "Границы ООПТ" получен в результате обработки данных Генерального плана Севастополя 2004 г. в масштабе 1:25 000 [5]. При выделении ядер экотуров использованы функции Google Earth для перевода данных GPS-съемки и оцифровки полигонов в универсальный формат KML с последующим преобразованием в геобазы данных ArcGIS. С целью удобства

обработки данных для слоев результирующего ГИС-проекта была установлена географическая система координат WGS 1984.

Модель строилась с учетом особенностей ландшафтов региона, пространственного распределения объектов природного и культурного наследия, специфики берегов и прибрежной зоны, а также сети существующих маршрутов для пешеходного и других видов туризма. Результирующие карта-схема и схема модели разработаны в ArcMap и представлены в масштабе 1:350 000 с дополнительной визуализацией в приложении ArcScene.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Разработанные впервые для региона карта-схема и пространственная модель дают системное представление о пространственном распределении ядер — ключевых участков территорий и прибрежных акваторий, обладающих высоким потенциалом для развития экотуризма (рис. 1). Предлагаемая модель базируется на адаптированных принципах и элементах как североамериканской, так и европейской модели экотуризма и в базовом варианте включает в себя в качестве структурных компонентов ядра и связующие элементы (рис. 2). Модель характеризуется гибкостью (возможность вносить изменения в существующие элементы), открытостью (возможность дополнения новыми данными и элементами), динамичностью (возможность перспективного мониторинга сезонных изменений в ключевых ядрах). С учетом специфики построения модель может быть перенесена в разные программные пакеты, используемые в территориальном планировании.

На основании анализа пространственного распределения объектов природного наследия, сети потенциальных для экотуризма маршрутов и существующих либо запланированных туристско-рекреационных объектов, перспективных для развития экотуристской инфраструктуры, выделено 5 групп ядер (рис. 3):

1) *классические природно-ориентированные экотуры* (группа А) — 9 ядер расположено в предгорных и горных районах Главной и Внутренней гряд Крымских гор с высокой насыщенностью объектами природного наследия: урочище Ай-Дмитрий (А1), Скульская пещера (А2), перевал Шайтан-Мердвень (А3), плато Челеби (А4), урочище Ласпи со скалами Тышлар и горой Ильяс Кая (А5), водопад Нижний Кубалар (А6), урочище Батилиман и гора Куш Кая (А7), урочище Аязьма (А8), Чернореченский каньон (А9);

2) *береговые и прибрежные экотуры* (группа Б): 11 ядер в прибрежных районах, преимущественно в южной части региона с хорошо сохранившимися береговыми и прибрежными подводными ландшафтами и разнообразными формами берегового рельефа: мыс Виноградный (Б1), пляж Яшмовый (Б2), мыс Фиолент (Б3), Кая-Баш (Б4), Серая скала (Б5), Аязьма (Б6), мыс Сарыч (Б7), Алькадар (Б8), Херсонес (Б9), мыс Лукулл (Б10), Ласпи (Б11);

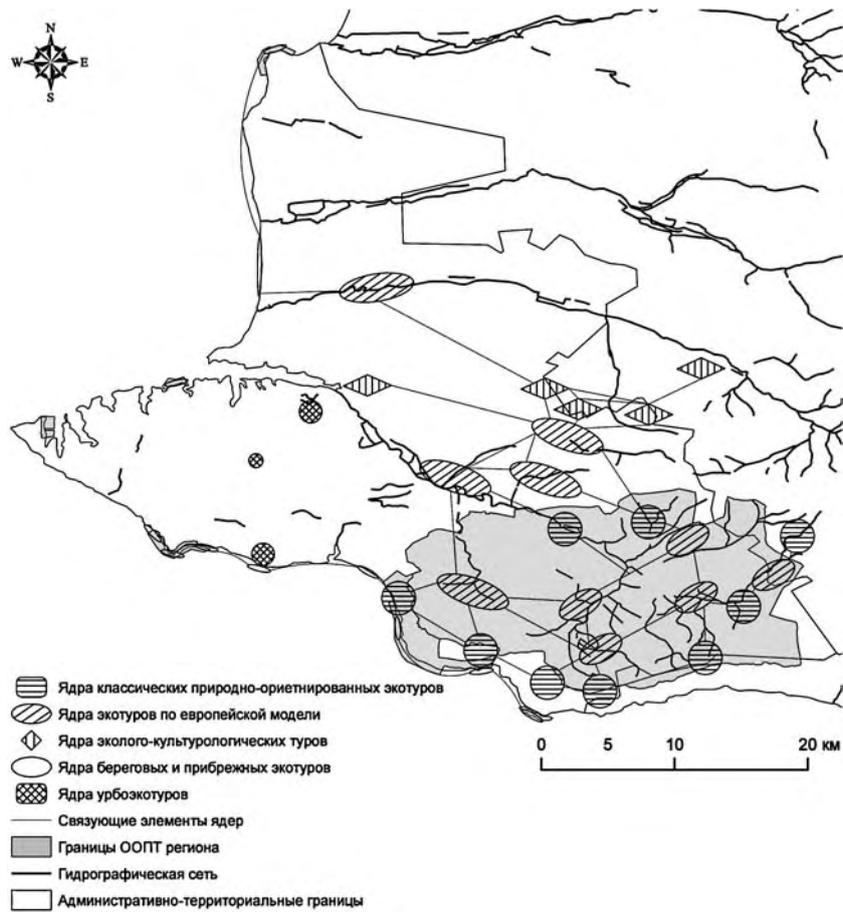


Рис. 1. Карта-схема пространственной модели развития экотуризма в Юго-Западном Крыму

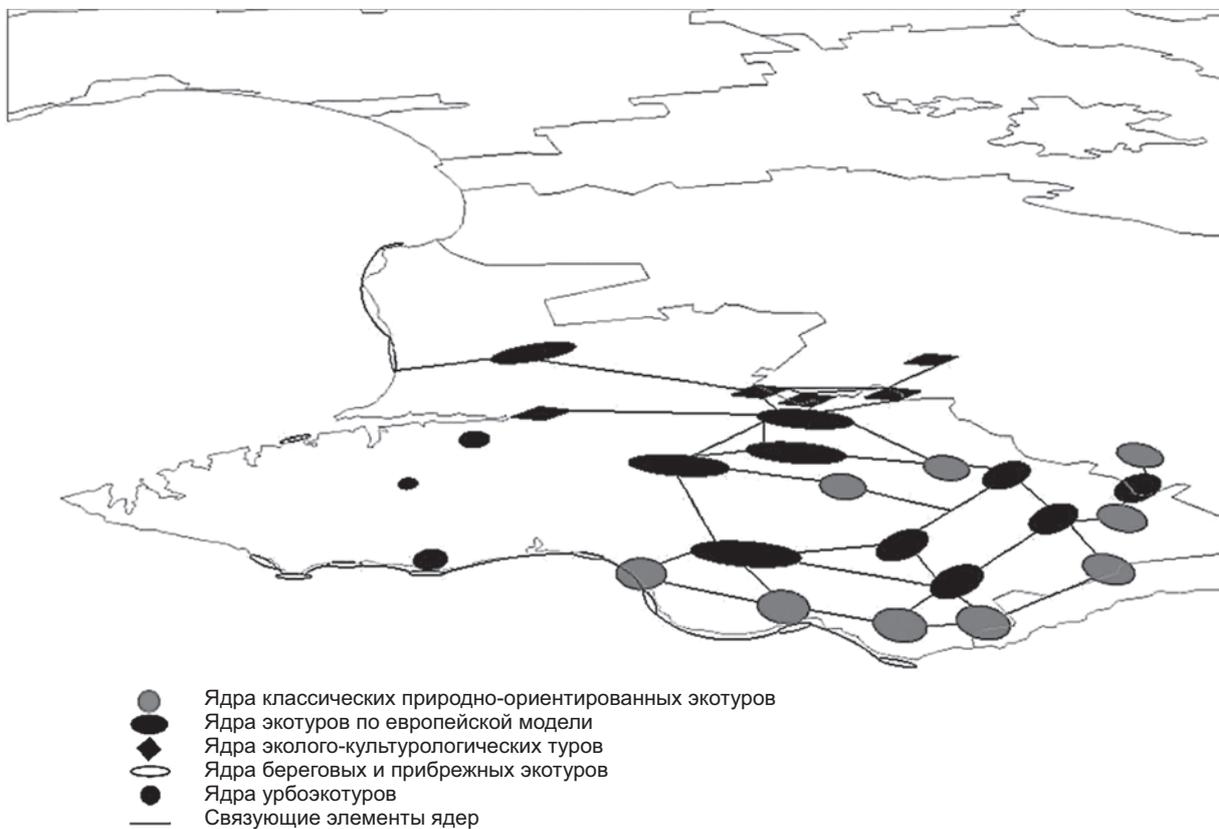


Рис. 2. Визуализация в ArcScene ядер и связей пространственной модели

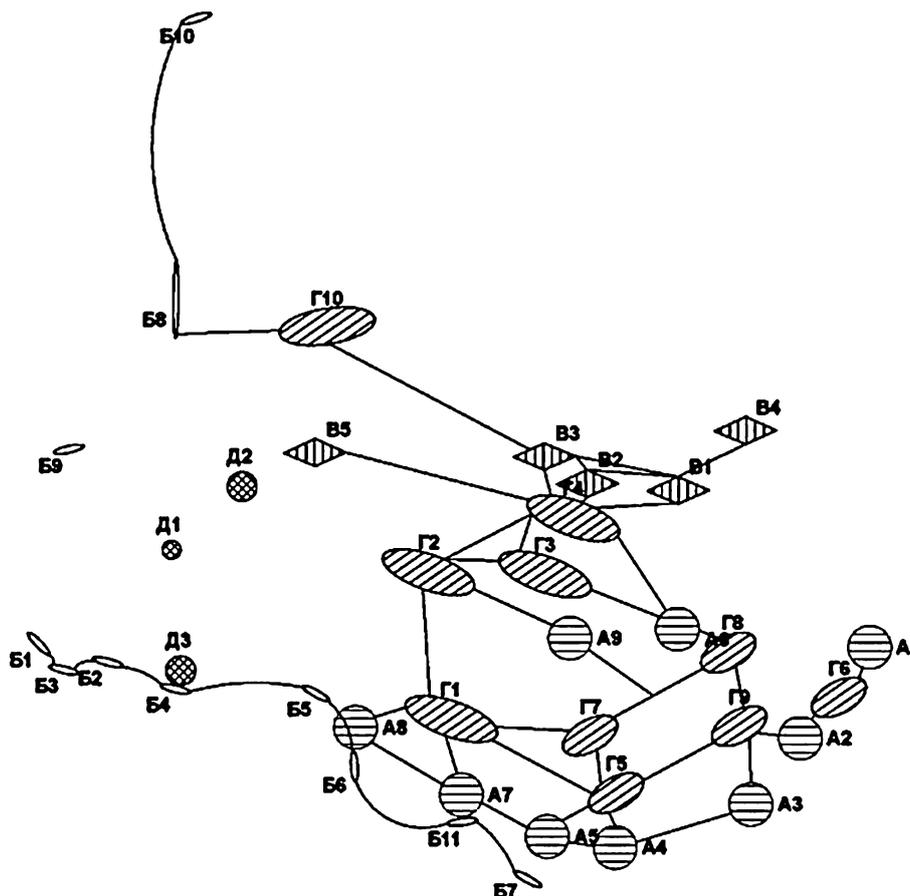


Рис. 3. Схема распределения ядер и связей пространственной модели: А — группа ядер классических природно-ориентированных экотуров; Б — группа ядер береговых и прибрежных экотуров; В — группа ядер эколого-культурологических туров; Г — группа ядер экотуров по европейской модели (с элементами сельского туризма); Д — группа ядер урбэкотуров

3) *эколого-культурологические туры* (группа В): 5 ядер расположено преимущественно в предгорных и горных районах Внутренней гряды, обладающих богатым природным и ассоциированным культурным наследием: гора-останец Баба Даг со средневековым городищем Мангуп-Кале (В1), гора Шулдан Кая и скалы Кара Коба с пещерными монастырями Шулдан и Челтер (В2), плато и средневековое городище Эски Кермен (В3), гора Куле Бурун с Сюйреньской крепостью и пещерным монастырем Челтер-Коба (В4), плато с крепостью Каламита и Инкерманским пещерным монастырем Св. Климента (В5);

4) *экотуры по европейской модели* (с элементами сельского туризма) (группа Г): 10 ядер расположено преимущественно в горных долинах, они включают сельские местности, входящие в состав ООПТ или прилегающие к ООПТ и иным объектам природного наследия: Варнутская долина (Г1), Чоргунь (Г2), Уппинская котловина (Г3), Шульская долина (Г4), Байдарское (Г5), Узунджинское (Г6), Биюк-Мускомское (Г7), Уркуста (Г8), Скульское (Г9), Бельбекское (Г10);

5) *урбэкотуры* (группа Д): 3 ядра, охватывающие уцелевшие фрагменты природных ландшафтов в матрице селитебных и промышленных ландшафтов Гераклейского п-ова: урочище Максимова Дача (Д1), верховья Килен-Балки (Д2), Караньское плато (Д3).

