

ВЕСТНИК

**МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**СЕРИЯ
«ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»**

№ 1 (25)

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

**Москва
2017**

VESTNIK

MOSCOW CITY UNIVERSITY

SCIENTIFIC JOURNAL

NATURAL SCIENCES

№ 1 (25)

Published since 2008

Quarterly

Moscow

2017

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

- Реморенко И.М.** ректор МГПУ, кандидат педагогических наук, доцент,
председатель почетный работник общего образования Российской Федерации
- Рябов В.В.** президент МГПУ, доктор исторических наук, профессор,
заместитель председателя член-корреспондент РАО
- Геворкян Е.Н.** первый проректор МГПУ, доктор экономических наук,
заместитель председателя профессор, академик РАО
- Агранат Д.Л.** проректор по учебной работе МГПУ,
заместитель председателя доктор социологических наук, доцент

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

- Шульгина О.В.** заведующая кафедрой географии Института математики, информатики
главный редактор и естественных наук МГПУ, доктор исторических наук,
кандидат географических наук, профессор, почетный работник
высшего профессионального образования Российской Федерации
- Григорьев С.Г.** директор Института математики, информатики и естественных наук (ИМИЕН)
МГПУ, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАО,
почетный работник высшего профессионального образования
Российской Федерации
- Бубнов В.А.** профессор кафедры информатизации образования ИМИЕН МГПУ,
доктор технических наук, профессор, действительный член Академии
информатизации образования
- Дикарев В.А.** заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и прикладных
технологий ИМИЕН МГПУ, доктор технических наук, профессор
- Оржековский П.А.** заведующий кафедрой методики обучения химии, экологии и естествознанию
Московского института открытого образования, доктор педагогических наук,
профессор, отличник народного просвещения
- Резанов А.Г.** профессор кафедры биологии, экологии и методики обучения биологии
ИМИЕН МГПУ, доктор биологических наук, профессор, почетный работник
высшего профессионального образования Российской Федерации
- Суматохин С.В.** заведующий кафедрой биологии, экологии и методики обучения биологии
ИМИЕН МГПУ, доктор педагогических наук, профессор,
почетный работник общего образования Российской Федерации
- Чечельницкая С.М.** заведующая кафедрой медико-биологических дисциплин Педагогического
института физической культуры и спорта МГПУ,
доктор медицинских наук, профессор
- Чугунов В.А.** заведующий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики
ИМИЕН МГПУ, доктор физико-математических наук, профессор,
заслуженный работник высшей школы Российской Федерации

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

СОДЕРЖАНИЕ

Естественные научные исследования

Экология

- Максаковская Н.С., Максаковский Н.В.* Национальные парки России как основа природоохранного каркаса территории страны и ресурс развития туризма 9
- Суздалева А.Л., Горюнова С.В.* Влияние приливных электростанций на техногенную трансформацию морских водных объектов 21
- Мирсаитов Н.Г., Ибрагимова К.К.* Аэропалинологические особенности пыления хвойных и лиственных деревьев в городе Казани: анализ результатов пыльцевого мониторинга 30
- Середа Л.О.* Мониторинг токсического загрязнения почвенного покрова города Воронежа с использованием методов биотестирования 39

Биология

- Захарова Н.Ю.* Видовое разнообразие хищных птиц в условиях мозаичного ландшафта на Верхнем Дону 47

География

- Самусенко Д.Н.* Экономико-географические особенности развития крупного бизнеса в приморских регионах Европейской России 54

Физика

- Бубнов В.А.* Механика заряженной частицы 63

Междисциплинарные исследования

- Шульгина О.В., Шульгина Д.П.* Теоретические основы взаимодействия природы и общества, «экологии культуры» в творчестве Д.С. Лихачёва 75
- Вагнер Б.Б.* Дворянская топонимия Подмосковья (туристско-образовательный аспект) 84

Теория и методика естественнонаучного образования

- Горецкая А.Г., Калюжная И.Ю., Марголина И.Л.* Перспективы использования методов лишеноиндикации в экологическом образовании 93
- Грушина Т.П.* Технологический подход в геоэкологическом образовании студентов на основе проблемного и личностно ориентированного обучения..... 101

Авторы «Вестника МГПУ», серия «Естественные науки»,

2017, № 1 (25)..... 109

Требования к оформлению статей..... 114

CONTENTS

Natural and Scientific Research

ECOLOGY

- Maksakovskaya N.S., Maksakovsky N.V.* National Parks of Russia as the Basis of the Environmental Framework of the Country's Territory and the Resource for the Development of Tourism 9
- Suzdaleva A.L., Goryunova S.V.* The Influence of Flood-Tide Power-Stations on the Technogenic Transformation of Marine Water Objects 21
- Mirsaitov N.G., Ibragimova K.K.* Aeropalinological Features of the Dusting of Coniferous and Deciduous Trees in the City of Kazan: Analysis of the Results of Pollen Monitoring 30
- Sereda L.O.* Monitoring of Toxic Contamination of the Soil Cover of the City of Voronezh using the Methods of Biotesting..... 39

BIOLOGY

- Zakharova N.Yu.* Species Diversity of Birds of Prey in the Conditions of Mosaic Landscape on the Upper Don..... 47

GEOGRAPHY

- Samusenko D.N.* Economic and Geographical Features of the Development of Large Business in the Coastal Regions of European Russia..... 54

PHYSICS

- Bubnov V.A.* Mechanics of a Charged Particle 63

Interdisciplinary Research

- Shulgina O.V., Shulgina D.P.* Theoretical Basis for the Interaction of Nature and Society, the "ecology of culture" in D.S. Likhachev's works 75
- Wagner B.B. The Toponymy of the Moscow Region Connected with Noblemen (a Tourist-Educational Aspect)..... 84

Theory and Methods of Natural and Scientific Education

- Goretskaya A.G., Kaliouzhnaya I.Yu., Margolina I.L.* Prospects for Using the Methods of Lichenindication in Environmental Education..... 93
- Grushina T.P.* Technological Approach in Geo-Ecological Education of Students on the Basis of Problem and Personal Oriented Teaching 101

MCU Vestnik. Series «Natural Science» / Authors, 2017, № 1 (25)..... 109

Style Sheet..... 114



2017 ГОД ЭКОЛОГИИ В РОССИИ

В целях привлечения внимания общества к вопросам экологического развития Российской Федерации, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности **п о с т а н о в л я ю :**

1. Провести в 2017 году в Российской Федерации Год экологии.

Из Указа Президента Российской Федерации от 05.01.2016 № 7 «О проведении в Российской Федерации Года экологии»

Человек совершил огромную ошибку, когда возомнил, что может отделить себя от природы и не считаться с её законами.

Владимир Вернадский

Экология стала самым громким словом на земле, громче войны и стихии. Оно характеризует собой одно и то же понятие вселенской беды, никогда прежде не существовавшей перед человечеством.

Валентин Распутин

В экологии есть два раздела: экология биологическая и экология культурная или нравственная. Убить человека биологически может несоблюдение законов биологической экологии, убить человека нравственно может несоблюдение экологии культурной. И нет между ними пропасти, как нет чётко обозначенной границы между природой и культурой.

Дмитрий Лихачёв



ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ЭКОЛОГИЯ

**Н.С. Максаковская,
Н.В. Максаковский**

Национальные парки России как основа природоохранного каркаса территории страны и ресурс развития туризма

В статье дан обзор современного состояния сети национальных парков России — одной из ключевых категорий особо охраняемых природных территорий в нашей стране. Кратко изложена история становления сети национальных парков в России, описаны возможные перспективы её расширения, приведена типология национальных парков, отмечена специфика каждого из выделяемых типов, даны конкретные примеры. Особый акцент сделан на туристическом предназначении национальных парков и их познавательном потенциале. На основании анализа данных о посещаемости российских национальных парков (которая еще весьма низка) делается вывод о явном недоиспользовании этих охраняемых территорий в сфере туризма. Для сравнения привлекается опыт некоторых зарубежных стран (США, Канада и др.).

Ключевые слова: национальные парки; особо охраняемые природные территории; познавательный потенциал; типология; туризм.

Туризм в заповедниках и национальных парках России: история вопроса

Исторически сложилось, что в нашей стране система ООПТ — особо охраняемых природных территорий — пошла первоначально по пути развития заповедников, то есть навечно изымаемых из хозяйственного оборота природных массивов, ценных с научной или практической точек зрения, где запрещаются все формы человеческой деятельности за исключением научных исследований и необходимых биотехнических мероприятий. К настоящему времени в России создано 103 заповедника общей площадью 34 млн га (1,6 % от площади страны). Они всегда были, да и остаются поныне, наиболее «жесткой» организационной формой сохранения природного наследия, нацеленной

на сбережение эталонных ландшафтов в разных природных зонах, а также отдельных уникальных творений природы.

Тем не менее заповедники постепенно приближались к сфере туризма через работу по экологическому просвещению, которая со временем (не сразу, и не без бурных научных дискуссий) появилась в перечне возлагаемых на них задач. Причем особенно заметный скачок в этом направлении был сделан в 1990-х годах, когда обслуживание туристов стало помогать спасать наши заповедники в финансовом смысле, содействуя их, попросту говоря, выживанию. Впрочем, особого ущерба заповедной природе туризм нанести не смог бы, ибо вся туристическая деятельность ограничивается, как правило, отдельными участками и маркированными природными маршрутами в буферных зонах заповедников. Число туристов в подавляющем большинстве заповедников России высоким никогда не было. Исключение составляли (и составляют) лишь немногие заповедники, которые, ввиду их размещения вблизи известных курортных зон или городов-миллионников, были вынуждены брать на себя определенную рекреационную нагрузку. В первую очередь это относится к заповедникам на Кавказе (Кавказский, Тебердинский), заповеднику «Ленские Столбы» под Красноярском, Жигулевскому — под Самарой, Приокско-Тerrasному — под Москвой.

Гораздо больший вклад в развитие туризма в природном окружении способны были внести национальные парки — форма особо охраняемых природных территорий (ООПТ), специально предназначенная именно для этого. Однако, несмотря на то, что в мире национальные парки уже давно (еще с конца XIX века, когда первые парки появились в США и Канаде) стали самым распространенным типом охраняемых территорий, в нашей стране их начали учреждать лишь в начале 1980-х годов.

Первыми национальными парками России в 1983 году стали Сочинский национальный парк и Лосиный остров, что, в общем-то, было объяснимо: обе территории были в известной мере знаковыми, символическими. Так, первый из них располагается в районе главного курорта на юге России, второй — на пороге столицы, крупнейшего города страны. Этими двумя точками на карте России, собственно говоря, и была заложена система национальных парков. Позднее были созданы национальные парки в Центральном районе: «Угра», «Смоленское поозерье», «Мещера и Мещерский», «Плещеево озеро», ряд прочих. Со временем появились национальные парки в Поволжье и на Урале, в районе Байкала, в горах на юге Сибири, на Кавказе, на северо-западе европейской части страны. В последние 10 лет несколько парков было учреждено на юге Дальнего Востока; последний из дальневосточных, Бикинский, был создан в 2015 году. Самым последним в России, в июне 2016 года, был образован Кисловодский национальный парк.

Таким образом, к настоящему времени в России действует 50 национальных парков общей площадью около 15 млн га (0,75 % от площади страны). Наряду с заповедниками национальные парки как имеющие федеральное

значение и находящиеся в федеральном же подчинении (Минприроды РФ) составляют основу природоохранного каркаса Российской Федерации.

Статья 12 Закона 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (принят в 1995 г.) фиксирует следующее определение национальных парков: «Национальными парками объявляются территории, которые включают природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность и предназначенные для использования в природоохранных, просветительских, научных, культурных целях и для регулируемого туризма».

Перспективы дальнейшего развития сети национальных парков России

Несмотря на значительный географический охват, многие районы России, где надо было бы создать охраняемые территории такого типа, оказались в роли своего рода белых пятен. В целом наибольшая концентрация парков совпадает с так называемой главной полосой расселения в нашей стране, что в принципе объяснимо: ведь именно здесь формируется основной рекреационный спрос, а задачи его удовлетворения входят в число основных для национальных парков. Однако в то же самое время явно не хватает национальных парков, ориентированных на сохранение дикой экзотичной природы. Места для таких парков можно было бы выделить на огромных просторах Северной, Центральной и Северо-восточной Сибири, где национальных парков сейчас практически нет (единичное исключение — «Берингия»), но где интересные природные объекты, а подчас настоящие феномены природы, встретить можно.

Таким образом, работа по оптимизации сформированной сети российских национальных парков еще не закончена. Принцип географической репрезентативности, который бы привел к более равномерному распределению национальных парков по территории страны, должен при этом стать одним из главных. Тем более что будущему развитию сети национальных парков в России уже посвящено немало разработок. Так, согласно Концепции развития системы особо охраняемых природных территории федерального значения на период до 2020 года (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 22 декабря 2011 г.) было намечено создать в указанный период времени 11 заповедников, 20 национальных парков и три федеральных заказника. За прошедшее с 2011 года время пять национальных парков, из намеченных этой концепцией, уже были созданы («Шантарские острова», «Земля леопарда», «Онежское Поморье», «Берингия» и «Чикой»). Однако 15 национальных парков еще остаются в списке перспективных, а именно: «Ладожские шхеры» (Республика Карелия), «Сенгилеевские горы» (Ульяновская область), «Атарская Лука» (Кировская область), «Придеснянский» (Брянская область), «Зигальга» (Челябинская область) и др.

Типология национальных парков

Строго говоря, официально закрепленного разделения российских национальных парков на отдельные типы не существует, однако в целом, руководствуясь зарубежным опытом (более богатым в этой сфере), можно говорить о трех основных типах, или моделях, национальных парков, которым следуют и парки, уже созданные в России.

1) Парки нетронутой природы (североамериканская модель).

Речь идет об обширных территориях с экзотичной (а не просто живописной) природой и нетронутыми (или, по крайней мере, мало нарушенными) ландшафтами. «Природа» в таких парках явно преобладает над «культурой», хотя и здесь не исключается наличие ценных историко-культурных памятников, которые являют собой отдельные объекты изучения и осмотра. Но все же, как правило, туристы сюда прибывают именно для любования живописными пейзажами, восхищения грандиозными творениями природы или же для занятия активными видами спорта — альпинизмом, сплавом по горным рекам, маунтинбайком, треккингом и др. Конечно же, это еще и фотоохота и экологический туризм, наблюдения за животными в их естественной среде обитания. Туристы передвигаются здесь по строго выделенным маршрутам, останавливаются в специально отведенных и оборудованных местах.

Наиболее ярко эту модель представляет порядка 10–15 российских национальных парков, прежде всего высокогорных, таких как: Забайкальский, Прибайкальский, Тункинский, Сочинский, Алания, Приэльбрусье, Сайлюгемский, Югыд-Ва. Это также Берингия и Русская Арктика, некоторые другие наши парки.

2) Природно-исторические национальные парки (европейская модель).

Среди существующих в России национальных парков есть немало таких (также примерно 10–15), которые располагаются в староосвоенных регионах европейской части России, на Урале или в Южной Сибири. Понятно, что помимо природных достопримечательностей, ради сохранения которых эти парки и были образованы, они могут включать и исторические населенные пункты, традиционный культурный ландшафт, отдельные историко-культурные памятники, а также ценные археологические объекты.

При этом в некоторых случаях историко-культурный потенциал территорий настолько велик, что такие объекты следовало бы определять как природно-исторические национальные парки (к сожалению, современное законодательство такую категорию не предусматривает). К примеру, таковы национальные парки Русского Севера — «Водлозерский» и «Кенозерский» — с их историческими культурными ландшафтами и выдающимися памятниками деревянного зодчества, а также парк «Русский Север», где находится объект Всемирного наследия — ансамбль Ферапонтова монастыря. Это и «Угра», «Самарская Лука», «Плещеево озеро», «Смоленское поозерье», «Себежский», другие национальные парки.

3) Этнографические национальные парки.

Специфика таких территорий состоит в том, что они, помимо обычных, возлагаемых на национальные парки задач, выполняют еще одну, весьма

специфичную — поддержание образа жизни коренных малочисленных народов, жизнь которых немыслима вне привычной природной обстановки.

Такие парки можно найти в любой части света, их довольно много, а в России к данному типу можно отнести не более десятка территорий, и прежде всего: «Бикин» (удэгейцы и нанайцы), «Алханай» (буряты), «Калевальский» (финны, карелы), «Башкирия» (башкиры), «Тункинский» (буряты), «Шорский» (шорцы), «Берингия» (чукчи).

Вышеприведенная типология, сложившаяся эмпирически, не является абсолютной. Есть целый ряд парков промежуточного характера. Можно говорить также о национальных парках курортного типа (Кисловодский, Сочинский), пригородных национальных парках (Лосиный остров) или же об особом типе парков, приближенном к заповеднику, где важной задачей является сбережение какого-либо знакового крупного животного, например, тигра.

Туристский и просветительский потенциал российских национальных парков

В национальных парках России, где представлены разнообразные горные ландшафты (от ледниковой зоны до низкогорий), леса разного типа, равнины, реки и озера, поозерья, побережья крупных озер и морей, архипелаги, имеются отличные предпосылки для развития самых разных видов туризма, причем не только природного, но и историко-культурного.

Наиболее распространены: пеший туризм (включая популярную скандинавскую ходьбу и треккинг — передвижение по пересеченной местности), любительский водный туризм, автотуризм, велотуризм, лыжный туризм, конный туризм. Более специфичные направления, требующие особых, далеко не везде имеющих, условий, — это альпинизм и скалолазание, рафтинг, спелеотуризм; лечебно-оздоровительный туризм (в местах расположения целебных источников, грязей и др.); экстремальный и приключенческий туризм. Упомянем и гостевой сельский туризм (агротуризм), активно развивающийся в последнее время во многих наших национальных парках.

Однако профильным для национальных парков следует признать лишь одно направление — познавательный туризм в природном окружении, он же экотуризм, на развитии которого, собственно, базируется работа по природоохранному просвещению населения. Это очень важная задача, возлагаемая на национальные парки. Строго говоря, в большинстве случаев такой природно-ориентированный туризм нельзя отделить от иных направлений, так как познавательное содержание присутствует почти во всех перечисленных выше видах туризма, пусть даже, на первый взгляд, чисто спортивных. Неотъемлемой частью экотуризма является фотоохота и наблюдения за дикими зверями и птицами (бёрдвотчинг).

Действительно, полсотни российских национальных парков, расположенных в разных природных зонах — в тундре, лесотундре, тайге, смешанных и широколиственных лесах, лесостепях — и представляющих огромное

пространство — от Балтики до Охотского моря, демонстрируют нам широчайшую палитру природных феноменов: биологических, геологических, геоморфологических, гидрологических, гляциологических. Эти феномены, или памятники природы в общем смысле этого слова, и есть главный ресурс развития познавательного туризма, ведь каждый из них является яркой иллюстрацией того или иного природного явления, процесса, типа ландшафта.

Начать краткий обзор следует с нескольких объектов если не планетарного, то уж, во всяком случае, евразийского значения. Все это — крупные естественные образования, феномены природы, которые видны из космоса.

Так, два национальных парка (Прибайкальский и Забайкальский) находятся в водоохранной зоне Байкала — глубочайшего на планете пресноводного водоема с уникальной эндемичной фауной, славящегося прекрасными пейзажами. Байкал вместе с прилегающими парками и заповедниками причислен к объектам Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Самарская Лука — гигантская излучина Волги, размерами 30 на 60 км, с красивыми, обрывающимися к воде Жигулевскими горами. Национальный парк охватывает всю эту излучину, включая и Жигулевский заповедник.

К этому же разряду можно отнести и Куршскую косу. Это узкий стокилометровый полуостров, сложенный песчаными наносами, покрытый высокими, до 60 м, кочующими дюнами, которые человек пытается закрепить искусственными лесопосадками. В мире известно несколько подобных песчаных образований. Куршская коса — объект Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Интересен Шантарский архипелаг в Охотском море: 15 гористых островов, покрытых таежными лесами и горными тундрами, с крупными колониями морских птиц, лежбищами тюленей, нерестилищами лососевых рыб. Украшением архипелага являются оранжево-красные приморские утесы и скалы-кекуры, а также высокие водопады.

Арктическая зона представлена национальным парком «Русская Арктика». Он лежит выше 75-го градуса северной широты, являясь самым северным российским национальным парком. В этом смысле он напоминает канадские парки Юкона, Нунавута и Северо-Западных территорий (Клуэйн, Наханни, Иввавик) и парки Аляски, США (Глейшер-Бей, Клуэйн, Денали). Их роднят не только схожие пейзажи (безлюдные гористые территории, почти весь год покрытые льдами и снегами), но и сильная удаленность от центров формирования рекреационного спроса, что приводит к крайне низкой посещаемости (в основном за счет круизных туристов). Поэтому можно сказать, что у таких парков их природоохранное назначение явно превалирует над туристическим.

Познание ледниковых высокогорий с их обширными амфитеатрами — цирками, горными долинами — трогами, остроконечными гребнями, пирамидальными пиками (все то, что определяется как альпийский рельеф) наиболее эффективно возможно в таких национальных парках, как «Забайкальский» (Баргузинский хребет), «Прибайкальский» (Приморский хребет), «Тункинский» (Хамар-Дабан), «Сочинский», «Приэльбрусье и Алания» (Кавказ), «Сайлюгемский» (Алтай),

«Югыд-Ва» (Северный Урал). Все эти высокогорья — уникальные эстетические ресурсы. По своим пейзажным достоинствам они вполне сопоставимы с красивейшими горными парками мира — Банф и Джаспер в Канаде, Глейшер и Олимпик в США, Доломиты в итальянских Альпах, Татранский в Словакии и др.

Ценные нетронутые лесные массивы сохраняются в таких национальных парках России, как: «Югыд-Ва» (крупнейший во всей Европе нетронутый массив северной тайги — объект ЮНЕСКО), Водлозерский и Кенозерский (северная тайга), Валдайский (средняя тайга), «Угра» (смешанные леса, включая древние засечные лесополосы), Сочинский (субтропические смешанные леса). Крупные массивы знаменитой уссурийской тайги с яркими представителями маньчжурской флоры (женьшень, аралия, элеутерококк, дикий виноград, амурский бархат) сохраняются в Бикинском национальном парке. Лесные национальные парки, нацеленные на сбережение нетронутых массивов, весьма распространены в мире, например, Грейт-Смоки-Маунтинз в США, приатлантические парки в Бразилии, Беловежская пушта на границе Белоруссии и Польши.

Поозерья — один из наиболее распространенных природных сюжетов, который демонстрируют сразу несколько российских парков: «Себежский», «Смоленское поозерье», «Валдайский», «Мещера», «Мещерский», «Марий-Чодра» и др.

Массивы живописной степи, украшенные отдельными островками лесной растительности, можно увидеть в парке «Орловское полесье», а также в недавно созданном Чикойском национальном парке (не исключено, что это те самые степи, о которых поется в народной песне «По диким степям Забайкалья»).

По территории парка «Башкирия», что на Южном Урале, протекает живописная река Белая — одна из самых популярных в России в среде водных туристов. А по территории парка «Югыд-Ва», о котором говорилось выше в том аспекте, что там сохраняется нетронутая северная тайга и имеется очень живописный альпийский рельеф, протекают не менее известные «сплавные» реки — Кожим и Щугор. Как Белая, так Кожим и Щугор, по своей красоте и экзотике находятся на том же уровне, что и реки, образующие сеть «диких и живописных рек» в Канаде или США (такие реки входят в системы национальных парков данных двух стран).

Красивые пещеры, украшенные натечными образованиями, равно как и эффектные водопады, в изобилии можно обнаружить в Сочинском национальном парке, в парке «Башкирия» и некоторых других. Конечно, их нельзя сравнить с такими грандиозными подземельями, как Карлсбадские пещеры и Мамонтова пещера, и с такими водопадами, как Йосемит (все три объекта находятся на территории США), однако их эстетическое и туристическое значение также велико.

Кисловодский курортный парк, получивший статус национального парка в 2016 году, представляет собой живописный горно-лесной культурный ландшафт: он был заложен еще в 1823 году и содержит посадки экзотичных интродуцированных пород, завезенных из разных регионов мира. Ввиду своего расположения парк выполняет роль межгородской зоны отдыха (Кавказские Минеральные Воды).

Пример культурного ландшафта совсем иного рода дает нам Кенозерский национальный парк. Здесь сохранился патриархальный северорусский сельский ландшафт, еще несущий следы традиционной системы расселения и землепользования, со старинными деревянными часовнями и святыми рощами (благодаря сохранности этого ландшафта и уникальным памятникам деревянного зодчества этот парк находится в числе кандидатов на присвоение статуса Всемирного культурного наследия ЮНЕСКО).

Особое место занимают национальные парки-резерваты, то есть выполняющие, помимо прочего, важную функцию по сохранению какого-либо редкого вида животного. Так, парки «Угра» и «Орловское полесье» являются с относительно недавних пор полигонами спасения европейского зубра. А несколько новых национальных парков юга Дальнего Востока сберегают популяции «краснокишечных» крупных диких кошек — тигра («Бикин», «Зов тигра», «Ануйский», «Удэгейская легенда») и дальневосточного леопарда («Земля леопарда»). В этом плане перечисленные национальные парки столь же ценны, как и весьма многочисленные сафари-парки в странах Африки, Южной и Юго-Восточной Азии.

Наконец, упомянем некоторых кандидатов на статус национального парка (ныне это природные, или региональные, парки): Южно-Камчатский, Налычевский, Ключевской и Быстринский парки на Камчатке, которые успешно соперничают со знаменитым американским парком «Гавайские вулканы». В перечисленных выше парках представлены разнообразные вулканические ландшафты, включая действующие и потухшие вулканы, лавовые поля, грязевые котлы и термальные источники, фумаролы. Все упомянутые парки входят в состав номинации Всемирного наследия — «Вулканы Камчатки».

Имеется и другой перспективный кандидат в национальные парки — заповедник «Ленские столбы» в Якутии (ныне имеет статус регионального парка и является объектом ЮНЕСКО). Это 40-километровый участок реки Лены с протягивающейся вдоль правого берега цепочкой причудливых скал высотой до 100–150 м. Этот уникальный ландшафт ничуть не уступает лучшим мировым образцам останцового карста и форм выветривания, которые можно увидеть в национальных парках Юго-Восточной Азии (бухта Ха-Лонг и Фонгня-Кебанг во Вьетнаме, «каменные леса» Шилинь и Улиньюань в Китае), Африки (Цинги-де-Бемараха, Мадагаскар), США (Брайс-Каньон, Арки).

Таким образом, российские национальные парки по своему суммарному познавательному потенциалу вполне соответствуют мировому уровню. Особенно если учесть 10–15 наиболее перспективных кандидатов на статус национального парка, которые, вероятно, обретут этот статус в обозримом будущем (следует приплюсовать и возможности тех нескольких экзотичных заповедников, которые де-факто уже выполняют роль национальных парков). Другое дело, что этот богатый ресурс до сих пор осваивается явно недостаточно, но об этом более подробно будет сказано ниже.

Посещаемость национальных парков России

Имеющаяся общедоступная статистика посещаемости (взятая, к примеру, с различных туристических сайтов, официальных сайтов Минприроды и российских национальных парков [4; 5; 6]), хотя и не отличается особенной полнотой, все же свидетельствует о весьма высоком, причем растущем, интересе российских граждан к познавательному экологическому туризму. В 2011 году ежегодный поток туристов в национальные парки и заповедники составлял 5,5 млн человек, в 2012 году — 7 млн, в 2014 году — 8 млн, а по 2016 году можно назвать цифру уже в 12 млн. При этом основная часть данного турпотока (порядка 90 %) приходится именно на национальные парки как на охраняемые территории, специально предназначенные для развития туризма (напомним, что в заповедниках туризм — это все-таки побочная задача, сильно лимитированная необходимостью сбережения природных комплексов). Таким образом, современную посещаемость 50 российских национальных парков можно примерно оценить в 11 млн человек ежегодно.

Десятку лидеров возглавляет «Лосиный остров»: с учетом москвичей, приходящих сюда с целью каждодневных прогулок, ежегодная посещаемость этого лесного массива, по сути, лесопарка, оценивается в 7 млн человек [4]. На втором месте находится Кисловодский курортный парк, получивший статус национального парка в середине 2016 года, поскольку известно, что город-курорт Кисловодск посещает порядка 1/4 млн человек в год, из которых, как можно предположить, практически каждый посещает курортный парк по одному или по несколько раз (отсюда, очень приблизительно, допускаем 1 млн визитов в год). Далее следуют парки: «Сочинский» (около 800 000 посещений), «Прибайкальский» и «Куршская коса» (по 400 000), «Приэльбрусье» и «Русский Север» (по 300 000), «Плещеево озеро» и «Шушенский бор» (по 200 000), «Угра» (около 130 000).

Как видно, именно эти десять парков-лидеров берут на себя подавляющую часть суммарного турпотока. Все это территории очень удачно расположены в плане приближенности к крупным городам или популярным курортным зонам, причем некоторые из них включают действительно неповторимые природные или культурные шедевры.

Далее можно выделить группу национальных парков со средним уровнем посещаемости (несколько десятков тысяч человек ежегодно): «Валдайский», «Смоленское поозерье», «Самарская Лука», «Хвалынский», «Марий-Чодра», «Башкирия», «Тункинский», некоторые другие (примерно около десятка территорий). Эти парки, расположенные в пределах «главной полосы расселения» — в Центре, в Поволжье, на Среднем и Южном Урале, на юге Сибири, — в целом осваиваются туристами более или менее адекватно их рекреационному потенциалу и условиям транспортной доступности (хотя в ряде случаев еще имеются резервы для увеличения числа посетителей).

Однако основная часть наших национальных парков (порядка 30 из 50) посещается еще весьма скромно — не более 15–20 тыс. туристов ежегодно. Например,

«Кенозерский» — около 15 тыс. чел.; «Водлозерский» — 8–9 тыс. чел., «Югд-Ва» — примерно 6 тыс. К этой же категории можно отнести парки: «Алханай», «Сайлюгемский», «Калевальский», «Паанаярви», «Нечкинкий», «Смольный», «Шорский», «Онежское Поморье»; это и все пять таежных парков на юге Дальнего Востока России; это, наконец, самые удаленные наши парки — «Русская Арктика» и «Берингия». Совершенно очевидно, что туристский потенциал этих территорий используется еще явно недостаточно, и упущенная выгода здесь очень велика. Оправдать низкую посещаемость этих парков только их удаленностью от крупных городов нельзя. Причина здесь кроется, скорее всего, и в недостаточных вложениях в развитие туристской инфраструктуры, слабой популяризации, несовершенстве практических методов управления туризмом на местах.

Особенно наше отставание заметно на фоне статистики о посещении самых популярных зарубежных национальных парков. Так, наиболее выдающийся в этом смысле национальный парк США — Грейт-Смоки-Маунтинз, в последние годы привлекает около 11 млн туристов ежегодно; Гранд-Каньон — 5,5 млн.; Йосемити — 4,2 млн.; Йеллоустоун — 4,1 млн.; Олимпик — 3,3 млн. В Канаде самые популярные парки — Банф и Джаспер — посещают соответственно 3,6 млн и 2,3 млн человек в год.

Неудивительно, что эти две страны обгоняют нас и по суммарному турпотоку в национальные парки: общее число посетителей 59 американских национальных парков составляет 70–75 млн человек в год, а 47 канадских парков — около 15 млн в год.

К слову сказать, 11 млн посетителей российских национальных парков, о чем было сказано выше, является не совсем объективной цифрой, поскольку основная часть (около 8 млн) приходится на два городских объекта, выполняющих, по сути, роль лесопарков и являющихся национальными парками, по нашему мнению, лишь формально («Лосиный остров» и Кисловодский парк).

Для того, чтобы изменить ситуацию с развитием экотуризма в России, где он пока не вошел в число популярных занятий, в лучшую сторону, были внесены существенные поправки в федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях», утверждена Концепция развития системы особо охраняемых природных территории федерального значения на период до 2020 года, где предусмотрены экономические меры по стимулированию этого вида деятельности заповедников и парков России. Более того, в Минприроды России запланирована подготовка перечня заповедников, преобразуемых в национальные парки.

Разворачивается работа и на местах. Во многих парках и заповедниках идет активное развитие и модернизация туристического сектора: созданы и продолжают создаваться современные оборудованные экологические тропы, музеи природы, визит-центры, начала развиваться гостевая инфраструктура. Ряд федеральных учреждений получил свидетельства Ростуризма о внесении сведений о них как о туроператорах в Единый федеральный реестр туроператоров.

Выводы

По степени развития внутреннего туризма Россия, обладающая значительными ресурсами в этой сфере, заметно отстает от многих других стран мира. Одним из свидетельств этого является недостаточно высокая посещаемость наших национальных парков, особенно в сравнении с посещаемостью национальных парков США и Канады. При должном финансировании, развитии необходимой инфраструктуры, активизации работы по популяризации парков, а также при условии совершенствования всей системы управления ими, число их посетителей могло бы быть удвоено, если не утроено. Тем более что высокий туристский, познавательный потенциал российских национальных парков вполне позволяет сделать это. Ведь они включают знаменитые природные и культурные памятники, ландшафты самых разных природных зон, наиболее привлекательные природные местности и культурные ландшафты, а некоторые из наших парков обладают престижным международным статусом объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО и биосферных резерватов.