Связующие элементы ядер вследствие отсутствия экотуристской инфраструктуры схематически представлены маршрутами, перспективными для планирования и проведения экотуров. В базовом варианте модели это тропы и грунтовые дороги, соединяющие между собой ядра группы А, а также ядра группы В, ядра группы Г с ядрами группы А, ядра группы Г с ядрами группы В; дороги с покрытием между ядрами группы Г и маршруты для каякинга и яхтинга между ядрами группы Б. В перспективе на базе части выбранных маршрутов могут быть созданы категоризированные экотурмаршруты и оборудованы экотропы.

Оверлейный анализ показывает, что 26 из 38 выделенных ядер расположены в границах существующих ООПТ либо граничат с ними. В группе А 7 ядер из 9 размещено в границах ландшафтных заказников Байдарский (5 ядер) и Мыс Айя (2 ядра). В группе Б 9 ядер из 11 ассоциировано с охраняемыми прибрежно-аквально-ландшафтными комплексами или аквальной частью ландшафтных заказников. В группе В одно ядро из 5 расположено в границах природной ООПТ, 4 ассоциированы с охраняемыми объектами культурного наследия (памятниками археологии). В группе Г 6 ядер из 10 позиционируются в границах заказника Байдарский. В группе Д одно ядро из 3 расположено в границах регионального ландшафтного парка Мак-

симова Дача. Таким образом, 19 ядер находятся в границах или граничат с ООПТ Байдарский и Мыс Айя, еще 6 ядер расположено севернее заказника Байдарский на расстоянии однодневного пешего перехода.

Пространственный анализ связующих элементов ядер показывает, что плотность существующей сети официальных туристских маршрутов в исследованном районе выше в северной и северо-западной частях; в южной и юго-западной частях плотность маршрутов низкая, при этом их трассы не охватывают всего разнообразия объектов природного наследия.

Проведенный анализ позволяет рассматривать северные предгорья Главной гряды, горные долины между Главной и Внутренней грядами и платообразные горы-останцы Внутренней гряды в комплексе с побережьем от мыса Сарыч до мыса Фиолент как ключевую территорию (Центр), перспективную для развития экотуризма в Юго-Западном Крыму и соответственно для планирования и оборудования экотуристских маршрутов с элементами экотуристской инфраструктуры. Модель демонстрирует возможность и перспективность создания комбинированных маршрутов между ядрами групп А и Б, например А8 — Б6 — Б5; групп А и Г; групп Г и В, например Г4 — В1 — В3, что может послужить основой для разработки прин-

ципиально новых региональных одно- и многодневных экотуров.

#### **Выводы:**

— центр перспективного развития экотуризма в Юго-Западном Крыму расположен в юго-восточной и южной частях региона, в то время как западную и северную его части можно отнести к экотуристской периферии;

— разработанная модель визуализирует пространственное распределение ключевых участков, перспективных для развития экотуризма и связей между ними, демонстрирует возможность создания комбинированных экотуров — принципиально нового регионального турпродукта — и разработки механизмов управления рекреационными потоками;

— управление рекреационными потоками с помощью этой модели можно осуществлять за счет размещения в выделенных ядрах необходимых объектов экотуристской инфраструктуры и пространственного перераспределения рекреационных потоков между ядрами и группами ядер при помощи комбинированных экотуристских маршрутов;

— модель можно использовать при перспективном планировании развития туризма и устойчивого развития территорий Юго-Западного Крыма.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. География туризма / Под ред. А.Ю. Александровой. М.: КНОРУС, 2009.
2. Ена В.Г., Боков В.А., Кривобоков Е.М., Поляков А.Ф. Природный национальный парк "Таврида" // Тр. Крымской АН. Вопросы развития Крыма. Вып. 7. Симферополь: СОНАТ, 1997.
3. Ларина Т.Г. Природно-антропогенный комплекс заказника "Байдарский". Симферополь: Н. Орианда, 2008.
4. Постановление Совета министров Автономной Республики Крым № 160 от 12.04.2005 г. "Об обеспечении безопасности туристов и экскурсантов, посещающих горно-лесную зону Автономной Республики Крым". Приложение 4. "Перечень переходов туристских трасс в горно-лесной зоне Автономной Республики Крым".
5. Севастополь. Генеральный план. М 1:25 000. Севастополь: НИПИ градостроительства, КрымНИОпроект, 2004.
6. Экологический туризм на пути в Россию. Принципы, рекомендации, российский и зарубежный опыт / Под ред. Е.Ю. Ледовских, Н.В. Моралева, А.В. Дроздова. Тула: Гриф и К, 2002.
7. Biodiversity Support Program. Priority-setting in conservation: A new approach for Crimea. Results of the conserva-

tion needs assessment in Crimea. Washington, D.C.: Biodiversity Support Program, 1999.

8. Dhami I., Deng J., Burns R.C., Pierskalla C. Identifying and mapping forest-based ecotourism areas in West Virginia — Incorporating visitors' preferences // *Tourism Management*. 2014. Vol. 42. P. 165–176.

9. Eagles P.F., McCool S.F., Christopher D.F. Sustainable tourism in protected areas: Guidelines for planning and management. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 2002.

10. Kalynychenko A.V. A conceptual view on ecotourism development in Crimea // *Geography. Environment. Sustainability*. 2013. Vol. 6, N 1. P. 80–88.

11. Nahuelhuala L., Carmonaa A., Lozadaa P. et al. Mapping recreation and ecotourism as a cultural ecosystem service: An application at the local level in Southern Chile // *Applied Geography*. 2013. Vol. 40. P. 71–82.

12. Wood M.E. Ecotourism: Principles, practices & policies for sustainability. UNEP and TIES. Paris: UN Publications, 2002.

Поступила в редакцию  
17.06.2014

**A.V. Kalinichenko**

#### **SPATIAL MODEL OF ECOTOURISM DEVELOPMENT IN SOUTH-WESTERN CRIMEA**

South-Western Crimea has a great potential for ecotourism development. A spatial model was elaborated using GIS-technologies to identify, visualize and analyze key areas which are prospective for ecotourism development in the region. The model could be applied in planning of tourism development to balance nature protection and recreational activities.

*Key words:* ecotourism, spatial model, South-Western Crimea, tourism planning, sustainable development of territories.

УДК 911.2:550.4

**М.С. Козырева<sup>1</sup>****ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛАНДШАФТОВ УRSУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЛТАЙ)<sup>2</sup>**

Предложена программа ландшафтно-геохимических исследований при антропоэкологической оценке территории. Выявлены гидрохимические и биогеохимические особенности ландшафтов бассейна р. Урсул (Центральный Алтай). На основании данных гидрохимического опробования установлено, что все питьевые источники в исследуемых селах соответствуют нормативам ГОСТа по минерализации и жесткости, но в них обнаружены локальные аномалии с превышением ПДК по свинцу и кадмию. Особенности металлогении района создают предпосылки для накопления Cd не только в почвах, но и в водах. Ограничение в горно-степных почвах подвижности катионогенных элементов (Mn, Zn, Cu) приводит к их низкому содержанию в кормовых растениях.

*Ключевые слова:* геохимия ландшафта, эколого-геохимическая оценка, геохимические параметры, антропоэкология.

**Введение.** Вопрос о взаимодействии природной среды и человека поднимался в научной литературе в нашей стране и за рубежом неоднократно. Им занимались Д.Н. Анучин, А.А. Крубер, Ф. Ратцель, Ж. Реклю [22], отразившие в своих работах идею о необходимости всестороннего анализа воздействия природных и социальных условий на организм человека. Взаимоотношения человека и окружающей среды в современных работах рассматриваются в нескольких аспектах.

Во-первых, в связи с концепцией антроподемоэкологических систем [18–20], организация которых предполагает взаимообусловленные состояния человека и среды и их изменения. Во-вторых, в некоторых работах рассмотрены адаптивные реакции в процессе антропогенеза [2, 3], в других — медико-географические аспекты, взаимосвязь географических свойств территорий и здоровья населения [15]. Кроме того, есть направление, изучающее факторы, влияющие на физиологические особенности организма человека [12, 17].

С экологической точки зрения предлагается рассматривать здоровье как основной критерий оценки состояния человека, как полное физическое, психическое, социальное и нравственное благополучие, а не только как отсутствие болезней или физических дефектов [9]. В то же время здоровье населения — основной критерий качества среды, определяемый набором факторов, в том числе геохимических.

По А.Г. Исаченко [13], обеспеченность человека жизненно важными ресурсами оценивается через экологический потенциал территории, в котором геохимические условия относятся к факторам, определяющим комфортность и степень благоприятности и неблагоприятности среды. Воздействие геохимических факторов на организм человека может быть как прямым (через питьевые воды), так и косвенным (через тро-

фические связи, возникающие в пищевых цепях). Поэтому важную роль в решении антропоэкологических проблем играет оценка биогеохимических особенностей ландшафта [3, 5].

**Постановка проблемы.** Цель исследования — определение ландшафтно-экологических условий проживания местного населения в бассейне р. Урсул в Онгудайском районе (Центральный Алтай), при этом решались следующие задачи: 1) определение последовательности ландшафтно-геохимического анализа в антропоэкологических исследованиях; 2) анализ ландшафтной структуры территории на эталонных участках; 3) выбор информативных показателей эколого-геохимической оценки ландшафтов; 4) выявление уровня содержания химических элементов в водах, почвах и растениях в бассейне р. Урсул и их сравнение с ПДК.

**Материалы и методы исследований.** Объект изучения — горно-степные и горно-лесные ландшафты Урскульской котловины на Центральном Алтае. Полевые работы проводились на 4 эталонных участках, расположенных в разных частях бассейна р. Урсул и отличающихся по ландшафтной структуре, — в поселках Ело, Теньга, Кулада и Онгудай. Сбор данных проводили с помощью методов полевых комплексных физико-географических и ландшафтно-геохимических исследований, включающих ландшафтное профилирование и картографирование. Ландшафтные профили были заложены по катенарному принципу — от водораздельных поверхностей к поймам рек. Комплексное описание опорных точек, которые выбраны в доминантных и субдоминантных природно-территориальных комплексах (ПТК), проводили по методике, изложенной в работе В.К. Жучковой [11]. Всего было заложено 8 профилей, включающих

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра физической географии и ландшафтоведения, аспирантка; e-mail: alvarus9@gmail.com

<sup>2</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 10-06-00318-а и 12-06-00096-а).

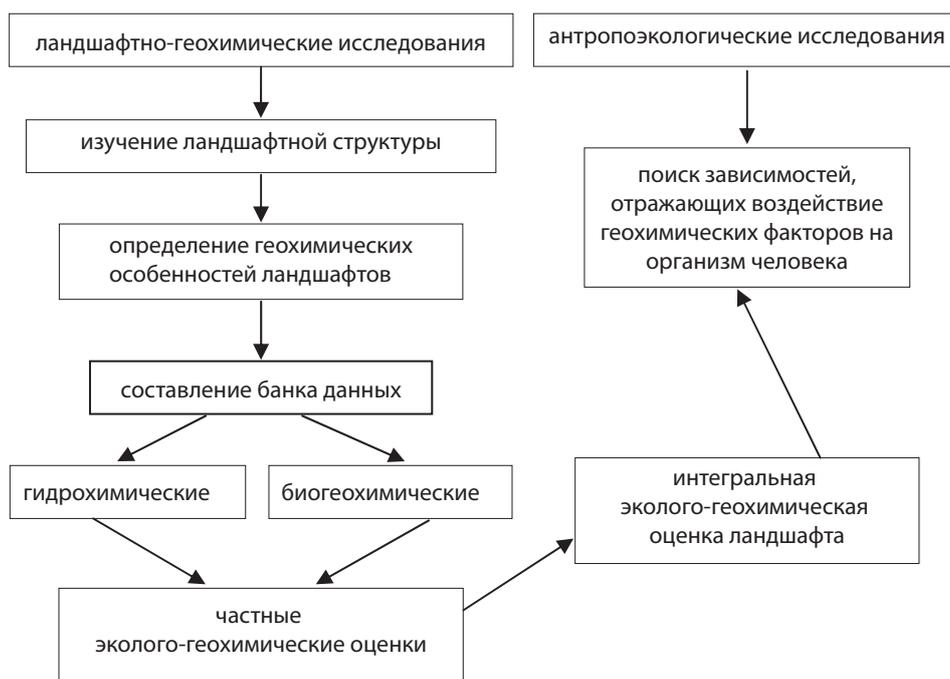
40 точек. Геохимический анализ проводили для трех природных компонентов — воды, почвы и растений. Цель биогеохимического опробования — установление запасов фитомассы и минеральных веществ в растительных ассоциациях, степень интенсивности элементов в биогеохимическом круговороте, а также определение уровня содержания микроэлементов в золе растений. Всего сделано 15 укосов с площади 50×50 см. Укосы были разобраны на злаки, осоки, бобовые и разнотравье (всего 35 проб). Образцы доводили до воздушно-сухого состояния путем просушки в тени в течение 2–3 дней и взвешивали. Для определения фракционной структуры фитомассы полученные данные пересчитаны в ц/га. Для установления уровня содержания элементов в почвах и интенсивности биологического поглощения в цепи почва–растение при опробовании почв взяты образцы из органогенного горизонта А1 (36 образцов).

При гидрохимическом опробовании отобраны пробы воды (20 образцов) в источниках водоснабжения населения: колонках, колодцах, водопроводах, родниках, а также в реках Урсул, Теньга и Онгудайка. Анализ воды выполнен в филиале ИВЭП СО РАН в Кызыл-Озёке под руководством О.А. Ельчаниновой. В образцах определяли стандартный 8-компонентный состав ( $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ), общую минерализацию, жесткость, рН и микроэлементы (Zn, Cd, Pb, Cu и Mn). Для эколого-геохимической оценки вод составляли таблицы для сравнения концентрации элементов с ГОСТом 51232-98 для питьевых вод. Почвы и золу растений анализировали в московской научно-исследовательской фирме «ВИТАХИМ». Подвижные формы макроэлементов определяли в водной вытяжке (катионы и анионы)

[8, 9, 23–25], для микроэлементов определяли валовое содержание [21]. При обработке аналитических данных рассчитывали параметры биогенной и водной миграции, для расчета использованы кларки литосферы по А.П. Виноградову [5].

На основе литературных данных и проведенных исследований составлена обобщенная схема, отражающая основные этапы ландшафтно-геохимического анализа при антропоэкологическом изучении территории (рисунок). Ландшафтный блок включает изучение ландшафтной структуры и создание карт, которые отражают организацию территории и условия миграции химических элементов. Второй этап посвящен определению геохимических особенностей ландшафтов и выбору показателей для антропоэкологической оценки. Геохимические исследования выполнены для химических элементов, поступающих в организм человека как непосредственно — от источников питьевого водоснабжения, так и косвенно — через пищевые ресурсы растительного и животного происхождения, что требует изучения биогеохимических связей между растениями и почвами.

На основе данных о содержании химических элементов в водах, почвах и растениях и в результате сопоставления их со значениями предельно допустимых концентраций (ПДК) сделаны частные эколого-геохимические оценки по отдельным параметрам, что позволило определить степень опасности концентраций элементов в каком-либо компоненте ландшафта. Затем проводилась интегральная оценка по всем компонентам для каждого ландшафта, что позволяет определить общую степень благоприятности ландшафтных условий для проживания населения. После составления банка данных на заключительной стадии



Этапы ландшафтно-геохимического анализа при антропоэкологическом изучении территории

ландшафтно-геохимического этапа искали взаимосвязи состояния населения от геохимической ситуации в ландшафтах. В статье рассмотрена только ландшафтно-геохимическая часть.

**Результаты исследований и их обсуждение. Ландшафтная структура исследованных участков.** Эталонные участки расположены в Урсульской котловине, которая относится к Центрально-Алтайской физико-географической провинции Алтайской горной области. Четыре эталонных участка выбраны в районе сел Ело, Теньга, Кулада и в административном центре — пос. Онгудай. Все населенные пункты расположены в широком котловинообразном понижении (Урсульская котловина), дренируемом р. Урсул и его притоками. С юга территория ограничивается Теректинским хребтом с абсолютной высотой до 2821 м (г. Учумдек), с севера — отрогами Семинского хребта. Абсолютная высота колеблется от 833 м (пос. Онгудай) до 994–1040 м (Ело, Теньга, Кулада), все поселки приурочены к 2-м надпойменным террасам, сложенным песчано-галечниковыми и мелковалунными отложениями. Климатические условия способствуют развитию здесь степей — луговых, настоящих и сухих с обыкновенными южными черноземами и каштановыми почвами. В ландшафтной структуре района исследований в нижнем поясе гор преобладают экспозиционно-лесостепные комплексы, сменяющиеся на террасах Урсула, Каракола и других рек степными. Разная абсолютная высота способствует распространению в верхней части бассейна, в районах сел Ело и Теньга, луговых и настоящих степей, в средней части бассейна (с. Кулада) — настоящих. В нижней части бассейна, в районе пос. Онгудай, преобладают настоящие и сухие степи с высокой антропогенной нарушенностью.

По ландшафтно-геохимической классификации горно-лесные ПТК на всех эталонных участках относятся к классу Н-Са, горно-степные — к классу Са, среднегорные луговые — к классам Са-Fe и Са. Супер-

аквальные ПТК с пойменными лугами около сел Ело, Кулада и пос. Онгудай относятся к классу Н-Fe, около с. Теньга — к классу Са. Каждый населенный пункт характеризуется своими особенностями ландшафтной организации. Основная специфика ландшафтной структуры эталонного участка Ело — широкая (до 2 км) и вытянутая вдоль реки котловина, выполненная древнеозерными песчано-суглинистыми отложениями. Примерно в центре котловины с северо-востока на юго-запад протягивается цепочка останцов коренных пород, представленных хлоритовыми сланцами и алевритами, которые перекрыты коллювиально-пролювиальными суглинками. Луговые степи присутствуют островами по логам на черноземах обыкновенных. Для Теньгинского эталонного участка характерно наличие островных степей в Теньгинской котловине. Луговые степи на пойме присутствуют только со стороны р. Теньга, в пределах Теньгинской тектонической депрессии.

На Каракольском эталонном участке останцы коренных пород перегораживают долины маленьких рек Нижняя и Верхняя Кулада. Эти внутренние области, представлявшие в прошлом расширенные участки долины с лугами на черноземах обыкновенных, в настоящее время полностью распаханы и используются под посев злаковых культур. Онгудайский эталонный участок расположен на обоих берегах р. Онгудайка и на правом берегу р. Урсул. В долине р. Онгудайка на пойме находятся сохранившиеся березово-лиственничные с участием пихты высокотравные леса на горно-лесных серых оглеенных почвах. Ландшафтная структура каждого эталонного участка служит каркасом для формирования геохимических условий, косвенно или прямо воздействующих на организм человека.

**Эколого-геохимическая оценка вод.** В результате анализа химического состава поверхностных и подземных вод выявлена высокая пространственная изменчивость гидрохимических параметров в бассейне р. Урсул (табл. 1). Из данных этой таблицы видно, что

Таблица 1

Гидрохимические показатели воды в Онгудайском районе (20 проб)

Гидрохимические показатели	Речные воды		ПДК питьевых вод
	Речные воды	Подземные воды	
Минерализация, мг/л	113,5–392,8	209,0–614,3 (1303,0)	1000
НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	73,2–292,8	115,9–402,6	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/л	7,3–86,1	7,5–58,9 (184,5)	500
Cl <sup>-</sup> , мг/л	7,0	7,0–63,0 (462,0)	350
Ca <sup>2+</sup> , мг/л	8,0–28,0	12,0–40,0 (124,0)	—
Mg <sup>2+</sup> , мг/л	4,8–45,6	16,8–55,2 (196,8)	—
Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup> , мг/л	0,3–44,5	1,1–70,3	200
Общая жесткость, мг-экв/л	1,0–4,6	1,4–6,4 (22,6)	7,0
pH	6,3–8,0	6,5–7,4	6,0 8,0

Примечание. В скобках — экстремальные значения в отдельных точках; — нет данных.

минерализация подавляющего большинства вод удовлетворяет требованиям, предъявляемым к водам питьевого водоснабжения. Это пресные воды средней жесткости с минерализацией от 130 до 600 мг/л и гидрокарбонатно-магниевым составом [1]. Наиболее неблагоприятные солоноватые грунтовые воды с высокой минерализацией встречаются в колодце глубиной 10 м в с. Кулада (1303 мг/л). Их использование в качестве питьевых нежелательно, так как высокое содержание химических элементов может вызвать заболевание органов желудочно-кишечного тракта, причем в первую очередь у детей. Повторный отбор вод поздней осенью из того же колодца зафиксировал снижение содержания основных ионов, что может быть связано с непостоянством и сезонной изменчивостью гидрохимических параметров и требует дополнительной проверки.

В обобщенном виде ряд элементов водной миграции по уменьшению коэффициента водной миграции имеет следующий вид:  $Cl > S > M > Ca > Na$ . Наиболее подвижные элементы —  $Cl$  (105–790) и  $S$  (14–198). В бассейне Урсула преобладание  $Mg$  (45,6 и 55,2 мг/л) над  $Ca$  (28 и 40 мг/л) характерно для всех вод. Вероятно, это обусловлено тем, что в среднем течении Урсула и в бассейне Каракола в субмеридиональном направлении протягивается урскульский ряд габбродолеритовых комплексов, представленных штоками, силлами и дайками высокотитанистых габбро, габбродолеритов, габбропорфиритов и базальтов, для которых характерен высокий кларк концентрации магния. Также можно отметить превышение нормативов в несколько раз в колодце у школы в пос. Кулада по всем показателям (в табл. 1 данные приведены в скобках).

В процессе жизнедеятельности человек нуждается в широком наборе микроэлементов, выполняющих важные физиологические функции [12]. При этом часть элементов непосредственно поступает в организм человека через питьевую воду, что требует знания их содержания при эколого-геохимической оценке. Согласно гигиеническим нормативам, в водах питьевого назначения содержание  $Zn$  и  $Cu$  в обследованных источниках не превышает ПДК (табл. 2). В то же

время их концентрация в водах отличается большой вариабельностью. В районе сел Теньга и Ело она ниже по сравнению со средними данными для речных вод всего бассейна [10]. Концентрация в воде  $Mn$ , физиологическое значение которого заключается в участии в составе ферментов, влияющих на развитие хрящевых клеток и образование костной ткани, меняется от допустимой до близкой к ПДК и превышает ее. Самая неблагоприятная ситуация с ухудшением органолептических свойств воды (третий класс опасности) складывается в районе пос. Онгудай, где его содержание в 1,5–2 раза выше ПДК (233,3 мг/л). С учетом санитарно-токсикологической вредности  $Pb$  (второй класс опасности) выделяется район с. Кулада, где содержание этого элемента превышает ПДК в водах р. Арыгем, его притоках, источниках возле села и особенно в колодце у школы в самой Куладе (0,03–0,13 мг/л). Высокая токсичность  $Cd$  требует повышенного внимания к его содержанию в воде, так как в большинстве опробованных источников оно превышает ПДК. Поскольку химические свойства  $Cd$  и  $Zn$  близки, возможно замещение цинка кадмием в организме человека при пониженном содержании в воде первого. Токсичность избытка свинца, особенно у детей в раннем возрасте, усиливается недостатком кальция [17, 19].

**Биогеохимические показатели горностепных ландшафтов.** Содержание химических элементов в почвах. При оценке содержания химических элементов в почвах основное внимание уделялось микроэлементам. Содержание гумуса, макроэлементов и значения pH в водных вытяжках почв приведены в качестве характеристики общей обстановки водной миграции и биогенной аккумуляции элементов в почвах. Щелочно-кислотные условия меняются от слабокислых в лугово-болотных аллювиальных почвах до слабощелочных в черноземах южных, хотя в большинстве случаев преобладает нейтральная среда. Значения pH увеличиваются в черноземах обыкновенных в средних частях склонов при повышении карбонатности почв. В заболоченных частях пойм значения pH минимальны (5,13), что может влиять на увеличение миграции тяжелых металлов, увеличивая их подвижность.

Таблица 2

Содержание микроэлементов (мг/л) в водах Онгудайского района (20 проб)

Элемент	Речные воды	Подземные воды	Среднее содержание в речных водах, по [16]	Гигиенические нормативы ПДК
Zn	0,0074–0,0824	0,0051–0,1026	0,002	1
Cd	н/о– <b>0,0034</b>	н/о– <b>0,0038</b>	0,2	0,001
Pb	0,0011–0,0535	0,0041– <b>0,1039</b>	0,001	0,03
Cu	0,0008–0,0709	0,0013–0,0588	0,007	1
Mn	0,0047–0,2333	0,0111– <b>0,176</b>	0,01	0,1

Примечание. н/о — не определено, полужирный — значения, превышающие ПДК.

В трансэлювиальных степных элементарных ландшафтах (ЭЛ) пологих склонов с настоящими степями на черноземах обыкновенных в сс. Ело, Теньга и пос. Онгудай количество гумуса составляет 6–8%. Его содержание увеличивается в черноземах обыкновенных и темно-каштановых почвах в трансаккумулятивных ЭЛ (13%). Максимальное количество гумуса (14%) приходится на лугово-болотные аллювиальные почвы, занимающие аккумулятивные ЭЛ, что может быть связано с оторфованностью органогенных горизонтов. По данным анализа водной вытяжки, во всех степных почвах преобладают ионы  $Ca^{2+}$  (от 105 до 275 мг-экв) и  $HCO_3^-$  (от 118 до 560 мг-экв), а не ион  $Mg^{2+}$  (от 10 до 64 мг-экв), как это установлено в водах. Поступление этих ионов происходит в результате БИКа и накопления в органогенных горизонтах в процессе биогенной аккумуляции. Среди анионов (помимо гидрокарбонат-иона) обнаружены ионы  $SO_4^{2-}$  и  $Cl^-$ , доля которых в ионном составе меньше.