Значение деятельности национальных парков для государства и общества не ограничивается выгодами (прямыми и косвенными), полученными от развития туризма. Чрезвычайно важна их просветительская функция: посещение парков способствует повышению экологической и общей культуры населения как местного, так и приезжего. Не говоря уже о том, что во многих случаях национальные парки являются «драйвером» экономического и социального развития российской провинции, предоставляя новые рабочие места, улучшая инфраструктуру, поднимая имидж региона и т. д.

Поэтому, несмотря на то что сеть национальных парков в стране в последние годы расширилась, необходимость в учреждении новых парков остается, причем не только в уже освоенных и населенных регионах, где спрос особенно высок, но и в наиболее экзотичных местах, пусть и находящихся на значительном удалении от потребителя. Требуется оптимизация туристического использования уже действующих парков: привлечение потоков в малоизвестные парки и жесткий контроль в наиболее посещаемых местах самых популярных парков.

Необходимо совершенствование всей системы управления национальными парками в нашей стране, для чего, прежде всего, нужно дополнить современное природоохранное законодательство (Закон 33-ФЗ и пр.). Наконец, было бы крайне целесообразно создать в России специальную структуру, подобную службам национальных парков, которые вот уже столетие успешно функционируют в США и Канаде, объединяя объекты природного и историко-культурного наследия.

Литература

1. Бишоп К., Грин М., Филлипс А. Модели национальных парков. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2000. 216 с.
2. Максаковская Н.С., Максаковский Н.В. Образовательный потенциал объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2016. № 2 (22). С. 105–115.

3. *Максаковский Н.В.* Развитие сети национальных парков в России. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2002. 36 с.
4. Аналитическое агентство ТурСтат: Экотуризм в России в 2016 г. URL: <http://turstat.com/ecotourismrussia2016> (дата обращения: 28.12.2016).
5. Особо охраняемые природные территории России. URL: <http://www.zapoved.ru/catalog/list/oopt-categories/2/> (дата обращения: 28.12.2016).
6. Российский туризм. URL: http://russiantourism.ru/experts-rt/experts-rt_19755.html (дата обращения: 28.12.2016).
7. Центр охраны дикой природы. Экологический туризм в России. URL: [http://www.biodiversity.ru/publications/odp/archive/n3\(22\)/st09.html](http://www.biodiversity.ru/publications/odp/archive/n3(22)/st09.html) (дата обращения: 28.12.2016).

Literatura

1. *Bishop K., Grin M., Fillips A.* Modeli nacional'ny'x parkov. M.: Izd-vo Centra ohrany' dikoj prirody', 2000. 216 s.
2. *Maksakovskaya N.S., Maksakovskij N.V.* Obrazovatel'ny'j potencial ob''ektov Vsemirnogo naslediya YuNESKO // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2016. № 2 (22). S. 105–115.
3. *Maksakovskij N.V.* Razvitie seti nacional'ny'x parkov v Rossii. M.: Izd-vo Centra ohrany' dikoj prirody', 2002. 36 s.
4. Аналитическое агентство ТурСтат: Экотуризм в России в 2016 г. URL: <http://turstat.com/ecotourismrussia2016> (дата обращения: 28.12.2016).
5. Особо охраняемые природные территории России. URL: <http://www.zapoved.ru/catalog/list/oopt-categories/2/> (дата обращения: 28.12.2016).
6. Российский туризм. URL: http://russiantourism.ru/experts-rt/experts-rt_19755.html (дата обращения: 28.12.2016).
7. Центр охраны дикой природы. Экологический туризм в России. URL: [http://www.biodiversity.ru/publications/odp/archive/n3\(22\)/st09.html](http://www.biodiversity.ru/publications/odp/archive/n3(22)/st09.html) (дата обращения: 28.12.2016).

*N.S. Maksakovskaya,
N.V. Maksakovsky*

National Parks of Russia as the Basis of the Environmental Framework of the Country's Territory and the Resource for the Development of Tourism

The article gives an overview of the current state of the network of national parks in Russia — one of the key categories of specially protected natural areas in our country. The history of the formation of the network of national parks in Russia is briefly described, possible prospects for its expansion are described, the typology of national parks is given, the specificity of each of the types identified is noted, and specific examples are given. A special emphasis is placed on the tourist destination of national parks and their cognitive potential. On the basis on the analysis of data on the attendance of Russian national parks (which is still very low), a conclusion is made about the explicit underutilization of these protected areas in the sphere of tourism. For comparison, the experience of some foreign countries (USA, Canada, etc.) is involved.

Keywords: national parks; specially protected natural territories; cognitive potential; typology; tourism.

А.Л. Суздалева,
С.В. Горюнова

Влияние приливных электростанций на техногенную трансформацию морских водных объектов

В работе рассмотрены проблемы техногенной трансформации морских водных объектов, выявлены главные отличия современного характера техногенных изменений мирового океана, определены основные причины гидрологического техногенеза морской среды при строительстве и эксплуатации приливных электростанций (ПЭС), показаны возможные экологические последствия. Негативные воздействия на окружающую среду могут быть предотвращены на основе использования различных способов экологической оптимизации методов строительства и режима работы ПЭС.

Ключевые слова: техногенез Мирового океана; приливные электростанции; экологические последствия техногенеза морской среды; инженерно-экологическая оптимизация.

Впервые понятие «техногенез» было предложено в 1934 году академиком А.Е. Ферсманом при описании техногенных геохимических ландшафтов [11]. С годами сфера использования данного термина существенно расширилась. В обобщенной форме термин «техногенез» (от *греч.* *techne* — «искусство», «мастерство» и *genesis* — «происхождение») можно определить как процесс изменения окружающей среды в целом или ее отдельных компонентов под влиянием производственной деятельности человека.

В настоящее время характер техногенной трансформации морских водных объектов начинает резко меняться. Главные отличия заключаются в следующем [8]:

– *меняется характер пространственной локализации техногенных воздействий и их масштаб.* Еще до середины XX века значимое влияние человеческой деятельности отмечалось лишь на отдельных прибрежных участках и носило локальный характер. В последние десятилетия процессы техногенеза Мирового океана стали происходить в региональном, межрегиональном и глобальном масштабах;

– *меняется роль основных видов техногенеза.* Основными видами техногенеза морских водных объектов в предшествующей истории были биотический (последствия хищнической добычи водных биологических ресурсов с использованием новых технических возможностей) и физико-химический (проявляющийся главным образом как загрязнение отдельных морских акваторий). На современном этапе приоритетное значение по масштабам

возможных негативных последствий приобретает гидрологический техногенез. В настоящее время разработан и частично уже осуществлен ряд проектов, основывающихся на крупномасштабных подъемах глубинных океанических вод (по аналогии с природными восходящими океаническими течениями они получили название «искусственные апвеллинги»). Зоны естественных апвеллингов, составляющие доли процента площади Мирового океана, дают более 10–20 % вылова рыбы, а на участках прибрежных апвеллингов сосредоточены наиболее продуктивные хозяйства морской аквакультуры [6]. Именно поэтому и возникла идея расширить размеры этих зон искусственным путем и многократно увеличить количество добываемых и выращиваемых морских биологических ресурсов.

Другие направления деятельности человека в использовании глубинных океанических вод — создание океанических термальных электростанций и добыча ряда полезных ископаемых в море — также будут сопровождаться крупномасштабным подъемом глубинных вод. Экологические последствия могут быть самыми разнообразными: неконтролируемое повышение биопродуктивности в районах искусственного подъема глубинных вод может спровоцировать цветение фитопланктона в море (возникновение так называемых красных приливов), а в глубинных морских водах будут накапливаться различные загрязняющие вещества, подъем которых в поверхностные слои вызовет как отравление самих организмов, так и концентрирование поллютантов различной природы в потребляемых человеком гидробионтах [1].

Строительство и эксплуатация приливных гидроэлектростанций (ПЭС) также способствует гидрологическому техногенезу морских водных объектов. Несмотря на то, что приливные электростанции существуют в ряде стран уже несколько десятилетий, в целом эта область гидроэнергетики все еще рассматривается как альтернативная по отношению к другим способам получения электроэнергии. Распространено мнение, что использование энергии приливов — один из путей экологически безопасного производства электроэнергии. Действительно, строительство ПЭС не сопровождается некоторыми видами негативных воздействий, без которых не обходится, например, возведение и функционирование крупных ГЭС. Сооружение объектов приливной гидроэнергетики не приводит ни к вынужденному переселению населения, ни к отчуждению больших территорий для создания санитарно-защитных зон, в которых ведение других видов деятельности запрещено. Кроме того, социальная привлекательность территории практически не изменяется, не происходит резкого снижения цен на недвижимость или на получаемую сельскохозяйственную продукцию в районе размещения ПЭС.

Однако не существует видов человеческой деятельности, которые бы не оказывали негативного влияния на окружающую среду. Как свидетельствует анализ исторических событий, даже самые патриархальные виды человеческой деятельности наносили значимый вред природной среде, когда их

масштаб достигал определенного уровня. Поэтому априорное отнесение какой-либо технологии к категории экологически безопасных по меньшей мере некорректно (так, на первых этапах развития ядерных технологий их использование в мирных целях также преподносилось как не загрязняющее природу дымовыми выбросами и шлаками. В числе подобных проектов, например, рассматривалось формирование котловин водохранилищ в европейской части России путем направленных ядерных взрывов). Таким образом, экологическая безопасность инновационных решений должна всесторонне обосновываться перед принятием решений об их реализации.

Приливные электростанции — это гидроэлектростанции, использующие энергию морских приливо-отливных течений. Участок моря (будущий бассейн ПЭС) отсекается от его остальной части путем возведения дамбы (плотины ПЭС). Поток вод, проходящий в бассейн ПЭС во время приливов, и обратное ему движение вод во время отливов регулируются специальными гидротехническими сооружениями. В результате на плотине ПЭС периодически возникает напор воды, обусловленный разностью ее уровней в бассейне ПЭС и на внешней части ее плотины. Этот напор, так же как и возникающий на плотинах ГЭС, используется для производства электроэнергии на гидроагрегатах, размещенных в одной из частей дамбы (здании ПЭС).

Условия существования морской экосистемы зависят от режима пропуска вод через плотину электростанции (режима ее работы). Таким образом, ПЭС и ее бассейн представляют собой потенциально управляемую природно-техническую систему. При этом уровень управляемости условиями в бассейне ПЭС в силу ограниченности его объема значительно выше, чем в нижних бьефах ГЭС.

Как показал опыт строительства и эксплуатации первых ПЭС, отсутствие прогноза экологических последствий и проведения мер по их предотвращению привело к деградации зависящих от их работы морских экосистем. Так, во время строительства Кислогубской ПЭС в ее бассейне при длительной изоляции от моря в результате распреснения вод наблюдалась гибель практически всей морской биоты. В последующий период при грубом нарушении режима работы гидроагрегатов эти явления повторились. Аналогичные явления происходили и в районе приливной электростанции во Франции [10].

Гидрологический техногенез участков морской акватории, происходящий при строительстве и при эксплуатации ПЭС, может вызывать как негативные, так и позитивные последствия [3; 9; 7].

Рассмотрим основные причины, вызывающие деградацию водных объектов.

1. Возведение плотины ПЭС приводит к ограничению естественного водообмена бассейна ПЭС и моря. Этот фактор практически всегда оказывает значимое влияние на гидрологический и гидрохимический режимы отсекаемой акватории. При возведении первых ПЭС он зачастую имел катастрофические последствия. До начала эксплуатации электростанции водообмен с морем на какой-то срок прекращался и в отсеченной акватории начинали скапливаться

пресные воды, стекающие с ее водосборного бассейна. Распреснение воды вызывало массовую гибель морских организмов. Позднее в СССР была разработана новая технология строительства ПЭС с помощью установки так называемых наплавных блоков [3], то есть отдельных фрагментов плотины, сконструированных как плавающие блоки, которые транспортируются на место установки и притапливаются, а отсекаемая акватория продолжает сообщаться с морем. Поэтому использование наплавных блоков не приводит даже к временной изоляции бассейна ПЭС. Такой способ строительства ПЭС с полным основанием может рассматриваться как пример экологической оптимизации техногенеза морской среды (что особенно важно учитывать при будущем строительстве Мезенской ПЭС, где площадь отсекаемого от моря бассейна составит сотни км²).

В период эксплуатации приливной электростанции увеличить интенсивность водообмена ее бассейна с морем, изменяя режим эксплуатации гидроагрегатов и других гидротехнических сооружений, как правило, возможно лишь в весьма ограниченных пределах. Самые ожидаемые негативные последствия гидрологического техногенеза морской среды — это образование застойных зон в бассейне ПЭС. Они могут формироваться в результате изменения скорости и направления приливо-отливных течений на приплотинных участках, в полуизолированных участках береговой линии (небольших бухтах и др.) и в углублениях дна. Наибольшую же экологическую опасность создает последний из перечисленных видов застойных зон: в углублениях дна может происходить накопление сероводорода. Подобные участки желательно выявлять еще на стадии проектирования.

Экологическая оптимизация (как один из возможных способов решения проблемы) может осуществляться в двух основных направлениях. Это могут быть как меры по целенаправленному изменению подводного рельефа и/или береговой линии, не допускающие образования застойных зон, так и проведение инженерно-мелиоративных мероприятий по принудительной аэрации придонных слоев (размещение на этих участках устройств искусственного апвеллинга) [2].

2. Накопление в бассейне ПЭС загрязнителей и наносов. Особенно интенсивно эти явления развиваются тогда, когда создание ПЭС осуществляется на участках эстуариев рек и в районах с высокой степенью хозяйственного освоения прибрежной территории. В подобных условиях в бассейнах некоторых зарубежных ПЭС отмечалось значительное повышение загрязненности вод [10]. Основные меры по улучшению ситуации: проведение контроля и предотвращение поступления поллютантов из источников загрязнения бассейна; создание биомелиоративных барьеров на пути распространения загрязнителей (формирование пояса макрофитов или разведение объектов санитарной марикультуры) или периодическая очистка дна бассейнов от наносов, в которых аккумулируется значительная часть поступающих в них загрязнителей.

3. Колебания солености в периоды интенсивного снеготаяния и выпадения обильных атмосферных осадков. Отрицательное влияние изменения

солености может проявляться не только непосредственно в форме распреснения вод, но и косвенно, усиливая их стратификацию. В таких условиях возможно возникновение весьма нежелательного явления — расслоения водной толщи бассейна на верхнюю часть (распресненную) и нижнюю (с нормальным уровнем солености вод). Если такая ситуация длится достаточно продолжительное время, то в придонной зоне может наблюдаться резкое ухудшение кислородного режима (заморы). Организовав отвод постоянных или периодически возникающих потоков пресных вод за пределы бассейна ПЭС, можно предотвратить или снизить интенсивность подобных явлений.

4. Повышение защищенности отсекаемой акватории от воздействия прибоя. Интенсивность прибоя является важнейшим фактором, определяющим характер прибрежных биоценозов. Большая часть акватории Мезенского залива Белого моря в результате интенсивного размыва открытых берегов (абразии) и интенсивной миграции наносов практически лишена характерного прибрежного пояса макрофитов. Фауна обширной литорали этого участка также крайне бедна. Высокая мутность вод затрудняет развитие планктонных сообществ. Биомасса фитопланктона (в среднем) в вегетационный период не превышает 3 г/м^3 , тогда как в Онежском и в Двинском заливах она составляет 6 и 15 г/м^3 соответственно. Самый бедный видовой состав зоопланктона также отмечен в Мезенском заливе: обнаружено всего около 20 видов зоопланктона (в Онежском заливе их 53, а в Кандалакшском — 75). Средняя биомасса зоопланктона даже летом не превышает 25 мг/м^3 , хотя в Онежском заливе этот показатель в три раза больше, а в Двинском — в шесть раз [1].

После возведения плотины Мезенской ПЭС (а в разрабатываемых вариантах этого проекта длина плотины будет не менее 80 км) существенно снизится влияние прибоя, уменьшится интенсивность абразионных процессов. Поэтому на некоторых участках прибрежной зоны могут появиться более продуктивные биоценозы, аналогичные существующим в других частях Белого моря. С большой долей вероятности можно ожидать не только изменения соотношения отдельных компонентов биоценозов, но и роста их биоразнообразия и продуктивности.

Защита от прибоя создает также условия для рационального освоения морских биологических ресурсов бассейна ПЭС. Например, одновременно с проектной документацией Северной ПЭС (Баренцево море) были разработаны проекты ряда специализированных хозяйств аквакультуры по выращиванию моллюсков и лососевых рыб. Эти объекты, существование которых становится возможным только благодаря возведению ПЭС и созданию сопутствующей инфраструктуры, являются компонентами складывающейся природно-технической системы. В бассейне ПЭС могут существенно улучшиться условия для рыболовства и других видов морского промысла. Таким образом, продуманная реализация проектов ПЭС не только не препятствует получению населением так называемых экосистемных услуг, но способствует расширению их спектра. Кроме того, при работе ПЭС не происходит значимого загрязнения окружающей среды (например,

выбросами в атмосферу). Плотина ПЭС может быть использована и для защиты бассейна от некоторых внешних неблагоприятных воздействий, например, разливов нефти. Вместе с тем при них может быть создана инфраструктура, обслуживающая туристический бизнес и приносящая дополнительный доход: строительство туристических объектов в более безопасных, чем открытые участки моря, бассейнах ПЭС, стимулирующих туризм. На некоторых действующих ПЭС подобные объекты уже успешно эксплуатируются. Привлекательным экскурсионным объектом являются и сами приливные станции.

5. Неизбежным следствием создания напора воды, необходимого для работы гидроагрегатов, является **уменьшение амплитуды колебаний уровня воды в бассейне ПЭС**. Это приводит как к понижению уровня прилива, то есть перерождению литорали в наземный биотоп (что означает потерю существенной части пологой литорали), так и к повышению нижнего уровня воды во время отлива, то есть к затоплению соответствующей нижней полосы осушенной зоны. В период перестройки (сукцессии) морской экосистемы возможно значительное снижение биоразнообразия и ее продуктивности. Впоследствии условия существования литоральных и верхнесублиторальных биоценозов в значительной мере зависят от режима работы ПЭС: при нестабильном режиме работы ПЭС, специальных задержках уровня воды, а тем более при частичном осушении верхней сублиторали морские биоценозы деградируют. Подобные явления уже наблюдались, например, на Кислогубской ПЭС. По мнению специалистов, сооружение Северной ПЭС может привести к резкому уменьшению запасов фукусовых водорослей (на 30 %) из-за изменения режима приливных уровней и сокращения площади приливной зоны [1; 3]. Понижение верхней границы прилива может вызвать изменение уровня грунтовых вод низменной части территорий, прилегающих к бассейну ПЭС, что неблагоприятно отразится на растительности сельскохозяйственных и естественных (особенно болотных) экосистем.

Для уменьшения деградационного воздействия ПЭС разрабатывается ряд мер. Так, относительно низкий напор и периодичность работы ПЭС, связанные с амплитудой и ритмом приливо-отливных явлений, дают реальную возможность сделать плотину ПЭС проходимой для биологических объектов (состав мигрирующей фауны в морских водах более разнообразен, чем в реках: помимо рыб в эту группу входят морские млекопитающие и некоторые беспозвоночные, такие как камчатский краб и др.). Это достигается одновременно двумя путями:

– использованием низконапорных ортогональных турбин, через которые большая часть планктонных организмов и мальков рыб может проходить, не получая повреждений. Кроме того, различные организмы, не получая травм, могут мигрировать по трактам гидроагрегатов при их периодической остановке (во время фаз приливо-отливных колебаний уровня, не создающих на плотине достаточного напора для эффективной работы турбин). Так, по наблюдениям водолазов, работающих на Кислогубской ПЭС (Баренцево море),

через эти отверстия происходит массовое передвижение молоди акклиматизированного здесь камчатского краба;

– разработкой специальных рыбопропускных сооружений. Удачным решением проблемы может быть строительство так называемого ниточного рыбохода. Это ряд каналов, проложенных сквозь плотину. По ходу канала (или нити) встраиваются камеры (бассейны), в которых происходит замедление движения воды. От числа бассейнов зависит скорость потока воды в разных нитках рыбоходов, постоянно изменяющаяся по величине, поэтому всегда в каком-либо рыбоходе создаются условия для свободной миграции рыбы. Дополнительно в каждом бассейне размещаются специальные камни-убежища, позволяющие рыбе пережить неблагоприятный период движения вод с максимальной скоростью.

В отсутствии мер по экологической оптимизации вероятно проявление техногенеза — снижение численности организмов или исчезновение из бассейна ПЭС мигрирующих форм [9].

Основные последствия техногенеза морской среды, вызванные как строительством, так и эксплуатацией объектов приливной энергетики, можно представить в форме следующих обобщенных выводов:

1. **Строительство ПЭС неминуемо приводит к формированию природно-технической системы (ПТС)**, включающей практически все компоненты природной среды в ее бассейне и различные производственные объекты, которые возникли благодаря существованию электростанции (например, размещаемые в бассейне ПЭС хозяйства марикультуры и туристические объекты). Отличительной чертой этих ПТС является их компактность. Природно-технические системы, формирующиеся на базе ПЭС, в определенной степени аналогичны образующимся на основе системы «АЭС (ТЭС) — водоем-охладитель» [5]. Однако обратная связь компонентов ПТС с объектом энергетики здесь практически не выражена. Так, качество вод в бассейне почти не оказывает непосредственного влияния на работу ПЭС. Отдельные виды биопомех могут возникнуть и здесь (например, забивка гидроагрегатов фрагментами водной растительности, развившейся в бассейне ПЭС вследствие его избыточного эвтрофирования, или телами рыб при их массовой гибели в результате экстремального изменения условий). Однако значимость этих явлений несравнима с опасностью, которую представляют биопомехи в работе АЭС или ТЭС, которые могут привести к созданию чрезвычайных ситуаций техногенного характера [4].

2. **Экологическое воздействие приливных электростанций на окружающую среду носит многоплановый характер.** Оно может быть как негативным, так и позитивным. При этом некоторые виды воздействий могут иметь катастрофические последствия, приводящие к экологической деградации участка моря в бассейне ПЭС. Масштаб этих явлений зависит от масштаба объектов. Если при реализации крупных проектов приливной энергетики будет наблюдаться массовая гибель водных организмов, то экологический ущерб от них будет сравним с таковым при строительстве крупных ГЭС.

3. Практически все негативные воздействия, связанные с эксплуатацией ПЭС, могут быть предотвращены или снижены до приемлемого уровня на основе использования различных способов экологической оптимизации методов строительства и режима работы данных объектов (отвод стока пресных вод, ликвидация застойных зон, изъятие загрязненных наносов и др.).

Заключение. Глобальный техногенез окружающей среды в условиях непрерывающегося роста народонаселения, объема производства и урбанизации неизбежен. Основные виды эксплуатации континентальных водоемов уже сложились, что создает основу для прогноза направлений их дальнейшего техногенеза. Однако ресурсная база Мирового океана только начинает осваиваться и будет сопровождаться крупномасштабным техногенезом морской среды. Необходимо глубокое изучение как уже проявившихся, так и возможных негативных экологических последствий техногенной трансформации Мирового океана в целях обеспечения рационального природопользования и экологической безопасности населения [7].

Литература

1. *Безносков В.Н.* Экологические последствия эксплуатации глубинных водозаборов // Безопасность энергетических сооружений. Научно-технический и производственный сборник. М.: НИИЭС, 2003. С.418–428.
2. *Безносков В.Н., Горюнова С.В., Кучкина М.А.* и др. Экологическая оптимизация гидротехнических сооружений: основные направления и концептуальные принципы // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». 2007. № 4. С. 41–53.
3. *Бернштейн Л.Б., Силаков В.Н., Гельфер С.Л.* и др. Приливные электростанции. Кн. 2. М.: АО «Институт Гидропроект», 1994. 262 с.
4. *Горюнова С.В.* Антропогенное эвтрофирование водоема-охладителя АЭС как возможная причина чрезвычайной ситуации техногенного характера // Вестник РУДН. Серия «Агрономия и животноводство». 2009. № 2. С. 39–47.
5. *Горюнова С.В.* Проблемы обеспечения экологической безопасности водоемов-охладителей АЭС как природно-техногенных систем // Современные проблемы безопасности: направления, подходы и технологии: материалы XV Всероссийской научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 22 ноября 2011 г.). СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. С. 20–22.
6. *Суздалева А.Л., Безносков В.Н., Горюнова С.В., Пшеничный Б.П.* Оценка влияния глубинных водозаборов электростанций на биологическую продуктивность морских экосистем // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». 1998/1999. № 3. С. 52–57.
7. *Суздалева А.Л., Горюнова С.В.* Техногенез и деградация поверхностных водных объектов. М.: Энергия, 2014. 456 с.
8. *Суздалева А.Л., Горюнова С.В.* Техногенная трансформация морских водных объектов // Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии: материалы II Международной научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2016. С. 209–211.
9. *Усачев И.Н., Суздалева А.Л., Безносков В.Н.* ПЭС и окружающая среда: пути экологической оптимизации // Гидротехническое строительство. 2009. № 7. С. 30–33.
10. *Усачев И.Н., Марфенин Н.Н.* Экологическая безопасность приливных электростанций // Гидротехническое строительство. 1998. № 12. С. 19–24.
11. *Ферсман А.Е.* Геохимия. Т. 2. Л.: ОНТИ: Химтеорет, 1934. 354 с.

Literatura

1. *Beznosov V.N.* E'kologicheskie posledstviya e'kspluatacii glubiny'x vodozaborov // *Bezopasnost' e'nergeticheskix sooruzhenij. Nauchno-texnicheskij i proizvodstvenny'j sbornik.* M.: NIIE'S, 2003. S.418–428.
2. *Beznosov V.N., Goryunova S.V., Kuchkina M.A.* i dr. E'kologicheskaya optimizaciya gidrotexnicheskix sooruzhenij: osnovny'e napravleniya i konceptual'ny'e principy' // *Vestnik RUDN. Seriya «E'kologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti».* 2007. № 4. S. 41–53.
3. *Bernshtejn L.B., Silakov V.N., Gel'fer S.L.* i dr. Prilivny'e e'lektrostantsii. Kn. 2. M.: AO «Institut Hidroproekt», 1994. 262 s.
4. *Goryunova S.V.* Antropogennoe e'vtrofirovanie vodoema-oxladitelya AE'S kak vozmozhnaya prichina chrezvy'chajnoj situacii texnogennogo xaraktera // *Vestnik RUDN. Seriya «Agronomiya i zhivotnovodstvo».* 2009. № 2. S. 39–47.
5. *Goryunova S.V.* Problemy' obespecheniya e'kologicheskoy bezopasnosti vodoe-mov-oxladitelej AE'S kak prirodno-texnogenny'x sistem // *Sovremenny'e problemy' bezopasnosti: napravleniya, podxody' i texnologii: materialy' XV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Sankt-Peterburg, 22 noyabrya 2011 g.).* SPb.: Izd-vo RGPU im. A.I. Gercena, 2011. S. 20–22.
6. *Suzdaleva A.L., Beznosov V.N., Goryunova S.V., Pshenichny'j B.P.* Ocenka vliya-niya glubiny'x vodozaborov e'lektrostantsij na biologicheskuyu produktivnost' morskix e'kosistem // *Vestnik RUDN. Seriya «E'kologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti».* 1998/1999. № 3. S. 52–57.
7. *Suzdaleva A.L., Goryunova S.V.* *Texnogenez i degradaciya poverxnostny'x vodny'x ob'ektov.* M.: E'nergiya, 2014. 456 s.
8. *Suzdaleva A.L., Goryunova S.V.* *Texnogennaya transformaciya morskix vodny'x ob'ektov // Aktual'ny'e problemy' bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti i e'kologii»: materialy' II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii.* Tver': TvGTU, 2016. S. 209–211.
9. *Usachev I.N., Suzdaleva A.L., Beznosov V.N.* PE'S i okruzhayushhaya sreda: puti e'kologicheskoy optimizacii // *Gidrotexnicheskoe stroitel'stvo.* 2009. № 7. S. 30–33.
10. *Usachev I.N., Marfenin N.N.* E'kologicheskaya bezopasnost' prilivny'x e'lektro-stantsij // *Gidrotexnicheskoe stroitel'stvo.* 1998. № 12. S. 19–24.
11. *Fersman A.E.* *Geoximiya.* T. 2. L.: ONTI: Ximteoret, 1934. 354 s.

*A.L. Suzdaleva,
S.V. Goryunova*

**The Influence of Flood-Tide Power Stations
on the Technogenic Transformation of Marine Water Objects**

The problems of technogenic transformation of marine water objects are considered in the article. The main differences of technogenic changes of world ocean of modern character are revealed. Principal reasons of hydrological technogenesis of marine environment at building and exploitation of flood-tide power stations (FTPS) are determined. Possible ecological consequences are shown. The negative impact on environment can be prevented on the basis of the use of different ways of ecological optimization of methods of construction and operation mode of flood-tide power-stations (FTPS).

Keywords: technogenesis of world ocean; flood-tide power stations; ecological consequences of technogenesis of marine environment; engineer-ecological optimization.

**Н.Г. Мирсаитов,
К.К. Ибрагимова**

Аэропалинологические особенности пыления хвойных и лиственных деревьев в городе Казани: анализ результатов пыльцевого мониторинга

В статье представлены результаты анализа по выявлению аэропалинологических особенностей пыления лиственных и хвойных растений в городе Казани, путем интерпретации результатов пыльцевого мониторинга, проведенного в период с мая по июнь 2014 года и с апреля по сентябрь 2015 года, а также построения сравнения по видам деревьев и периодам времени наибольшего пыления с целью выявления влияния указанных видов растений на обострение поллиноза.

Ключевые слова: мониторинг; пыльца; поллиноз; аэропалинологические особенности; аллергия.

В данном исследовании рассмотрен региональный аспект особенностей пыления лиственных и хвойных деревьев и представлены результаты проведенного пыльцевого мониторинга в отдельно взятом регионе — городе Казани. Данные, полученные в ходе исследования, при дальнейшем развитии программ пыльцевого мониторинга позволят создать сеть станций наблюдения для наибольшего охвата регионов России и развития действенной прогнозной системы наблюдения.

Цель исследования состоит в выявлении аэропалинологических особенностей пыления растений в Казани, а именно некоторых видов лиственных и хвойных деревьев путем интерпретации результатов проведенного пыльцевого мониторинга, проведенного в период с мая по июнь 2014 года и с апреля по сентябрь 2015 года, а также построение сравнения по видам растений и периодам времени наибольшего пыления.

С мая по июнь 2014 года и с апреля по сентябрь 2015 года в Казани работала пыльцевая импактная ловушка *Lanzoni*. Аппарат был установлен на крыше Института фундаментальной медицины и биологии по адресу: ул. Карла Маркса, д. 74. Расстояние от земли составило 10 метров. После закрепления прибора барабан был обработан специальным силиконовым раствором, чтобы пыльца лучше оседала. В барабане также был установлен часовой механизм, который периодически заводился. После снятия лента разрезалась на семь частей или в зависимости от того, сколько дней прошло, и окрашивалась специальным красителем, на который реагировала только оболочка пыльцы растений. Препараты

просматривались по трансектам, количество умножалось на поправочный коэффициент (0,97).

Таким образом, за указанный период были собраны данные по пыльце хвойных и лиственных деревьев, позволяющие выявить закономерности и особенности процесса их пыления.

Входные данные. Пыльцевой мониторинг является уникальным междисциплинарным проектом, который проводится в некоторых регионах России. Так, известны данные по мониторингу, проводимому в Самаре, Саратове и других городах. Стоит также отметить пыльцевой мониторинг, разработанный совместно со специалистами Российской ассоциации аллергологов и клинических иммунологов (РААКИ), МГУ и фармацевтической компанией «Такеда».

Результаты проведения мониторинга позволяют составлять календари пыления растений для конкретного региона, а также разрабатывать системы влияния пыления различных видов растений, включая деревья, на процессы обострения поллиноза и других аллергических проявлений людей, а также являются эффективным инструментом создания соответствующих препаратов для профилактики и лечения аллергических заболеваний у людей.

Пыльцевой мониторинг, проведенный в Казани, дает возможность с высокой точностью фиксировать начальные и пиковые периоды цветения актуальных для региона растений и интерпретировать данные по пыльцевому мониторингу. Полученные результаты оперативно и регулярно пополняют базу данных общедоступного сайта: kestine.ru.

В настоящее время в Казани появилась возможность регулярного изучения качественного и количественного состава спорово-пыльцевого спектра окружающего воздуха и динамической коррекции календаря и карт пыления растений, что позволяет с высокой долей достоверности прогнозировать состояние здоровья сенсibilизированных пациентов.

Методология исследования. Палинологический анализ основан на различиях морфологической структуры пыльцевых зёрен разных видов растений. Важными характеристиками для анализа являются размеры и форма пыльцевых зёрен, типы апертур и их количество, виды скульптуры и текстур.

Аэропалинологические исследования проводятся посредством сбора пыльцы растений, содержащейся в воздухе, ее идентификации, количественного определения при визуальном подсчете в поле зрения микроскопа и разработки календарей пыления.

В настоящее время не существует универсальных ловушек, пригодных для исследования всех типов биологических частиц. Каждая область исследований (палинология, микология, вирусология и т. п.) требует своих методов отбора образцов, последующей их обработки и идентификации материала. В основном используются два принципа улавливания биологических частиц: с помощью гравитации \hat{n} гравитационные (взвешенные в воздухе частицы осаждаются под действием силы тяжести на горизонтальную поверхность) и импакторные (*Impaction* \hat{n} столкновение) \hat{n} взвешенные в воздухе частицы

движутся вместе с потоком воздуха и осаждаются на поверхности различных типов и ориентации. Они, в свою очередь, бывают естественными (ветер) или искусственно созданными (различные насосы). Большинство импакторных ловушек относится к волюметрическому типу, поток воздуха в них создается принудительно, за счет работы воздушной помпы [1].