Для эколого-геохимической оценки микроэлементного состава гумусовых горизонтов черноземов обыкновенных, южных и каштановых почв во всех ЭЛ сравнили их валовое содержание с ПДК (табл. 3). При высокой вариабельности превышение ПДК по Zn и Cd наблюдается во всех почвах. Особенно это заметно в супераккумулятивных ЭЛ (до 120,45 мг/кг), что, возможно, связано с высоким содержанием этих элементов в грунтовых водах. Так, содержание Zn превышает ПДК в 2 раза в черноземовидных луговых почвах (горизонт В) в долине р. Теньга. В с. Кулада максимальное содержание Zn (114,55 мг/кг) отмечено в супераккумулятивных ЭЛ в лугово-дерновых торфянисто-глеевых среднесуглинистых почвах. Превышение ПДК по Cd отражает металлогению района в целом, в особенности высокое содержание этого элемента отмечено в грунтовых водах. В связи с повышенным содержанием Cd во всех почвах ухудшение геохимической ситуации отмечается там, где в супераккумулятивных ПТК добавляется высокое (>1 ПДК) содержание Zn. Повышенное содержание Zn и Cd может привести к их накоплению в сельскохозяйственной продукции, так как такие ПТК часто используются населением под огороды или пашни (поймы и террасы).

Максимальное содержание Mn и Cu в почвах горно-степных ландшафтов наблюдается на пологих склонах юго-восточной экспозиции с мелкодерновинными степями и темно-каштановыми суглинистыми почвами, где подвижность этих элементов невелика. В супераккумулятивных ЭЛ пойм наибольшее содержание этих элементов приходится на горизонт С черноземовидных луговых оглеенных легкосуглинистых почв под луговой степью. Возможно, это связано с разгрузкой грунтовых вод, богатых Mn, и с кислородным барьером. Содержание Pb в катенах на всех четырех эталонных участках не превышает 0,7 ПДК, максимум его накопления отмечен в гумусовом горизонте.

**Содержание химических элементов в растениях.**

При анализе общей фитомассы установлено, что ее максимум приходится на луговые (23 ц/га), а минимум — на сухие степи (5 ц/га). Лимитирующий фактор продукционного процесса в Урскульской котловине — увлажнение. Поэтому среди степных и луговых сообществ его увеличение наблюдается в супераккумулятивных ЭЛ. Максимум фитомассы (21 ц/га) выявлен в травяном покрове лиственничных парковых лесов в лесостепном поясе в с. Теньга, а в с. Кулада — в настоящих степях (25 ц/га). Во фракционной структуре фитомассы в луговых степях увеличивается доля разнотравья (до 23 ц/га), в настоящих и сухих степях — доля злаков (до 18 ц/га).

Рассматривая запас зольных элементов, можно отметить несколько особенностей. Во-первых, их запас возрастает до 2,1 ц/га в супераккумулятивных ЭЛ, где происходит увеличение трофности за счет привноса элементов из автономных ЭЛ. Значительный вклад в общий запас минеральных веществ вносят осоки (1,2 ц/га). Во-вторых, в бассейне Урсула в трансаккумулятивных и трансэлювиальных ЭЛ с настоящими степями основную роль в накоплении зольных элементов играют злаки (0,7 ц/га). Разнотравье накапливает зольные элементы наиболее энергично в травяном ярусе лиственничных парковых лесов в Теньге (0,8 ц/га), а также в слабонарушенных лугах (0,6 ц/га) в супераккумулятивных ЭЛ притока р. Арыгем в Куладе.

С учетом содержания макроэлементов в золе растений составлен ряд активности их биогеохимиче-

Таблица 3

Содержание микроэлементов (мг/кг) в горизонте А1 (36 проб)

Населенный пункт	Mn	Cu	Zn	Pb	Cd
Ело	227,15–1190,30	9,13–42,12	62,31–115,06	3,16–15,73	4,43–15,69
Теньга	400,41–747,91	14,55–24,25	61,58–120,45	7,33–23,06	7,22–23,14
Кулада	382,44–772,42	12,35–15,44	67,17–114,55	8,25–16,02	7,34–16,49
Онгудай	547,14–622,12	13,11–24,73	72,21–112,34	12,1–23,17	7,31–21,16
ПДК (валовое)	1500	55	100	32	5

Примечание. ПДК указан по ГОСТу 14328-1998; полужирный — значения, превышающие ПДК.

Содержание микроэлементов (мг/кг) в золе растений (35 проб)

Населенный пункт	Mn	Zn	Cu	Pb	Cd
Ело	4,71–19,41	0,31–17,38	0,01–2,31	<0,01	<0,01
Теньга	1,58–23,06	0,09– 12,35	<0,01–1,02	<0,01	<0,01
Кулада	10,37–28,16	5,72– 14,44	0,28–2,31	<0,01	<0,01
Онгудай	0,01–23,73	0,01–8,12	0,01–0,96	<0,01	<0,01
ПДК (нижний предел)	20	20	5	–	–

Примечание. Нижний предел приведен по [14].

ского поглощения: S (496) > Mg (22,12) > K (8,73) > Cl (4,41) > Na (4,22) > Ca (3,89). Са больше всего накапливается в разнотравье вне зависимости от его положения в ЭЛ с максимальным содержанием в трансэлювиальных (3,89) и супераквальных (3,09) ЭЛ, где почвы обогащены этим элементом. Максимальное содержание Na и K отмечено в злаках (2,32; 2,76) на темно-каштановых почвах в с. Ело, в разнотравье (8,73) и осоках (4,90) на горно-степных черноземовидных почвах в трансэлювиальных ЭЛ в с. Теньга. Cl накапливается злаками (2,73) и осоками (2,25) в небольшом количестве в супераквальных ЭЛ. Локальные максимумы Mg обнаружены — при обогащенности почвообразующих пород мелкоземом хлоритовых и метаморфических сланцев — в трансэлювиальных ЭЛ (22,12), а также в парковых листовничниках (14,16), где этот элемент более подвижен из-за снижения значений рН и его усиленного привноса вместе с опадом древесной растительности. Кроме того, источником Mg, особенно на пойме, могут быть поверхностные воды, обогащенные им в этом районе.

Содержание микроэлементов в травяных ассоциациях Урсульской котловины ниже установленных порогов [14] (табл. 4). В бассейне р. Урсул содержание Mn, Cu, Zn в растениях относительно среднего содержания для Алтая меньше почти в 2 раза [16]. В условиях повышенного содержания Са в черноземах и развития нейтральной среды многие микроэлементы становятся малоподвижными и недоступными растениям. Отрицательные аномалии могут вызывать дефицит необходимых микроэлементов. Возможно, это создаст предпосылки для возникновения их недостатка в кормах для животных, что может негативно сказаться на содержании микроэлементов в пище

животного происхождения, используемой местным населением. Только содержание Mn в супераквальных и трансэлювиальных ЭЛ соответствует норме.

#### Выводы:

— в результате ландшафтно-геохимического анализа, включающего установление уровня содержания элементов в разных природных компонентах, выявлена пространственная изменчивость геохимических параметров и показал на необходимость учитывать их при антропоэкологической оценке условий проживания населения. Для сравнения с антропоэкологическими характеристиками в дальнейшем будут использованы уровни концентрации элементов в водах, почвах и растениях;

— исследованные населенные пункты, расположенные в Урсульской котловине, находятся в сходных биоклиматических условиях, но ландшафтно-геохимическая структура и литогеохимические свойства пород на территории, где они находятся, различны. Это определяет вариабельность состава природных вод и почв в бассейне Урсула, но при снижении миграционной способности тяжелых металлов в степных ландшафтах в меньшей степени отражается на химическом составе растений;

— содержание Cd — элемента с высокой деструктивной активностью — превышает ПДК в водах и почвах, это необходимо учитывать при организации водоснабжения и выборе участков для сельскохозяйственного производства;

— наиболее неблагоприятная ситуация складывается при взаимоусилении негативных факторов, связанных как с избытком в воде Cd, Pb, так и с низким содержанием в кормовых растениях Cu, Zn. Это особенно важно для района с пастбищным животноводством.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авессаломова И.А., Самойлова Г.С., Козырева М.С. Эколого-геохимическая оценка природных вод в бассейне Урсула (Центральный Алтай) // Мир науки, культуры, образования, 2011. № 3. С. 352–356.
2. Алексеева Т.И. Географическая среда и биология человека. М.: Научный мир, 1977. 289 с.
3. Алексеева Т.И. Антропоэкология Центральной Азии. М.: Научный мир, 2005. 326 с.
4. Башкин В.Н., Касимов Н.С. Биогеохимия. М.: Научный мир, 2004. 674 с.
5. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных пород земной коры // Геохимия. 1962. № 7.
6. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. М.: ФГУП “Стандартинформ”, 2005.

7. ГОСТ 26423-85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки. М.: ФГУП “Стандартинформ”, 2002.
8. ГОСТ 26425-85. Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке. М.: ФГУП “Стандартинформ”, 2004.
9. ГОСТ 26426-85. Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке. М.: ФГУП “Стандартинформ”, 2004.
10. Добровольский В.В. География микроэлементов. М.: Наука, 1983. 272 с.
11. Жучкова В.К., Раковская Э.М. Методы комплексных физико-географических исследований. М.: Академия, 2004. 368 с.
12. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. Кн. 3. М.: Недра, 1996. 352 с.
13. Исаченко А.Г. Экологическая география России. СПб.: Издательский дом СПбГУ, 2001. 328 с.
14. Ковальский В.В. Геохимическая экология. М.: Наука, 1974. 298 с.
15. Малхазова С.М. Медико-географический анализ территории: картографирование, оценка, прогноз. М.: Научный мир, 2001. 240 с.
16. Мальгин М.А. Биогеохимия микроэлементов Горного Алтая. Новосибирск: Наука, 1978. 271 с.
17. Покатилов Ю.Г. Биогеохимия биосферы и медико-биологические проблемы. Новосибирск: Наука, 1993. 168 с.
18. Преображенский В.С., Райх Е.А. Контуры концепции общей экологии человека // Предмет экологии человека. Ч. 1. М.: Наука, 1991. С. 102–122.
19. Прохоров Б.Б. Экология человека. М.: Академия, 2003. 320 с.
20. Пузаченко Ю.Г. Традиционная экология и экология человека // Экология человека: основные проблемы. М.: Наука, 1988. С. 44–55.
21. РД 52.24.377-95. Методические указания. Атомно-абсорбционное определение металлов (Al, Ag, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, V, Zn). М.: ФГУП “Стандартинформ”, 2005.
22. Симонов Ю.Г. Географические научные школы Московского университета. М.: Городец, 2008. 590 с.
23. ISO 11047-2003. Качество почвы. Определение содержания кадмия, хрома, кобальта, меди, свинца, марганца, никеля и цинка в экстрактах почвы в царской водке. Спектрометрические методы атомной абсорбции в пламени и с электротермическим распылением. М.: ФГУП “Стандартинформ”, 2008.
24. ISO 11260:1994. Качество почвы. Определение эффективности способности обмена катионов и базового уровня насыщения посредством применения раствора хлорида бария. М.: ФГУП “Стандартинформ”, 2008.
25. ISO 11466-1997. Качество почвы. Экстрагирование микроэлементов, растворимых в царской водке. М.: ФГУП “Стандартинформ”, 2008.

Поступила в редакцию  
05.11.2013

M.S. Kozyreva

#### GEOCHEMICAL PARAMETERS OF THE URSUL DEPRESSION LANDSCAPES (CENTRAL ALTAI MOUNTAINS)

A program of landscape-geochemical investigations for the anthropogenic-ecological assessment of territories is suggested. Hydrochemical and biogeochemical features of landscapes within the Ursul River basin (Central Altai Mountains) were revealed. The hydrochemical sampling data prove that all sources of drinking water in the settlements under study meet the State Standards (GOST) for mineralization and water hardness. However, there are local anomalies with the excess of maximum permissible concentration for lead and cadmium. Metallogenic features of the region are favorable for cadmium accumulation both in soil and in water. Low mobility of cation-forming elements, such as Mn, Zn and Cu, in mountain steppe soils results in their low concentration in forage plants.

*Key words:* landscape geochemistry, ecogeochemical assessment, geochemical parameters, anthropoecology.

УДК 911.37

**И.В. Виноградов<sup>1</sup>****ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СФЕРЫ УСЛУГ В ТВЕРИ**

Проанализирована территориальная организация сферы услуг в Твери. На основании собранных путем натурного обследования данных построена карта сети объектов обслуживания, на двух территориальных уровнях (административные и планировочные районы) выявлена пространственная дифференциация в размещении объектов обслуживания, выделены 2 группы территориальных комплексов обслуживания (линейные и узловые) и 2 группы дисперсных элементов (локальные скопления и точечные элементы), определены основные проблемы развития сферы услуг, предложены пути их решения.

*Ключевые слова:* сфера услуг, территориальная организация, территориальные комплексы обслуживания.

**Введение.** Изучение территориальной организации сферы услуг позволяет оценивать качество среды обитания в пределах региона или отдельного населенного пункта. Сфере услуг крупных городов всегда уделялось мало внимания. Среди работ 1970–1980-х гг., на которые приходится расцвет отечественной географии сферы обслуживания, отмечу работы Ф.М. Листенгурта [6] и Д.С. Питерского [8]. В последние годы география сферы услуг в России представлена лишь единичными публикациями, ее общим проблемам посвящены работы Н.В. Зубаревич [4] и Д.С. Иванова [5]. Внутригородская тематика представлена монографией [1] и несколькими диссертационными работами [3, 7].

**Постановка проблемы.** Трансформация российской сферы услуг в постсоветский период усилила разрыв между инновационными городами-центрами и центрами адаптации, где функции города сводятся к пассивному реагированию на общегосударственные и общемировые изменения (как правило, это региональные центры). Все исследователи этой проблемы отмечают усиление пространственных различий в обеспеченности населения объектами обслуживания на внутригородском уровне. Не стала исключением и Тверь: с начала 1990-х гг. в городе наблюдается конкуренция за более выгодное местоположение каждого объекта сферы услуг, усиливается концентрация обслуживания в центральной части города. Все это негативно сказывается на развитии сферы услуг в полупериферийной и периферийной зонах. Объекты обслуживания окраинных районов города предоставляют населению довольно скудный набор товаров и услуг, в основном повседневного спроса. Эта проблема обостряется за счет массового строительства малоэтажного жилья экономкласса в периферийных частях города, где не все жители обладают личным транспортом. Цель работы — выявление географических закономерностей в развитии и функционировании сферы услуг в Твери.

**Материалы и методы исследования.** Учет объектов сферы услуг проводился путем сплошного натурного обследования территории города. Территориальную организацию сферы услуг изучали с помощью картографического и сравнительно-географического методов, а также методов зонирования, натуральных наблюдений, экспертных экономико-географических оценок. Рассмотрены особенности размещения объектов обслуживания в Твери и сделана попытка выявить основные элементы территориальной структуры сферы услуг в пределах города. С некоторыми изменениями использован перечень отраслей сферы услуг, предложенный А.И. Алексеевым с соавторами [2]: торговое обслуживание, бытовое обслуживание, общественное питание, образование и воспитание детей и подростков, медицинское обслуживание, рекреационное обслуживание, финансово-деловые услуги, услуги связи, обслуживание духовных потребностей населения, физкультура и спорт.

**Размещение объектов обслуживания.** По состоянию на июнь 2012 г. выявлено 2746 объектов обслуживания (табл. 1), сгруппированных в 58 видов объектов. Из данных этой таблицы видно, что более 1/2 общего числа объектов приходится на торговое обслуживание.

Анализ территориальных различий в размещении объектов сферы услуг проводился на двух территориальных уровнях — по административным и планировочным районам. Под планировочным районом понимается исторически сложившаяся территориально целостная часть города, характеризующаяся общей историей формирования и сравнительно однородной застройкой. Использована сетка планировочных районов, выделенных А.А. Уткиным [10]. Всего в Твери он выделяет 36 планировочных районов. В 17 из них более 1/2 числа объектов обслуживания приходится на торговлю, в некоторых периферийных районах это единственный вид обслуживания (рис. 1).

<sup>1</sup> Тверской государственный университет, факультет географии и геоэкологии, кафедра социально-экономической географии и территориального планирования, аспирант; e-mail: Vynogradoff.Ilya@yandex.ru

Таблица 1  
Состав сферы услуг в Твери, 2012 г.

Отрасль обслуживания	Число объектов, ед.	Доля от общего числа объектов обслуживания, %
Торговое обслуживание	1443	52,5
Бытовое обслуживание	317	11,5
Общественное питание	120	4,4
Образование и воспитание	208	7,6
Медицинское обслуживание	175	6,4
Рекреационное обслуживание	65	2,4
Финансово-деловые услуги	283	10,3
Услуги связи	60	2,2
Обслуживание духовных потребностей населения	48	1,7
Физкультура и спорт	27	1,0
<b>Всего</b>	<b>2746</b>	<b>100,0</b>

По наибольшей концентрации объектов обслуживания выделяется *Центральный административный район* города (табл. 2), на него приходится около 10% площади жилой застройки и более 40% всех объектов сферы услуг. Густота сети объектов обслуживания в Центральном районе в 5–8 раз выше, чем в других административных районах. Здесь сосредоточено более 50% от общего числа объектов торгового обслуживания, почти 40% объектов бытового обслуживания; 59% объектов общественного питания; 38% объектов медицинского обслуживания; 51% объектов, предоставляющих финансово-деловые услуги; 68% объектов, обслуживающих духовные потребности населения. В Центральном районе сложилась сеть проспектов, улиц и площадей с большим числом объектов обслуживания.

Таблица 2  
Размещение объектов сферы услуг по административным районам Твери

Административный район	Площадь жилой застройки, км <sup>2</sup>	Число объектов обслуживания, ед.	Густота объектов обслуживания, ед/км <sup>2</sup>
Центральный	5,3	1142	215
Заволжский	21,5	573	26
Московский	14,5	580	40
Пролетарский	12,9	451	35
Город в целом	54,2	2746	51

В других административных районах большая часть объектов обслуживания расположена вдоль многих самых крупных элементов улично-дорожной

сети. В *Московском районе* это ул. Вагжанова, Волоколамский проспект и проспект Победы (71% от общего числа объектов сферы услуг района). В *Заволжском районе* вдоль одной только ул. Горького сосредоточено 59% объектов обслуживания района, в *Пролетарском районе* почти 70% приходится на проспекты Калинина и Ленина.

По величине показателя густоты сети объектов обслуживания планировочные районы объединены в три группы: 50 ед/км<sup>2</sup> — низкая густота, 51–100 ед/км<sup>2</sup> — средняя, > 100 ед/км<sup>2</sup> — высокая. Абсолютно преобладают планировочные районы с низкой густотой (23 района, или 64% от общего числа). Большая часть из них расположена в периферийных частях города. Высокие значения густоты имеют лишь 6 планировочных районов, расположенных в центре города. По два таких района относятся к Центральному и Московскому административным районам и по одному — к Заволжскому и Пролетарскому. Средние показатели густоты характерны для территорий, прилегающих к историческому центру города.

**Территориальная структура сферы услуг.** Основная часть объектов обслуживания сосредоточена в пределах крупных узловых и линейных элементов улично-дорожной сети. В границах города выделено 84 *узловых* (площади и наиболее значительные перекрестки) и 83 *линейных* (основные улицы, проспекты, шоссе и др.) скопления объектов обслуживания. В сумме на эти 167 скоплений приходится 2387 (87% от общего числа) объектов. Кроме того, выделено 18 *локальных* скоплений (территории, в пределах которых расположено по 2–4 объекта) и 133 *точечных* элемента (отдельные объекты обслуживания). И точечные элементы, и локальные скопления в основном представлены объектами, реализующими услуги или товары повседневного, реже периодического спроса.

Скопления объектов обслуживания, как и отдельно расположенные объекты, автор рассматривает в качестве элементов территориальной структуры сферы услуг города. По характеру размещения объектов обслуживания выделенные элементы территориальной структуры можно объединить в две группы: *территориальные комплексы обслуживания* (узловые и линейные) и *дисперсные элементы* (локальные скопления и точечные элементы).

Узловые и линейные комплексы обслуживания можно считать самостоятельными, не перекрывающимися элементами территориальной структуры. Линейные комплексы обслуживания не копируют улично-дорожную сеть города. Так, в пределах одного проспекта или одной улицы можно выделить несколько линейных комплексов. При наличии разрывов (150–200 м) в пределах улиц и проспектов выделяется несколько территориальных комплексов.

Понятие “территориальный комплекс обслуживания” ранее использовано К.С. Розиной в качестве основы типизации внутригородских районов по уровню обеспеченности объектами сферы услуг [9]. Тер-

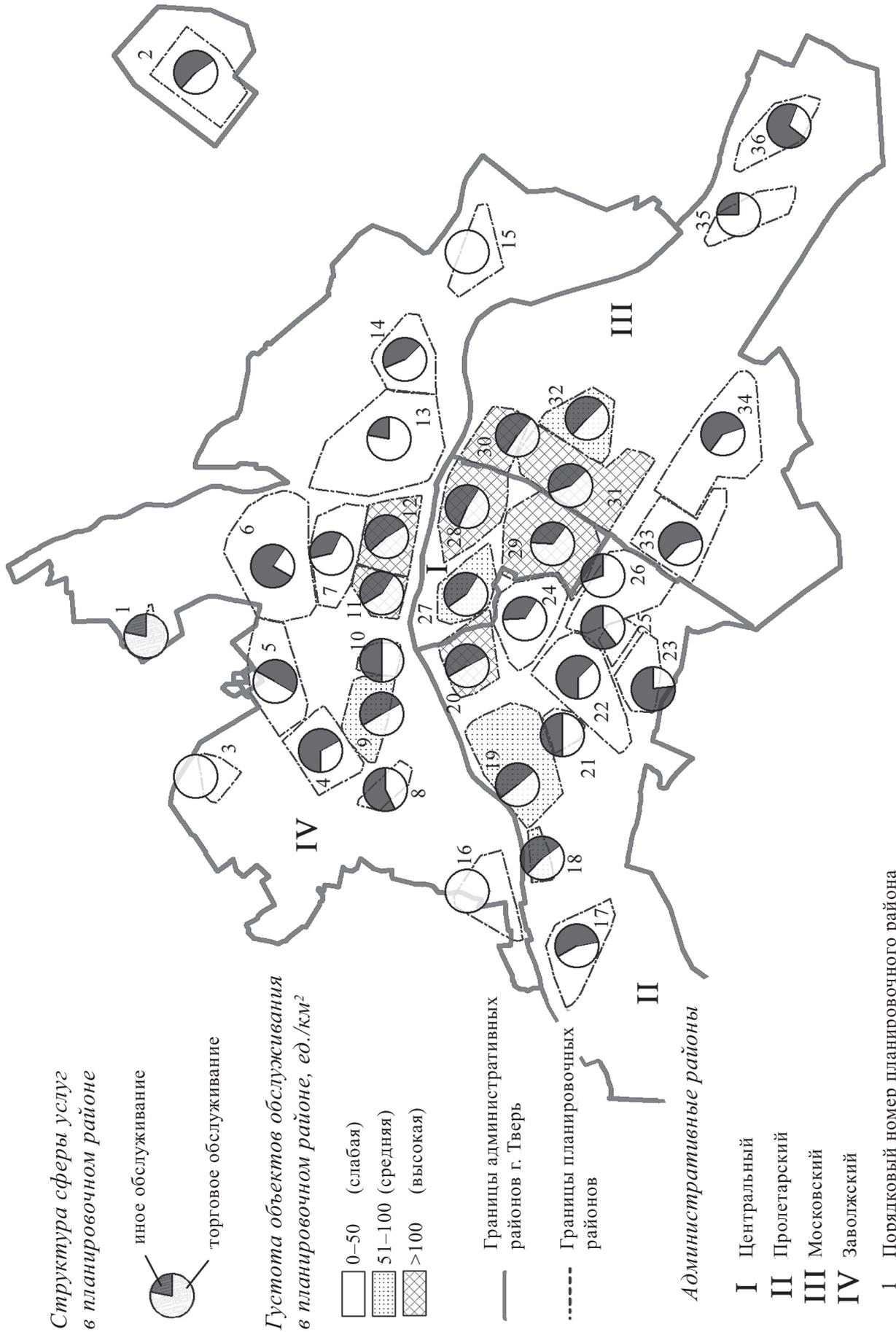


Рис. 1. Размещение объектов сферы услуг в границах планировочных районов Твери

риториальные комплексы обслуживания она различала по составу и набору объектов обслуживания районов. В работе [1] под территориальным комплексом обслуживания понимают компактную группу объектов обслуживания, возникающую в определенном месте благодаря выгодам его положения.

Уровень развития линейных и узловых комплексов определялся по трем показателям — по числу объектов обслуживания, разнообразию услуг и степени важности услуги (рис. 2).

Показатель степень важности услуги оценивает учреждения с позиции весомости предоставляемых ими услуг населению. Для каждого вида учреждений важность услуги определена в пределах от 0,8 (базовые, наиболее массовые услуги) до 1,2 (наиболее редкие услуги).

Для оценки уровня развития комплексов обслуживания узловых и линейных элементов предложен показатель развитости, рассчитываемый по формуле

$$R_i = k_i \sum n_i^l \cdot V^l,$$

где  $i$  — конкретный комплекс обслуживания;  $l$  — вид объекта обслуживания;  $R_i$  — показатель уровня развитости  $i$ -го комплекса обслуживания;  $n_i^l$  — число учреждений определенного вида в  $i$ -м комплексе обслуживания;  $V^l$  — весовой коэффициент, отражающий важность услуг вида  $l$ ;  $k_i$  — коэффициент разнообразия услуг в  $i$ -м комплексе обслуживания. Показатель измеряется в условных единицах.