Необходимо также отметить особенности, которые позволили составить качественный пыльцевой мониторинг. Прежде всего, тот факт, что концентрация пыльцы в атмосфере связана с температурой воздуха, атмосферным давлением, скоростью ветра и даже временем суток. Концентрация пыльцы во многом определяет интенсивность аллергической реакции. В сухую теплую погоду растения начинают пылить более интенсивно, чем в холодные дождливые дни, но при этом период цветения растений в холодный период удлиняется. Безветренная погода также препятствует переносу пыльцы.

Рассмотрим данные проведенного нами пыльцевого мониторинга по группам.

Группа I — Лиственные деревья. В данную группу входят следующие растения: береза, вяз, дуб, ива, клен, липа, ольха, орешник, тополь. Рассмотрим данные по пыльцевому мониторингу данной группы растений (см. табл. 1).

Таблица 1

Данные пыльцевого мониторинга по лиственным деревьям
(количество пыльцевых зерен на м³)

Тип растения	2014 год			2015 год			
	май	июнь	апрель	май	июнь	июль	август
Береза	327	4	18,43	153,26	95,18		
Вяз					16,49		
Дуб				555			
Ива					0,97		
Клен	7		0,97		0,97		
Липа	1	153			94,09	146,35	5,8
Ольха			12,61				
Орешник					0,97		
Тополь	4,97		1,94	0,97	1,94		

По данным мониторинга лиственных деревьев видно, что наибольшая активность пыльцевыделения отмечена по лиственным деревьям: березе, клену и липе.

Хотя многие исследователи сходятся во мнении, что самыми аллергенными считаются клен, лещина, ольха, береза и ясень, а большинство больных поллинозом считают главным своим врагом тополь, в нашем исследовании наибольшее значение по пылению наблюдалось у березы. Именно это лиственное растение является наиболее опасным возбудителем поллиноза.

Исследователи отмечают также, что распространенность сенсibilизации к пыльце березы в Европе, по данным аллергообследования, также значительно варьируется: от 5 % в Нидерландах до 54 % в Швейцарии [3]. Даже в Северной

Италии увеличилась доля положительных аллергопроб, что связывают с возросшей популярностью березы в качестве декоративного растения на этой территории [4]. Существуют доказательства значительно более сильной аллергенности пыльцы деревьев, выросших при повышенных температурах [1]. Рассмотрим распределение по типам деревьев (см. рис. 1).

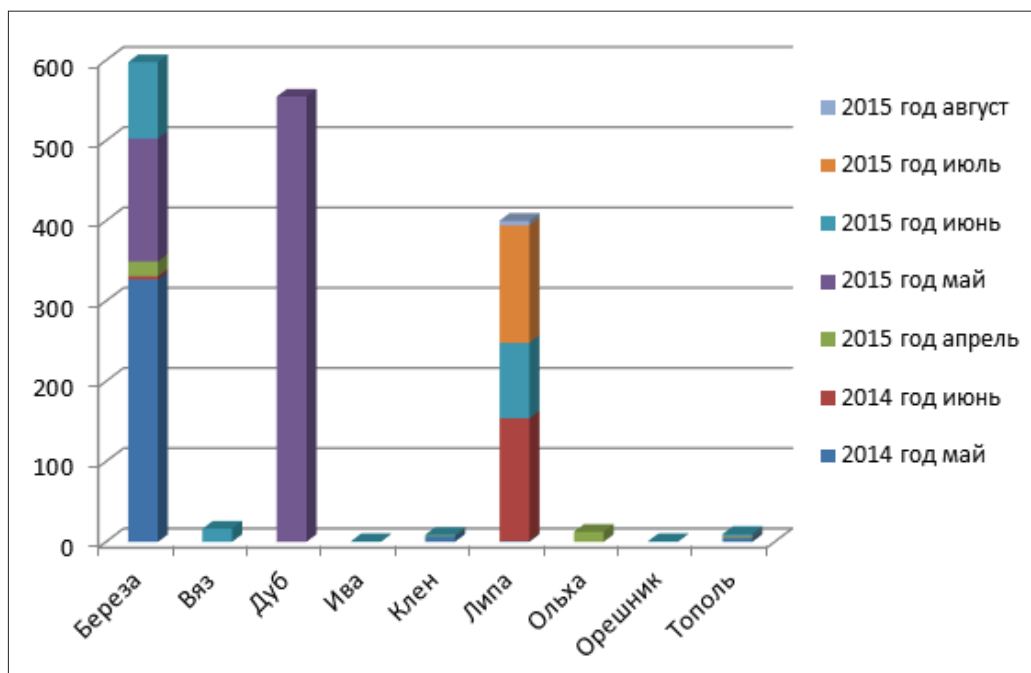


Рис. 1. Данные пыльцевого мониторинга по типам лиственных деревьев (количество пыльцевых зерен на м³)

Для аллергиков место проживания имеет первостепенную важность. Больным аллергией на пыльцу деревьев лиственных пород лучше жить в местности с преобладанием хвойных деревьев.

Распределение интенсивности пыления лиственных деревьев по месяцам представлено на графике (см. рис. 2).

Таким образом, по данным графика можно сделать вывод, что наибольший выброс пыльцы лиственными деревьями приходится в совокупности на конец весны и начало лета. Это месяцы: май, июнь и июль. Наибольшее же значение мы наблюдаем именно в мае.

Гораздо более сильной аллергенной активностью обладает пыльца покрытосеменных деревьев — березы, ольхи и лещины, ясеня, клена, липы, дуба, ивы и др. Пыльца березы обладает наиболее выраженной активностью, так как ее содержание в воздухе довольно велико: 20 000 пыльцевых зерен в 1 м³. Следует заметить, что большинство видов ив и лип являются насекомоопыляемыми растениями. Но при этом они производят много пыльцы, что способствует появлению аллергии.

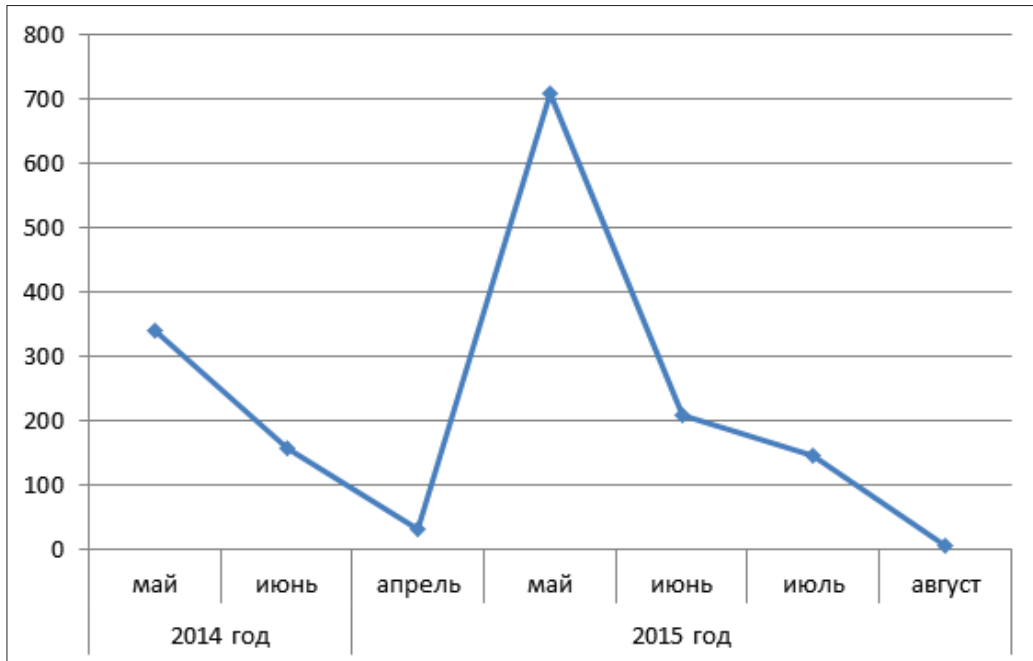


Рис. 2. Данные пыльцевого мониторинга лиственных растений (количество пыльцевых зерен на м³)

Некоторые виды пыльцы в своем составе имеют одинаковые белковые комплексы, что является причиной формирования ими общих аллергенных свойств и перекрестной аллергии. Например, люди, страдающие от повышенной чувствительности к пыльце березы одновременно могут реагировать на пыльцу лещины и ольхи.

Интересен тот факт, что аллергией на пыльцу древесных растений в городах страдает больше людей, чем в сельской местности, где концентрация такой пыльцы в несколько раз выше. Но многочисленные исследования ученых доказали, что пыльца в городах покрыта слоем загрязнений из окружающей среды. К ним относятся и двуокись углерода (CO_2), и различные нефтепродукты. Покрытая таким опасным слоем, пыльца становится более аллергенной. По другой научной версии реакция иммунной системы в загрязненной среде сильнее, чем в экологически чистых районах.

Группа II — Хвойные деревья. Данная группа представлена сосной и елью.

Что касается сосны, то период пыления у нее составляет четыре месяца — с апреля по май. У ели — только один месяц — май.

Динамика по месяцам для сосны выглядит следующим образом (рис. 3).

График показывает, что наибольшая доля пыления приходится на май.

Рассмотрим подробнее динамику пыления в мае 2014-го и мае 2015 года (см. рис. 4 и рис. 5).

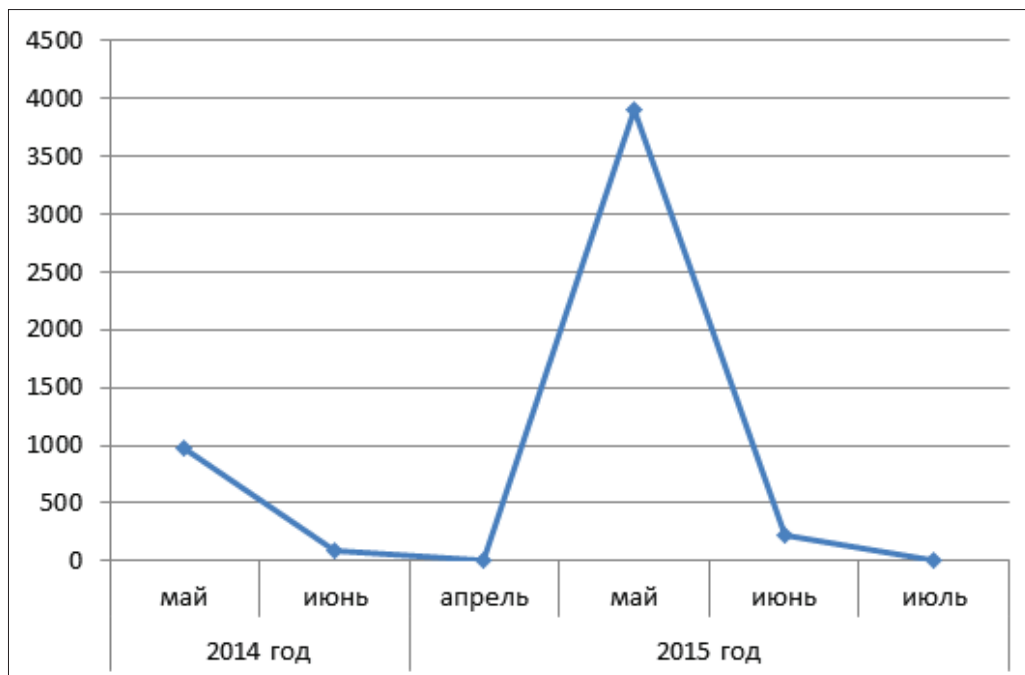


Рис. 3. Данные пылевого мониторинга сосны (количество пылевых зерен на м³)

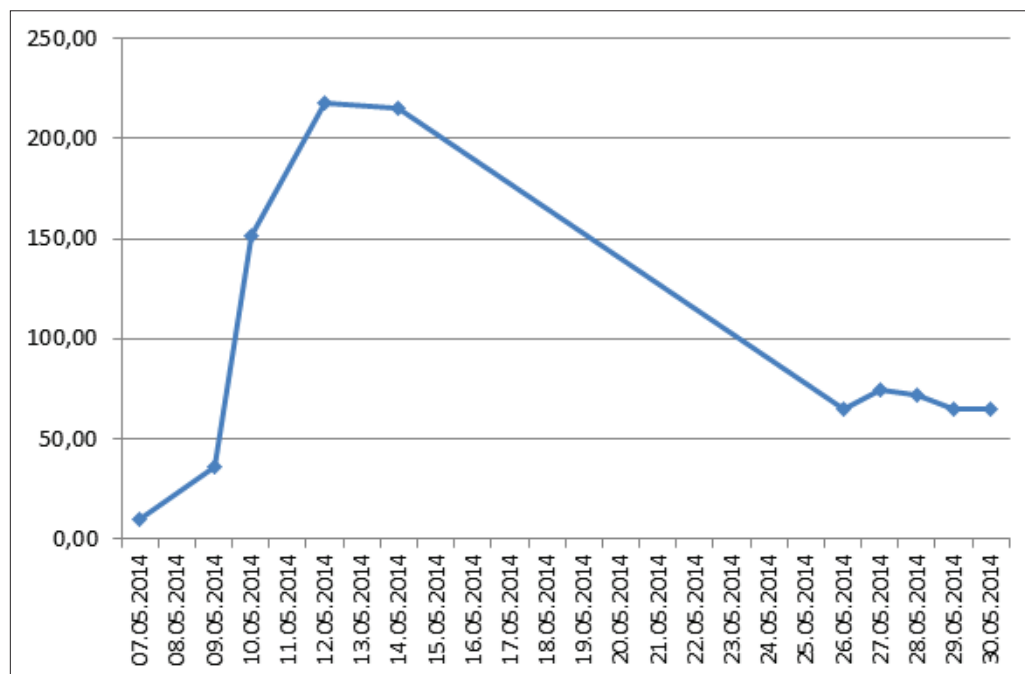


Рис. 4. Пылевой мониторинг сосны за май 2014 года (количество пылевых зерен на м³)

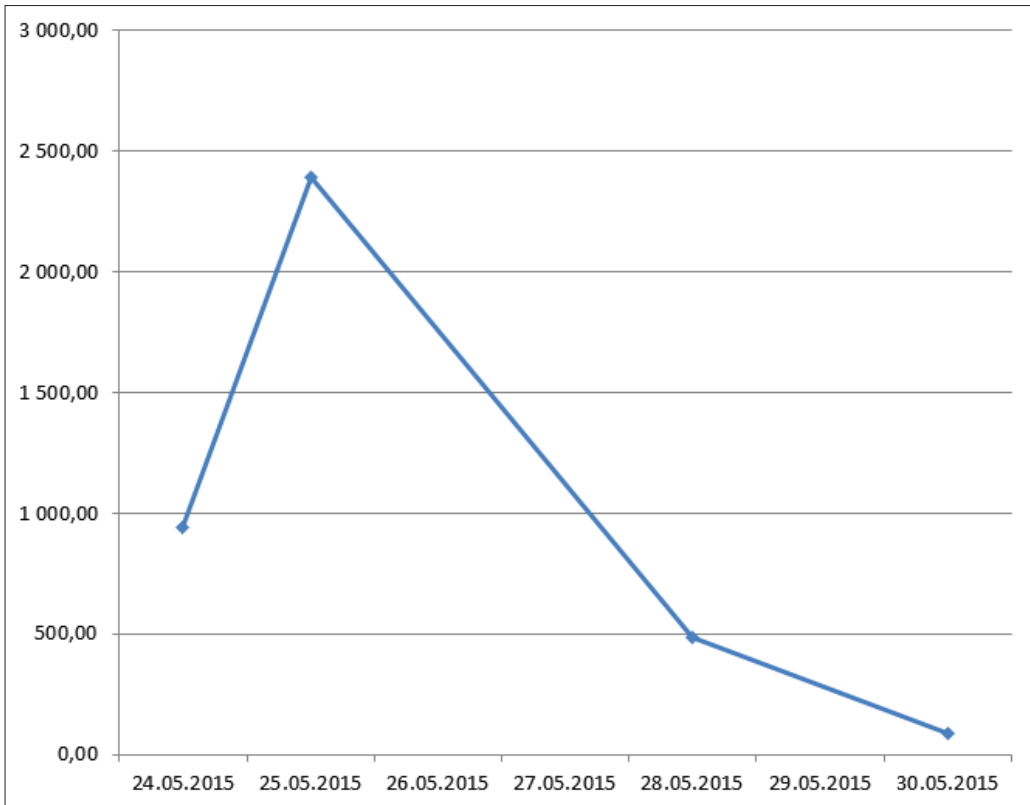


Рис. 5. Пыльцевой мониторинг сосны за май 2015 года
(количество пылевых зерен на м³)

Из графиков видно, что наибольшая интенсивность пыления приходится на первую декаду месяца. Затем, начиная с середины мая, постепенно интенсивность пыления снижается.

Для ели показатели по пыльце в мае 2014-го и мае 2015 годов выглядят следующим образом по дням (рис. 6).

Таким образом, по ели, также как и по сосне, мы наблюдаем увеличение интенсивности пыления в середине мая и его снижение к концу месяца. Однако для аллергиков пыльца хвойных деревьев не так опасна, как пыльца лиственных. Вместе с тем отметим, что указанные деревья — ель, сосна, а также кедр, кипарис, можжевельник, болотный кипарис, секвойя — относятся к голосеменным деревьям, которые выделяют довольно много пыльцы, но ее аллергенность невысока из-за большого диаметра (от 30 мкм), хотя чувствительность на нее все же присутствует.

В европейской части России из хвойных деревьев чаще всего аллергию вызывает именно пыльца ели и сосны.

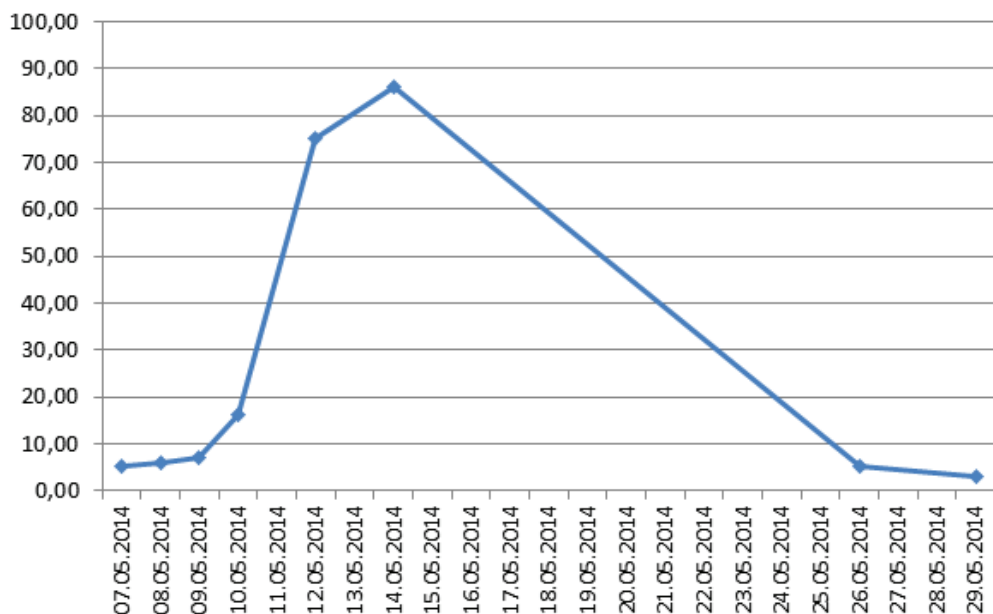


Рис. 6. Пыльцевой мониторинг ели за май 2014 года
(количество пылевых зерен на м³)

Заключение. Таким образом, данные, собранные в рамках пылевого мониторинга по пяти группам растений, позволяют сделать вывод, что наиболее интенсивное пыление в Казани наблюдается у хвойных деревьев. По всем группам наибольшая интенсивность приходится на период с мая по сентябрь, при этом наиболее активными хвойные и лиственные деревья бывают в мае.

Анализ позволил выявить, что аэропаленологические особенности пыления указанных растений могут иметь сезонные различия, способные оказывать влияние на клинические признаки поллиноза. Продолжительность симптомов может зависеть от длительности основного периода пыления, а интенсивность — от концентрации пыльцы. Характер зависимостей разных сочетаний факторов между собой продолжает изучаться в настоящее время. Эпидемиологические исследования требуют более детального и продолжительного исследования.

Литература

1. Минаева Н.В., Новоселова Л.В., Плахина Н.В., Новожилова Е.Н., Ременникова М.В. Аэропаленологические особенности пыления березы в г. Перми и их медицинское значение // *Здоровье семьи – 21 век.* 2013. № 3. С. 98–103.
2. Соколов С.М., Науменко Т.Е., Гриценко Т.Д., Самодуров В.П., Шалабода В.Л., Андрианова С.Т., Шевчук Л.М., Пшегорода А.Е. Методика аэробиологических исследований пыльцы растений и спор грибов для составления календарей пыления.

Республиканский научно-практический центр гигиены // Гигиена и санитария. 2014. № 4. С. 25–28.

3. *D'Amato G., Cecchi L., Bonini S., Nunes C., Annesi-Maesano I., Behrendt H., Liccardi G., Popov T., Cauwenberge van P.* Allergenic pollen and pollen allergy in Europe // *Allergy*. 2007. Vol. 62. P. 976–990.

4. *Troise C., Voltolini S., Buono G.D., Negrini A.C.* J Investig Allergol Clin Immunol // Allergy to pollens from Betulaceae and Corylaceae in a Mediterranean area (Genoa, Italy). A ten-year retrospective study., 1996. Vol. 6. P. 36–46.

Literatura

1. *Minaeva N.V., Novoselova L.V., Plaxina N.V., Novozhilova E.N., Remennikova M.V.* Ae'ropalinologicheskie osobennosti py'leniya berezy' v g. Permi i ix medicinskoe znachenie // *Zdorov'e sem'i – 21 vek*. 2013. № 3. S. 98–103.

2. *Sokolov S.M., Naumenko T.E., Gricenko T.D., Samodurov V.P., Shalaboda V.L., Andrianova S.T., Shevchuk L.M., Pshegroda A.E.* Metodika ae'robiologicheskix issledovaniy py'l'czy' rastenij i spor gribov dlya sostavleniya kalendarej py'leniya. Respublikanskij nauchno-prakticheskij centr gigieny' // *Gigiena i sanitariya*. 2014. № 4. S. 25–28.

3. *D'Amato G., Cecchi L., Bonini S., Nunes C., Annesi-Maesano I., Behrendt H., Liccardi G., Popov T., Cauwenberge van P.* Allergenic pollen and pollen allergy in Europe // *Allergy*. 2007. Vol. 62. P. 976–990.

4. *Troise C., Voltolini S., Buono G.D., Negrini A.C.* J Investig Allergol Clin Immunol // Allergy to pollens from Betulaceae and Corylaceae in a Mediterranean area (Genoa, Italy). A ten-year retrospective study., 1996. Vol. 6. P. 36–46.

*N.G. Mirsaitov,
K.K. Ibragimova*

Aeropalinological Features of the Dusting of Coniferous and Deciduous Trees in the City of Kazan: Analysis of the Results of Pollen Monitoring

The article presents the results of the analysis of the aeropalinological features of the dusting of deciduous and coniferous plants in Kazan, by interpreting the results of pollen monitoring carried out in Kazan in the period from May to June 2014 and from April to September 2015, and also by constructing a comparison by species of trees and periods of time of maximum dusting in order to determine the effect of these plant species on exacerbation of pollinosis.

Keywords: monitoring; pollen; pollinosis; aeropalinological features; allergy.

Л.О. Серeda

Мониторинг токсического загрязнения почвенного покрова города Воронежа с использованием методов биотестирования

В статье приведены результаты оценки экологического состояния почвенного покрова города Воронежа с использованием методов биотестирования. Отбор образцов проводился в 2014–2015 годах в 116 точках в разных функциональных зонах города. В качестве тест-культуры для определения фитотоксичности почв использовали овес посевной (*Avena sativa*) и кресс-салат (*Lepidium sativum*). Для определения относительной токсичности применяли тест-культуру хлореллу (*Chlorella vulgaris*).

Ключевые слова: биотестирование; экодиагностика; почвенный покров; относительная токсичность; фитотоксичность.

Автомобильный транспорт и промышленные предприятия любого крупного города, в том числе и Воронежа, являются основными источниками загрязнения. Многочисленные строительные работы, функционирование и развитие городской инфраструктуры, кислотные осадки также приводят к преобразованию естественного почвенного покрова. Характерными загрязнителями почв города являются нефтепродукты и тяжелые металлы, обладающие высокой степенью токсичности и представляющие угрозу для населения, городской биоты.

Городские почвы являются депонирующей средой для многих поллютантов [1]. Следует отметить, что самоочищения почвенного покрова в городе почти не происходит, токсические вещества накапливаются в нем длительное время, поглощаются растениями и передаются по трофическим цепям.

Оценка токсичности почвенного покрова является актуальным направлением исследований в городском мониторинге. Эффективным подходом для определения степени токсичности является использование методов биотестирования. Их применение позволяет дать интегральную оценку экологического состояния городов [2].

Материал исследования. Для оценки состояния почвенного покрова территории города Воронежа было отобрано 116 образцов из верхних горизонтов почв (10–15 см) в весенне-летний период 2014–2015 годов по заранее выбранным пунктам мониторинга в разных функциональных зонах.

В качестве фона было выбрано семь точек на территории поселка. Рамонь, СНТ (садоводческого некоммерческого товарищества) «Северный бор», Ботанического сада Воронежского государственного университета и санатория

им. Горького с естественным ненарушенным почвенным профилем. Пункты отбора образцов почвы в 2014 года и в 2015 года показаны на рисунках 1 и 2. Отбор проб и подготовка их к анализу осуществлялись по нормативным документам для почвенного покрова: ГОСТ 17.4.3.01–83. Охрана природы: почвы. Общие требования к отбору проб (1984) и ГОСТ 17.4.4.02–84. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа (1984) [3; 4].



Рис. 1. Пункты отбора проб в 2014 году **Рис. 2.** Пункты отбора проб в 2015 году

Результаты и обсуждение. Фитотоксичность является одним из наиболее информативных параметров для оценки техногенной нагрузки на природные среды. Метод позволяет выявить токсическое действие загрязняющих веществ или стимулирующее влияние, активизирующее развитие тест-культур. Для оценки их степени загрязнения почвенного покрова применяли следующие растения-индикаторы: кресс-салат (*Lepidium sativum*) и овес посевной (*Avena sativa*). В качестве биотестов использовали однодольное и двудольное растения, по которым следили за морфологическими изменениями качественных показателей под влиянием загрязнения, таких как энергия прорастания, всхожесть семян, длина главного корня, длина проростка, общая биомасса.

Исследования загрязненности почвы с помощью растений-индикаторов в 2014 г. на проростках кресс-салата (*Lepidium sativum*) и овса посевного (*Avena sativa*) показали, что почвенный покров в промышленной и транспортных зонах города подвержен сильному загрязнению, так как нами был отмечен высокий уровень фитотоксичности. Определение фитотоксичности почвы в жилой зоне показало, что она находится на уровне 40 %, что говорит о среднем уровне загрязнения.

Для образцов почвы, отобранных в зонах рекреации и фоновых участках, характерны высокая всхожесть и хорошее развитие проростков овса и кресс-салата. Почвенный покров в этих зонах не подвержен существенному загрязнению. Напротив, в образцах почв из промышленной и транспортной зон города отмечалось сокращение длины корневой системы. Проростки в этих образцах стали более тонкие и короткие.

Загрязнение нефтепродуктами и тяжелыми металлами способствует резкому снижению таких качественных показателей тест-объектов, как всхожесть, рост и развитие (см. табл. 1).

Таблица 1

**Изменение морфологических показателей биотестов
в разных функциональных зонах (ФЗ) города в 2014 году**

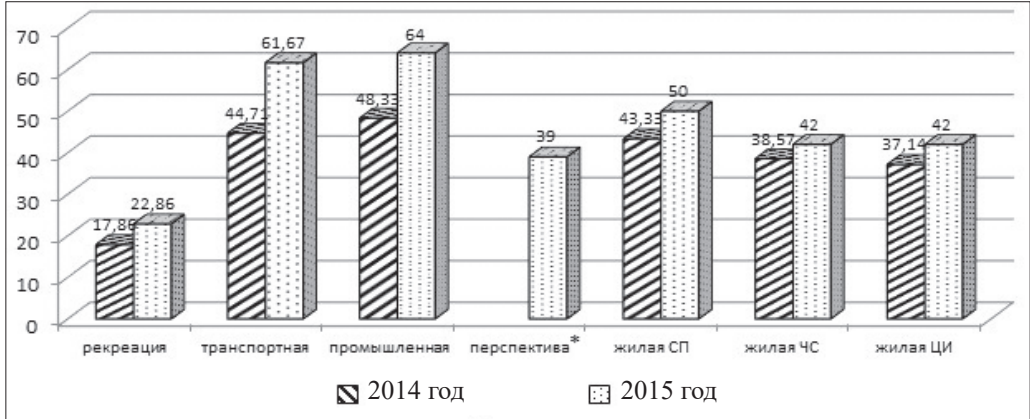
Функциональная зона города	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Длина главного корня, см	Длина проростка, см	Биомасса, г
Овес посевной (<i>Avena sativa</i>)					
рекреация	14,29	82,14	7,4	10,8	0,77
фон	100	100	8,2	12,0	0,85
транспортная	22,35	55,29	6,3	8,2	0,27
промышленная	10,00	51,67	6,1	9,1	0,26
жилая СП*	23,33	56,67	6,0	10,3	0,50
жилая ЧС*	4,29	61,43	8,0	10,29	0,52
жилая ЦИ*	4,29	57,78	6,71	8,14	0,40
Кресс-салат (<i>Lepidium sativum</i>)					
рекреация	33,57	85,71	6,4	8,1	0,10
фон	100	100	7,7	8,0	0,10
транспортная	47,06	77,65	3,5	5,9	0,06
промышленная	48,89	73,89	3,4	5,4	0,05
жилая СП*	38,33	78,33	4,0	6,5	0,06
жилая ЧС*	50,00	71,43	4,9	6,00	0,04
жилая ЦИ*	34,29	82,86	4,57	6,71	0,06

* Здесь и далее: СП — современная многоэтажная застройка; ЧС — частный сектор; ЦИ — смешанная застройка центральной исторической части города.

По результатам исследований в 2014 году овес посевной (*Avena sativa*) оказался более чувствительным к техногенному загрязнению, напротив, кресс-салат (*Lepidium sativum*) является более выносливым видом, так как отмечается хорошая всхожесть семян и лишь небольшие деформации в процессе развития [5].

Анализ загрязненности почвы с помощью биотеста в 2015 году на проростках кресс-салата (*Lepidium sativum*) и овса посевного (*Avena sativa*) показал, что сохранилась тенденция, отмеченная по результатам исследований в 2014 году: наибольшее загрязнение испытывают почвы, расположенные в транспортной зоне города (рис. 3–4). Кроме того, повышенный уровень

фитотоксического эффекта отмечался в зонах современной жилой многоэтажной застройки. Скорее всего, это обусловлено дефицитом мест для парковки и использованием дворов в жилой зоне в качестве автомобильных стоянок. А это приводит к загрязнению почвенного покрова нефтепродуктами и тяжелыми металлами от выбросов автотранспорта.



* Перспектива — перспективные районы для застройки

Рис. 3. Фитотоксический эффект тест-растения *Avena sativa*

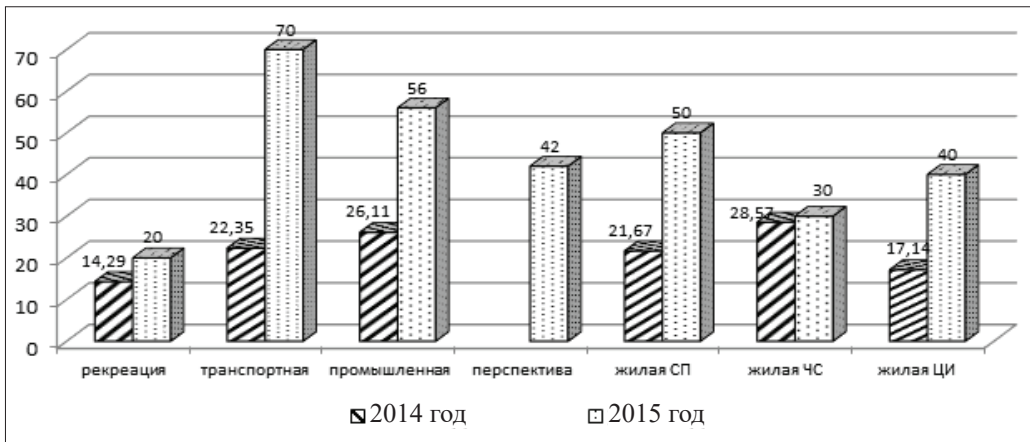


Рис. 4. Фитотоксический эффект тест-растения *Lepidium sativum*

Слабое загрязнение почвенного покрова отмечается по результатам исследования в зоне рекреации города. В зоне перспективной застройки отмечается средний уровень загрязнения почвенного покрова.