Для коэффициента разнообразия услуг предложены следующие градации: 1 — 1 вид услуги на рассматриваемой территории, 2 — 2–3 вида услуг, 3 — 4–6 видов услуг, 4 — 7–10 видов услуг, 5 — >10 видов услуг.

В соответствии с величиной показателя развитости выделены (в условных единицах) следующие группы комплексов обслуживания: слаборазвитые (5–25), среднеразвитые (26–65), развитые (66–100), высокоразвитые (>100). Результаты расчетов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Территориальные комплексы обслуживания в Твери

Тип комплекса	Уровень развития				Всего
	слаборазвитые	средне-развитые	развитые	высокоразвитые	
Узловые	33	34	12	5	<b>84</b>
Линейные	29	32	12	10	<b>83</b>
<b>Всего</b>	<b>62</b>	<b>66</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>167</b>

Группа *слаборазвитых* комплексов обслуживания насчитывает 33 узловых и 29 линейных комплексов. Для этих комплексов характерны невысокие значения большинства показателей. Комплексы этого вида расположены в основном в периферийных частях города.

Комплексы обслуживания со *средним* уровнем развития — самая многочисленная группа, насчитывающая 34 узловых и 32 линейных элемента. По сравнению с остальными группами комплексы обслуживания со средним уровнем развития равномерно распределены по городу, расположены как в центральной части, так и на окраине.

Группа *развитых* комплексов обслуживания насчитывает 12 узловых и 12 линейных элементов. Комплексы обслуживания этого вида расположены преимущественно в исторической центральной части города и вдоль крупных улиц общегородского значения.

Группа *высокоразвитых* комплексов обслуживания насчитывает 5 узловых и 10 линейных элементов. Самые развитые узловые комплексы обслуживания расположены в деловом центре города, тяготеют к крупнейшим транспортным осям. Здесь представлены все виды городского общественного транспорта.

*Локальные* скопления объектов обслуживания в основном сосредоточены в спальных районах и в частном секторе. *Точечные* элементы хаотично размещены по всей территории города.

Развитость конкретных комплексов обслуживания определяется в основном их положением в транспортно-планировочной структуре города и в меньшей степени численностью населения окружающей территории. В качестве примера рассмотрим два линейных комплекса обслуживания, различающиеся по составу и уровню развития. На ул. Коробкова, отнесенной к группе слаборазвитых линейных комплексов обслуживания, находится всего 22 объекта обслуживания. Улица протяженностью 1,5 км примыкает к Центральному району города, расположена в частном секторе. Среди всех отраслей обслуживания здесь хорошо представлена только торговля (10 объектов, в основном продовольственных). Кроме того, вдоль улицы расположено 5 объектов бытового обслуживания (химчистка, фотоуслуги, ремонт обуви, ремонт бытового оборудования, прокатные услуги), 2 общеобразовательных учреждения (школа и детский сад), больница, а также 3 объекта, предоставляющие юридические услуги, и отделение связи.

Улица Трехсвятская в историческом (деловом) центре города относится к числу высокоразвитых линейных комплексов обслуживания. Это единственная пешеходная улица города, ее протяженность 1,2 км. В пределах улицы расположено 108 объектов обслуживания, из них к торговому обслуживанию относятся 64 объекта, к финансово-деловым услугам — 14, к объектам общепита — 11, к бытовому обслуживанию — 9, к рекреационному обслуживанию (турагентства) — 5, к услугам связи — 4, к учреждениям образования — один объект (корпус Тверского государственного университета).

Линейная густота объектов обслуживания на ул. Трехсвятской в 6 раз больше, чем на ул. Коробкова (89 против 15 ед/км<sup>2</sup>). На обеих улицах преобладают объекты торговли, но состав их различен: на ул. Коробкова в основном представлены продовольственные магазины “шаговой доступности”, на ул. Трехсвятской — специализированные магазины промышленных товаров и торговые центры, включая “Олимп” —



Рис. 2. Территориальная структура сферы услуг в Твери

наиболее современный и один из самых больших в городе. В целом на ул. Коробкова преобладают объекты повседневного спроса, на ул. Трехсвятской — периодического и эпизодического.

#### Выводы:

— комплексный подход к изучению территориальной организации сферы услуг в Твери позволил выявить пространственные различия в размещении объектов обслуживания в целом и по конкретным отраслям;

— территориальная организация сферы услуг Твери имеет четко выраженный центростремительный характер. С одной стороны, это выражается в перегруженности исторического центра объектами обслуживания (по сравнению с потребностями жителей), с другой — их явно недостаточно на периферии города. Центр города насыщен в основном объектами эпизодического и периодического обслуживания, а также уникальными объектами общегородского значения (театр, филармония, цирк и т.д.). Объекты повседневного спроса размещены на территории всех административных и планировочных районов, однако чаще всего встречаются в зонах жилой застройки;

— виды обслуживания, имеющие разную специализацию, размещены в разных типах городской среды. Так, большинство объектов торгового и бытового обслуживания сконцентрированы в центре города, что связано с высоким уровнем конкуренции между объектами обслуживания, ориентированными на центр. В центре также расположены учреждения, предоставляющие профессиональные услуги (банки, юридиче-

ские и страховые компании, агентства недвижимости, рекламные агентства), и учреждения, предоставляющие эпизодические услуги населению (театры, стадионы, цирк, филармония). Создание современных офисных центров на крупных улицах и проспектах города способствует увеличению числа объектов, предоставляющих финансово-деловые услуги, услуги связи и рекреационные;

— на основе данных о числе объектов обслуживания и разнообразии предоставляемых ими услуг смоделирована карта территориальных комплексов обслуживания. Выделено 167 территориальных комплексов обслуживания и 151 дисперсный элемент. К комплексам обслуживания отнесены узловые и линейные элементы, повторяющиеся, но не дублирующие контуры улично-дорожной сети города, к дисперсным элементам — локальные скопления и точечные элементы;

— определены проблемные периферийные районы с недостатком объектов сферы услуг повседневного спроса, в частности активно застраиваемые новые жилые микрорайоны Брусилово, Мамулино, Затверечье. Здесь для жителей ограничен выбор товаров и услуг, в том числе за счет неравномерного размещения объектов розничной торговли по территории города. Особенно это касается объектов торгового, бытового обслуживания, учреждений образования (детские сады, школы). Уменьшение налоговых нагрузок, выделение дополнительных льгот и субсидий для создания малого бизнеса в периферийных районах города благоприятно скажется на развитии сферы услуг в Твери.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов К.Э., Брадэ И., Бондарчук Е.Н. Трансформационное и посттрансформационное городское пространство: Ленинград — Санкт-Петербург. 1989–2002. СПб.: Геликон Плюс, 2006. 284 с.
2. Алексеев А.И., Ковалев С.А., Ткаченко А.А. География сферы обслуживания: основные понятия и методы: Учеб. пособие. Тверь, 1991. 117 с.
3. Григорьева М.А. Территориальные особенности развития розничной торговли в условиях экономических реформ (на примере Иркутска): Автореф. канд. дисс. Иркутск, 2004.
4. Зубаревич Н.В. География сектора услуг: новые вызовы // *Вопр. географии. География населения и социальная география*. М., 2013. С. 483–492.
5. Иванов Д.С. Трансформация сектора услуг регионов России: Автореф. канд. дисс. М., 2012.
6. Листенгурт Ф.М. Вопросы размещения учреждений сферы обслуживания в городах и агломерациях // *Геогра-*

*фия СССР*. Т. 11. География сферы обслуживания: Итоги науки и техники. М., 1974. С. 46–59.

7. Лукьянова Н.Г. Пространственная дифференциация социальной инфраструктуры крупного города (на примере Смоленска): Автореф. канд. дисс. Калининград, 2011.

8. Питерский Д.С. Формирование розничной торговой сети в городах на различных этапах развития планировочной структуры (на примере города Дербента Дагестанской АССР): Автореф. канд. дисс. М., 1985.

9. Розина К.С. Типизация внутригородских комплексов обслуживания // *Географическое изучение территориальной организации сферы обслуживания*. М., 1976. С. 91–94.

10. Уткин А.А. Общественный транспорт крупного города: географическое исследование на примере Твери. Тверь: Научная книга, 2012. 132 с.

Поступила в редакцию  
24.03.2014

I.V. Vinogradov

#### TERRITORIAL ORGANIZATION OF THE TERTIARY SPHERE IN THE TOWN OF TVER

The territorial organization of tertiary sphere in the town of Tver was analyzed. Basing on the data collected during on-site investigations a map of service facilities network was compiled for two territorial levels, i.e. administrative and planning raions. Spatial differentiation of service facilities is discussed. Territorial complexes of services were subdivided into two groups (linear and nodal); and 2 groups of disperse elements of service facilities network were differentiated (local clusters and isolated elements). Principal problems of the tertiary sphere development are described and the ways of their solution are suggested.

*Key words:* tertiary sphere, territorial organization, territorial complexes of services.

## МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ

УДК 528.721.28

Ю.Ф. Книжников<sup>1</sup>

### ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УНИВЕРСИТЕТСКИХ ГЕОГРАФОВ-КАРТОГРАФОВ<sup>2</sup>

Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова располагает наиболее благоприятными условиями для развития дешифрирования — самой распространенной технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Учебный курс “Дешифрирование аэрокосмических снимков” для университетских картографов предлагается рассматривать в качестве центрального с выделением для него не менее 50% учебного времени, отводимого на весь аэрокосмический цикл учебных дисциплин. Рекомендовано, чтобы новые учебные курсы для магистрантов и аспирантов разрабатывали, как правило, научные сотрудники кафедр на основе выполненных ими исследований. Целесообразно ввести на географическом факультете самолетную практику по аэровизуальному наблюдению местности и дешифрированию космических снимков.

*Ключевые слова:* географ-картограф, бакалавр, магистр, аспирант, дистанционное зондирование Земли, дешифрирование космических снимков.

**Введение.** Характеризуя современное состояние дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), прежде всего следует отметить, что сфера его практического применения, неуклонно расширяясь, охватывает новые области в науке, хозяйстве, военном деле. Сейчас главным источником геоинформации при аэрокосмическом зондировании становятся космические снимки, а основным обрабатывающим прибором — персональный компьютер. После завершения первичного топографического картографирования страны перспектива развития аэрокосмических методов видится в решении новых задач, в частности в регистрации территориальных изменений на глобальном, региональном и локальном уровнях.

В последние годы в университетах происходит переход к новой организации высшего образования — бакалавриату, магистратуре и аспирантуре. Этим переходным временем целесообразно воспользоваться для уточнения траекторий подготовки выпускников, соотношения учебных курсов, общего улучшения учебного процесса.

**Постановка проблемы.** Дистанционное зондирование развивается во многих организациях страны. В высшей школе следует прежде всего назвать два университета — МИИГАиК и географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, разработки которых в области ДЗЗ должны взаимодополняться.

В МИИГАиКе, который хорошо известен фундаментальными геодезическими достижениями, главное внимание уделяется новым разработкам технологий

дистанционных съемок и обработки аэрокосмических снимков для целей топографического и ресурсного картографирования. На географическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова, где в 24 структурных подразделениях изучаются все элементы географической оболочки Земли, исследуются разнообразные природные и антропогенные объекты и явления с применением технологий дешифрирования аэрокосмических снимков и представлением полученных результатов в виде тематических карт. По сравнению с другими организациями географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова располагает наиболее благоприятными условиями для развития теории и практики самой распространенной технологии ДЗЗ — дешифрирования, что следует рассматривать как проблемную задачу в целом для факультета.

На кафедре картографии и геоинформатики географического факультета, где готовят географов-картографов<sup>3</sup>, аэрокосмический цикл научно-образовательных дисциплин включает четыре учебных курса для бакалавров — “Дешифрирование” (в 2 частях) (88 ч.)<sup>4</sup>, “Фотограмметрия” (78 ч.), “Основы дистанционного зондирования Земли” (56 ч.), “Фонд аэрокосмических снимков” (36 ч.) — и полевую практику по дешифрированию (4 недели), а также три учебных курса для магистрантов — “Трехмерное аэрокосмическое моделирование” (56 ч.), “Компьютерная обработка снимков нового типа” (39 ч.) и “Космическое картографирование” (28 ч.). В целом можно считать, что

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, лаборатория аэрокосмических методов кафедры картографии и геоинформатики, зав. лаб., профессор; *e-mail*: lakmmgu@yandex.ru

<sup>2</sup> Выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект № 13-05-00057).

<sup>3</sup> По новому стандарту выпускник кафедры будет называться не “географ-картограф”, а “картограф”, однако в статье использовано старое название, поскольку оно четче.

<sup>4</sup> Для сравнения: учебное время, отводимое для каждого курса, выражено в аудиторных часах.

на аэрокосмический цикл учебных курсов (кроме полевой практики) отводится 350 аудиторных часов.

Совершенствование отдельных учебных курсов, их систематическое обновление — прерогатива и обязанность преподавателей, читающих курсы. В статье рассматривается один из вариантов решения проблемы, касающейся выделения учебного времени на конкретный курс и его кадровое обеспечение. Хотя, как свидетельствует многолетний опыт, высказанные предложения по многим причинам вряд ли будут полностью практически реализованы, но их всегда полезно иметь в виду.

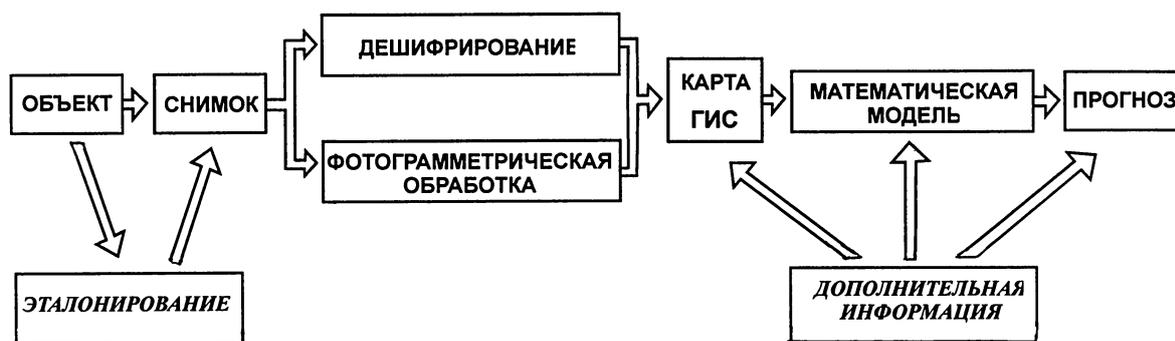
**Методы разрешения проблемы и результаты.** Аэрокосмическая подготовка географов-картографов должна быть направлена на формирование у них компетенций в области получения космических снимков, а также извлечения из них качественной и количественной геоинформации, используемой для создания карт. В соответствии с этим современный географ-картограф должен знать принципы аэрокосмической съемки, современные геопорталы и базы космических снимков, владеть технологиями дешифрирования и быть компетентным в области фотограмметрической обработки снимков. На рисунке представлен возможный вариант схемы аэрокосмических исследований в географии. Исторически сложилось так, что аэрокосмическое зондирование и картография тесно взаимодействуют и в сочетании с математическим моделированием служат достаточно мощным методом географического прогнозирования.

Анализ диссертационных работ по географии, а также материалы географических форумов показывают, что в практике географических исследований используются прежде всего космические снимки, которые применяют, как правило, для получения тематической геоинформации. Поэтому центральное место в аэрокосмической подготовке географов-картографов должно отводиться дешифрированию, на изучение которого следует выделять не менее 50% учебного времени, предусмотренного на весь аэрокосмический цикл. Важно учитывать, что учебная дисциплина “Дешифрирование аэрокосмических снимков” должна отличаться широким и глубоким географическим подходом к ее изложению, основанным на использо-

вании фундаментальных достижений научных школ кафедр и лабораторий факультета.

Традиционным в аэрокосмическом цикле можно считать учебный курс “Фотограмметрия”, который читается на кафедре картографии и геоинформатики с середины прошлого века, когда перед картографо-геодезической службой была поставлена грандиозная задача топографического картографирования страны в масштабе 1:25 000. В этот же период география активно “математизировалась”, а применение в географических исследованиях методов, основанных на “мере и числе”, всегда приветствовалось. Постановка на кафедре дисциплины, в основе которой лежали геометрические измерения аэрофотоснимков, коррелировала с общими тенденциями того времени. Учебный курс “Дешифрирование” топографического содержания стали читать на кафедре позже, после подготовки и издания Г.В. Господиновым соответствующего учебного пособия (1961). В 1980-е гг. учебный курс “Дешифрирование” был передан в кафедральную научно-исследовательскую лабораторию аэрокосмических методов И.А. Лабутиной. В 2004 г. вышло в свет ее учебное пособие, которое выгодно отличается географической направленностью, а в 2013 г. — первый практикум по этому учебному курсу, подготовленный сотрудниками лаборатории И.А. Лабутиной и Е.А. Балдиной. Таким образом, учебный курс, который становится центральным в аэрокосмической подготовке университетских картографов, продолжают вести только научные сотрудники, а не преподаватели кафедры. На наш взгляд, сложившаяся ситуация стратегически неправильна.

Введение в университете многоуровневого образования служит основой для более четкого взаимодействия преподавателей и научных сотрудников в учебном процессе. В частности, чтение устоявшихся курсов для бакалавров можно считать делом профессорско-преподавательского состава кафедры, а учебных курсов для магистрантов — научных сотрудников. Такой подход решает многие болезненные проблемы, например открывает лучшие перспективы внедрения результатов научно-исследовательских работ в учебный процесс. Научный сотрудник в процессе выполнения исследований, направления которых в университете должны формироваться с учетом образовательных за-



Принципиальная схема аэрокосмических исследований в географии

дач, может готовить как отдельные практические работы, так и авторские учебные курсы по перспективным направлениям.

Особого рассмотрения заслуживают предложения о введении практики по аэровизуальному наблюдению местности и дешифрированию космических снимков, опыт проведения которой, к сожалению, отсутствует как на географическом факультете, так и, пожалуй, в стране. Значение предлагаемой практики заключается, конечно, не только в освоении технологий выполнения различных работ в полете; для географа оно существенно шире. Здесь можно сослаться на высказывание известного французского географа проф. Э. Мартонна: “Никогда не летавшему географу можно прямо сказать, что он неполноценный географ”<sup>5</sup>. Приводимое положение не новое, о нем нередко говорили титаны мысли прошлого, так, еще Сократ (470–399 гг. до н.э.) учил: чтобы полностью понять

окружающий мир, человек должен высоко подняться над Землей. Поскольку постановка самолетной практики требует немалых усилий для решения методических, организационных и финансовых задач, то осуществлять ее рекомендуется поэтапно, начав с небольшой группы заинтересованных аспирантов и магистрантов разных кафедр.

**Выводы:**

— переход университета к многоуровневому образованию сопровождается уточнением учебных планов подготовки выпускников, введением новых курсов, практик и т.д. В качестве центрального учебного курса аэрокосмической подготовки картографов на географическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова предлагается рассматривать “Дешифрирование аэрокосмических снимков”, в котором изучаются технологии извлечения из снимков геоинформации, используемой для создания тематических карт.

Поступила в редакцию  
30.09.2013

**Yu. F. Knizhnikov**

**REMOTE SENSING AND THE PROBLEMS OF AEROSPACE TRAINING  
OF THE UNIVERSITY STUDENTS SPECIALIZING IN CARTOGRAPHY**

Aerospace training of cartographers at the Department of Cartography and Geoinformatics of the MSU Faculty of Geography includes several educational disciplines and practical training in field interpretation. The Interpretation of Aerospace Imagery is to be considered the main course requiring not less than 50% of time assigned for the whole aerospace training at the department. As a general rule, new courses for master students should be developed by researchers of the department basing on their investigations. The aircraft-based training in aero-visual interpretation of space imagery is worth introducing at the Faculty of Geography.

*Key words:* geographer-cartographer, bachelor, master, aerospace training, photogrammetry, field and aero-visual interpretation.

<sup>5</sup> Мартонн Э. Аэрогеография. М., 1950. 101 с.

## ЮБИЛЕИ

### 75-ЛЕТИЕ АРТУРА НИКОЛАЕВИЧА ЧИЛИНГАРОВА

25 сентября 2014 г. исполняется 75 лет со дня рождения известного исследователя Арктики и Антарктики, крупного географа и океанолога, Героя Советского Союза и Героя Российской Федерации, члена-корреспондента РАН, первого вице-президента Русского географического общества **Артура Николаевича Чилингарова**.

Редколлегия журнала сердечно поздравляет Артура Николаевича с юбилеем, желает ему крепкого здоровья, благополучия, новых творческих достижений и географических открытий.



### 70-ЛЕТИЕ АЛЕКСАНДРА НИКОЛАЕВИЧА ГЕННАДИЕВА

24 сентября 2014 г. юбилей у Александра Николаевича Геннадиева — известного ученого в области географии почв и геохимии ландшафтов, доктора географических наук, профессора кафедры геохимии ландшафтов и географии почв, заведующего лабораторией углеродистых веществ биосферы, действительного члена Российской академии естественных наук, заслуженного деятеля науки РФ.

На географическом факультете МГУ Александр Николаевич ведет большую педагогическую работу. Им усовершенствован курс лекций “География почв с основами почвоведения”, разработаны оригинальные курсы “Эволюция и динамика почв”, “Почвы и земельные ресурсы мира” и др. Александр Николаевич читал лекции студентам и специалистам во многих университетах и научных центрах мира. Им воспитаны талантливые специалисты в области почвоведения, под его руководством успешно защищено 12 кандидатских диссертаций.

Основные области научных интересов А.Н. Геннадиева связаны с проблемами природной и техногенной эволюции почв, геохимией полициклических ароматических углеводородов, количественной оценкой почвенно-эрозионных процессов, почвоохранной политикой. Он развивает хроногенетическое направление в географическом почвоведении, выявил закономерности и обосновал пространственно-временные модели формирования почв для широкого спектра

физико-географических условий. Александр Николаевич внес большой вклад в изучение ПАУ и других углеводородов в ландшафтах различных природных зон, особенностей миграции и деструкции углеводородов в почвах. Результаты исследований обобщены в монографиях и в картах опасности загрязнения почв России техногенными углеводородами. В последнее десятилетие значительная часть его работ посвящена изучению механической (твердофазной) миграции вещества почв с применением нового метода магнитного трассера. В общей сложности им опубликовано более 400 научных трудов.

Александр Николаевич ведет большую научно-организационную и учебно-методическую работу. Он член президиума Докучаевского общества почвоведов, заместитель главного редактора журнала “Почвоведение”, член редколлегии журнала “Вестник Московского университета. Серия 4. География”, член ученого совета МГУ, входит в составы различных комитетов и советов МГУ. В течение 10 лет Александр Николаевич был заместителем декана географического факультета по научной работе. Он сотрудничает с зарубежными исследовательскими центрами и международными организациями, входит в члены комитета по международным программам Международного союза почвоведов, он эксперт Европейского агентства по окружающей среде.

Александр Николаевич — блестящий педагог и признанный ученый, он пользуется большим уважением среди коллег и учеников. Его широкая эрудиция, открытость, живая мысль и непревзойденное

остроумие притягивают людей. Желаем Александру Николаевичу творческого долголетия, крепкого здоровья и новых достижений.

*Редколлегия журнала*

## 60-ЛЕТИЕ АНДРЕЯ ВЛАДИМИРОВИЧА БРЕДИХИНА

27 сентября 2014 г. исполнилось 60 лет заведующему кафедрой геоморфологии и палеогеографии, доктору географических наук, профессору Андрею Владимировичу Бредихину.

А.В. Бредихин окончил географический факультет МГУ по кафедре геоморфологии в 1977 г. и был распределен в Магаданскую хоздоговорную экспедицию кафедры под руководством С.С. Воскресенского, работал начальником отряда по поиску золотоносных россыпей в Магаданской области и Хабаровском крае. В 1983 г. был призван в Советскую Армию в качестве офицера синоптической службы, отслужил 2 года в Забайкальском военном округе в системе ВВС, закончил службу в звании гвардии майора. Затем он вернулся на факультет и в 1987 г. под научным руководством Г.С. Ананьева защитил кандидатскую диссертацию, в которой было рассмотрено строение Джугджурского морфоструктурного узла. В 1989 г. Андрей Владимирович перешел в основной штат кафедры, с 1993 г. — начальник курса, старший преподаватель, в этом качестве трижды был начальником Сатинской практики, в 1997 г. назначен заместителем декана по практикам. С 2000 г. и по сей день Андрей Владимирович — заместитель декана по учебной работе и по приему на факультет.

С 1996 по 2009 г. А.В. Бредихин — доцент кафедры геоморфологии и палеогеографии. Он регулярно участвовал в проведении учебной геолого-геоморфологической практики 1-го курса в Сатине и семинарских занятий по курсу “Геоморфология с основами геологии”, был руководителем или соруководителем зимних экспедиций НСО в Приэльбрусье, Карпаты, Хибины, в Сатино, участвовал в проведении Крымской практики 2-го курса кафедры.

С конца 1980-х гг. А.В. Бредихин активно интересуется вопросами влияния рельефа на рекреационно-туристическую деятельность. В связи с этим он приступил к долгосрочной программе исследования с геоморфологических позиций регионов с высокой интенсивностью туристических потоков. Районами исследования стали территории на всех 6 континентах: Альпы и Пиренеи, Гималаи и Перу, Восточная Африка и Мексика, Патагония и Антарктида, а также островные Англия, Индонезия, Новая Зеландия, Исландия, Галапагосы, Мальдивы и др.

Андрей Владимирович — один из самых активных географов современности, если говорить о широте географии изысканий. Итогом этих исследований стала защищенная в 2009 г. докторская диссертация на тему организации рекреационно-геоморфологических систем. По существу, им создано новое прикладное направление в геоморфологической науке — рекреационная геоморфология.