В 2015 году наиболее чувствительным тест-растением к загрязняющим почву веществам также оказался овес посевной (*Avena sativa*).

Энергия прорастания в образцах, отобранных в транспортной зоне города, снижена в 3–4 раза по сравнению с образцами, отобранными в зоне рекреации. Длина главного корня в образцах из промышленной и транспортной зон города оказалась в два раза короче по сравнению с фоном. Отмечено, что

с увеличением техногенной нагрузки ухудшаются показатели роста и развития тест-растений (табл. 2).

Таблица 2

**Изменение морфологических показателей биотестов
в разных функциональных зонах (ФЗ) города в 2015 году**

Функциональная зона города	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Длина главного корня, см	Длина проростка, см	Биомасса, г
Овес посевной (<i>Avena sativa</i>)					
рекреация	32,22	77,14	9,3	10,6	0,65
фон	100	100	13,0	15,0	1,17
транспортная	8,33	38,33	5,7	10,5	0,36
промышленная	14,00	36,00	5,8	7,8	0,21
перспектива	29,00	61,00	7,4	10,5	0,50
жилая СП*	35,00	50,00	7,5	11,0	0,62
жилая ЧС*	34,00	58,00	9,0	10,8	0,51
жилая ЦИ*	16,00	58,00	7,0	9,8	0,43
Кресс-салат (<i>Lepidium sativum</i>)					
рекреация	40,00	80,00	4,6	5,6	0,08
фон	100	100	6,0	7,0	0,21
транспортная	6,67	30,00	2,2	3,5	0,03
перспектива	10,00	44,00	3,6	3,8	0,04
промышленная	30,00	58,00	3,3	4,5	0,05
жилая СП*	20,00	50,00	3,0	4,5	0,04
жилая ЧС*	38,00	70,00	3,6	5,6	0,06
жилая ЦИ*	26,00	60,00	3,6	4,8	0,07

Также нами была отмечена определенная тенденция: для почвенных образцов, отобранных в транспортных зонах города, характерна высокая энергия прорастания (на 3–4-й день), что может быть связано с повышенным содержанием тяжелых металлов, таких как медь, марганец, стимулирующих рост растений, но в дальнейшем негативно сказывающихся на их росте и развитии.

Также для определения уровня токсического загрязнения почвенного покрова города нами были проведены исследования с помощью тест-объекта зеленой протококковой водоросли хлореллы (*Chlorella vulgaris*).

Методика определения относительной токсичности основана на регистрации различий в оптической плотности тест-культуры, выращенной на среде, которая не содержит токсических веществ (контроль) и тестируемых проб водных вытяжек из почвенных образцов. Измерение оптической плотности позволяет оперативно контролировать изменение численности клеток в контрольном и опытном вариантах. Критерием относительной токсичности является снижение на 20 % и более (подавление роста) или увеличение на 30 % и более (стимуляция роста) значения оптической плотности тест-культуры,

выращиваемой в течение 22 часов на тестируемой среде по сравнению с контрольным образцом, приготовленным на дистиллированной воде.

Результаты исследования в 2014 и 2015 годах показали, что для почвенных образцов, отобранных в промышленной зоне, характерно в основном превышение критерия токсичности, что составляет в среднем 30–50 % (см. рис. 5). Это стимулирует рост тест-культуры. В ряде точек в промышленной зоне, напротив, отмечается подавление роста тест-культуры. В образцах, отобранных в транспортной зоне, отмечается в основном подавление роста тест-объекта, что свидетельствует о высоком загрязнении в этой зоне. В 2015 году в образцах, отобранных в зонах перспективной застройки и жилой современной многоэтажной постройки, отмечается стимуляция роста-тест культуры (увеличение на 36–37 %). В остальных функциональных зонах нами не отмечено высокого уровня относительной токсичности.

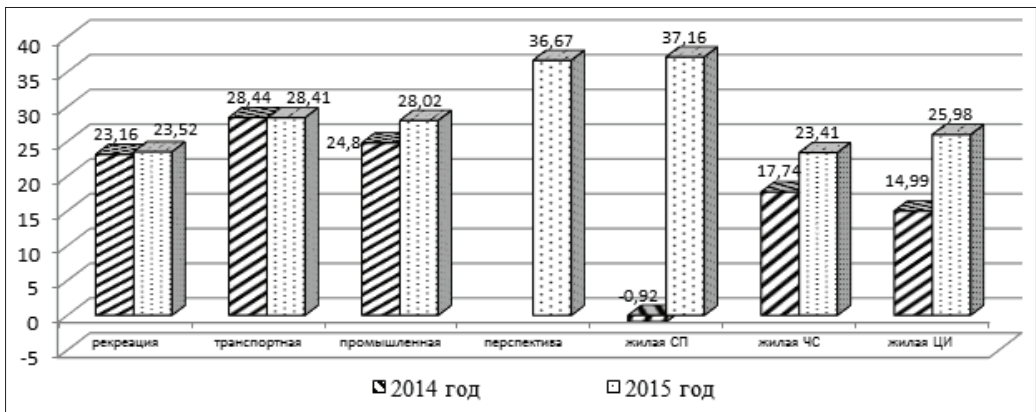


Рис. 5. Уровень относительной токсичности на тест-культуре *Chlorella vulgaris*

Заключение. Проведенные исследования с применением методов биотестирования позволяют сделать следующие выводы:

1. По результатам исследований в 2014 году повышение фитотоксичности тест-растения овса посевного происходит по мере увеличения антропогенной нагрузки в следующем ряду: рекреационная зона < жилая застройка центральной исторической части города < жилая застройка частного сектора < жилая современная многоэтажная застройка < транспортная зона < промышленная зона. По результатам исследований в 2015 году ряд сложился таким образом: рекреационная зона < зона перспективной застройки < жилая застройка частного сектора < жилая застройка центральной исторической части города < жилая современная многоэтажная застройка < транспортная зона < промышленная зона.

2. Использование для определения уровня фитотоксического эффекта почвенного покрова в качестве растений-индикаторов овса посевного (*Avena sativa*) и кресс-салата (*Lepidium sativum*) позволило определить наиболее чувствительную тест-культуру. Овес посевной оказался наиболее чувствителен к антропогенному загрязнению.

3. По данным относительной токсичности, в 2014 году функциональные зоны образуют следующий ряд: жилая современная многоэтажная застройка < жилая застройка исторической части города < жилая застройка частного сектора < рекреационная зона < промышленная зона < транспортная зона. В 2015 году они образуют такой ряд: жилая застройка частного сектора < рекреационная зона < жилая зона исторической части города < промышленная зона < транспортная зона < зона перспективной застройки < жилая современная многоэтажная застройка.

Данные, полученные в результате применения методов биотестирования, согласуются с данными по загрязнению почвенного покрова города тяжелыми металлами и нефтепродуктами. Поэтому применение методов биотестирования может быть полезно в экологическом мониторинге городских систем, так как позволяет быстро и эффективно оценить качество окружающей среды.

Литература

1. Биологический контроль окружающей среды (биоиндикация и биотестирование) / под ред. О.П. Мелиховой и Е.И. Егорова. М.: Академия, 2007. 288 с.
2. Блинова З.П. Биотестирование почвенного покрова городских территорий с использованием проростков *Raphanus Sativius* // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». 2014. № 1. С.18–23.
3. ГОСТ 17.4.4.02–84. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа. М.: Госстандарт, 1984. 20 с.
4. ГОСТ 17.4.3.01–83. Охрана природы: почвы. Общие требования к отбору проб; введ. 01.07.84. М.: Изд-во Стандартов, 1984. 29 с.
5. Середя Л.О., Клевцова М.А. Экологическая оценка почвенного покрова методами биоиндикации и биотестирования // Научное обозрение. 2015. № 20. С. 81–85.

Literatura

1. Biologicheskij kontrol' okruzhayushhej sredy' (bioindikaciya i biotestirovanie) / pod red. O.P. Melixovoj i E.I. Egorova. M.: Akademiya, 2007. 288 s.
2. Blinova Z.P. Biotestirovanie pochvennogo pokrova gorodskix territorij s ispol'zovaniem prorostkov *Raphanus Sativius* // Vestnik MGOU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2014. № 1. S.18–23.
3. GOST 17.4.4.02–84. Pochvy'. Metody' otbora i podgotovki prob dlya ximicheskogo, bakteriologicheskogo i gel'mintologicheskogo analiza. M.: Gosstandart, 1984. 20 s.
4. GOST 17.4.3.01–83. Oxrana prirody': pochvy'. Obshhie trebovaniya k otboru prob; vved. 01.07.84. M.: Izd-vo Standartov, 1984. 29 s.
5. Sereda L.O., Klevcova M.A. E'kologicheskaya ocenka pochvennogo pokrova metodami bioindikacii i biotestirovaniya // Nauchnoe obozrenie. 2015. № 20. S. 81–85.

L.O. Sereda

**Monitoring of Toxic Contamination of the Soil Cover
of the City of Voronezh using the Methods of Biotesting**

The paper presents the results of assessment of ecological conditions ecological of soil cover of the city of Voronezh with the use of methods of biotesting. Sampling was carried out form 2014 to 2015 in 116 points in different functional zones of the city. As the test culture to determine phytotoxicity of soil the sowing oats (*Avena sativa*) and garden cress (*Lepidium sativum*) have been used. as . To determine the relative toxicity the test-culture of Chlorella (*Chlorella vulgaris*) has been used.

Keywords: biotesting; ecodiagnosics: soil cover; relative toxicity; phytotoxicity.

БИОЛОГИЯ

Н.Ю. Захарова

Видовое разнообразие хищных птиц в условиях мозаичного ландшафта на Верхнем Дону

В условиях лесостепного агроландшафта Верхнего Дона мелкие облесенные балки — лесные микрофрагменты — увеличивают его биоразнообразие, расширяя ёмкость местообитаний птиц. Как выявлено на стационаре «Плющань» в Липецкой области в 1992–2012 годах, такого рода фрагментированный ландшафт используют для гнездования 9 видов хищных птиц, для которых приводятся показатели динамики их численности.

Ключевые слова: видовое разнообразие; хищные птицы; мозаичный ландшафт; лесные микрофрагменты; динамика численности.

Для мозаичного агроландшафта Верхнего Дона выявлена высокая плотность населения [7; 8] не только мелких воробьиных птиц, что вполне ожидаемо, но и хищных [3; 9; 10; 14]. При этом гнезда канюка и коршуна были найдены в некоторых самых мелких облесенных балках площадью 2,0, 0,9 и 0,7 га [4]. Существенная особенность таких балок, как гнездовые местообитания птиц — постоянное присутствие людей в самой непосредственной близости от гнезд. Значимость этих фрагментов лесной растительности в качестве гнездовых местообитаний птиц ранее не изучали, поэтому наши исследования такого рода носят пионерный характер.

Условия обитания и методы исследования хищных птиц

В бассейне Верхнего Дона Восточно-Европейская лесостепь представлена овражно-балочной системой с вкраплениями лесных урочищ разного размера среди сельскохозяйственных земель. Здесь характерны облесенные балки площадью менее 10 га — лесные микрофрагменты, фауна и населения птиц которых послужили основным материалом нашей кандидатской диссертации [8] и последующих исследований.

Материал собран в 1992–2001, 2007, 2009 и 2012 годах, главным образом на стационаре «Плющань» (50 км², в том числе 3,2 км² леса), включающем одноименный участок заповедника «Галичья Гора». Стационар расположен на высоком правом берегу Верхнего Дона в Краснянском районе Липецкой области. Основными методами исследований были картирование гнездовых участков и поиск гнезд хищных птиц. Хорошие результаты дали обследование

лесных участков в безлиственные периоды ранней весной и поздней осенью, фиксирование найденных гнезд проводилось с помощью GPS с последующей их проверкой и дистанционным осмотром в гнездовое время.

Результаты

За два десятилетия на стационаре отметили всего 12 видов хищных птиц, из которых 9 видов здесь гнездились: коршун, канюк и тетеревиатник — практически постоянно, перепелятник, орел-карлик и луговой лунь — не ежегодно, чеглок и пустельга — только в 1990-е годы и осоед — предположительно (табл. 1).

Таблица 1

Видовое разнообразие и численность хищных птиц Верхне-Донского стационара «Плющань»

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2007	2009	2012
Черный коршун	4	4	4	3	4	4	3	3	2	2	2	3	2
Тетеревиатник	1	1	2	2	2	1	1	1	–	2	1	1	1
Перепелятник	1	2	2	1	1	1	1	1	–	2	–	1	–
Канюк	5	6	5	5	5	6	7	7	5	5	5	7	5
Орел-карлик	1	+	2	1	+	–	+	+	1	+	+	1	1
Луговой лунь	2	3	4	3	3	2	2	3	4	3	–	1	–
Чеглок	2	2	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Пустельга	1	2	2	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–
Осоед	+	–	–	–	+	+	–	+	1	1	–	–	1
Всего гнездовых пар	17	20	23	16	16	14	15	15	13	15	8	14	10
Кобчик	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–
Курганник	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Балобан	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–

Примечание: цифрами указано количество гнездовых участков, а знаком + отмечена встречаемость птиц в гнездовое время.

Суммарная численность гнездящихся в разные годы пар менялась почти трехкратно, что требует пояснения. Поскольку мы располагали разным временем для обследования стационара: от 5–7 до 20–25 дней, в годы кратковременных посещений нельзя исключить некоторый недоучет гнездовых пар. Но для большинства видов были очевидны причины изменения их численности, представленные далее в кратких повидовых комментариях. Названия видов приводятся по Е.А. Коблику с соавторами [11].

Обыкновенный осоед — *Pernis apivorus* L.

Этому виду не свойственно межгодовое постоянство территориальных связей, и он легко меняет места гнездования в зависимости от численности ос — его основной добычи в сезон размножения [2; 5; 6]. На стационаре летом он отмечен не ежегодно, чаще всего — на весеннем пролете и во время кочевок. В 2000 и 2001 годах пара держалась в густом высокоствольном ивняке на берегу Дона, а в 2012 году отмечен осоед, добывающий корм, и сразу

несколько особей на пашне, которые охотились здесь вместе с другими хищными птицами (см. ниже). В отдельные годы гнездование предполагается, но жилых гнезд не обнаружено. В Липецкой области этот вид имеет статус «немногочисленного пролетного и гнездящегося с флуктуирующей численностью» [13].

Черный коршун — *Milvus migrans Boddaert*.

На территории стационара численность черного коршуна оставалась стабильной до середины 1990-х годов, но позднее отмечено некоторое уменьшение количества гнездящихся пар: с 4–5 до 2–3. Причины, вероятно, в активном освоении отдыхающими и рыбаками реки Дон и в трансформации прибрежных территорий. Возможно также негативное воздействие такого хищника, как лесная куница, отмечаемое по всему региону.

Луговой лунь — *Circus pygargus L.*

Присутствие лугового луня ежегодно отмечалось нами на исследуемой территории в количестве 2–4 пар вплоть до 2007 года. Затем встречи с ним стали крайне редкими, а в 2012 году мы не встретили на стационаре ни одной пары луней. Обычно у распаханых полей вдоль дорог и лесных опушек оставалась полоса луговой растительности шириной не менее 5–10 метров, но в последние годы производится тотальная распашка земель вплоть до кромки овражно-балочной сети и лесных фрагментов, что, быть может, стало осложнять охоту луней. В 2012 году на пашне охотились вместе с другими пернатыми хищниками 5–7 луговых луней, которые перемещались за работающим трактором. Видимо, остатки початков кукурузы привлекли грызунов, а затем и многочисленных хищников, охотящихся за легкой добычей. Таким образом, луговой лунь не исчез из региона, а лишь переместился на участки, где возможно его наземное гнездование вблизи заброшенных и заросших бурьяном ферм, покинутых деревень.

Тетеревятник — *Accipiter gentilis L.*

Постоянно 1–2 пары гнездятся на территории стационара. Гнезда тетеревятника располагаются в основном массиве леса и относительно крупных облесенных балках. Поведение его довольно скрытное и осторожное, птицу редко можно увидеть вне леса. Численность невелика, но относительно стабильна.

Перепелятник — *Accipiter nisus L.*

До начала 2000-х годов на территории стационара ежегодно отмечалось 1–2 пары перепелятника. Его жилые гнезда в 1993 и 1994 годах находили в ельнике, но позднее вид встречался не каждый год. Вероятно, численность перепелятника на стационаре снизилась, но причины этого остались неизвестными.

Канюк — *Buteo buteo L.*

Данный вид птиц на территории стационара отмечался ежегодно со стабильной численностью (5–6 пар). В качестве гнездовых участков птицы использовали лесной массив урочища, но отдельные пары успешно гнездились в лесных микрофрагментах. Одно гнездо в балке вблизи проезжей дороги канюки занимали девять сезонов кряду. Канюки, обитающие в микрофрагментах,

отличались более скрытным и молчаливым поведением, что позволяло им не выдавать своего присутствия и благополучно выращивать потомство, несмотря на присутствие людей и сельскохозяйственной техники вблизи гнезда.

Курганник — *Buteo rufinus Cretzschmar*.

Единственная встреча в ходе наших исследований с этим видом птиц состоялась в 1992 году на территории Липецкой области курганник регистрировался также в 1994, 1995 и 2002 годах. Кочующий вид, не исключено гнездование [13].

Орел-карлик — *Hieraetus pennatus Gmelin*.

Относится к редким гнездящимся видам Липецкой области. Нами отмечался не ежегодно. Отсутствовал в годы существенного падения численности крапчатого суслика. В годы его высокой численности мы наблюдали с одной точки до 7 особей охотящихся орлов-карликов, преимущественно темной морфы. Когда колонии сусликов резко сократились, орлы-карлики учитывались не ежегодно в количестве 1–2 особей. Достоверное гнездование одной пары отмечено в 2009, 2011 и 2012 годах. Вид занесен в Красную книгу Липецкой области [1; 12; 13].

Балобан — *Falco cherrug Gray*.

Редкая хищная птица, семейства соколиных, занесенная в Красные книги Международного союза охраны природы и России. На нашем стационаре балобана видели дважды: в 1992 году (пролетал мимо) и в 1997 году (охотился в местах обитания колонии крапчатых сусликов).

Чеглок — *Falco subbuteo L.*

Одна пара чеглоков постоянно гнездилась на территории стационара в начале 1990-х годов, а в 1996 году совсем исчезла вслед за прекращением гнездования ворон, вероятно, из-за хищничества куницы.

Кобчик — *Falco vespertinus L.*

Дважды вблизи стационара, в 1998 и 1999 годах, встречали самца кобчика, но никаких признаков его гнездования не отмечено.

Обыкновенная пустельга — *Falco tinninculus L.*

Встречи с этим видом птиц не ежегодные (чаще вблизи поселков). Гнездование прекратилось ввиду почти полного отсутствия на стационаре вороньих и сорочьих гнезд.

Обсуждение

Численность гнездящихся на стационаре хищных птиц редко превышала 20 пар, а в последние годы наблюдений снизилась до 8–10 пар. Исчезновение чеглока и пустельги однозначно последовало вслед за прекращением размножения их гнездопоставщиков — серых ворон и сорок, вероятно, в результате хищничества куниц. Небольшое снижение числа гнездовых тяготеющих к Дону черных коршунов, возможно, произошло вследствие роста их беспокойства в связи с массовыми выездами на эту территорию рыбаков и отдыхающих. Возобновление распашки ранее заброшенных сельскохозяйственных земель, возможно, также сократило пригодные для хищных птиц биотопы.

Вместе с тем в последний год наблюдений выявился значительный резерв видимо не гнездящихся или уже отгнездившихся хищных птиц в окрестностях стационара. В конце июня 2012 года на прилегающем к стационару поле наблюдалось скопление около 40 особей хищных птиц: канюков, коршунов, осоедов, орлов-карликов и луговых луней. На некотором отдалении от работающего трактора на пашне сначала насчитали 38 птиц, а затем от леса к ним слетело еще 5–7 особей. Столь высокая концентрация в летний период всеядных (коршун, орел-карлик, луговой лунь) и специализированных хищных — миофагов (канюки), и даже чистых энтомофагов, (осоеды), свидетельствовала как о появлении при вспашке разнообразных пищевых ресурсов, так и о наличии в округе достаточного количества их потребителей — хищных птиц. Таким образом, лесные микрофрагменты увеличивают биоразнообразие, расширяя емкость местообитаний хищных птиц.

Литература

1. *Александров В.Н.* Красная книга Липецкой области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. Липецк: ЛГПИ, 1997. 256 с.
2. *Галушин В.М.* Численность и территориальное распределение хищных птиц Европейского центра СССР // Труды Окского государственного заповедника. Вып. 3: Работы Центральной орнитологической станции. М.: Лесная промышленность, 1971. С. 5–132.
3. *Галушин В.М., Захарова-Кубарева Н.Ю., Романов М.С.* Особенности гнездования и поведения хищных птиц в лесных микрофрагментах на Верхнем Дону // Природа Верхнего Дона. Вып. 2. Липецк, 2000. С.13–28.
4. *Галушин В.М., Костин А.Б., Кубарева Н.Ю., Мечникова С.А., Романов М.С.* Значение микрофрагментов лесной растительности для сохранения разнообразия хищных птиц в агроценозах правобережья Верхнего Дона // Редкие виды птиц Нечерноземного центра России. М., 1998. С. 174–178.
5. *Галушин В.М., Кулюкина Н.М.* Экология европейского осоеда во Владимирской области // Ученые записки Московского государственного педагогического института им. В.И. Ленина. № 362. Фауна, экология и география животных. М.: МГПИ, 1969. С. 110–117.
6. *Дементьев Г.П.* Отряд хищные птицы. Птицы Советского Союза. Т. 1. М.: Наука, 1951. С. 14–16.
7. *Захарова Н.Ю.* Роль лесных фрагментов Верхнего Дона в сохранении биоразнообразия // Фауна Центрального Черноземья и формирование экологической культуры: материалы первой региональной конференции. Ч. 1. Липецк, 1996. С. 14–16.
8. *Захарова Н.Ю.* Население птиц лесных микрофрагментов Восточно-Европейской лесостепи: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1999. 17 с.
9. *Захарова-Кубарева Н.Ю.* Лесные микрофрагменты как значимые гнездовые местообитания хищных птиц // Третья конференция по хищным птицам Восточной Европы и Северной Азии: материалы конференции. Ч. I. Ставрополь, 1999. С. 45–46.
10. *Захарова-Кубарева Н.Ю.* Адаптации хищных птиц к жизни в лесных микрофрагментах среди агроландшафтов Восточно-Европейской лесостепи // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии: материалы XI международной Орнитологической конференции. Казань, 2001. С. 248–249.

11. Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 281 с.
12. Красная книга Липецкой области / под ред. В.М. Константинова. Т. 2: Животные. Воронеж: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 285 с.
13. Сарычев В.С. Изменение статуса и численности хищных птиц Липецкой области за последние 20 лет // Материалы IV конференции по хищным птицам Северной Евразии. Пенза, 2003. С. 243–249.
14. Соловков Д.А., Галушин В.М., Романов М.С., Захарова-Кубарева Н.Ю. Редкие виды хищных птиц реки Плющань и сопредельных территорий // Редкие виды Липецкой области. Липецк, 2009. С. 101–103.

Literatura

1. Aleksandrov V.N. Krasnaya kniga Lipeckoj oblasti. Redkie i naxodyashhiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy' zhivotny'x. Lipeck: LGPI, 1997. 256 s.
2. Galushin V.M. Chislennost' i territorial'noe raspredelenie xishhny'x pticz Evropejskogo centra SSSR // Trudy' Okskogo gosudarstvennogo zapovednika. Vy'p. 3: Raboty' Central'noj ornitologicheskoy stancii. M.: Lesnaya promy'shlennost', 1971. S. 5–132.
3. Galushin V.M., Zaxarova-Kubareva N.Yu., Romanov M.S. Osobennosti gnezdovaniya i povedeniya xishhny'x pticz v lesny'x mikrofragmentax na Verxnem Donu // Priroda Verxnego Dona. Vy'p. 2. Lipeck, 2000. S.13–28.
4. Galushin V.M., Kostin A.B., Kubareva N.Yu., Mechnikova S.A., Romanov M.S. Znachenie mikrofragmentov lesnoj rastitel'nosti dlya soxraneniya raznoobraziya xishhny'x pticz v agrocenozax pravoberezh'ya Verxnego Dona // Redkie vidy' pticz Nechernozemnogo centra Rossii. M., 1998. S. 174–178.
5. Galushin V.M., Kulyukina N.M. E'kologiya evropejskogo osoeda vo Vladimirskoj oblasti // Ucheny'e zapiski Moskovskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta im. V.I. Lenina. № 362. Fauna, e'kologiya i geografiya zhivotny'x. M.: MGPI, 1969. S. 110–117.
6. Dement'ev G.P. Otryad xishhny'e pticy'. Pticy' Sovetskogo Soyuza. T. 1. M.: Nauka, 1951. S. 14–16.
7. Zaxarova N.Yu. Rol' lesny'x fragmentov Verxnego Dona v soxranenii bioraznoobraziya // Fauna Central'nogo Chernozem'ya i formirovanie e'kologicheskoy kul'tury': materialy' pervoj regional'noj konferencii. Ch. 1. Lipeck, 1996. S. 14–16.
8. Zaxarova N.Yu. Naselenie pticz lesny'x mkrofragmentov Vostochno-Evropejskoj lesostepi: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. M., 1999. 17 s.
9. Zaxarova-Kubareva N.Yu. Lesny'e mikrofragmenty' kak znachimy'e gnezdovy'e mestoobitaniya xishhny'x pticz // Tret'ya konferenciya po xishhny'm pticzam Vostochnoj Evropy' i Severnoj Azii: materialy' konferencii. Ch. I. Stavropol', 1999. S. 45–46.
10. Zaxarova-Kubareva N.Yu. Adaptacii xishhny'x pticz k zhizni v lesny'x mikrofragmentax sredi agrolandshaftov Vostochno-Evropejskoj lesostepi // Aktual'ny'e problemy' izucheniya i oxrany' pticz Vostochnoj Evropy' i Severnoj Azii: materialy' XI mezhdunarodnoj Ornitologicheskoy konferencii. Kazan', 2001. S. 248–249.
11. Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 281 с.
12. Красная книга Липецкой области / под ред. В.М. Константинова. Т. 2: Животные. Воронеж: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 285 с.

13. *Sary'chev V.S.* Izmenenie statusa i chislennosti xishhny'x pticz Lipeczkoj oblasti za poslednie 20 let // Materialy' IV konferencii po xishhny'm pticzam Severnoj Evrazii. Penza, 2003. S. 243–249.

14. *Solovkov D.A., Galushin V.M., Romanov M.S., Zaxarova-Kubareva N.Yu.* Redkie vidy' xishhny'x pticz reki Plyushhan' i sopredel'ny'x territorij // Redkie vidy' Lipeczkoj oblasti. Lipeczk, 2009. S. 101–103.

N.Yu. Zakharova

Species Diversity of Birds of Prey in the Conditions of Mosaic Landscape on the Upper Don

In the conditions of the forest-steppe agroland landscape of the Upper Don, small afforested plots, namely forest microfragments, increase its biodiversity, expanding the capacity of bird habitats. As revealed in the hospital Plyuschan in the Lipetsk region in 1992–2012, this kind of fragmented landscape is used for nesting by 9 species of birds of prey, for which the indicators of dynamics of their numbers are given.

Keywords: species diversity; birds of prey; mosaic landscape; forest microfragments; population dynamics.

ГЕОГРАФИЯ

Д.Н. Самусенко

Экономико-географические особенности развития крупного бизнеса в приморских регионах Европейской России¹

В статье рассматриваются основные аспекты крупного бизнеса в России. Основное внимание уделяется месту приморских регионов европейской части России в процессах прямого инвестирования. Выбор европейской части страны обусловлен её высокой инвестиционной активностью, а приморских регионов — их повышенной ролью в реализации «морского фактора» в социально-экономическом развитии России.

Ключевые слова: крупный бизнес; прямые зарубежные инвестиции; глобализация; приморские территории; Российская Федерация.

На современном этапе развития мирового хозяйства движущей силой экономической глобализации является в первую очередь международное движение капитала, особенно прямых зарубежных инвестиций, которые становятся едва ли не первостепенным фактором социально-экономического развития ряда стран и регионов, особенно развивающегося мира. Высокая инвестиционная активность является необходимым условием развития национальной экономики, а использование прямых иностранных инвестиций (ПИИ) является объективной необходимостью, обусловленной системой участия экономики страны в международном разделении труда и притоком капитала в отрасли, свободные для предпринимательства [7].

Одновременно с этим значительную роль на современном этапе развития мировой экономики играет Мировой океан, который продолжает все масштабнее вовлекаться в глобализирующуюся систему общественного воспроизводства, когда рыночные импульсы стимулируют стягивание экономической активности и её концентрацию у морских побережий [12; 13]. Российская Федерация в данном случае не является исключением.

Российская Федерация относится к странам со сбалансированным характером участия в международном движении ПИИ. Согласно данным Центрального банка, к концу 2015 года объёмы накопленных ввезённых и вывезенных прямых инвестиций составили 342,4 млрд долл. и 371,7 млрд долл. соответственно. С началом экономических реформ 1990-х годов происходит активное привлечение иностранного капитала в Россию. Среди группы стран с переходной экономикой она является

¹ Исследование выполнено при поддержке РФФ (проект 15-18-10000 «Трансграничное кластерообразование в динамике экономических и селитебных систем приморских территорий Европейской России»).

лидером по объёму накопленных ввезённых прямых зарубежных инвестиций: в 2015 году её доля в данной группе составила 43 %. В мировом масштабе по совокупному объёму накопленных ввезённых ПИИ в 2015 году доля России составила около 1 %, что соответствует 21-му месту среди стран-получателей прямых инвестиций [15].

При этом отмечается катастрофическое снижение поступающих в Россию потоков ПИИ после событий 2014 года, связанных с событиями на Украине, присоединением Крыма и последовавшего за ними введения санкций. Так, если в 2010 году объём поступивших в Россию инвестиций составлял 31,7 млрд долл., в 2011 году — 36,9 млрд долл., в 2012 году — 30,1 млрд долл., в 2013 году — 53,4 млрд долл., то в 2014 году уже их объём составил 29,2 млрд долл., а в 2015 году и вовсе 9,8 млрд долл. Что касается исходящих из России потоков ПИИ, то просматривается следующая картина: если в 2010 году объём вывезенных из России инвестиций составлял 41,1 млрд долл., в 2011 году — 48,6 млрд долл., в 2012 году — 28,4 млрд долл., в 2013 году — 70,7 млрд долл., то в 2014 г. исходящие потоки составили 64,2 млрд долл., а в 2015 году снизились до 26,6 млрд долл. [15]. Но если поступающий из-за рубежа капитал способен стимулировать развитие национальной экономики, то исходящие за рубеж инвестиции, кроме каких-то позитивных моментов, могут свидетельствовать также о его бегстве из страны.

На исходе XX и в начале XXI века в мире произошла постиндустриальная трансформация прямых иностранных инвестиций [7]. Если прежде услуги вышли на первое место в отраслевой структуре ПИИ, потеснив обрабатывающую промышленность и строительство, то в 1990–2012 годах «нематериальный» сектор экономики превзошёл «материальный» в качестве как источника, так и объекта прямого зарубежного инвестирования, и разрыв между ними продолжал увеличиваться [10].

Отраслевая структура ввезённых накопленных ПИИ в России носит также постиндустриальный характер: 50 % из них приходится на третичный сектор экономики (см. табл. 1). Наиболее привлекательными отраслями при этом являются торговля, финансовые услуги и страхование. Однако стоит обратить внимание на тот факт, что в России продолжает сохраняться значительная доля накопленных ввезённых ПИИ в первичном (21 %) и вторичном (26 %) секторах. При этом данные по отраслевой структуре накопленных за рубежом российских прямых инвестиций отсутствуют. Однако её специфика в значительной степени может быть раскрыта в ходе анализа специализации России в системе международного разделения труда. Среди ведущих российских нефинансовых компаний отчётливо выделяются нефтегазовые, металлургические и телекоммуникационные компании [8].

Географическая структура накопленных ввезённых и вывезенных ПИИ разнообразна, однако основными источниками поступающих в Российскую Федерацию инвестиций и их получателями служат страны со льготной налоговой политикой: Кипр, Люксембург, Багамские острова, Британские Виргинские острова, Бермудские острова и т. д.

В пространственной дифференциации накопленных ввезённых ПИИ на территории России прослеживается отчётливая асимметрия: в европейской части страны «оседает» 82,3 % всех поступающих прямых капиталовложений, в то время как на азиатскую часть приходится лишь 17,5 %. Причём большая часть получаемых ПИИ оседает в регионах Центрального и Северо-Западного федеральных округов. С одной стороны, этому способствует развитая инфраструктура, которая создаёт благоприятные условия для ведения бизнеса [9; 10], а с другой стороны, значительные запасы разведанных полезных ископаемых, в особенности нефти и газа в районах Европейского Севера, добыча которых является рентабельной ввиду их высокого качества и неглубокого залегания [9].

В сравнении с накопленными ввезёнными ПИИ пространственная дифференциация накопленных за рубежом российских капиталовложений носит конвергентный характер. Однако наблюдается ещё больший перекоп в сторону европейской части страны: из неё было вывезено около 93 % всех российских ПИИ, в то время как доля азиатской части по данному показателю составляет немногим более 7 %.