С 2009 г. А.В. Бредихин — профессор кафедры геоморфологии и палеогеографии. Он читает курсы лекций “Динамическая геоморфология” и “Геоморфология материков”, участвует в чтении лекций курса “Экологическая геоморфология”. Он соавтор учебника “Геоморфология материков” и учебного пособия “Экологическая геоморфология. Новые направления”. Им опубликовано более 120 научных работ, включая 5 монографий.

В 2010 г. А.В. Бредихин был назначен, а в 2012 г. избран заведующим кафедрой геоморфологии и палеогеографии, в 2014 г. он утвержден председателем диссертационного ученого совета географического факультета по геоморфологии, эволюционной географии, криолитологии, гляциологии и картографии.

А.В. Бредихин многие годы ведет активную общественную учебно- и научно-организационную работу на факультете и в Московском университете. Он член ученого совета МГУ и географического факультета МГУ, Музея земледования МГУ, действительный член Российского географического общества, Национальной академии туризма, член-корреспондент РАЕН. Андрей Владимирович награжден медалью ордена “За заслуги перед Отечеством” 2-й степени, ему присвоено звание “Заслуженный работник высшей школы”.

А.В. Бредихин пользуется заслуженным авторитетом у сотрудников и студентов географического факультета МГУ. Он необыкновенно интересный человек — пишет картины, прекрасно разбирается в музыке, обладает тонким чувством юмора, великолепно готовит. Ему присущи стратегическое видение, логика и четкость в осуществлении намеченного.

Желаем Андрею Владимировичу крепкого здоровья и долгих лет творчества, реализации всех намеченных планов и идей.

*Редколлегия журнала*

## ПОТЕРИ НАУКИ

### ЭМИЛЬ БОРИСОВИЧ ВАЛЕВ (22.01.1921–17.07.2014)

Географический факультет понес невосполнимую утрату — умер Эмиль Борисович Валеv, один из старейших ученых факультета, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный профессор МГУ, доктор географических наук.

Эмиль Борисович родился в Болгарии, в семье учителей. После поражения восстания в 1923 г., в котором активно участвовал его отец, семья вынуждена была покинуть родину и эмигрировала в Югославию, а затем во Францию. С 1930 г. второй родиной Э.Б. Валева стала Россия.

В 1939 г. он поступил на географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова. Великая Отечественная война застала студента 2-го курса Валева на учебной практике в Крыму. Срочно вернувшись в Москву вместе с товарищами по учебе, Э.Б. Валеv добровольно вступил в народное ополчение. Осенью 1941 г. Краснопресненская дивизия, в которой служил Эмиль Борисович, была направлена на фронт в район Вязьмы, где участвовала в кровопролитных боях. После тяжелой контузии он был демобилизован в 1943 г. и вернулся на факультет. Закончил университет он в 1946 г. А спустя три года защитил кандидатскую диссертацию на тему “Болгария. Экономико-географическая характеристика”, выполненную под руководством профессора И.А. Витвера. В 1950 г. он был зачислен ассистентом кафедры экономической и политической географии зарубежных стран.

За 54 года работы на факультете Э.Б. Валеv прошел путь от ассистента до профессора, Эмиль Бори-

сович был широко известен за рубежом, особенно в Балканских странах. Список его научных публикаций содержит свыше 300 работ, в том числе 15 монографий и учебников, 30 работ опубликовано за рубежом. Труды Эмиля Борисовича в значительной мере основаны на исследованиях, проведенных им в ряде европейских стран — Болгарии, Румынии, Югославии, Чехии, Словакии, — а также на Кубе. За существенный вклад в развитие экономической географии Болгарии профессор Э.Б. Валеv был избран почетным членом Болгарского географического общества.

Основные результаты исследований Э.Б. Валевым стран Центрально-Восточной Европы были обобщены в его докторской диссертации “Методы проблемного экономико-географического исследования зарубежных социалистических стран Европы” (1981). В дальнейшем он активно работал в области географии мировой промышленности, в первую очередь топливно-энергетического комплекса мира.

Э.Б. Валеv называл себя счастливым человеком — всю жизнь он занимался делом, которое любил и считал очень важным. Он был географом по призванию, замечательным человеком прекрасной души и светлого ума, добрым старшим товарищем, мудрым наставником молодежи. Светлая память о выдающемся ученом и преподавателе навсегда останется сердцах его друзей, многочисленных учеников и коллег.

*Редколлегия журнала*

### ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ НИКОЛАЕВ (25.02.1925–17.08.2014)

17 августа на 90-м году жизни скончался выдающийся физикогеограф, палеогеограф и ландшафтовед, заслуженный профессор Московского университета, участник Великой Отечественной войны, профессор кафедры физической географии и ландшафтоведения Владимир Александрович Николаев.

С 1945 г. жизнь Владимира Александровича неразрывно связана с географическим факультетом. В 1950 г. он закончил кафедру геоморфологии, поступил в аспирантуру (1951–1953) и успешно ее закончил. Первый этап его многогранной творческой деятельности был связан с разработкой проблем геоморфологии и палеогеографии четвертичного периода, которые он проводил под руководством академика К.К. Маркова. В 1954 г. им защищена кандидатская диссертация на тему “Рельеф и четвертичная история Западного Прикаспия”.

Во второй половине 50-х гг. XX в. В.А. Николаев существенно расширил круг своих научных интересов — начал разрабатывать проблемы ландшафтного картографирования, классификации ландшафтов, позже — агроландшафтоведения, физико-географического страноведения и космического ландшафтоведения. В.А. Николаев руководил Прикаспийской (1954–1955), Кустанайской (1958–1961), Целинной (1962–1966), Алтайской (1967–1974) комплексными экспедициями.

По приглашению правительства Индии он проводил исследования в этой стране, передавая опыт географического районирования для целей государственного социально-экономического планирования, а также читал лекции в университетах Дели, Калькутты, Мадраса.

В 1979 г. он защитил докторскую диссертацию на тему “Ландшафтные исследования региональных ге-

осистем”. В.А. Николаев внес существенный вклад в физическую географию степных, полупустынных и пустынных регионов России, Казахстана и Индии. Он вел многолетние изыскания в целях научного обоснования проектов полезащитного лесоведения, гидромелиоративного строительства, освоения целинных земель, совершенствования космических методов изучения Земли. Им заложены научно-методические основы ландшафтной эстетики.

В.А. Николаев опубликовал около 400 работ, в том числе 10 научных монографий и 9 учебных пособий; он автор и редактор большой серии тематических карт в комплексных географических атласах.

В.А. Николаев был прекрасным преподавателем. Поражает разнообразие его лекционных и, главное, оригинальных курсов: “Основы ландшафтоведения”, “Учение о природно-антропогенных ландшафтах”, “Космическое ландшафтоведение”, “История науки о ландшафте”, “Теоретические основы ландшафтоведения”, “Эстетика и дизайн ландшафта”. Под его руководством защищено пять кандидатских диссертаций, несколько десятков курсовых и дипломных работ. Он руководил научно-методической работой стажеров и слушателей факультета повышения квалификации из различных вузов страны и зарубежья, его неоднократно приглашали для чтения лекций в университетах стран СНГ. Он автор 6 типовых учебных программ для университетов России по специальностям “География”, “Экология и природопользование”. Венцом его учебно-педагогической деятельности было издание трехтомного пособия “Природно-ан-

тропогенные ландшафты” (2008–2013), эта работа в 2014 г. была удостоена премии ученого совета факультета.

Учебно-педагогическую и научную деятельность Владимир Александрович успешно сочетал с научно-организационной: он был членом ученого совета географического факультета МГУ, двух диссертационных советов (при МГУ и Институте географии РАН), Научного совета РАН по изучению и охране культурного и природного наследия, экспертом РФФИ, членом редколлегии журнала “Вестник Московского университета. Серия 5. География”. Он был членом организационных и программных комитетов многих ландшафтных конференций.

Заслуги в области научно-педагогической, научной и организационной деятельности Владимира Александровича отмечены государственными наградами, в том числе медалями “За доблестный труд в Великой Отечественной войне”, “За освоение целинных земель”, “Ветеран труда”. Он лауреат премии Минвуза СССР; Ломоносовской и Анучинской премий МГУ, избран почетным членом Русского географического общества.

Великолепный педагог, прекрасный исследователь, тонкий знаток поэзии, почитатель симфонической музыки, шахмат и футбола, доброжелательный и принципиальный человек — таким останется Владимир Александрович в памяти сотрудников географического факультета.

*Редколлегия журнала*

**ПРАВИЛА ПОДГОТОВКИ СТАТЕЙ К ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ  
“ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ 5. ГЕОГРАФИЯ”**

Для публикации в журнале принимаются статьи сотрудников, аспирантов и студентов МГУ (в том числе в соавторстве с представителями других организаций). Текст сопровождается выпиской из протокола заседания кафедры, сведениями об авторах: фамилия, имя и отчество (полностью), кафедра, телефон домашний и рабочий, мобильный, *e-mail* каждого автора. Статьи принимаются на географическом факультете МГУ, комн. 2108а.

**Требования к оформлению статьи  
и краткого сообщения**

1. Суммарный объем статьи (включая рисунки и список литературы) не должен превышать 14 страниц. Необходимо стандартизировать структуру статьи, используя подзаголовки: **введение, постановка проблемы, материалы и методы исследований, результаты исследований и их обсуждение, выводы (по пунктам)**.

2. К статье на отдельной странице прилагаются аннотация (6–8 строк) и ключевые слова (6–8) на русском языке. Внизу первой страницы текста статьи в сноске необходимо указать название кафедры (место работы), должность, звание и адрес электронной почты для каждого автора.

3. Перед заголовком работы необходимо проставить УДК.

4. Текст должен быть подготовлен в редакторе Word с использованием шрифта Times Roman 12. Имя файла может содержать до 8 символов и иметь расширения .doc или .txt. Текст должен быть распечатан через 2 интервала, поля со всех сторон по 2,5 см. Текст представляют на отдельном носителе (компакт-диске) и в 2 экз. распечатки. Страницы следует пронумеровать.

5. Рисунки, фотографии, таблицы, подрисуночные подписи прилагаются отдельно в 2 экз. в конце статьи. Каждая таблица должна быть напечатана на отдельной странице тем же шрифтом, через 2 интервала, иметь тематический заголовок и не дублировать текст. Таблицы нумеруются арабскими цифрами по порядку их упоминания в тексте. Все графы в таблицах должны иметь заголовки и быть разделены вертикальными линиями. Сокращения слов в таблицах не допускаются. Материал по строкам должен быть разделен горизонтальными линиями.

6. Формулы, математические и химические знаки должны иметь четкое написание. Трудно различимые (латинские и греческие) буквы и знаки нужно пояснять карандашом на полях (“лат.” или “греч.”).

7. Размерность всех физических величин должна соответствовать Международной системе единиц (СИ).

8. Список литературы должен содержать в алфавитном порядке все цитируемые и упоминаемые в тексте работы

(не более 20), иностранная литература помещается после отечественной тоже по алфавиту. При ссылке на изобретение необходимо указать год, номер и страницу “Бюллетеня изобретений”. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются (возможны ссылки на устное сообщение и автореферат кандидатской или докторской диссертации). Библиографическое описание дается в следующем порядке: фамилии и инициалы авторов, название статьи, полное название работы, место издания, издательство, год издания (для неперидических изданий), для периодических — фамилии и инициалы авторов, название статьи, название журнала, год выпуска, том, номер, страницы. Ссылка на литературный источник в тексте приводится так: “В работе [5] указано, что...”. В конце статьи приводится ее объем в знаках.

9. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Разрешаются лишь общепринятые сокращения названий мер, физических, химических и математических величин и терминов и т.д. Все аббревиатуры, относящиеся к понятиям, методам, аналитическим и обработки данных, а также к приборам, при первом употреблении в тексте должны быть расшифрованы.

10. Каждый рисунок должен быть выполнен на белой бумаге в виде компьютерной распечатки на лазерном принтере. Для тоновых рисунков использовать формат TIFF с разрешением 600 dpi; рисунки должны быть записаны на отдельном диске в формате программы, в которой они сделаны; для фотографий использовать формат TIFF с разрешением не менее 300 dpi. Рисунки и фотографии должны быть черно-белыми, четко выполнены и представлены в 2 экз. Компьютерный вариант должен иметь расширение .tiff или .cdr (Corel Draw). На обороте всех иллюстраций указывают их номер, фамилию автора и название статьи. **Обращаем ваше внимание на то, что текст и рисунки предоставляются на отдельных дисках.**

11. Подрисуночные подписи прилагаются на отдельной странице и оформляются согласно требованиям, изложенным в п. 4.

12. Статьи, не отвечающие перечисленным требованиям, не принимаются.

13. Дополнения в корректуру не вносятся.

14. Редакция журнала оставляет за собой право производить сокращение и редакционные изменения текста статей. Рукописи не возвращаются.

**Плата за публикацию не взимается.**

*Благодарим вас за соблюдение наших правил  
и рекомендаций!*