Поскольку прямые инвестиции неразрывно связаны с функционированием крупного бизнеса, то очевидно, что перспективы формирования инвестиционной специфики в регионах являются своего рода проекцией перспектив развития крупного бизнеса в целом. Нельзя не обратить внимание на сохранение дифференциации между европейской и азиатской частями страны по их отраслевой специализации. В регионах азиатской части России реализуются в основном сырьевые проекты по освоению новых месторождений полезных ископаемых и строительству мощностей по их переработке. В частности, здесь можно отметить такие крупные нефтегазовые проекты, как «Сахалин-1» и «Сахалин-2», реализуемые при участии иностранного капитала. В европейской части страны, в свою очередь, речь идёт о реализации проектов перерабатывающей промышленности, либо сферы услуг [4].

Одновременно с этим сохраняется и дифференциация между южными и северными регионами страны. Если на юге реализуются, преимущественно проекты, связанные с АПК, то на Европейском Севере речь идёт опять-таки о перспективах развития сырьевых отраслей. [4; 6].

В постсоветский период роль «морского фактора» в социально-экономическом развитии России усилилась в условиях деиндустриализации и все более усиливающейся ориентации на внешних потребителей, позитивную динамику демонстрировали преимущественно морские порты. Приморские территории Европейской России демонстрируют повышенную «притягательность» для населения и инвестиций, выступают в качестве важного компонента территориально-хозяйственного каркаса страны [1; 2].

В европейской части страны выходом к морю обладают 14 субъектов Федерации, однако лишь 12 из них могут считаться в полной мере приморскими, поскольку обладают свойством талассоаттрактивности, проявляющимся в устойчивом «тяготении» к морским побережьям населения, производства, инфраструктуры [2]. В сумме на них приходится 6,7 % от всего объёма

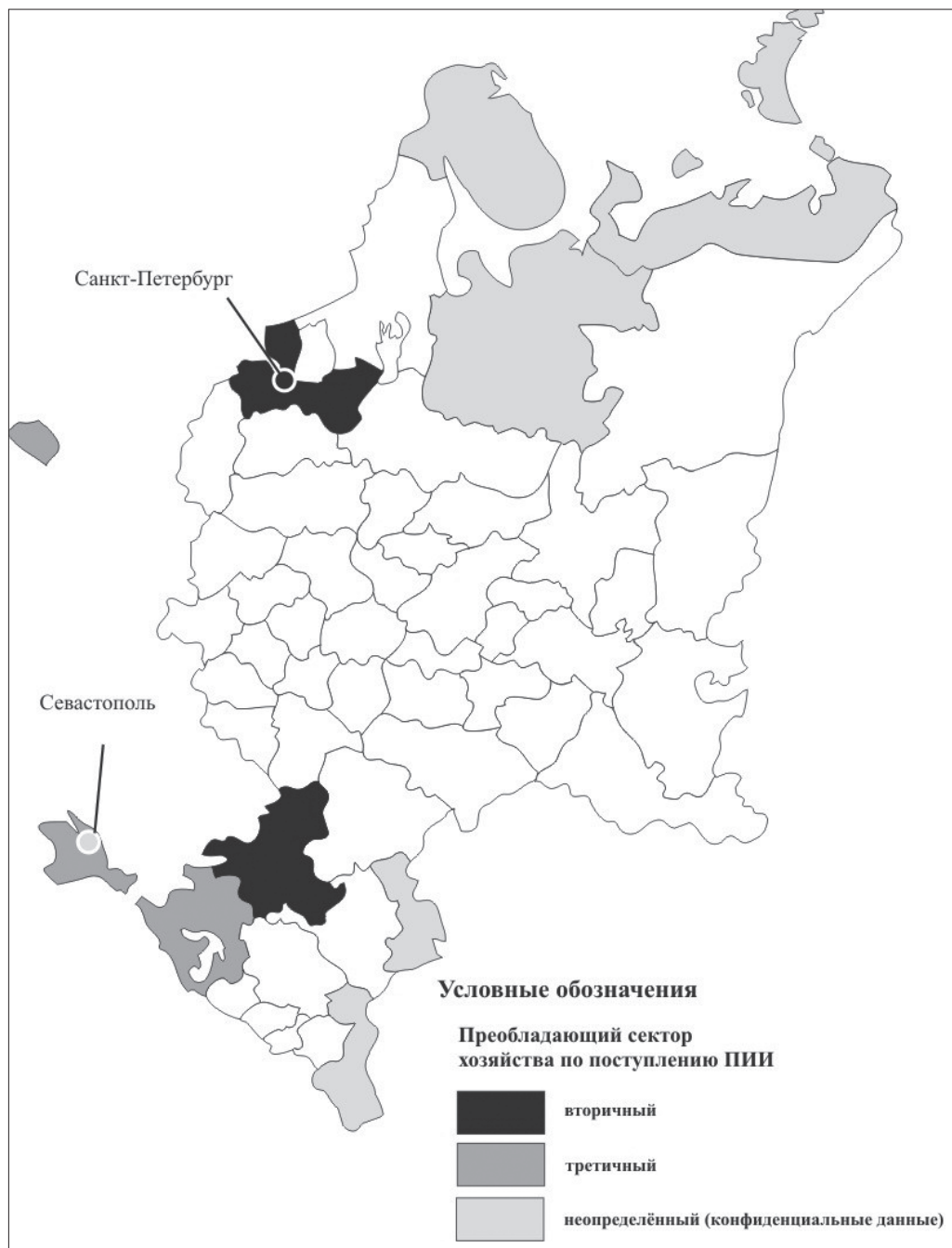
накопленных ввезённых ПИИ в России. Данные субъекты образуют четыре географические макрзоны: Балтийскую (включающую г. Санкт-Петербург, Ленинградская обл., Калининградская обл.), Баренц-Беломорскую (Мурманская обл., Архангельская обл. с Ненецким АО), Азово-Черноморскую (Краснодарский край, Ростовская обл., г. Севастополь, Республика Крым) и Прикаспийскую (Астраханская обл., Республика Дагестан) [3].

Каждая из указанных макрзон обладает определённой отраслевой инвестиционной спецификой. Так, например, значительная доля накопленных ввезённых ПИИ, приходящихся на Балтийскую макрзону, концентрируется во вторичном секторе, формируя индустриальную специфику данной макрзоны. В субъектах Азово-Черноморской макрзоны прямые инвестиции распределены более-менее равномерно по вторичному и третичному секторам, тем самым формируя, условно говоря, сбалансированную специфику [11]. На уровне отдельных субъектов представленная картина иногда выглядит иначе (см. рис. 1).

Например, Калининградская область и Республика Крым обладают выраженной постиндустриальной спецификой. Причиной тому служат анклавное географическое положение и издержки «приморской моноспециализации» [1]. Информация о распределении ПИИ в субъектах, входящих в Баренц-Беломорскую и Прикаспийскую макрзоны, отсутствует или носит конфиденциальный характер, что затрудняет определение отраслевой специфики привлечённых инвестиций на данных территориях.

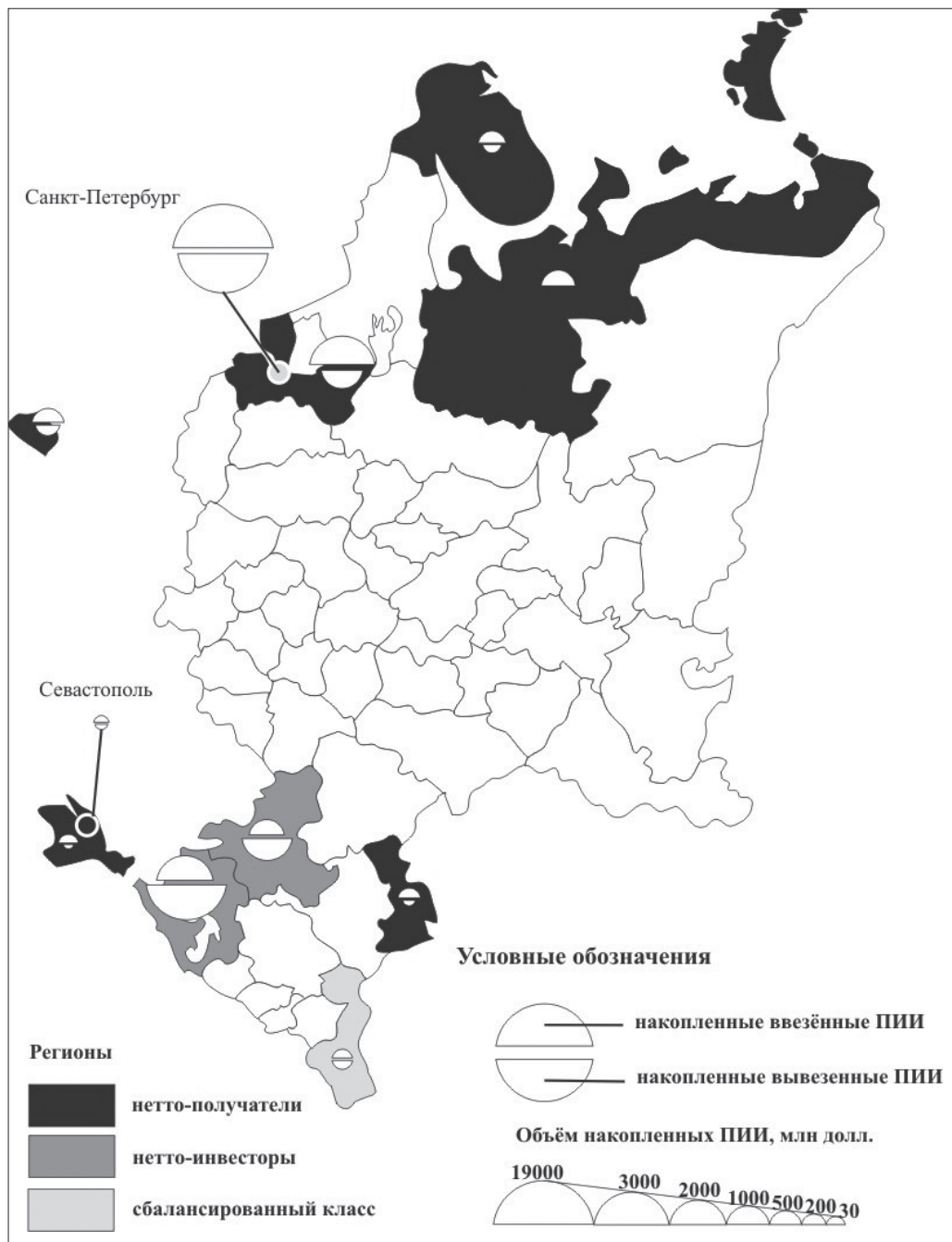
На региональном уровне среди основных инвесторов в приморских территориях Европейской России, а также среди основных стран для прямого инвестирования ведущую роль играют территории со льготной налоговой политикой (главным образом, Республика Кипр). В этом отношении ситуация в приморских регионах повторяет общероссийскую картину. По оценкам экспертов, в офшорных юрисдикциях функционирует более 50 тысяч дочерних структур с российским капиталом. Ими владеют как полноценные ТНК, так и фирмы, подавляющая часть деятельности которых не выходит за пределы России. Через данные компании происходит переток значительных средств для передела собственности внутри страны. Данный феномен объясняется экспертами как один из способов владельцев приватизированных предприятий снизить риск возможной конфискации собственности, полученной за бесценок.

Все регионы России обладают определённым характером участия в процессах прямого инвестирования. При этом сальдо накопленных вывезенных ПИИ и ввезённых ПИИ наглядно демонстрирует данный характер и степень его выраженности. По этому показателю рассмотренные 12 приморских регионов Европейской России можно классифицировать следующим образом: семь из них являются нетто-получателями прямых инвестиций (Архангельская обл. с Ненецким АО), Астраханская обл., г. Севастополь, Калининградская обл., Ленинградская обл., Мурманская обл., Республика Крым), два региона являются нетто-инвесторами (Краснодарский край и Ростовская область) и характер участия двух субъектов можно классифицировать как сбалансированный (г. Санкт-Петербург, Республика Дагестан) (см. рис. 2).



Составлено автором по данным Центрального банка России (см.: [14])

Рис. 1. Отраслевая специфика ПИИ в приморских регионах Европейской России



Составлено автором по данным Центрального банка России (см.: [14])

Рис. 2. Особенности участия приморских регионов Европейской России в процессах прямого инвестирования и объёмы их накопленных ПИИ (конец 2015 г.)

Подобный разброс вполне объясняется уровнем социально-экономического развития рассматриваемых регионов. Кроме Санкт-Петербурга с его высокоразвитым инвестиционным потенциалом, позволяющим в равной степени как привлекать иностранный капитал, так и осуществлять вложения за рубежом, из всех перечисленных субъектов Краснодарский край и Ростовская область являются лидерами по объёмам ВРП. Избыточные инвестиционные ресурсы данных субъектов, не находя применения на малой родине направляются за рубеж для развития бизнеса, либо же в офшоры.

В заключение остановимся на основных выводах:

1. Российская Федерация относится к странам со сбалансированным характером участия в международном движении ПИИ. При этом она является страной-лидером по привлечению и осуществлению ПИИ среди группы стран с переходной экономикой.

2. Накопленные ввезённые прямые иностранные инвестиции в России в целом носят постиндустриальный характер. Однако для приморских территорий европейской части России характерна индустриальная специфика привлечённых инвестиций.

3. В пространственной дифференциации российских накопленных прямых инвестиций прослеживается асимметрия, проявляющаяся в их повышенной концентрации в пределах европейской части страны.

4. Среди приморских зон Европейской России наиболее привлекательными для зарубежных инвесторов являются Балтийская и Азово-Черноморская макрзоны. В сумме на них приходится 95 % всех ПИИ, накопленных в приморских регионах европейской части России. Данные макрзоны являются также лидерами по объёмам накопленных за рубежом прямых инвестиций.

5. Крупнейшими инвестиционными партнёрами приморских регионов европейской части России являются офшоры, что в полной мере отражает как общероссийские, так и общемировые тенденции инвестиционного развития развивающихся стран и стран с переходной экономикой.

6. Приморские регионы Европейской России за некоторым исключением выступают в качестве нетто-получателей ПИИ. Причём для них характерно «расслоение» по степени их ориентированности на привлечение инвестиций.

Литература

1. Дружинин А.Г. «Морской фактор» в современной российской экономике (взгляд географа-обществоведа) // Научная мысль Кавказа. 2016. № 2. С. 16–26.

2. Дружинин А.Г. Приморская зона России как общественно-географический феномен: подходы к концептуализации и делимитации // Балтийский регион. 2016. Т. 8. № 2. С. 85–100.

3. Дружинин А.Г., Лачининский С.С. «Приморский фактор» в социально-экономическом развитии территории (на материалах Кингисеппского района Ленинградской области) // Янтарный мост. Журнал региональных исследований. 2015. № 3 (6). С. 22–41.

4. Инвестиционные стратегии крупного бизнеса и экономика регионов / под ред. О.В. Кузнецовой. 3-е изд. М.: Libroком, 2013, 440 с.
5. *Кузнецов А.В.* Интернационализация российской экономики: инвестиционный аспект. 3-е изд. М.: ЛЕНАНД, 2014. 288 с.
6. *Кузнецова О.В., Кузнецов О.В.* Системная диагностика экономики региона. 4-е изд. М.: ЛЕНАНД, 2016, 232 с.
7. Постиндустриальное развитие капиталистических стран: географический прогноз / отв. ред. Б.Н. Зимин, С.Б. Шлихтер. М.: Наука, 1993, 192 с.
8. Российская модель экспорта капитала / А.С. Булатов (ред.). М.: МГИМО-Университет, 2014. 120 с.
9. *Самусенко Д.Н.* Географический анализ процессов прямого иностранного инвестирования в России // Российская глубинка: модели и методы изучения / отв. ред. С.С. Артоболевский. М.: Эслан, 2012. С. 252–261.
10. *Самусенко Д.Н.* Особенности проявления процессов транснационализации в современном мировом хозяйстве // Вестник Орловского государственного университета. Серия: Новые гуманитарные исследования. 2013. № 4 (33). С. 272–275.
11. *Самусенко Д.Н.* Пространственная дифференциация прямых зарубежных инвестиций в приморских регионах Европейской России // Economics. 2016. № 11 (20). С. 103–109.
12. *Bosworth A.* The world-city system by the year 2000 // Journal of Developing Societies. 1996. Vol. 12 (1). P. 52–67.
13. *Cartier C.* Cosmopolitics and the maritime world city // The Geographical Review. 1999. Vol. 89 (2). P. 278–289;
14. Центральный банк России. Статистика внешнего сектора [электронный ресурс]. – URL: <https://www.cbr.ru/statistics/?PrId=svs> (дата обращения: 10.11.2016).
15. UNCTAD FDI database [электронный ресурс]. – URL: <http://www.unctad.org/fdistatistics> (дата обращения: 10.11.2016).

Literatura

1. *Druzhinin A.G.* «Morskoj faktor» v sovremennoj rossijskoj e'konomike (vzglyad geografa-obshhestvoveda) // Nauchnaya my'sl' Kavkaza. 2016. № 2. S. 16–26.
2. *Druzhinin A.G.* Primorskaya zona Rossii kak obshhestvenno-geograficheskiy fenomen: podxody' k konceptualizacii i delimitacii // Baltijskij region. 2016. T. 8. № 2. S. 85–100.
3. *Druzhinin A.G., Lachininskij S.S.* «Primorskij faktor» v social'no-e'konomicheskom razvitii territorii (na materialax Kingiseppskogo rajona Leningradskoj oblasti) // Yantarny'j most. Zhurnal regional'ny'x issledovanij. 2015. № 3 (6). S. 22–41.
4. Investicionny'e strategii krupnogo biznesa i e'konomika regionov / pod red. O.V. Kuzneczovoj. 3-е изд. М.: Libroком, 2013, 440 с.
5. *Kuzneczov A.V.* Internacionalizaciya rossijskoj e'konomiki: investicionny'j aspekt. 3-е изд. М.: ЛЕНАНД, 2014. 288 с.
6. *Kuzneczova O.V., Kuzneczov O.V.* Sistemnaya diagnostika e'konomiki regiona. 4-е изд. М.: ЛЕНАНД, 2016, 232 с.
7. Postindustrial'noe razvitie kapitalisticheskix stran: geograficheskiy prognoz / отв. ред. B.N. Zimin, S.B. Shlixter. М.: Наука, 1993, 192 с.
8. Rossijskaya model' e'ksporta kapitala / A.S. Bulatov (red.). М.: МГИМО-Университет, 2014. 120 с.

9. *Samusenko D.N.* Geograficheskij analiz processov pryamogo inostrannogo investirovaniya v Rossii // Rossijskaya glubinka: modeli i metody' izucheniya / otv. red. S.S. Artobolevskij. M.: E'slan, 2012. S. 252–261.
10. *Samusenko D.N.* Osobennosti proyavleniya processov transnacionalizacii v sovremennom mirovom xozyajstve // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Novy'e gumanitarny'e issledovaniya. 2013. № 4 (33). S. 272–275.
11. *Samusenko D.N.* Prostranstvennaya differenciaciya pryamy'x zarubezhny'x investicij v primorskix regionax Evropejskoj Rossii // Economics. 2016. № 11 (20). S. 103–109.
12. *Bosworth A.* The world-city system by the year 2000 // Journal of Developing Societies. 1996. Vol. 12 (1). P. 52–67.
13. *Cartier C.* Cosmopolitics and the maritime world city // The Geographical Review. 1999. Vol. 89 (2). P. 278–289;
14. Central'ny'j bank Rossii. Statistika vneshnego sektora [e'lektronny'j resurs]. – URL: <https://www.cbr.ru/statistics/?PrtlD=svs> (data obrashheniya: 10.11.2016).
15. UNCTAD FDI database [e'lektronny'j resurs]. – URL: <http://www.unctad.org/fdistatistics> (data obrashheniya: 10.11.2016).

D.N. Samusenko

Economic and Geographical Features of the Development of Large Business in the Coastal Regions of European Russia

The article considers the main aspects of large business in Russia. The main attention is paid to the place of the coastal regions of the European part of Russia in the processes of direct investment. The choice of the European part of the country is due to its high investment activity, and the coastal regions — is due to their increased role in the implementation of the “sea factor” in the socio-economic development of Russia.

Keywords: large business; direct foreign investments; globalization; coastal territories; Russian Federation.

Ф И З И К А

В.А. Бубнов

Механика заряженной частицы

В работе используется нетрадиционная форма второго закона Ньютона: сила, действующая на материальную точку, вычисляется как изменение количества движения в единицу времени, умноженное на эмпирический коэффициент пропорциональности. Этот коэффициент позволяет обобщить известную формулу А. Эйнштейна, определяющую зависимость массы электрона от скорости; знак этого коэффициента позволяет также отличать ускорительные силы от замедляющих.

Ключевые слова: масса; второй закон Ньютона; электрон; ускорительные и замедлительные силы; свободные электроны.

Вся первая часть книги Ньютона [6] занята почти исключительно учением о центростремительных силах и их действиях. При этом, по Ньютону, *«центростремительная сила есть та, с которой тела к некоторой точке как к центру отовсюду притягиваются, гонятся и как бы то ни было стремятся»*.

Эту силу Ньютон всегда рассматривал как ускорительную. Отличительно то, что, вводя понятие ускорительной силы, Ньютон не пользуется понятием об ускорении, а заменяет его скоростью, производимую в продолжение заданного времени.

В наиболее общем виде в центростремительной силе Ньютон выделяет три рода величин: абсолютную, ускорительную и движущую. В частности, в его трактовке, *«ускорительная величина центростремительной силы есть мера, пропорциональная той скорости, которую она производит в течение данного времени; движущая величина центростремительной силы есть мера, пропорциональная количеству движения, которое ею производится в течение данного времени»*.

Далее Ньютон предполагал, что сила проявляется только действием на тело и по прекращении действия в теле не остается. Тело продолжает затем удерживать свое новое состояние вследствие одной только инерции. Исходя из этого, Ньютон определяет: *«Приложенная сила есть действие, производимое над телом, чтобы изменить его состояние покоя или равномерного прямолинейного движения»*.

Очевидно, что происхождение приложенной силы может быть различное: от удара, от давления и от центростремительной силы. В настоящее время термин *приложенная сила* заменяется термином *сила*.

Рассмотренные понятия о силе и её количественной мере Ньютон объединяет в следующую словесную формулу: *«Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует».*

Следует заметить, что нигде, а в этой формулировке в частности, Ньютон не говорит, что сила измеряется произведением массы тела на его ускорение. Данную формулировку следует считать вторым законом, установленным Исааком Ньютоном.

Математики, трактовавшие теорию ускоряющих сил после Ньютона, ограничивались тем, что обобщали данные им теоремы и переводили их в дифференциальную форму. К числу таких математиков следует отнести выдающегося французского исследователя Жозефа Луи Лагранжа (1736–1813).

Действительно, при построении уравнений динамики материальных тел Лагранж в своей «Аналитической механике» (см. [5]) рассматривал ускоряющие силы, действие которых непрерывно и которые стремятся в каждое мгновение сообщить бесконечно малую и одинаковую для всех частиц материи скорость. Для получения количественных соотношений указанных сил Лагранж разлагает вектор скорости \vec{V} материальной точки на составляющие $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$, $\frac{dz}{dt}$, направленные вдоль осей x , y , z прямоугольной системы координат. Эти составляющие определяют изменение координат x , y , z материальной точки в течение времени t .

Затем ускоряющие силы, действующие на материальное тело массой m , Лагранж определяет так:

$$X = m \frac{d^2x}{dt^2}, \quad Y = m \frac{d^2y}{dt^2}, \quad Z = m \frac{d^2z}{dt^2}. \quad (1)$$

Здесь X , Y , Z — проекции ускоряющей силы \vec{F} .

Вторые производные в правых частях формул (1) представляют составляющие a_x , a_y , a_z вектора ускорения \vec{a} данного материального тела.

Теперь соотношениям (1) можно придать следующий вид:

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad \text{или} \quad \vec{F} = m \frac{d\vec{V}}{dt}. \quad (2)$$

Выражения (2) следует рассматривать как формулы для количественного выражения ускоряющей силы в представлениях аналитической механики Лагранжа.

Если массу m в правой части (2) считать постоянной величиной, то её можно внести под знак дифференциала. В таком случае, согласно формуле Лагранжа (2), изменение количества движения $m\vec{V}$ в точности равно приложенной движущей силе \vec{F} , а не пропорционально последней, как в формулировке Ньютона.

Однако, несмотря на указанное различие в вычислениях силы по Лагранжу и по Ньютону, формула (2) в учебной литературе по физике считается количественной формой второго закона Ньютона, и она используется для вычисления силы любой природы.

Наряду с ускоряющими силами в природе имеют место и замедляющие силы, которые вызывают отрицательные ускорения движущихся тел.

Пример замедляющей силы имеет место в известном опыте Толмина и Стюарта, результаты которого доказывают электронную природу тока в металлах. Сущность этих опытов такова. Катушка с большим числом витков тонкой проволоки приводилась в быстрое вращение вокруг своей оси. Концы катушки с помощью гибких проводов были присоединены к чувствительному гальванометру. Раскрученная катушка резко тормозилась, и в цепи возникал кратковременный ток, обусловленный инерцией носителей заряда. Полный заряд, протекающий по цепи, измерялся по отбросу стрелки гальванометра.

Согласно [3; 8], аналитический анализ данного опыта таков. При торможении вращающейся катушки на каждый носитель заряда e действует тормозящая сила F , равная

$$F = -m \frac{dv}{dt}, \quad (3)$$

которая играет роль сторонней силы, то есть силы неэлектрического происхождения. Сторонняя сила, отнесенная к единице заряда, по определению является напряженностью E^* поля сторонних сил:

$$\frac{F}{e} = E^* = -\frac{m}{e} \frac{dv}{dt}. \quad (4)$$

Указанное поле в цепи при торможении катушки вызывает электродвижущую силу ε , равную

$$\varepsilon = E^* \cdot L = -\frac{m}{e} \frac{dv}{dt} \cdot L,$$

где L — длина проволоки катушки. Если R — сопротивление цепи, то сила тока, вызываемого этой электродвижущей силой, равна:

$$i = -\frac{m R}{e L} \frac{dv}{dt}.$$

Поэтому величина заряда q , прошедшего по цепи за полное время торможения катушки, определяется формулой:

$$q = \int_{v_0}^{v_k} i dt = -\frac{m L}{e R} \int_{v_0}^{v_k} dv = -\frac{m L}{e R} (v_k - v_0). \quad (5)$$

В данном опыте конечная скорость v_k всегда меньше начальной скорости v_0 , и в частности, когда $v_0 = 0$, формула (5) принимает вид:

$$q = \frac{m L v_0}{e R}. \quad (6)$$

Теперь, измеряя заряд q баллистическим гальванометром и зная остальные (легко измеряемые) величины v_0 , L , и R , можно найти отношение массы m заряженной частицы к величине её заряда e по формуле:

$$\frac{m}{e} = \frac{qR}{Lv_0}. \quad (7)$$

По данным, приведенным в [8], в указанном опыте $\frac{m}{e} = 4,58 \cdot 10^{-9} \frac{\Gamma}{\text{Кул.}}$,

а для катодных лучей там же в [8] приводится величина $\frac{m}{e} = 5,66 \cdot 10^{-9} \frac{\Gamma}{\text{Кул.}}$.

Близость приведенных опытных величин была принята в качестве доказательства того, что электрический ток в металлах есть движение электронов, названных свободными.

Следует заметить, что формула (3), написанная под опыт Толмина и Стюарта, отличается от традиционного выражения (2) отрицательным знаком в его правой части. В свою очередь, формула (3), написанная таким образом, обеспечивает положительное значение тормозящей силы, то есть замедляющей силы. По-видимому, приведенный пример действия замедляющей силы не является единственным в природе.

Уже отмечалось, что при написании формулы (2) Лагранж учитывал только частный случай закона пропорциональности между силой и изменением количества движения. Учитывая общий случай закона пропорциональности, заложенный в формулировке Ньютона, формулу для второго закона следует писать так:

$$c \frac{d(m\vec{V})}{dt} = \vec{F}. \quad (8)$$

Здесь коэффициент пропорциональности c может, с одной стороны, приводить к одинаковой размерности правой и левой частей (8), с другой стороны, величина c может быть отвлеченным числом.

Если в (8) массу m тела считать постоянной величиной, то ее можно вынести из-под знака дифференциала, и тогда будем иметь для второго закона:

$$\vec{F} = c \cdot m \cdot \frac{d\vec{V}}{dt}. \quad (9)$$

Формула (9) переходит в (2), если $c = 1$ и в (3), когда $c = -1$. Из этого следует, что соотношение (9) справедливо как для ускорительных сил, так и для замедляющих.

Отметим, что выражение для второго закона Ньютона в форме (8) впервые встречается в курсе физики [9], но там учет константы пропорциональности c обсуждается в рамках проблемы определения массы тела.

Рассмотрим прямолинейное движения тела массой m , которое характеризуется скоростью $v(t)$, приложенной силой $F(S)$ и элементарным перемещением ds . В этом случае формула (9) принимает вид:

$$F(S) = c \cdot m \cdot \frac{dv}{dt}. \quad (10)$$

Помножим левую и правую части в (10) на ds , учтем, что $\frac{ds}{dt} = v$, и проинтегрируем полученное соотношение:

$$\int_{S_0}^{S_k} F(S) ds = cm \int_{v_0}^{v_k} v dv = \frac{cm}{2} (v_k^2 - v_0^2). \quad (11)$$

В современном представлении интеграл слева в (11) представляет величину работы A , выполняемой силой $F(S)$; но эта же работа равна площади под кривой $F(S)$ на отрезке от S_0 до S_k . Указанная площадь суть положительная величина, поэтому правая часть в (11) должна быть величиной положительной, что влечет $c > 0$ для ускоренных движений (конечная скорость v_k больше начальной v_0) и $c < 0$ для замедленных движений ($v_k < v_0$).

Интересно отметить, что физический смысл формулы (11) впервые получен Ньютоном [6] в результате решения им следующей задачи.

Задача. Предлагая центростремительную силу какую угодно и допускающая квадратуру кривых, требуется определить как скорость движущегося прямо к центру или от центра тела в любой точке, так и время, в течение которого оно проходит в какое-либо место и обратно.

При решении этой задачи Ньютон по второму закону вычисляет центростремительную силу и, считая, что кривая $F(S)$ допускает квадратуру, вычисляет площадь под кривой $F(S)$ заменой эквивалентным прямоугольником криволинейной трапеции. В результате чего он утверждает, что площадь под кривой $F(S)$ пропорциональна изменению квадрата скорости движущегося тела.

Если при анализе опыта Тамина и Стюарта вместо формулы (3) использовать (9), то формула (7) принимает более общий вид:

$$\frac{m}{e} = -\frac{cqR}{Lv_0}, \quad (12)$$

которая при $c = -1$ переходит в (7). Заметим, что величина $\frac{m}{e}$, вычисленная по (7), почти на 20 % отличается от такой же величины, измеренной в опытах с катодными лучами. Можно уменьшить указанное различие, если в (12) принять $c = -1,2$, и тогда будем иметь:

$$\frac{m}{e} = 1,2 \frac{qR}{Lv_0}. \quad (13)$$

Расчет по (13) дает:

$$\frac{m}{e} = 5,5 \cdot 10^{-9} \frac{\Gamma}{\text{Кул.}}$$

Отличие уравнения (8) от (2) состоит не только в том, что $c \neq 1$, но и в том, что в (8) масса суть величина переменная, стоящая под знаком производной по времени t . Учитывая это обстоятельство, переписываем уравнение (8):

$$c \cdot m \cdot \frac{d\vec{V}}{dt} + c \cdot \vec{V} \cdot \frac{dm}{dt} = \vec{F}. \quad (14)$$

В этом уравнении наряду с вектором скорости появилась дополнительная неизвестная величина — масса тела как функция скорости, причем для различных законов механики указанная функция различна.

Например, в [1] изменение массы от времени вычислено через изменение объема частицы жидкости в процессе деформационного движения.

Известно, что при движении электрона в электромагнитном поле его масса изменяется вместе с изменением скорости. К изучению такого явления можно привлечь уравнение (8). Для чего через V обозначим скорость электрона, а через F — силу, отклоняющую электрон от его пути. В этих обозначениях уравнение (8) переписываем так:

$$c \cdot \frac{d(mV)}{dt} = F, \quad (15)$$

где m — масса электрона.

Согласно общественной формуле А. Эйнштейна, энергия электрона E вычисляется через скорость света g по формуле:

$$E = mg^2. \quad (16)$$

С другой стороны, в [7] показано, что электростатическая энергия электрона и его масса связаны между собой следующим образом:

$$W = \frac{3}{4} mg^2. \quad (17)$$

Факт различия формул (16) и (17) объясняется в [7] тем обстоятельством, что в W есть неполная энергия электрона.

Однако эти формулы можно примерить, если ввести понятие живой силы электрона. Согласно вычислениям И. Бернулли [2], живая сила материального тела пропорциональна произведению массы тела на квадрат его скорости.

В частном случае, когда коэффициент пропорциональности равен одной второй, живая сила совпадает с кинетической энергией.

Изложенные рассуждения И. Бернулли позволяют ввести для живой силы электрона формулу следующего вида:

$$T = c_3 mg^2, \quad (18)$$

в которой значения коэффициента пропорциональности c_3 зависят от характера рассматриваемой задачи.

Вернемся к уравнению (15) и входящую в него силу F выразим через изменение во времени живой силы T электрона. Действительно, работа этой силы, отнесенная к единице времени, равна $F \cdot V$, а изменение живой силы равно $\frac{dT}{dt}$. Приравниваем эти величины и получаем:

$$F \cdot V = \frac{dT}{dt} = c_3 \frac{dm}{dt} \cdot g^2. \quad (19)$$

Теперь определяем F из (19), подставляем в (15) и после выполнения операции дифференцирования в левой части (15) будем иметь:

$$cm \frac{dV}{dt} + cV \frac{dm}{dt} = \frac{c_3 g^2}{V} \cdot \frac{dm}{dt}.$$

В этом соотношении удается разделить переменные m и V так:

$$\frac{cV dV}{c_3 g^2 - cV^2} = \frac{dm}{m}. \quad (20)$$

Далее введем дополнительные обозначения $\frac{v^2}{g^2} = \beta^2$ и $\frac{c}{c_3} = \gamma$, которые

позволяют равенству (20) придать удобный для интегрирования вид:

$$\frac{\gamma \beta d\beta}{(1 - \gamma \beta^2)} = \frac{dm}{m}. \quad (21)$$

Производя интегрирование слева и справа в (21), получаем:

$$\ln m = -\frac{1}{2} \ln(1 - \gamma \beta^2) + \ln m_0. \quad (22)$$

Теперь освобождаемся от логарифмов и выражению (22) придаем следующий окончательный вид:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \gamma \beta^2}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{c}{c_3} \frac{V^2}{g^2}}}. \quad (23)$$

Формула (23) отражает изменение первоначальной массы m_0 электрона в зависимости от его скорости V . При $\gamma = 1$ она переходит в формулу Эйнштейна, полученную на основе принципов теории относительности.

Ранее показано, что для получения тормозящей силы необходимо в формуле (9) положить $c = -1$. Для этого случая выражение (23) переписывается так:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 + \frac{\beta^2}{c_3}}}. \quad (24)$$

Поскольку всегда $c_3 > 0$, то действующая на электрон замедляющая сила с увеличением числа β уменьшает массу электрона.

Пусть электрон движется в магнитном поле, которое перпендикулярно направлению движения электрона и напряженность которого равна H . Со стороны магнитного поля на электрон будет действовать сила, равная $e \frac{v}{g} H$, где e — заряд

электрона, v — его скорости. Отклонение электрона будет происходить по окружности радиуса R , так как указанная сила все время перпендикулярна к пути движущегося электрона. Эта сила будет действовать подобно центростремительной силе при движении тела по окружности. Величина этой силы в данном случае равна $\frac{mV^2}{R}$, где m — масса электрона.

После приравнивания рассмотренных сил получим:

$$e \frac{V}{g} H = \frac{mV^2}{R}. \quad (25)$$

Заметим, что соотношение (25) записано в электромагнитной системе единиц.

С учетом формулы (23) из (25) вычислим величину $R \cdot H$, которая оказывается равной

$$R \cdot H = \frac{m_0 g^2}{e} \frac{\beta}{\sqrt{1 - \gamma \beta^2}}. \quad (26)$$

При $\gamma = 1$ формула (26) становится такой:

$$R \cdot H = \frac{m_0 g^2}{e} \frac{\beta}{\sqrt{1 - \beta^2}}. \quad (27)$$

В работе [4] соотношение (27) подвергалось опытной проверке, при этом в качестве экспериментальных данных использовались известные исследования Бухерера по движению β -частицы (заряд e) в однородном магнитном поле напряженностью H .

В опытах Бухерера источником излучения β -частицы была крупинка фтористого радия, помещенная в центре между двумя дисками, служившими обкладками конденсатора; и затем вся система была расположена внутри длинного соленоида, где при помощи тока образовывалось магнитное поле. Вылетающие из конденсатора β -частицы для всякого направления ϕ имели строго определённую скорость, получаемую в результате действия скрещенных полей, а именно: отклоняющее действие горизонтального магнитного поля компенсировалось действием на β -частицы вертикального электрического поля.

Таким образом, вне конденсатора под действием магнитного поля β -частица описывала винтовые траектории, которые попадали на фотографическую пленку, расположенную на поверхности вертикального цилиндра

с осью, проходящей через центр излучения. Таким путем получалось фотографическое изображение кривой Бухерера, позволяющей измерить радиус R кривизны траектории для различных углов φ .

Автор работы [4] обработал фотографии трех кривых (№№ 15, 7, 3) и получил различные значения R и H для различных скоростей β , входящих в формулу (27). Результаты этой обработки представлены в первых двух столбцах таблицы 1.

Таблица 1

β	Опыт по [4] $R \cdot H$	$R \cdot H$ по (29)		$R \cdot H$ по (28), $\gamma = 0,96$		$R \cdot H$ по (28), $\gamma = 0,83$	
		Выч.	$ \Delta_1 $	Выч.	$ \Delta_2 $	Выч.	$ \Delta_3 $
0,4	740	741	1	738	2	729	11
0,5	975	980	5	974	1	954	21
0,6	1260	1273	13	1259	1	1216	44
0,7	1630	1664	34	1633	3	1543	87
0,75	1850	1925	75	1877	27	1744	106
0,8	2060	2264	204	2187	127	1984	76
0,85	2325	2739	414	2607	282	2281	44
0,9	2620	3505	885	3240	620	2669	49

Из описания опыта Бухерера следует, что его схема укладывается в теоретические представления, заложенные в соотношение (25).

Чтобы сопоставить теоретическую формулу (27) с опытными данными, необходимо вычислить постоянные величины m_0, g, e , входящие в (27). Сам

Бухерер принял, что в электромагнитной системе единиц $\frac{e}{gm_0} = 1,767 \cdot 10^7$.

Исходя из этих данных Бухерера, автор работы [4] принимает, что $\frac{m_0 g^2}{e} = 1697,8$.

Следуя этому, формулы (26) и (27) переписываем так:

$$R \cdot H = 1697,8 \frac{\beta}{\sqrt{1 - \gamma\beta^2}}, \tag{28}$$

$$R \cdot H = 1697,8 \frac{\beta}{\sqrt{1 - \beta^2}}. \tag{29}$$

В таблице 1 представлены результаты сопоставления с опытом Бухерера теоретических формул (28) и (29).

К сожалению, нет никаких данных о погрешности измеряемых величин в опыте Бухерера и в методике обработки, используемой в [4]. Поэтому на основе разницы между вычисленными величинами и опытными, определяемой величинами: $|\Delta_1|, |\Delta_2|, |\Delta_3|$, можно по данным таблицы 1 сделать вывод, что каждая из формул (28) и (29) совпадает с опытными данными только в ограниченном интервале значений β .

Вернемся к выражению второго закона Ньютона в форме соотношения (14) и вычислим входящую в него величину $\frac{dm}{dt}$ с помощью формулы (23). Это приведет к следующей форме указанного закона:

$$c \left(m + \frac{m_0 \beta^2 \gamma}{(1 - \gamma \beta^2)^{\frac{3}{2}}} \right) \frac{d\vec{V}}{dt} = \vec{F}. \quad (30)$$

Эту форму через относительную скорость $\vec{\beta}$ можно представить так:

$$cm_0 g \left(\frac{m}{m_0} + \frac{\gamma \beta^2}{(1 - \gamma \beta^2)^{\frac{3}{2}}} \right) \frac{d\vec{\beta}}{dt} = \vec{F}. \quad (31)$$

Эта форма второго закона Ньютона представляет уравнение динамики тела, масса которого изменяется в процессе движения. При этом скорость g не обязательно должна быть скоростью света. Например, она может быть скоростью звука, то есть той скоростью, которая входит в формулу (18), определяющую живую силу материальной частицы, перемещающейся в том или ином силовом поле.

При получении формулы (23), определяющей изменение массы частицы в процессе движения, считалось, что работа силы расходовалась только на изменение массы, так как указанная работа вычислялась через изменение живой силы, которая согласно формуле (18) суть функция только массы частицы.

Однако в более общем случае работа силы расходуется и на изменение скорости частицы в процессе ее движения. Для учета этого обстоятельства домножим обе части соотношения (8) скалярно на вектор скорости \vec{V} и входящую в (8) массу m выразим по (23). После чего соотношение (8) принимает вид:

$$c \vec{V} \cdot \frac{d}{dt} \left(\frac{m_0 \vec{V}}{\sqrt{1 - \gamma \beta^2}} \right) = \vec{F} \cdot \vec{V}. \quad (32)$$

Очевидно, что $\vec{F} \cdot \vec{V} = \frac{dA}{dt}$ и есть работа, произведенная силой \vec{F} в единицу

времени.

Далее нетрудно показать, что

$$\vec{V} \cdot \frac{d}{dt} \left(\frac{m_0 \vec{V}}{\sqrt{1 - \gamma \beta^2}} \right) = \frac{m_0 \vec{V}}{(1 - \gamma \beta^2)^{\frac{3}{2}}} \frac{d\vec{V}}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{m_0 g^2}{\gamma \sqrt{1 - \gamma \beta^2}} \right).$$

Эта система равенств позволяет равенство (32) привести к виду:

$$c \frac{d}{dt} \left(\frac{m_0 g^2}{\gamma \sqrt{1 - \gamma \beta^2}} \right) = \frac{dA}{dt},$$

который при переходе к дифференциалам принимает такую окончательную форму:

$$cd \left(\frac{m_0 g^2}{\gamma \sqrt{1 - \gamma \beta^2}} \right) = dA. \quad (33)$$

Здесь dA —элементарная работа, расходуемая на изменение выражения под знаком дифференциала в левой части (33).

Отметим, что левая часть в (33) есть положительная величина как для ускорительных сил, так и для замедляющих, так как множитель $\frac{c}{\gamma}$ является положительной величиной для указанных сил.

В заключение приведем историческую справку относительно формулы:

$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \beta^2}}$, которую в современной литературе именуют формулой Эйнштейна,

полученную им в теории относительности.

Эту формулу, как зависимость массы электрона от его скорости, голландский физик Х.А. Лорентц вывел еще до теории относительности. Он рассматривал тогда электрон в состоянии покоя как шар; последний, при наличии скорости, должен был сплюснуться в эллипсоид Хевисайда. Этой теории «деформируемого» электрона, к которой приходит также теория относительности, немецкий физик М. Абрагам противопоставил теорию «твердого» электрона, согласно которой электрон и во время движения сохраняет форму шара. И при этом предположении получается зависимость электрона от скорости, но зависимость эта более сложная, чем зависимость, определяемая формулой Эйнштейна.

Расхождения между формулами Абрагама и Эйнштейна становятся заметными лишь при больших скоростях.

Литература

1. Бубнов В.А. Об уравнениях гидродинамики с переменной плотностью // Седьмые Поляховские чтения: тезисы докладов Международной конференции по механике (г. Санкт-Петербург, 2–6 февраля 2015 г.). М.: Издатель И.В. Баланов, 2015. С. 86.
2. Бернулли И. Рассуждения о законах передачи движений // Бернулли И. Избранные сочинения по механике / пер. и под ред. В.П. Егоршина. М. – Л.: Гл. редакция технико-теорет. лит., 1937. С. 41–172.
3. Калашиников Э.Г. Электричество. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 1977. 592 с.
4. Кастерин Н.П. О несостоятельности принципа относительности Эйнштейна // Отдельный оттиск из Записок Новороссийского университета. Одесса, 1919. 11 с.
5. Лагранж Ж. Аналитическая механика / пер. с фр. В.С. Гохмана. Т. I. М. – Л.: Гос. общество науч.-тех. изд. ИКТП СССР, 1938. 348 с.
6. Ньютон И. Математические начала натуральной философии / пер. с лат. и коммент. А.Н. Крылова; под ред. и с предисловием Л.С. Полака. 3-е изд. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 704 с. (Классики науки.)

7. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. III: Электричество. М.: Наука, 1977. 687 с.
8. Тамм И.Е. Основы теории электричества. М.: Гос. изд-во тех.-теор. лит, 1954. 620 с.
9. Хвольсон О.Д. Курс физики. Т. 1. 7-е изд., доп. Л. – М.: Гос. тех.-теор. изд., 1933. 647 с.

Literatura

1. Bubnov V.A. Ob uravneniyakh gidrodinamiki s peremennoj plotnost'yu // Sed'my'e Polyaxovskie chteniya: tezisy' dokladov Mezhdunarodnoj konferencii po mexanike (g. Sankt-Peterburg, 2–6 fevralya 2015 g.). M.: Izdatel' I.V. Balanov, 2015. S. 86.
2. Bernulli I. Rassuzhdeniya o zakonax peredachi dvizhenij // Bernulli I. Izbranny'e sochineniya po mexanike / per. i pod red. V.P. Egorshina. M. – L.: Gl. redakciya tekhniko-teoret. lit., 1937. S. 41–172.
3. Kalashnikov E'.G. E'lektrichestvo. 4-e izd., pererab. i dop. M.: Nauka, 1977. 592 s.
4. Kasterin N.P. O nesostoyatl'nosti principa odnositel'nosti E'jnshtejna // Otdel'ny'j ottisk iz Zapisok Novorossijskogo universiteta. Odessa, 1919. 11 s.
5. Lagranzh Zh. Analiticheskaya mexanika / per. s fr. V.S. Goxmana. T. I. M. – L.: Gos. obshhestvo nauch.-tex. izd. IKTP SSSR, 1938. 348 s.
6. N'yuton I. Matematicheskie nachala natural'noj filosofii / per. s lat. i komment. A.N. Kry'lova; pod red. i s predisloviem L.S. Polaka. 3-e izd. M.: Izd-vo LKI, 2008. 704 s. (Klassiki nauki.)
7. Sivuxin D.V. Obshhij kurs fiziki. T. III: E'lektrichestvo. M.: Nauka, 1977. 687 s.
8. Tamm I.E. Osnovy' teorii e'lektrichestva. M.: Gos. izd-vo tex.-teor. lit, 1954. 620 s.
9. Xvol'son O.D. Kurs fiziki. T. 1. 7-e izd., dop. L. – M.: Gos. tex.-teor. izd., 1933. 647 s.

V.A. Bubnov

Mechanics of a Charged Particle

In the paper the author uses the unconventional form of Newton's second law: the force acting on the material point is calculated as the change in the amount of motion per unit of time multiplied by the empirical coefficient of proportionality. This coefficient allows us to generalize the well-known Einstein's formula, which determines the dependence of the electron mass on velocity. The sign of this coefficient also makes it possible to distinguish between accelerating forces and decelerating forces.

Keywords: mass; Newton's second law; electron; accelerating and retarding forces; free electrons.



МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**О.В. Шульгина,
Д.П. Шульгина**

Теоретические основы взаимодействия природы и общества, «экологии культуры» в творчестве Д.С. Лихачёва

В работе представлены теоретические аспекты взаимодействия природы и общества, концепция экологии культуры, изложенные в трудах Д.С. Лихачёва. Показана роль научно-просветительской деятельности Д.С. Лихачёва в развитии краеведения и охране культурного и природного наследия России. Приведены примеры негативных последствий нарушения принципов экологии культуры.

Ключевые слова: экология культуры; взаимодействие природы и общества; культурное и природное наследие; творчество Д.С. Лихачёва.

Есть творческие личности в истории нашей страны, деятельность которых не замыкается в узких рамках одного конкретного исследовательского направления, а оказывает огромное влияние на образ мышления, мировосприятие и даже стиль поведения всех, кто с ними соприкасается. Дмитрий Сергеевич Лихачёв, несомненно, относится к числу таких незаурядных личностей. Литературовед, историк, искусствовед, общественный деятель — вот неполный перечень направлений деятельности этого поистине великого человека. Его обширные, энциклопедические гуманитарные знания, высокая интеллигентность, проникновенная и неспешная речь — таким мы его помним по выступлениям, по встречам с телезрителями, которые не оставляли и не могут оставить равнодушными. Д.С. Лихачёв — не только крупнейший ученый, но и великий просветитель, очень деликатно и ненавязчиво пропагандировавший свои мысли «о добром» [3].

Его книга «Раздумья о России» [5], вышедшая в 1999 году, обращена к широкому кругу читателей. Специалисты в разных отраслях знаний найдут в ней много интересных мыслей и рассуждений, способных объяснить многие спорные вопросы российской истории и культуры, взаимодействия природы и общества, вдохновить на дальнейшие исследования. Рассуждения Д.С. Лихачёва — пример

классического междисциплинарного мышления. Поэтому его труды близки не только филологам, культурологам, философам, историкам, но и географам, и экологам.

Живое воображение, богатое пространственное мышление и способность в деталях представить действующих лиц, пейзаж происходивших в глубокой древности событий, оригинальный взгляд на природу и ее связь с человеком — все это очень важно для изучения исторической географии, экологии и даже классической географии.

В работах Д.С. Лихачёва образ российского пространства занимает значительное место. Этот образ трактуется очень поэтично, торжественно, с глубоким социальным и историческим смыслом. Невозможно пересказать слова великого мастера без потери изначального высокого смысла, его слова можно только цитировать. Приведу в качестве примера лишь несколько «зарисовок» образа российского пространства, представленных Д.С. Лихачёвым:

«Русская земля... была сравнительно слабо заселена. Население страдало от этой вынужденной разобщенности, селилось преимущественно по торговым путям — рекам, селилось деревнями, и все же не такими уж большими, боялось окружающей неизвестности. Враги приходили “из невести”, степь была “страной незнаемой”, западные соседи — “немцы”, то есть народы “немые”, говорящие на незнакомых языках. Поэтому среди лесов, болот и степей люди стремились утвердить свое существование, подать знак о себе высокими строениями церквей как маяками, ставившимися на излучинах рек, на берегах озер, просто на холмах, чтобы их видно было издали. Нигде в мире нет такой любви к сверкающим золотом, издали видным куполам и маковкам церквей, к рассчитанным на широкие просторы “голосоведению”, к хорошему пению, к ярким краскам, контрастным зеленому цвету и выделяющимся на фоне белых снегов цветам народного искусства. Цветам, взятым из природы, согласующимся с ней, но и выделяющимся» [7: с. 13].

А вот необыкновенно трогательное историко-географическое описание Русского Севера: «В Русском Севере удивительнейшее сочетание настоящего и прошлого, современности и истории (и какой истории — русской! — самой значительной, самой трагической в прошлом и самой философской), человека и природы, акварельной лиричности воды, земли, неба и грозной силы камня, бурь, холода снега и воздуха» [6: с. 570].

Характерным в восприятии российского пространства у Д.С. Лихачёва является целостность образа, в котором органично переплетаются природа, материальные объекты, духовность. Все это рассматривается во взаимосвязи, и даже выявляются определенные аналогии в развитии: «Русская земля всегда была не только тысячей городов, но и тысячей культур», «соседство через пространство типично не только для городов и сел, но и для русской культуры в целом» [7: с. 9].

Удивительна способность Д.С. Лихачёва ориентироваться в пространстве и хронологии, свободно представляя себя в различных эпохах с характерными

для них персонажами и природным окружением. Яркий пример тому — его непрезойденные комментарии к «Слову о полку Игореве» или рассказ в одной из телевизионных передач о Царскосельском лицее. Абсолютное ощущение присутствия его в том времени и именно в том пространстве!

Само понятие «пространство» трактуется у Д.С. Лихачёва не только как природное окружение, а как данность, неразрывная с русским характером. Он подчеркивает, что ощущение пространства для восприятия русского человека, а также в русском эпосе, в русской поэзии всегда ассоциируется с простором, волей. «Широкое пространство всегда владело сердцем русских... Русская лирическая протяжная песнь — в ней также есть тоска по простору. И поется она лучше всего вне дома, на воле, в поле... Русское понятие храбрости — это удаль, а удаль — это храбрость в широком движении. Это храбрость, умноженная на простор для выявления этой храбрости. Нельзя быть удалым, храбро отсиживаясь в укрепленном месте. Слово “удаль” очень трудно переводится на иностранные языки... Колокольный звон должен был быть слышен как можно дальше. И когда вешали на колокольню новый колокол, нарочно посылали людей послушать, за сколько верст его слышно. Быстрая езда — это тоже стремление к простору... Издавна русская культура считала волю и простор величайшим эстетическим и этическим благом для человека» [2: с. 509].

В статье «О русской природе» мы находим оригинальную трактовку сущности природы и отношения природы и человека, которое прослеживается автором на разных исторических этапах и находит подтверждение в русском эпосе. Д.С. Лихачёв писал: «У природы есть своя культура. Хаос вовсе не естественное состояние природы. Напротив, хаос (если только он вообще существует) — состояние природы противоестественное... В чем же выражается культура природы? Прежде всего, она живет обществом, сообществом... “Социальность” её ещё и в том, что она может жить рядом с человеком, соседствовать с ним, если тот в свою очередь социален и интеллектуален сам, бережет её, не наносит ей непоправимого ущерба, не вырубает лесов до конца, не засоряет рек...» [2: с. 505–506].

Д.С. Лихачёв приходит к выводу, что «отношения природы и человека — это отношения двух культур, каждая из которых по-своему «социальна», общезнательна, обладает своими «правилами поведения». И их встреча строится на своеобразных нравственных основаниях. Обе культуры — плод исторического развития, причем развитие человеческой культуры совершается под воздействием природы издавна, а развитие природы с ее многомиллионнолетним существованием — сравнительно недавно и не всюду под воздействием человеческой культуры. Одна (культура природы) может существовать без другой (человеческой), а другая (человеческая) не может» [2].

Эту мысль Д.С. Лихачёв подтверждает на примере исследования не только русской природы и русской культуры, но и на примере истории взаимодействия природы и общества в зарубежных странах. Он приходит к выводу о том,

что «пейзаж страны — это такой же элемент национальной культуры, как и все прочие. Не хранить родную природу — это то же, что не хранить родную культуру. Они — выражение души народа» [4: с. 147].

По-видимому, такое понимание сущности природы и истории человечества позволило Д.С. Лихачёву сформулировать и обосновать понятие «экология культуры». Когда в 1980-е годы термин «экология» получил широкое распространение и стал необычайно популярным, его трактовали исключительно в естественнонаучном понимании, как науку, которая занимается охраной и восстановлением естественной природы. Д.С. Лихачёв расширил значение этого термина и придал ему новое звучание. Он писал: «...экологию нельзя ограничивать только задачами сохранения природной биологической среды. Для жизни человека не менее важна среда, созданная культурой его предков и им самим.

Сохранение культурной среды — задача не менее существенная, чем сохранение окружающей природы. Если природа необходима человеку для его биологической жизни, то культурная среда столь же необходима для его духовной, нравственной жизни, для его “духовной оседлости”, для его нравственной самодисциплины и социальности. А между тем вопрос о нравственной экологии не только не изучается, он даже и не поставлен нашей наукой как нечто целое и жизненно важное для человека» [8: с. 10–11]. Д.С. Лихачёв с явным сожалением говорил о том, что в науке об экологии нет раздела о культурной среде.

Таким образом, Д.С. Лихачёв выступил с инициативой, ставшей, безусловно, определенной вехой в формировании и изменении нашего сознания. Эта мысль об экологии культуры стала основой нового подхода не только к пониманию экологии, но и к новой трактовке краеведения, к новым подходам в деле охраны памятников истории и культуры.

Д.С. Лихачёв большое внимание уделял при этом воспитательному значению историко-культурного наследия, как фактору оздоровления нравственной среды человека. Он подчеркивал: «Изучаются отдельные виды культуры и остатки культурного прошлого, вопросы реставрации памятников и их сохранения, но не изучается нравственное значение и влияние воздействующей силы на человека всей культурной среды во всех ее взаимосвязях, хотя сам факт воспитательного воздействия на человека его окружения ни у кого не вызывает ни малейшего сомнения» [8: с. 10–11].

Дмитрий Сергеевич Лихачёв был одним из инициаторов создания общества охраны памятников истории и культуры. И здесь он ратовал за нетрадиционный подход к сохранению историко-культурных ценностей. Он призывал не просто охранять, популяризировать и реставрировать сами памятники, но и заботиться об их естественном природном окружении. Д.С. Лихачёв отстаивал понимание того, что памятники, как и человек, не могут жить вне природы. И мы находим множество подтверждений тому, как памятники архитектуры, лишившиеся своего естественного природного и культурного

окружения, теряют ценность первоначального восприятия, становятся похожими на искусственные декорации и во многом утрачивают свое значение.

Здесь уместно привести примеры советского времени, когда в 1960-х годах закончилась пора гонений на церковную архитектуру и многие старинные церкви в Москве и областных городах стали реставрироваться и восстанавливаться. Однако эти восстановительные работы были обращены только на собственно старинные церковные сооружения (как правило, допетровского времени и периода классицизма), но не касались сохранения окружающей городской традиционной застройки. В результате появились примеры сохраненного церковного здания, зажатого современными бетонными коробками (как, например, в Москве на Новом Арбате), что исказило и восприятие, и содержание исторического памятника — он стал смотреться как своего рода пряничная игрушка в модерновых декорациях. А сколько у нас навсегда утраченных памятников архитектуры, и не только церквей [11].

Или еще более наглядный пример — старинная подмосковная усадьба Волинщина-Полужтово [10]. Эта усадьба принадлежала в XV веке Д.М. Боброку-Волинскому, в XVIII веке перешла к князю В.М. Долгорукову-Крымскому. При новом владельце здесь был отстроен величественный архитектурный ансамбль, авторами которого называют В.И. Баженова, М.Ф. Казакова, И.Е. Старова. Усадьбу окружал великолепный садово-парковый ансамбль с редкими породами растений, беседками, прудами, аллеями. Создателем парка был А.Т. Болотов — крупнейший специалист по ландшафтному строительству второй половины XVIII века.

Въезд на главную аллею усадьбы открывают два обелиска. Главный дворец с лоджией и шестиколонным портиком и флигели образовывали круглый парадный двор — редкое архитектурно-планировочное решение. В парке была сооружена двухъярусная церковь Трёх святителей (1780 г.) и княжеская усыпальница. Весь этот неповторимый дворцовый и садово-парковый ансамбль был талантливо «вписан» в природное окружение: на возвышении рельефа красовался дворец, в понижении — река Озерна огибала усадьбу с двух сторон. Эти два естественных склона являлись частью парка и розария: крутой склон назывался Красной горкой — спуск к реке по аллее из красных роз; пологий склон — Белая горка — спуск к реке по аллее из белых роз, завершавшийся беседками и прогулочной дорожкой по живописному берегу реки с величественным видом на дворец.

В усадьбе Волинщина в послереволюционный и в послевоенный период существовали детский дом и школа. При этом все постройки и парк новые владельцы старались бережно сохранять. Это активно поддерживалось расположенными недалеко подмосковными Домами творчества писателей и композиторов, которые являлись частыми гостями в этой усадьбе. Конечно, многое из первоначального состояния к тому времени было потеряно: частично зарос парк, утрачен розарий, церковь использовалась не по назначению, обветшали

фасады. Однако общий вид усадьбы сохранился и привлекал множество туристов.

Но все изменилось в 1970-е годы. Созданное в 1974 году Озернинское водохранилище затопило значительную часть парка. Вода подступила почти вплотную к главному дворцу, который, вместе со всеми усадебными постройками, потерял былое величие, лишившись доминантного и выигрышного положения в окружающем ландшафте. Подтопление нанесло значительный физический ущерб постройкам и зеленым насаждениям. В итоге оказался почти окончательно утраченным этот шедевр дворцово-паркового ансамбля, созданный великими мастерами XIX века. На рисунке 1 показаны схемы планировки усадебно-паркового ансамбля Волынщина-Полуэктово до и после создания водохранилища.

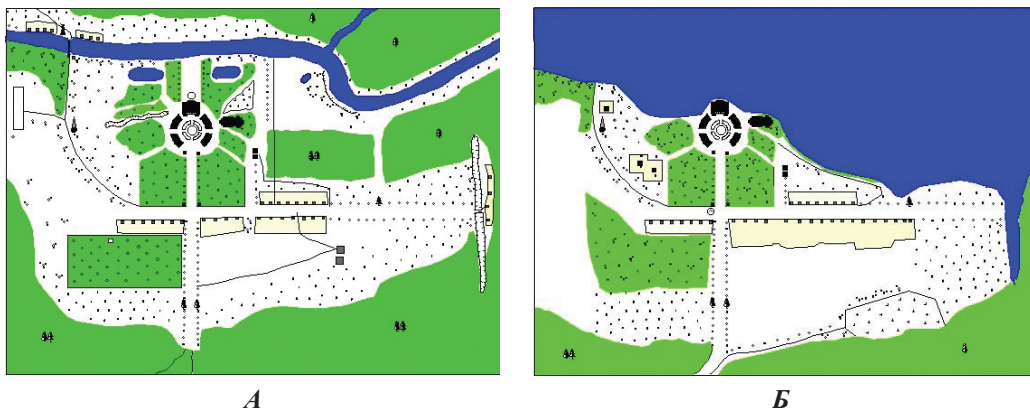


Рис. 1. Усадьба Волынщина-Полуэктово до создания Озернинского водохранилища (А) и после (Б). Схематические планы О.В. Шульгиной

Д.С. Лихачёв как бы предвосхитил современную мировую практику сохранения памятников истории и культуры, в которой все большее значение отводится ландшафтному подходу. В рамках Конвенции ЮНЕСКО «Об охране всемирного культурного и природного наследия» введена особая категория объекта наследия — «культурный ландшафт», сочетающий в себе и природные, и культурно-исторические характеристики. Это может быть уникальный ландшафт, связанный с местами проживания малочисленных этнографических групп, или же ландшафт, который складывался в течение сотен лет под влиянием различных видов деятельности человека (виноградники в Португалии, табачные плантации на Кубе, угольные шахты во Франции и Бельгии и др.). Общим принципом в рамках ландшафтного подхода считается сохранение исторического объекта в его естественном природном и культурном окружении [1].

В контексте расширенного понимания экологии Д.С. Лихачёв с особой тревогой говорил о проблемах экологии культуры. Он считал, что между экологией природы и экологией культуры существует большое и весьма принципиальное

различие. Связано оно с тем, что «до известных пределов утраты в природе восстанавливаемы. Можно очистить загрязненные реки и моря, можно восстановить леса, поголовье животных, если не перейдена известная грань, если не уничтожена та или иная порода животных целиком, если не погиб тот или иной сорт растений... Иначе обстоит дело с памятниками культуры. Их утраты невосстановимы, ибо памятники культуры всегда индивидуальны, всегда связаны с определенной эпохой, с определенными мастерами. Каждый памятник разрушается навечно, искажается навечно, ранится навечно...»

Слова учёного остаются актуальными и в наше время. Так, первый в истории страны государственный доклад, посвященный проблемам состояния и сохранения культурного наследия, высветил многие негативные стороны в деле охраны памятников истории и культуры [9]. Продолжается утрата и прямое разрушение объектов культурного наследия. Так, в конце 1990-х – начале 2000-х годов масштабы потерь составляли 100–200 памятников в год; в 2010-х годах эти показатели постепенно сокращались, но всё-таки остаются достаточно высокими: 60–80 объектов в год. Масштабы воздействия негативных факторов внешней среды на объекты культурного наследия были и остаются весьма значительными: 24 тысячи объектов, или каждый третий памятник архитектуры, истории и монументального искусства (из числа поставленных на государственный учёт) испытывает негативное воздействие естественных факторов; 16 тысяч объектов, или примерно каждый пятый, оказываются подверженными различным антропогенным воздействиям (агрессивная воздушная среда, техногенное подтопление, вибрация, «визуальное загрязнение», вандализм и т. д.). Из-за антропогенного вмешательства (распашка почвы, гидротехническое, промышленное, дорожное строительство и пр.) разрушаются более 30 тыс. памятников археологии.

По оценкам экспертов, в удовлетворительном состоянии находится всего от 30 до 50 % памятников истории и культуры, остальные нуждаются в реставрационных работах (при этом состояние примерно 10 % объектов культурного наследия оценивается как аварийное и руинированное).

Данная ситуация должна быть признана нетерпимой, не отвечающей интересам страны и не соответствующей задаче сохранения исторического наследия России и ее культурной роли в современном мире. Такие негативные явления в сфере формирования национального наследия требуют неотложных мер по их преодолению.

«“Запас” памятников культуры, “запас” культурной среды крайне ограничен в мире, и он истощается со все прогрессирующей скоростью... Чтобы сохранить памятники культуры, необходимые для “нравственной оседлости” людей, мало только платонической любви к своей стране, любовь должна быть действенной. А для этого нужны знания, и не только краеведческие, но и более глубокие, объединяемые в особую научную дисциплину — экологию культуры» [8: с. 15–16].

Осмысление богатого литературного и эпистолярного наследия, оставленного Д.С. Лихачёвым, помогает нам пристальнее и с большим пониманием

взглянуть на проблемы взаимодействия природы и общества, открыть для себя новые знания, увидеть окружающее с непривычной многим точки зрения. «Экология культуры» как новое междисциплинарное научное направление, новая дисциплина, обоснованная выдающимся российским ученым XX века Д.С. Лихачёвым, обязательно должна занять достойное место в системе вузовского и школьного обучения.

Литература

1. *Веденин Ю.А.* Формирование нового культурно-экологического подхода к сохранению наследия // Экология культуры. М.: Институт Наследия, 2000. С. 25–30.
2. *Лихачёв Д.С.* О русской природе // Раздумья о России. СПб.: Logos, 1999. С. 505–511.
3. *Лихачёв Д.С.* Письма о добром. М. – СПб.: Logos, 2006. 315 с.
4. *Лихачёв Д.С.* Природа других стран // Письма о добром. М. – СПб.: Наука; Logos, 2006. С. 136–147.
5. *Лихачёв Д.С.* Раздумья о России. СПб.: Logos, 1999. 672 с.
6. *Лихачёв Д.С.* Русский Север // Раздумья о России. СПб.: Logos, 1999. С. 570–571.
7. *Лихачёв Д.С.* Статьи о культуре России // Раздумья о России. СПб.: Logos, 1999. С. 9–28.
8. *Лихачёв Д.С.* Экология культуры // Памятники Отечества. Альманах Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры. М., 1982. № 2. С. 10–16.
9. *Шульгин П.М.* Культурное наследие Российской Федерации: первый ежегодный государственный доклад // Россия и современный мир. 2013. № 3. С. 197–208.
10. *Шульгина Д.П.* Парк усадьбы Волынщина // Русская усадьба. 2002. Вып. 8 (24). С. 230–238.
11. *Шульгина Д.П.* Погибшие храмы Москвы (Церковь Успения на Покровке и Никола Большой Крест) // Научно-исследовательская работа студентов в условиях модернизации столичного образования: мат-лы I общегородской науч.-практ. конф. студентов (26 апреля 2002 г.). М.: МГПУ, 2002. С. 38–41

Literatura

1. *Vedenin Yu.A.* Formirovanie novogo kul'turno-e'kologicheskogo podxoda k soxraneniyu naslediya // E'kologiya kul'tury'. М.: Institut Naslediya, 2000. S. 25–30.
2. *Lixachyov D.S.* O russkoj prirode // Razdum'ya o Rossii. SPb.: Logos, 1999. S. 505–511.
3. *Lixachyov D.S.* Pis'ma o dobrom. М. – SPb.: Logos, 2006. 315 s.
4. *Lixachyov D.S.* Priroda drugix stran // Pis'ma o dobrom. М. – SPb.: Nauka; Logos, 2006. S. 136–147.
5. *Lixachyov D.S.* Razdum'ya o Rossii. SPb.: Logos, 1999. 672 s.
6. *Lixachyov D.S.* Russkij Sever // Razdum'ya o Rossii. SPb.: Logos, 1999. S. 570–571.
7. *Lixachyov D.S.* Stat'i o kul'ture Rossii // Razdum'ya o Rossii. SPb.: Logos, 1999. S. 9–28.
8. *Lixachyov D.S.* E'kologiya kul'tury' // Pamyatniki Otechestva. Al'manax Vserossijskogo obshhestva ohrany' pamyatnikov istorii i kul'tury'. М., 1982. № 2. S. 10–16.
9. *Shul'gin P.M.* Kul'turnoe nasledie Rossijskoj Federacii: pervy'j ezhegodny'j gosudarstvenny'j doklad // Rossiya i sovremenny'j mir. 2013. № 3. S. 197–208.

10. *Shul'gina D.P.* Park usad'by' Voly'nshhina // Russkaya usad'ba. 2002. Vy'p. 8 (24). S. 230–238.

11. *Shul'gina D.P.* Pogibshie xramy' Moskvy' (Cerkov' Uspeniya na Pokrovke i Nikola Bol'shoj Krest) // Nauchno-issledovatel'skaya rabota studentov v usloviyax modernizacii stolichnogo obrazovaniya: mat-ly' I obshhegorodskoj nauch.-prakt. konf. studentov (26 aprelya 2002 g.). M.: MGPU, 2002. S. 38–41.

*O.V. Shulgina,
D.P. Shulgina*

**Theoretical Basis for the Interaction of Nature and Society,
the “Ecology of Culture” in D.S. Likhachev’s Works**

The paper presents theoretical aspects of the interaction of nature and society, the concept of the “ecology of culture”, set forth in D.S. Likhachev’s works. The role of D.S. Likhachev’s scientific and educational activity in the development of local history and protection of cultural and natural heritage of Russia. Examples of negative consequences of violations of the principles of the ecology of culture are given.

Keywords: ecology of culture; interaction of nature and society; cultural and natural heritage; D.S. Likhachev’s works.

Б.Б. Вагнер

Дворянская топонимия Подмосковья (туристско-образовательный аспект)

Статья посвящена географическим названиям древних селений Подмосковья, чье возникновение связано с деятельностью представителей старых дворянских родов. Особое внимание уделено названиям селений, сохранившим в своей основе антропонимы (имена, фамилии или прозвища) их основателей. На основе анализа 150 таких топонимов показано, что их число и состав их владельцев закономерно меняется в период с XII по XVIII век.

Ключевые слова: образовательный туризм; топонимия; Подмосковье; дворянские усадьбы; антропонимы; ойконимы.

При проведении школьных образовательно-туристских походов по Подмосковью их юные участники часто обращают внимание на необычные, с их точки зрения, названия селений (ойконимы). Если названия природного характера (Каменка, Пески, Горки, Заболотье, Подлипки, Родники и т. п.) понятны школьникам без дополнительных объяснений, а для понимания «храмовых» названий (Покровское, Преображенское, Успенское, Спасское, Никольское, Борисоглебское и др.) достаточно краткого комментария учителя, то ойконимы, в которых зафиксированы имена людей, вызывают многочисленные вопросы, и их разъяснение требует от руководителя похода более глубокого изучения топонимического пейзажа Подмосковья.

Наиболее просто понять названия селений, данные им по именам их первоселенцев-крестьян (Ванино, Костино, Федоровка, Степановка, Васькино, Павлино). К ним примыкают гораздо более многочисленные ойконимы, в основу которых положены имена-прозвища основателей (Зайцево, Медведево, Трусово, Храброво, Рябово, Быстрово, Хитрово, Дурово, Буйново, Дубинино, Хмелёво, Брюханово, Жулево и т. п.).

Названия, возникшие в советское время, увековечившие фамилии деятелей той эпохи (Дзержинский, Буденновец, Володарский, Ногинск, Рошаль, Кратово), а также ученых и писателей России (Чехов, Некрасовская, Радищев, Королев, Жуковский, Мичуринец и т. д.), также не вызывают затруднений у учителя.

Гораздо сложнее найти объяснение ойконимам, связанным с древними дворянскими родами, которые несколько веков назад создавали в московском крае свои усадьбы (некоторые из них оказались теперь в черте Москвы), сохранившие до наших дней фамилии или прозвища их обладателей.

Между тем подобных селений в местности, обладающей тысячелетней (если брать только славян) историей заселения, не так уж и мало. Счет им идет на сотни. Наиболее ярко этот вид ойконимов представлен в названиях усадеб.

Усадебная география Подмосковья чрезвычайно богата. Наиболее полный каталог подмосковных усадеб А.Б. Чижкова [9] включает названия почти 700 полностью или частично сохранившихся усадебных комплексов. Боярские роды, ставшие позже дворянскими, владели селениями на подмосковной земле начиная с XIII–XIV веков (Дорогомилово, Валуево, Вельяминово, Хвостово, Крюково и др.). В XVII–XVIII веках в их вотчинах стали возникать усадьбы, включающие, кроме главного дома, флигеля, конный двор, каретный сарай и иные служебные постройки, а также парк с прудом.

В это же время (начиная с эпохи петровских реформ) в Москве появляется служилое дворянство, численность которого растет особенно быстро во времена правления императриц Елизаветы Петровны и Екатерины II. Возникают новые дворянские роды, которые не могут похвастаться древностью рода, но зачастую превосходят столбовых дворян своей активностью, ролью в государственном управлении, военных кампаниях и придворных интригах (Меншиковы, Разумовские, Орловы, Потемкины, Кутайсовы и др.).

Каждое перебравшееся из Петербурга в Москву дворянское семейство считало своим долгом обзавестись загородной усадьбой, где семья проводила летние месяцы. Богатые и разветвленные аристократические роды нередко имели по нескольку таких «дворянских гнезд» или, как их тогда называли, — «подмосковных» (табл. 1).

Таблица 1

Дворянские роды, владевшие наибольшим числом усадеб в Подмосковье
(по данным [1])

Дворянские роды	Число усадеб	Дворянские роды	Число усадеб	Дворянские роды	Число усадеб
Голицыны	71	Головины	18	Васильчиковы	10
Долгоруковы	44	Морозовы	17	Вельяминовы	10
Салтыковы	41	Трубецкие	16	Головкины	10
Шереметевы	34	Чернышевы	16	Дашковы	10
Орловы	29	Милославские	14	Дурновы	10
Черкасские	29	Одоевские	13	Измайловы	10
Толстые	25	Татищевы	13	Лобановы-Ростовские	10
Волконские	22	Апраксины	12	Мусины-Пушкины	10
Гагарины	22	Вяземские	12	Новиковы	10
Оболенские	20	Лопухины	12	Панины	10
Щербатовы	20	Львовы	12	Прозоровские	10
Бутурлины	19	Мещерские	12	Хитровы	10
Нарышкины	19	Барятинские	10	Юсуповы	10
Шаховские	19	Бестужевы и Бестужевы-Рюмины	10		

Как явствует из таблицы 1, наибольшей многочисленностью и разветвленностью, а также наибольшим количеством земельных угодий могли похвастаться, как правило, древние дворянские роды, чьи фамильные богатства (в том числе земли) формировались на протяжении четырех-пяти веков.

Представители большинства этих родов в ходе русской истории не раз отмечались на государственном, научном и культурном поприще, что хорошо видно из таблицы 2, составленной автором по материалам недавно изданного топонимико-краеведческого словаря [4] и ряда других источников [1; 2; 5–8]. Сразу оговоримся, что в таблицу вошли только представители дворянских родов, проживавшие в Подмосковье. Однако это ограничение не слишком сильно повлияло на окончательный итог, ибо подмосковная усадебная география представляет собой довольно полное отражение дворянской «Бархатной книги» Российской империи.

Среди более чем 60 фамилий, вошедших в таблицу, представлен практически весь цвет русской аристократии, причем наряду с древними родами в ней нашлось место и «новым дворянам». Орловы, в частности, вошли в число семи самых «плодовитых» родов, а Демидовы и Меншиковы заняли место в первой двадцатке. Лишь немного уступают им Кантемиры, Кутайсовы, и Фонвизины.

Таблица 2

Дворянские роды, чьи представители внесли наиболее весомый вклад в историю, культуру и науку России

Дворянские роды	Число усадеб	Дворянские роды	Число усадеб	Дворянские роды	Число усадеб
Голицыны	7	Вельяминовы	3	Бестужевы-Рюмины	2
Шереметевы	7	Гагарины	3	Васильчиковы	2
Трубецкие	6	Куракины	3	Головины	2
Воронцовы	5	Львовы	3	Измайловы	2
Долгоруковы	5	Милославские	3	Кантемиры	2
Орловы	5	Мстиславские	3	Колычевы	2
Толстые	5	Муравьевы	3	Кутайсовы	2
Апраксины	4	Мусины-Пушкины	3	Лобановы-Ростовские	2
Бутурлины	4	Одоевские	3	Морозовы	2
Волконские	4	Панины	3	Раевские	2
Воротынские	4	Плещеевы	3	Сицкие	2
Демидовы	4	Прозоровские	3	Стрешневы	2
Меншиковы	4	Репнины	3	Строгановы	2
Пушкины	4	Ромодановские	3	Суворовы	2
Разумовские	4	Салтыковы	3	Талызины	2
Уваровы	4	Тургеневы	3	Троекуровы	2
Хованские	4	Черкасские	3	Фонвизины	2
Шаховские	4	Черкизовы	3	Шеины	2
Юсуповы	4	Чернышевы	3	Шуваловы	2
Безобразовы	3	Бярятинские	2	Шуйские	2

Особый интерес представляет рассмотрение название усадеб разных эпох, в основу которых положены антропонимы (фамилии, имена или прозвища) их владельцев. Анализ содержания двух наиболее полных топонимических словарей Подмосковья [3; 7], включающих соответственно около 3000 и 7000 названий селений, позволил выделить почти 150 подобных топонимов (табл. 3). Интересно, что основателями и владельцами селений, возникших в XII–XIV веках, являются преимущественно князья и бояре (за одним исключением), в XV веке среди них появляются дьяки, послы, окольничие и другие представители среднего звена управления, а в XVI веке доля князей и бояр снижается до одной трети (сказываются результаты репрессивного правления Ивана Грозного), столько же приходится на мелкопоместное дворянство, а остальными усадьбами владеют дьяки, подьячие, писцы и просто купцы. Данные за XVII век подтверждают эту тенденцию: из 23 усадеб бояре и князья основали лишь 5, столько же усадеб у стольников, а большая часть усадеб досталась нетитулованным владельцам. Лишь раздел таблицы, посвященный XVIII веку, вновь напоминает «доску почета», поскольку и Петр I, и Елизавета, и Екатерина II нередко раздавали земли и села вместе с титулами (до Петра I графов не было вообще). Лишь два последних имени в таблице да наследник уральских промышленников-миллионеров Н.А. Дурасов стоят в этом списке без «довеска» типа князь, граф, сенатор, генерал-аншеф.

Таблица 3

Топонимы, сохранившие память о владельцах или основателях

Название селения	Владелец или основатель	Век
Ростиславль	Ростислав Ярославич, князь Рязанский	XII
Ярополец	Князь Ярополк, брат Юрия Долгорукого	XII
Домославка	Окольничий Домослав Векошкин	XIII
Дорогомилowo	Боярин Иван Дорогомилow	XIII
Акатовo	Боярин Окатий	XIV
Беклемишево	Боярин Федор Елизарович Беклемиш	XIV
Бяконтово	Боярин Федор Бяконт	XIV
Валуево	Боярин Тимофей Валуй	XIV
Вельяминово	Боярин Микула Вельяминов	XIV
Волынское	Князь Д.М. Боброк-Волынский	XIV
Волынщина	Князь Д.М. Боброк-Волынский	XIV
Воробьево	Боярин Кирилл Вороба	XIV
Воронцово	Боярин Федор Воронеж Вельяминов	XIV
Давыдково	Князь Давыд Дмитриевич Волынский	XIV
Крюково	Бояре Иван и Борис Крюки	XIV
Мячково	Вотчинник Иван Мячко	XIV
Никулино	Боярин Микула Васильевич Вельяминов	XIV
Одинцово	Боярин Андрей Иванович Одинец	XIV
Плещеево	Боярин Александр Плещеев	XIV
Свиблово	Боярин и воевода Федор Андреевич Свибло	XIV
Троицкое-Голенищево	Боярин В.А. Голенище Кутузов	XIV
Хвостово	Боярин Алексей Петрович Хвост Босоволков	XIV

Название селения	Владелец или основатель	Век
Черкизово	Черкиз (Серкиз), царевич Большой Орды	XIV
Шевлягино	Боярин Федор Шевляга	XIV
Абабурово	Дьяк Степан Обобуров	XV
Аксаково	Боярин И.Ф. Аксак Вельяминов	XV
Архангельское-Тюриково	Боярин Ф.Д. Турик-Всеволожский	XV
Берсеневка	Боярин И.Н. Берсень Беклемишев	XV
Бестужево	Посол Матвей Бестужев	XV
Вороново	Боярин Г.Д. Вороной Волынский	XV
Головково	Помещик Микита Головков	XV
Измайлово	Воевода Лев Измайлов	XV
Каблуково (Клобуково)	Боярин Федор Клобук Топорков	XV
Карамышево	Боярин Семен Карамышев	XV
Карачарово	Тиун князя Вереяского Федор Карачаров	XV
Колычево	Боярин Ф.А. Колыч Елкин-Кобылин	XV
Куркино (Курицыно)	Боярин Г.И. Курица Каменский	XV
Лайково	Боярин Федор Лайко Вельяминов	XV
Малюново	Боярин Григорий Андреевич Мамон	XV
Мамыри	Дьяк Василий Мамырев	XV
Мухино	Боярин М.В. Муха Беклемишев	XV
Патрикеево	Князь И.Ю. Патрикеев	XV
Перхушково	Воевода Григорий Перхушков	XV
Петелино	Вотчинник Иван Петеля	XV
Румянцево	Вотчинник Румянцев	XV
Сатино-Русское	Михайло Сатин, посол князя Василия II Темного	XV
Собакино	Боярин Ф.И. Собака Фоминский	XV
Софьино	Великая княгиня Софья Витодтовна	XV
Старково	Боярин Ф.А. Старко Серкизов	XV
Сукманиха	Вотчинник Т. Сукман Топорков	XV
Топорково	Боярин Федор Клобук Топорков	XV
Ховрино	Купец Григорий Сафарин (Ховра)	XV
Холуденово (Хлуднево)	Боярин И.А. Хлудень Кобылин	XV
Чулково	Боярин В.Т. Чулок-Остеев	XV
Шуколово	Дворянин М.В. Шукол Всеволож Заболоцкий	XV
Шульгино	Боярин Александр Федорович Шульга Монастырев	XV
Щукин	Боярин Ф.Ю. Щука Беклемишев	XV
Юрлово	Окольничий Т.М. Юрло Плещеев	XV
Ярово	Боярин М.Г. Ярый Заболоцкий	XV
Анискино (Анисимовская)	Помещик Я.Н. Анисимов	XVI
Апальщино	Помещик Опальша Коллюбакин	XVI
Апухтино	Дворянин Федор Юрьевич Опухта	XVI
Борисово	Царь Борис Годунов	XVI
Булгаково	Князь М.Д. Булгак, боярин Рязанский	XVI
Внуково	Боярин Семен Григорьевич Внук	XVI
Глебово (Глебово-Никольское)	Помещик Глебов	XVI

Название селения	Владелец или основатель	Век
Ершово	Дворянин Ерш Семенов сын Белкина	XVI
Захарьино	Бояре Захарьины	XVI
Коллюбакино	Помещик Опальша Коллюбакин	XVI
Колычево	Боярин Н.Б. Колычев	XVI
Кривошеино	Дмитрий Кривошеев, торговый человек московский	XVI
Кропотово	Помещик Несвой Кропотов	XVI
Кубинка	Князь Кубенской	XVI
Лошаково	Дворянин Иван Лошак Васильев сын Колычева	XVI
Мешково	Писец Григорий Мешок Валуев	XVI
Мещерское	Князь И.М. Мещерский	XVI
Михайлково	Дьяк Тиша Михалков	XVI
Мурзино	Богданец Мурзин, московский подьячий	XVI
Непещино (Непейцино)	Боярин Непейца	XVI
Пересетово	Вотчинник Пересветов	XVI
Пронское	Князь Пронский	XVI
Пушино	Помещик Данила Пушин	XVI
Рубцово	Боярин В.И. Рубец Квашнин	XVI
Сабурово	Вотчинник Тимофей Сабуров	XVI
Сандыри	Князь С.И. Сандырь Щетина-Засекин	XVI
Сорокино	Князь Ю.Ф. Сорока Засекин, царский комнатный сторож	XVI
Софрино (Сафарино)	Купец Иван Сафарин	XVI
Спас-Торбеево	Вотчинник Матвей Торбеев	XVI
Строганка (Строгановка)	Купец и промышленник А.Ф. Строганов	XVI
Ступино	Помещик Ступины	XVI
Субботино	Дьяк Илларион Субботин	XVI
Суково	Помещик Степан Звягин сын Суков	XVI
Супонево	Воевода Ф.В. Супонев	XVI
Сурмино	Дворецкий московского митрополита Федор Сурмин	XVI
Сычево	Боярин В.М. Сыч Шестов Филимонов-Морозов	XVI
Талызино	Дворянин Рохман Дмитриевич Талызин	XVI
Троице-Лыково	Боярин Б.М. Лыков	XVI
Удино	Боярин И.Ф. Уда Фоминский	XVI
Хлюпино	Подьячий Бегнос Муратов Хлюпин	XVI
Хомутово	Вотчинник Иван Федорович Хомутов	XVI
Хохлово	Князь Юрий Васильевич Хохол Мещерский	XVI
Шатово	Боярин М.Д. Шат Сорокоумов-Глебов	XVI
Шахово	Дворянин И.В. Шах Чернятинский	XVI
Щелканово	Дьяк В.Я. Щелканов	XVI
Юсупово	Юсуф-Мурза, хан Ногайской орды	XVI
Алмазово	Стольник С.Е. Аламазов	XVII
Ашитково	Помещик Г.Н. Ашитков	XVII
Бегичево	Дьяк Михаил Бегичев	XVII

Название селения	Владелец или основатель	Век
Голенищево	Стольник Иван Голенище Кутузов	XVII
Загряжское	Стольник И.А. Загряжский	XVII
Губино	Зодчий Карп Губа	XVII
Конаково	Федор Конаков, дьяк московского патриарха	XVII
Кузнечково	Зодчий Иван Кузнечик	XVII
Лефортово	Адмирал Франц Лефорт	XVII
Милюково	Стольник С.Я. Милюков	XVII
Покровское-Засекино	Князь Жирово-Засекин	XVII
Покровское-Стрешнево	Окольничий Р.М. Стрешнев	XVII
Поливаново	Стольник В.А. Поливанов	XVII
Полтево	Думный дворянин Ф.А. Полтев	XVII
Прохорово	Вотчинник Прохор Данилов	XVII
Салтыково	Вотчинник И.И. Салтыков	XVII
Тараканово	Вотчинники Я.Ф. и Н.Ф. Таракановы	XVII
Тарасково	Помещик Тарасков	XVII
Троицкое-Лобаново	Князь Я.И. Лобанов-Ростовский	XVII
Хованское	Боярин князь П.И. Хованский	XVII
Чернышево	Боярин М.Б. Чернышев	XVII
Шеино	Боярин М.Б. Шеин	XVII
Щурово	Коломенский кружечный голова Макарко Щуров	XVII
Дурасово	Статский советник Н.А. Дурасов	XVIII
Кантмирово	Молдавский господарь Д. Кантемир	XVIII
Марьинка (Бутурлино)	Граф А.Б. Бутурлин	XVIII
Николо-Прозорово	Князь А.А. Прозоровский	XVIII
Никольское-Гагарино	Граф С.В. Гагарин	XVIII
Панино	Граф П.И. Панин	XVIII
Петровское-Лобаново	Князь Я.И. Лобанов-Ростовский	XVIII
Петровское-Разумовское	Граф К.Г. Разумовский	XVIII
Рождесвено-Суворово	Генерал-аншеф В.И. Суворов	XVIII
Соймоково	Сенатор Ф.И. Соймонов	XVIII
Спас-Коркодино	Стольник князь А.М. Коркодинов	XVIII
Троицкое-Шереметьево	Граф П.Б. Шереметев	XVIII
Хитровка	Вотчинник А.И. Хитров	XVIII
Шишкин Лес	Стольник Ю.Ф. Шишкин	XVIII

Анализ таблицы 3 показывает, что с XIII по XVI век наблюдается постоянный рост числа фамильных усадеб. В XVIII веке мы видим резкий спад, что нетрудно объяснить тем, что половина этого периода пришлась на годы, когда Россия переживала Смутное время, а потом приходила в себя от его последствий, вернувшись к нормальной жизни лишь в царствование Алексея Михайловича. В XVIII же веке столица переместилась в Петербург, и аристократию Москвы пополняли лишь отошедшие по возрасту от дел, либо опальные царедворцы.

Продолжать хронологический разбор дальше не имеет смысла, поскольку XIX и начало XX века в России — время, когда усадьбы почти не возникают

на пустом месте, а чаще всего просто переходят из рук в руки. В условиях этого «вторичного рынка» редко кто задумывался о присвоении селению своего имени. Особо надо сказать о двойных названиях, появившихся впервые в XVII веке и затем не раз возникавших в XVIII столетии. Их появление связано с наличием в Подмоскowie большого числа одинаковых названий сел, присвоенных по названиям расположенных в них храмов (Покровское, Спасское, Троицкое, Никольское и др.). Чтобы отличить свою усадьбу от множества «тезок», владельцы стали практиковать своего рода уточняющие дополнения к названиям усадеб, прибавляя к основному, церковному ее имени старое «деревенское» (Никольское-Урюпино, Троице-Вязники, Спас-Каменка) или дополняя храмовый топоним своей родовой фамилией (Никольское-Гагарино, Спас-Коркодино, Троицкое-Шереметьево, Петровско-Разумовское, Покровское-Засекино и т. д.). Между прочим, лишь благодаря этим двойным топонимам юные краеведы узнают в наши дни полузабытые имена князя Коркодинова или князя Жирово-Засекина.

Еще один «всплеск» топонимического аристократизма наблюдается в конце XIX – начале XX века, когда в Подмоскowie активно строились железные дороги. Представители старых дворянских родов — главные землевладельцы региона — нередко безвозмездно уступали часть своих земель для строительства магистрали, и возникавшие новые станции получали названия по фамилиям аристократов-дарителей. Так появились (и стоят до сих пор, пережив 70 лет советской власти с ее страстью к переименованиям) на подмосковной земле станции Голицыно, Уваровка, Салтыковка, Шереметьевская и Лесодолгоруково.

Литература

1. Большой энциклопедический словарь. 2-е изд. М.: Большая российская энциклопедия, 1988. 1456 с.
2. *Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А.* Энциклопедический словарь. М.: ЭКСМО, 2002. 672 с.
3. *Вагнер Б.Б.* Имена земли московской. М.: Lennex Corp., 2012. 570 с.
4. *Вагнер Б.Б.* Карта рассказывает. Природа и история, имена и судьбы в географических названиях Подмоскowie. М.: Книга по требованию, 2014. 762 с.
5. История московских районов / под ред. К.А. Аверьянова. М.: Астрель, 2005. 832 с.
6. Памятные места Московской области / под ред. К.А. Коноваловой. М.: Московский рабочий, 1960. 736 с.
7. *Поспелов Е.М.* Топонимический словарь Московской области. М.: Профиздат, 2000. 320 с.
8. *Соловьев Б.И.* Российское дворянство. Ростов-н/Д.: Феникс, 2011. 315 с.
9. *Чижков А.Б.* Подмоскovie усадьбы. 3-е изд. М.: НП «Русская усадьба», 2006. 280 с.

Literatura

1. Bol'shoj e'nciklopedicheskij slovar'. 2-e izd. M.: Bol'shaya rossijskaya e'nciklopediya, 1988. 1456 s.
2. *Brokgaуз F.A., Eфрон I.A.* E'nciklopedicheskij slovar'. M.: E'KSMO, 2002. 672 s.


3. *Vagner B.B.* Imena zemli moskovskoj. M.: Lennex Corp., 2012. 570 s.
4. *Vagner B.B.* Karta rasskazy'vaet. Priroda i istoriya, imena i sud'by' v geogra-ficheskix nazvaniyax Podmoskov'ya. M.: Kniga po trebovaniyu, 2014. 762 s.
5. Istoriya moskovskix rajonov / pod red. K.A. Aver'yanova. M.: Astrel', 2005. 832 s.
6. Pamyatny'e mesta Moskovskoj oblasti / pod red. K.A. Konovalovoj. M.: Moskov-skij rabochij, 1960. 736 s.
7. *Pospelov E.M.* Toponimicheskij slovar' Moskovskoj oblasti. M.: Profizdat, 2000. 320 s.
8. *Solov'ev B.I.* Rossijskoe dvoryanstvo. Rostov-n/D.: Feniks, 2011. 315 s.
9. *Chizhkov A.B.* Podmoskovny'e usad'by'. 3-e izd. M.: NP «Russkaya usad'ba», 2006. 280 s.

B.B. Wagner

**The toponymy of the Moscow Region Connected with Noblemen
(a Tourist-Educational Aspect)**

The article is devoted to the geographical names of the ancient villages of the Moscow region, the origin of which is associated with the activities of members of old noble families. Particular attention is paid to the names of the villages, which preserved in its essence the anthroponyms (names, surnames or nicknames) of their founders. On the basis of an analysis of 150 such toponyms, it is shown that their number and the composition of their owners varied regularly between the 12th and the 18th centuries.

Keywords: educational tourism; toponymy; the Moscow Region; estates of noblemen; anthroponyms; oikononyms.



**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**А.Г. Горецкая,
И.Ю. Калюжная,
И.Л. Марголина**

**Перспективы использования
методов лишеноиндикации
в экологическом образовании**

В работе рассмотрены возможности и перспективы использования методов лишеноиндикации в экологическом образовании. Проанализированы основные предпосылки использования лишайников как объекта изучения в образовательном процессе. Выделены и охарактеризованы основные методы лишеноиндикации, рекомендуемые для изучения состояния окружающей среды на разных ступенях экологического образования.

Ключевые слова: биоиндикация; лишеноиндикация; лишайники; экологическое образование; состояние окружающей среды.

В современном экологическом образовании большое внимание уделяется исследовательским проектам по изучению состояния и динамики различных компонентов окружающей природной среды, в которых используются биоиндикационные методы, в том числе методы лишеноиндикации [1; 3; 4; 6; 10; и др.].

В настоящей работе предпринята попытка обобщить и проанализировать подходы и опыт лишенологических и лишеноиндикационных исследований; оценить возможности использования методов лишеноиндикации в исследовательской работе на разных ступенях образовательного процесса.

Объем настоящей статьи не позволяет сделать детальный обзор и процитировать весьма значительный объем научных, учебных и учебно-методических публикаций, освещающих результаты многочисленных лишенологических и лишеноиндикационных исследований в России и в мире. Поэтому мы остановились только на отдельных методологических и практических аспектах использования лишайников как объекта исследовательских проектов.

Проведенный анализ соответствующей литературы [2–3; 7–13; и др.] позволил выделить несколько ключевых направлений лишенологических и лишеноиндикационных исследований:

1. Изучение морфологических, анатомических, физиологических и экологических особенностей лишайников, механизмов их адаптивных возможностей;

2. Инвентаризация таксономического и ценотического разнообразия лишайников; оценка их роли в структуре растительных сообществ и растительном покрове различных регионов и природных зон; обоснование мер по их охране и устойчивому использованию;

3. Изучение распространения таксонов лишайников и их реакции на изменения окружающей среды, включая природно- и антропогенно-обусловленные;

4. Определение индикационных возможностей лишайников; развитие методов лишеноиндикации для оценки и мониторинга состояния окружающей среды и ее компонентов;

5. Использование лишеноиндикационных методов в экологическом образовании и общественном экологическом мониторинге.

Популярность лишеноиндикационных методов и возможность их использования в экологическом образовании обусловлена следующими предпосылками:

– лишайники как симбиоз гриба и водоросли являются одними из наиболее сложно и разнообразно устроенных представителей низших растений и могут служить наглядными объектами при изучении различных разделов ботаники, эволюции растительного мира и экологии [2; 7; 11];

– лишайники распространены практически повсеместно, а наличие множества космополитичных и викарных видов делает возможным использование одних и тех же объектов на территории всей России [2; 7];

– лишайники произрастают в разных экологических условиях и на разных субстратах (камнях, почве, коре деревьев, бетоне, металле и т. д.); толерантны к временным колебаниям экологических параметров и в отличие от других растений активны и доступны для изучения в течение всего года [2; 7; 9];

– лишайники являются компонентом растительного покрова, наиболее чувствительным к механическому и химическому воздействию, в том числе техногенному, в связи с чем являются универсальными биологическими индикаторами загрязнения атмосферы [2–4; 7–13; и др.];

– достаточно крупные размеры лишайников, относительная простота сбора, определения и хранения материала без специальных приспособлений и навыков, длительная сохранность при сухом хранении (15 и более лет) и простота подготовки образца лишайника к работе, а также крайне малое количество ядовитых представителей делают возможным работу с ними не только специалистов и студентов вузов, но и школьников и даже дошкольников [5; 7];

– более чем 100-летняя история развития лишеноиндикационных исследований как в России, так и за рубежом [2; 3; 8; 13], обуславливают наличие широкого спектра методов, значительная часть которых достаточно проста и не требует использования специализированного дорогостоящего оборудования [5], что открывает большие возможности для тиражирования методологии и результатов успешных исследовательских проектов.

Сравнительный анализ лишеноиндикационных методов с позиции их применимости в образовательном процессе по ряду критериев (простота и доступность, наглядность и результативность, быстрота, дешевизна, безопасность), позволил условно разделить их на четыре группы (описательные, оценочные, аналитические и картографические методы), выделив при этом главные особенности, определяющие возможность их использования на той или иной ступени экологического образования (рис. 1).

Лишеноиндикационные методы			
	Описательные	Оценочные	Аналитические
К а р т о г р а ф и ч е с к и е			
Параметры исследования	Встречаемость Определение по типу талома	Проективное покрытие Оценка видового разнообразия Оценка чистоты атмосферы Полеотолерантность	Определение концентраций загрязняющих веществ в пробах и водных вытяжках Выявление изменений биометрических и физиологических параметров
Продолжительность	До 45 минут	От 1-4 академических часов до нескольких дней	От нескольких дней до нескольких месяцев
Оборудование и приборная база	Линейка, палетка, лупа, дидактические карточки	Линейка, палетка, лупа, микроскоп, препаровальные стекла, определители основных таксонов	Лабораторная посуда, химические реактивы, приборная база (весы аналитические, кондуктометр, спектрофотометр, флуоресцентный и электронный микроскопы и пр.)
Ступень образования	Дошкольное образование Начальная школа	Средняя школа Среднее профессиональное образование	Среднее профессиональное образование Высшая школа
Д о п о л н и т е л ь н о е э к о л о г и ч е с к о е о б р а з о в а н и е П о с т в у з о в с к о е о б р а з о в а н и е			

Рис. 1. Характеристика лишеноиндикационных методов исследования для целей экологического образования

1. Описательные методы основываются преимущественно на получении качественной информации о наличии или отсутствии тех или иных таксонов (родов, видов и т. д.) и групп лишайников (накишные, листоватые, кустистые). В большей степени они нацелены на знакомство с лишайниками и приобретение учащимися первичных навыков исследовательской работы, а не на сбор точных данных. Эти методы не требуют специальной подготовки учащихся и сложного инструментария, в связи с чем широко используются на разных ступенях образования, в том числе в дошкольных образовательных учреждениях (ДОУ) и начальной школе.

В ДОУ (детских садах и центрах дополнительного образования) занятия могут происходить на территории самих учреждений, а для начальных школ

возможно проведение полевых исследований с большим территориальным охватом — на школьном дворе и прилегающих к нему участках, в скверах и парках, защитных лесонасаждениях, прилегающих к автомагистралям, и т. д. Во время натурных наблюдений важно обратить внимание учащихся на особенности лишайников, благодаря которым они чутко реагируют на загрязнение окружающей среды, прежде всего атмосферного воздуха.

Таким образом, уже на начальной ступени экологического образования учащиеся смогут получить базовые знания о лишайниках и приобрести навыки их определения, научиться анализировать полученные результаты и делать обоснованные выводы.

2. Оценочные методы лишеноиндикации ориентированы на получение количественной информации, выраженной в относительных (баллах или процентах) или абсолютных значениях.

Использование оценочных методов в образовательном процессе предполагает наличие у учащихся: а) базовых знаний о биологии, экологии и значении лишайников, возможностях их использования как биоиндикаторов качества окружающей среды; б) навыков натурных наблюдений и определения лишайников по отдельным признакам, в первую очередь по типу таллома; в) навыков простейшей математической обработки и анализа результатов (расчет процентов и пр.); г) простых измерительных приборов и дидактических материалов в образовательном учреждении.

Это обуславливает применение оценочных методов в учебной работе, начиная со средней школы и начальной профессиональной подготовки, в рамках коллективных или самостоятельных исследовательских проектов. Более подробное знакомство учащихся с лишайниками и методами лишеноиндикации возможно на внеурочных и внеклассных занятиях, а также в биологических кружках, на станциях юных натуралистов, в летних экологических лагерях и пр. При этом следует заметить, что понимание сущности и последовательности процесса исследования при использовании оценочных методов более важно, нежели точность полученных значений.

Для образовательных целей, по нашему мнению, наиболее полезны такие методы, как: оценка проективного покрытия лишайникового покрова, оценка видового разнообразия лишайников и метод полеотолерантности, расчет индекса чистоты атмосферы. Из них наиболее простой в применении является оценка проективного покрытия лишайникового покрова (как общего, так и по отдельным таксонам) на разном удалении от источников техногенного воздействия с последующим выделением участков различной степени загрязнения [2; 5; 7]. В упрощенной форме этот метод может быть использован и на более ранних ступенях экологического образования.

Метод оценки загрязнения окружающей среды по видовому разнообразию лишайников требует определенных знаний и навыков как натурных наблюдений, так и математического анализа, так как показатель видового разнообразия

лишайников имеет прямую корреляцию с концентрациями поллютантов. Метод полеотолерантности, основанный на индикаторной информативности таксономического разнообразия лишайников по отношению к уровню загрязнения среды [2; 9; 12], в последнее время все чаще применяется в школьных исследовательских проектах, о чем свидетельствует обзор веб-ресурсов.

Одной из часто используемых методик также является расчет индекса чистоты атмосферы (ОЧА), которая учитывает соотношение восприимчивости лишайников различных типов (кустистых, листоватых, накипных) к загрязнению воздуха и позволяет оценить относительную степень его загрязнения [5].

Овладев оценочными методами лишеноиндикации, учащиеся смогут получить опыт реализации полноценного исследовательского проекта, приобрести навыки получения достоверной количественной информации и пространственного анализа, что будет способствовать увеличению активности и мотивированности учащихся в выборе будущей профессии.

3. Аналитические (лабораторные) методы в лишеноиндикационных исследованиях позволяют получать количественную информацию в абсолютных значениях. Они могут использоваться для определения концентраций загрязняющих веществ в талломах лишайников, а также для выявления изменений в их строении и жизненных функциях под воздействием загрязнения [2; 3; 13].

Исследования этого уровня ориентированы на учащихся, обладающих знаниями в разных предметных областях, владеющих навыками работы с различными приборами в полевых и лабораторных условиях. Кроме того, применение аналитических методов требует довольно продолжительного периода времени и наличие хорошо оснащенной лаборатории, что не всегда возможно в условиях средней школы. Поэтому использование этих методов может быть рекомендовано для средних профессиональных и высших учебных заведений, а также для учреждений дополнительного экологического образования.

Аналитическим лабораторным исследованиям обязательно предшествует этап полевых наблюдений с использованием описательных и оценочных методов лишеноиндикации, закладкой и описанием пробных площадей и отбором образцов лишайников. Во время камерального этапа отобранные образцы лишайников проходят пробоподготовку для последующего анализа.

Среди физико-химических лабораторных методов, позволяющих определять содержание поллютантов (тяжелых металлов, оксида серы, органических веществ) в талломах лишайников, наибольшее распространение получили: метод эмиссионно-спектрального анализа, основанный на определении химического состава вещества по спектру излучения, и метод атомно-абсорбционного анализа, базирующийся на резонансном поглощении света свободными атомами, возникающем при пропускании пучка света через слой атомного пара [2; 3; 5; 12; 13].

В основе биологических лабораторных методов лежит выявление изменений биометрических и физиологических характеристик лишайников как реакции

на загрязнение. Среди них наиболее часто используются видимые повреждения таллома, фиксируемые при помощи простых увеличительных приборов (изменение размеров, окраски, деформация и пр.), и физиологические процессы (изменение скорости фотосинтеза, поглощение элементов, свойства пигментов, целостность мембран, активность ферментов и пр.), требующие применения флуоресцентного или электронного микроскопов [2; 3; 13].

На основе использования аналитических методов лишеноиндикации учащиеся получают опыт реализации многоэтапного исследовательского проекта с получением достоверных и обоснованных данных о концентрациях поллютантов, которые позволяют достаточно точно оценить степень техногенного загрязнения среды и в дальнейшем использовать полученные результаты для пространственно-временного анализа, оценки и прогнозирования экологической ситуации.

4. Картографические методы. Результирующим этапом в лишеноиндикационных исследованиях на всех ступенях экологического образования может стать пространственный анализ полученных результатов с использованием картографического метода [2; 5].

В описательных методах, ориентируясь на возраст учащихся, в качестве картографической основы возможно использование упрощенной схемы исследуемой территории, на которой различными значками отмечаются точки (площадки), где встречаются те или иные таксоны лишайников. Разными по размеру или цвету значками можно показать встречаемость, обилие и разнообразие лишайников. Для ДОУ можно делать такие схемы в виде набора карточек на магнитах и реализовывать задание в игровой форме.

В оценочных и аналитических методах для картографирования целесообразно использовать крупномасштабные топографические карты (планы) и космические снимки, на которые с помощью разработанных шкал условных обозначений наносят количественную информацию. Учащиеся могут использовать различные способы картографического изображения — внемасштабные значки, локализованные диаграммы, точечный способ. В учреждениях высшей школы и дополнительного профильного образования возможно применение ГИС-картографирования и создание серий электронных тематических карт.

Таким образом, лишеноиндикационные методы имеют ряд неоспоримых преимуществ относительно других методов оценки качества природной среды. Одним из них является возможность регулирования уровня и детальности исследования в зависимости от возраста и компетенций учащихся и преподавателя, целей и временных рамок исследовательского проекта, наличия приборной базы и вспомогательного оборудования.

Безусловно, предложенная схема не отражает всего разнообразия лишеноиндикационных методов, а фокусируется только на наиболее результативных, удобных в применении и наглядных для образовательных целей. Их использование в учебных научно-исследовательских проектах соответствует современным

представлениям об экологическом образовании для устойчивого развития, открывает большие возможности получения учащимися достоверной информации о степени техногенной нагрузки на экосистемы и состоянии окружающей природной среды и в конечном счете способствует повышению исследовательского потенциала учащихся и совершенствованию процесса обучения.

Литература

1. *Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В.* Экологический практикум школьника: учеб. пособие. Самара: Учебная литература, 2006. 304 с.
2. *Бязров Л.Г.* Лишайники в экологическом мониторинге. М.: Научный мир, 2002. 336 с.
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др. М.: Академия, 2007. 288 с.
4. *Габдулинова К.Г.* Ознакомление младших школьников с методом оценки качества воздуха с помощью лишайников // Начальная школа. 2010. № 7. С. 80–82.
5. *Горецкая А.Г., Марголина И.Л.* Применение лишеноиндикационных методов оценки атмосферного загрязнения в экологическом образовании // Экологические системы и приборы. 2014. № 10. С. 10–15.
6. *Кубышкина Е.Н., Веселова Е.И., Уразметов И.А.* Геоэкологический мониторинг городской среды как форма экологического образования и воспитания // Образование и саморазвитие. 2013. № 1(35). С. 28–33.
7. *Кулаков В.Г.* Кустистые и листоватые лишайники Нижнего Поволжья. Волгоград, 2002. 125 с.
8. Лихенология в России: актуальные проблемы и перспективы исследований: программа и труды II Международной конференции (Санкт-Петербург, 5–8 ноября 2014 г.). СПб., 2014. 263 с.
9. *Мартин Ю.Л.* Лихеноиндикация состояния окружающей среды // Взаимодействие лесных экосистем и атмосферных загрязнителей. Т. 1. Таллин: АН ЭССР, 1982. С. 27–47.
10. *Мукминов М.Н., Шуралев Э.А.* Методы биоиндикации: учебно-метод. пособие. Казань: Казанский университет, 2011. 48 с.
11. *Солдатенкова Ю.П.* Малый практикум по ботанике. Лишайники (кустистые и листоватые). М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977. 124 с.
12. *Трасс Х.Х.* Классы полеотолерантности лишайников и экологический мониторинг // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Т. 7. Л.: Гидрометеиздат, 1985. С. 122–137.
13. *Nash T.H., Gries C.* Lichens as indicators of air pollution // The Handbook of Environmental Chemistry / ed. C.O. Hutzinger. Vol. 4. C.N.Y.: Springer-Verlag, 1991. P. 1–29.

Literatura

1. *Alekseev S.V., Gruzdeva N.V., Gushhina E.V.* E'kologicheskij praktikum shkol'nika: ucheb. posobie. Samara: Uchebnaya literatura, 2006. 304 s.
2. *Byazrov L.G.* Lishajniki v e'kologicheskom monitoringe. M.: Nauchny'j mir, 2002. 336 s.

3. Biologicheskij kontrol' okruzhayushhej sredy': bioindikaciya i biotestirovanie: ucheb. posobie dlya stud. vy'ssh. ucheb. zavedenij / O.P. Melexova, E.I. Egorova, T.I. Evseeva i dr. M.: Akademiya, 2007. 288 s.
4. *Gabdulinova K.G.* Oznakomlenie mladshix shkol'nikov s metodom ocenki kachestva vozduxa s pomoshh'yu lishajnikov // *Nachal'naya shkola*. 2010. № 7. S. 80–82.
5. *Goreczkaya A.G., Margolina I.L.* Primenenie lixenoindikacionny'x metodov ocenki atmosfernogo zagryazneniya v e'kologicheskom obrazovanii // *E'kologicheskie sistemy' i pribory'*. 2014. № 10. S. 10–15.
6. *Kuby'shkina E.N., Veselova E.I., Urazmetov I.A.* Geoe'kologicheskij monitoring gorodskoj sredy' kak forma e'kologicheskogo obrazovaniya i vospitaniya // *Obrazovanie i samorazvitie*. 2013. № 1 (35). S. 28–33.
7. *Kulakov V.G.* Kustisty'e i listovaty'e lishajniki Nizhnego Povolzh'ya. Volgograd, 2002. 125 s.
8. Lixenologiya v Rossii: aktual'ny'e problemy' i perspektivy' issledovanij: programma i trudy' II Mezhdunarodnoj konferencii (Sankt-Peterburg, 5–8 noyabrya 2014 g.). SPb., 2014. 263 s.
9. *Martin Yu.L.* Lixenoindikaciya sostoyaniya okruzhayushhej sredy' // *Vzaimodejstvie lesny'x e'kosistem i atmosfery'x zagryaznitelej*. T. 1. Tallin: AN E'SSR, 1982. S. 27–47.
10. *Mukminov M.N., Shuralev E'.A.* Metody' bioindikacii: uchebno-metod. posobie. Kazan': Kazanskij universitet, 2011. 48 s.
11. *Soldatenkova Yu.P.* Maly'j praktikum po botanike. Lishajniki (kustisty'e i listovaty'e). M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1977. 124 s.
12. *Trass X.X.* Klassy' poleotolerantnosti lishajnikov i e'kologicheskij monitoring // *Problemy' e'kologicheskogo monitoringa i modelirovaniya e'kosistem*. T. 7. L.: Gidrometeoizdat, 1985. S. 122–137.
13. *Nash T.H., Gries C.* Lichens as indicators of air pollution // *The Handbook of Environmental Chemistry* / ed. C.O. Hutzinger. Vol. 4. C.N.Y.: Springer-Verlag, 1991. P. 1–29.

*A.G. Goretskaya,
I.Yu. Kaliouzhnaya,
I.L. Margolina*

Prospects for Using the Methods of Lichenindication in Environmental Education

The article discusses the possibilities and prospects for using the methods of lichenindication in environmental education. The basic prerequisites for using lichens as case-study objects in the educational process were analyzed. The main methods of lichen identification, recommended for studying the state of the environment at various stages of ecological education, were pointed out and characterized.

Keywords: bioindication; lichen indication; lichens; environmental education; the state of the environment.

Т.П. Грушина

Технологический подход в геоэкологическом образовании студентов на основе проблемного и личностно ориентированного обучения

В статье рассматриваются особенности геоэкологического образования на основе применения проблемного и личностно ориентированного подходов. А также процессуально-технологический аспект изучения геоэкологических проблем. Приводятся примеры проблемных личностно-смысловых ситуаций, даются варианты заданий для студентов.

Ключевые слова: геоэкологическое образование; геоэкологические проблемы; формирование исследовательских умений; проблемное обучение; проблемная ситуация; личностноориентированное обучение.

Современный этап экологизации географического образования реализует экогуманистические (коэволюционные) идеи, которые предполагают раскрытие диалектики взаимоотношений человека и природы как *сотворчества*. Эти новые мировоззренческие ориентиры реализуются в новой научной области знаний — геоэкологии и соответствующем геоэкологическом образовании [1].

Геоэкологическое образование в высшей школе наиболее актуально при подготовке будущих специалистов (бакалавров и магистров) по охране природы, географов и экологов различного профиля, а также учителей географии.

Практически каждый курс географии (физической, экономической), преподаваемый в вузе, имеет в своей структуре курса содержание геоэкологической направленности. Но самая важная педагогическая задача состоит не только в том, чтобы информировать школьников о проблемах окружающей среды и способах их решения, но и, прежде всего, развивать опыт принятия таких решений. Специфика геоэкологического содержания образования предопределяет организацию исследовательской деятельности студентов на практических занятиях, разработку проблемных, личностно ориентированных заданий, составление проблемных лекций-визуализаций и проведение дискуссий со студентами. Повышение качества усвоения знаний геоэкологической направленности требует применения двух взаимосвязанных методических подходов в обучении: проблемного и личностно ориентированного.

Проблемный подход в геоэкологическом образовании рассматривается как один из основных. Ведущий специалист в области преподавания геоэкологии

Н.Ф. Винокурова под проблемным подходом понимает «становление личности как субъекта жизнедеятельности, способного видеть, изучать и решать реальные экологические проблемы», что отражает, с одной стороны, сущность проблемного подхода, с другой — специфику геоэкологического образования [3]. Применяя проблемный подход, преподаватель организует исследовательскую работу студента, в процессе которой студент формирует свой субъективный опыт изучения проблем и предлагает свои варианты решения этих проблем. Это предполагает обращение к личностно-деятельностному содержанию образования и тем самым указывает на важность использования личностно ориентированного подхода в геоэкологическом образовании.

Многие методисты, преподаватели в качестве «инструментария» личностноориентированного подхода используют личностно ориентированную ситуацию, в которой студент сам находит проблему, противоречие и высказывает свое мнение (согласие или несогласие) по какому-либо вопросу, то есть в такой ситуации у студента формируется субъективный опыт. Для создания таких ситуаций на учебных занятиях преподаватель может использовать методы диалогового общения, разнообразные учебные виды игр, организовать проектную деятельность студентов, разрабатывать проблемно-творческие задания.

Для наиболее четкой организации процесса обучения и гарантированных результатов изучения геоэкологического содержания той или иной дисциплины важно применять инновационные модели построения учебных занятий с использованием различных педагогических технологий.

Приведем пример использования технологии организации исследовательской деятельности обучающихся в учебном процессе при изучении дисциплины «Экономическая и социальная география зарубежных стран».

Технология организации исследовательской деятельности обучающихся имеет конкретную цель, задачи и гарантирует прочное усвоение знаний. Целью внедрения этой технологии в учебный процесс является повышение уровня геоэкологической грамотности обучающихся, формирования исследовательских умений и субъективного опыта изучения и решения студентами геоэкологических проблем.

Преподаватель планирует организацию систематической исследовательской деятельности студентов, которая позволит сформировать исследовательские умения и субъективный опыт изучения и решения геоэкологических проблем посредством создания личностно-смысловых проблемных ситуаций.

Личностно-смысловая проблемная ситуация — это учебная конструкция, созданная преподавателем на основе выделения учебного содержания определенной темы. Она служит основой для учебного исследования и именно с ее помощью преподаватель показывает сложный, но интересный путь постепенного «развертывания» учебной проблемы. Приведем примеры личностно-смысловых проблемных ситуаций (табл. 1) [2; 4].

Таблица 1

Примеры организации исследовательской деятельности студентов при изучении геоэкологических проблем в курсе «Экономическая и социальная география зарубежных стран» на основе проблемного и личносно ориентированного подходов (составлено автором)

Примеры тем курса «Экономическая и социальная география зарубежных стран» / Примерные темы изучения геоэкологических проблем	Деятельность преподавателя	Задания студентам: примеры проблемных личносно-смысловых ситуаций
Северо-Западное порубежье. Скандинавские страны, Финляндия и пограничные регионы России: общая характеристика / Изучение геоэкологической проблемы накопления бытовых твердых отходов	Мотивационный блок на основе показа документального фрагмента фильма о создании экогородов в странах Скандинавии. Опыт зарубежных коллег в переработке отходов. Экологическая культура населения	Безудержное потребление породило проблему отходов. Многие считают, что решение этой проблемы практически невозможно в такой большой стране, как Россия. Люди всегда стремятся иметь новые вещи и выбрасывать старые, а потому достичь сокращения отходов невозможно. Согласны ли вы с этим мнением? Решаются ли у нас вопросы сортировки отходов? Можно ли в России использовать опыт строительства экогородов? Какие вы можете внести предложения в решение проблем накопления отходов в нашей стране
Скандинавские страны, Финляндия и пограничные регионы России: общая характеристика / Изучение геоэкологических проблем таёжной зоны нашей страны (деградация лесов, обезлесенье)	1. Проблемная беседа с обучающимися по вопросам развития лесного комплекса России. 2. Мотивационный блок на основе показа документального фрагмента фильма об охране и развитии лесных ресурсов Финляндии. Опыт зарубежных коллег в развитии лесного комплекса и отраслей лесной промышленности.	1. Обоснуйте русскую поговорку «Лес губить — себя не жалеть» применительно к таёжным лесам России. 2. Выделите основные экологические проблемы таёжной зоны России и их причины. Какие вы можете внести предложения в решение этих проблем? Что необходимо предпринять?

Критериями для диагностики сформированности исследовательских умений студентов может стать предложенная В.П. Беспалько [4] система уровней усвоения содержания, где выделены три уровня сформированности исследовательских умений: низкий, средний, высокий, что показано в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика уровней сформированности исследовательских умений
(составлено по В.П. Беспалько) [4]

Уровень	Качество выполнения задания
I низкий	Умение осмысливать ситуации, сравнивать, проводить аналогии, вычленять существенные и несущественные признаки, умение обобщать; умение составлять фрагментарные экологические описания. Невладение умением составлять экологические карты.
II средний	Умение осуществлять перенос знаний и умений на сходные задания, слегка измененные; умение применять знания в новой ситуации; умение выявлять причинно-следственные связи и географические закономерности, делать выводы; умение решать «обратные» задачи; умение составлять покомпонентные эколого-картографические описания; умение проводить эколого-картографические измерения, вычисления и составлять карты.
III высокий	Умение получать новые задания из новых источников информации; умение использовать теории для объяснения фактов, раскрытия закономерностей; умение мыслить, доказывать свое мнение; умение составлять полные эколого-картографические описания; умение проектировать, моделировать; умение прогнозировать, осуществлять мониторинг окружающей среды; умение составлять разнообразные эколого-географические карты.

Изучение геоэкологических проблем необходимо строить с учетом расширения навыков практической деятельности обучающихся, привлечения актуальных для изучаемых стран и их территорий геоэкологических проблем.

Не менее актуальным в формировании геоэкологической культуры молодежи является решение обучающих задач, раскрывающих комплексный характер содержания географии. Приведём пример задачи, основанной на экологической проблеме — обезлесение.

Обучающая задача

Внимательно прочитайте все блоки задачи, объединённые одной темой, и выполните задания.

Блок 1

Рассмотрите картосхему (рис. 1), представленную ниже, и определите:

- экологическую проблему, изображённую на картосхеме, напишите четыре примера её негативных последствий;
- крупный остров Земли, изображённый на картосхеме, и страны, которые на нём находятся.

- вид природного ресурса, связанный с экологической проблемой, его типы в классификациях: по происхождению и по степени истощаемости ресурса.

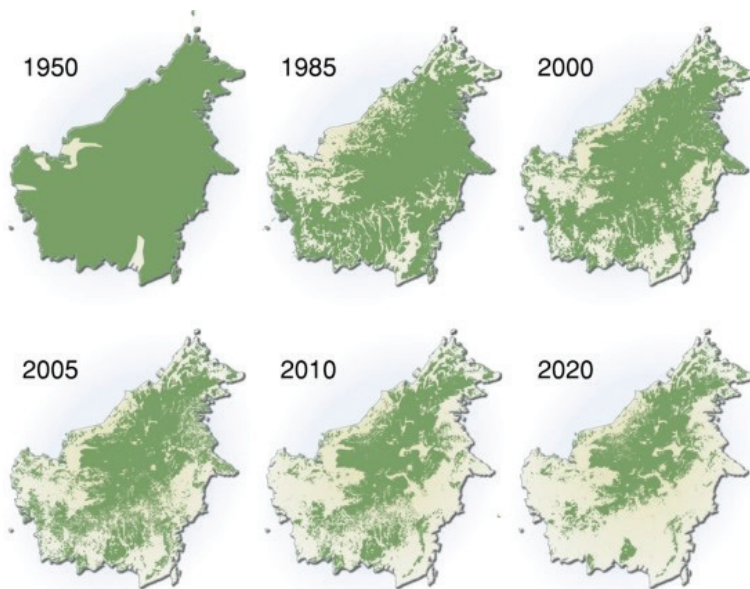


Рис. 1. Иллюстрация к заданиям блока 1

Блок 2

- Выберите три единицы измерения из списка (см. ниже), которые возможно использовать для характеристики обеспеченности стран мира рассматриваемым видом природного ресурса.
- Дайте названия показателям, в которых используются выбранные вами единицы измерения.
- Распределите страны-лидеры из списка по пятёркам для каждого показателя (страны могут повторяться, рейтинг не учитывается).

Список единиц измерения: (%), (км), (га), (m^3), (‰), ($^{\circ}$).

Список государств: Бразилия, Габон, ДР Конго, Канада, Китай, Микронезия, Палау, Россия, Сейшельские острова, США, Суринам.

Блок 3

- Определите, какие пять из перечисленных местных географических терминов имеют отношение к рассматриваемой теме и напишите название страны мира, в которой они наиболее часто используются.

Список местных географических терминов: бора, бор, гольцы, дубрава, займища, колки, курумы, плавни, рамень, согра.

Бланк для решения задачи

Блок 1

Элемент задания	Ответ
Экологическая проблема	
Четыре примера негативных последствий	
Название острова	
Государства	
Вид природного ресурса	
Тип в классификации по происхождению	
Тип в классификации по степени истощаемости	

Блок 2

Единица измерения	Название показателя	Первая пятёрка стран-лидеров (порядок записи любой)

Блок 3

Местные термины, касающиеся темы задачи	
Страна, где они часто используются	

Ответы к задаче

Блок 1

Элемент задания	Ответ
Экологическая проблема	Обезлесение
Четыре примера негативных последствий	<p><u>Возможные варианты ответов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – потепление климата, усиление парникового эффекта; – сокращение доли кислорода в воздухе; – нарушение гидрологического режима, обмеление рек, истощение запасов подземных вод; – увеличение риска эрозии почв, их деградации; – оползневая опасность; – заболачивание территории;

Элемент задания	Ответ	
	<ul style="list-style-type: none"> – снижение биологического разнообразия, нарушение местообитания животных; – сокращение лесных ресурсов, замена ценных пород деревьев менее ценными. Или можно другие варианты ответов, не противоречащие смыслу задания.	
Название острова	Борнео / Калимантан	
Государства	Бруней	Порядок не имеет значения
	Индонезия	
	Малайзия	
Вид природного ресурса	Лесные ресурсы / Лес	
Тип в классификации по происхождению	Биологические / Растительный мир	
Тип в классификации по степени исчерпаемости	Исчерпаемые / возобновляемые	

Блок 2

Порядок заполнения единиц измерения не имеет значения, показатели и страны должны соответствовать единице измерения.

Единица измерения	Название показателя	Первая пятёрка стран-лидеров (порядок записи любой)
%	лесистость /доля лесов в площади территории	Суринам, Микронезия, Сейшельские острова, Габон, Палау
га	площадь (занятая лесами)	Россия, Бразилия, Канада, США, Китай
м ³	запасы / объём древесины (на корню)	Россия, Бразилия, США, Канада, ДРК

Блок 3

Местные термины, касающиеся темы задачи	Бор	Порядок слов не имеет значения
	Дубрава	
	Колки	
	Рамень	
	Согра	
Страна, где они часто используются	Россия	

Из-за активного роста экономического потенциала многих стран мира и нерационального использования природных ресурсов геоэкологическая обстановка, к сожалению, будет ухудшаться. Поэтому цели и задачи геоэкологического образования, направленные на повышение экологической грамотности и экологической культуры обучающихся, останутся приоритетными для системы образования в будущем.

Литература

1. Геоэкологическое образование: методология, теория, методика: коллективная монография / под ред. Н.Ф. Винокуровой, Н.Н. Демидовой. Н. Новгород: ООО «Типография «Поволжье», 2007.
2. Грушина Т.П. Технология организации исследовательской деятельности учащихся при изучении геоэкологических проблем в курсе «География России»: дис. ... канд. пед. наук / МГПУ, М., 2008. 130 с.
3. Демидова Н.Н. Проблемный личностно-ориентированный подход в геоэкологическом образовании: пособие для учителей и студентов пед. ин-тов и ун-тов / под ред. Н.Ф. Винокуровой. Н. Новгород: ООО «Типография «Поволжье», 2005. 110 с.
4. Грушина Т.П. Формирование исследовательских умений школьников при изучении геоэкологических проблем своей местности // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2010. № 1 (5). С. 110–116.

T.P. Grushina

**Technological Approach in Geo-Ecological Education of Students
on the Basis of Problem and Personal Oriented Teaching**

The article discusses the features of geo-ecological education on the basis of application of problem and personal oriented approaches. The author also considers the procedural and technological aspect of the study of geo-ecological problems. Examples of problem personal-semantic situations, and variants of tasks for students are given.

Keywords: geo-ecological education; geo-ecological problems; formation of research skills; problem teaching; problem situation; personal oriented teaching.

**АВТОРЫ «ВЕСТНИКА МГПУ»,
СЕРИЯ «ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»,
2017, № 1 (25)**

Бубнов Владимир Алексеевич — доктор технических наук, профессор кафедры информатизации образования Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: vladimbubnov@yandex.ru

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

E-mail: kafedrageo2014@yandex.ru

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

E-mail: tanusha-222@mail.ru

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

E-mail: aggoretskaya@yandex.ru

Горюнова Светлана Васильевна — доктор биологических наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и прикладных технологий Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: svgor@inbox.ru

Захарова Наталья Юрьевна — кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения биологии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: natalia2317@rambler.ru

Ибрагимова Кадрия Камилевна — кандидат биологических наук, доцент кафедры гигиены и общественного здоровья Института фундаментальной медицины и биологии Казанского федерального университета.

E-mail: ngmirsaitov@litsey2.ru

Калюжная Ирина Юрьевна — кандидат географических наук, научный сотрудник кафедры рационального природопользования географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

E-mail: kalioujnaia@yandex.ru

Максаковская Наталья Сергеевна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики комплексных форм физической культуры Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма (РГУФКСМиТ).

E-mail: furman50@hotmail.com

Максаковский Николай Владимирович — кандидат географических наук, эксперт по Всемирному наследию ЮНЕСКО.

E-mail: nmaks2007@rambler.ru

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

E-mail: irina-mgu@mail.ru

Мирсаитов Наиль Галимжанович — ассистент кафедры гигиены и общественного здоровья Института фундаментальной медицины и биологии Казанского федерального университета.

E-mail: ngmirsaitov@litsey2.ru

Самусенко Дмитрий Николаевич — кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры географии Института математики, информатики и естественных наук МГПУ.

E-mail: konfederator@mail.ru

Серда Людмила Олеговна — аспирантка кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета

E-mail: ivlud@yandex.ru

Суздалева Антонина Львовна — доктор биологических наук, профессор кафедры инженерной экологии и охраны труда Московского энергетического института.

E-mail: svgor@inbox.ru

Шульгина Дарья Павловна — кандидат искусствоведения, доцент общеуниверситетской кафедры истории Института гуманитарных наук и управления МГПУ.

E-mail: fsvids@yandex.ru

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

E-mail: olga_shulgina@mail.ru

AUTHORS
of «Vestnik of Moscow City University»
Series of «Natural Science», 2017, № 1 (25)

Bubnov Vladimir Alekseevich — Doctor of Technical Sciences, professor of the department of Informatization of Education of the Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of the Moscow City University.

E-mail: vladimbubnov@yandex.ru

Wagner Bertil Bertilyevich — Ph.D. (Geological and mineralogical sciences), docent of the department of Geography of the Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of the Moscow City University.

E-mail: kafedrageo2014@yandex.ru

Grushina Tatyana Petrovna — Ph.D. (Pedagogy), docent of the department of Geography of the Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of Moscow City University.

E-mail: tanusha-222@mail.ru

Goretskaya Alexandra Grigoryevna — assistant of the department of Rational Nature Management of the faculty of Geography of M.V. Lomonosov Moscow State University.

E-mail: aggoretskaya@yandex.ru

Goryunova Svetlana Vasilievna — Doctor of Biological Sciences, professor of the department of Life Safety and Applied Technologies of the Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of the Moscow City University.

E-mail: svgor@inbox.ru

Zakharova Natalia Yurievna — Ph.D. (Biology), docent of the department of Biology, Ecology and Methods of teaching Biology at the Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of the Moscow City University.

E-mail: natalia2317@rambler.ru

Ibragimova Kadria Kamilevna — Ph.D. (Biology), docent of the department of Hygiene and Public Health of the Institute of Fundamental Medicine and Biology of the Kazan Federal University.

E-mail: ngmirsaitov@litsey2.ru

Kalyuzhnaya Irina Yurievna — Ph.D. (Geography), scientific researcher of the department of Rational Nature Management of the faculty of Geography of M.V. Lomonosov Moscow State University.

E-mail: kalioujnaia@yandex.ru

Maksakovskaya Natalia Sergeevna — Ph.D. (Pedagogy), docent of the department of Methods of complex forms of physical training of the Russian State University of Physical Training, Sports, Youth and Tourism (RSUPHTSY and T).

E-mail: furman50@hotmail.com

Maksakovskiy Nikolay Vladimirovich — Ph.D. (Geography), expert on the World Heritage of UNESCO.

E-mail: nmaks2007@rambler.ru

Margolina Irina Leonidovna — Ph.D. (Geography), senior researcher of the department of Rational Nature Management of the faculty of Geography of M.V. Lomonosov Moscow State University.

E-mail: irina-mgu@mail.ru

Mirsaitov Nail Galimzhanovich — assistant of the department of Hygiene and Public Health of the Institute of Fundamental Medicine and Biology of the Kazan Federal University.

E-mail: ngmirsaitov@litsey2.ru

Samusenko Dmitry Nikolaevich — Ph.D. (Geography), senior lecturer of the department of Geography of the Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of Moscow City University.

E-mail: konfederator@mail.ru

Sereda Lyudmila Olegovna — postgraduate student of the department of Geoecology and Environmental Monitoring of the faculty of Geography, Geoecology and Tourism, Voronezh State University

E-mail: ivlud@yandex.ru

Suzdaleva Antonina Lvovna — Doctor of Biological Sciences, professor of the department of Environmental Engineering and Labour Protection of Moscow Power Engineering Institute.

E-mail: svgor@inbox.ru

Shulgina Darya Pavlovna — Ph.D. (Art history), docent of the all-university department of History of the Institute of Humanitarian Sciences and Management of the Moscow City University.

E-mail: fsvids@yandex.ru

Shulgina Olga Vladimirovna — Doctor of historical sciences, Ph.D. (Geography), head of the department of Geography of the Institute of Mathematics, Computer Science and Natural Sciences of Moscow City University.

E-mail: olga_shulgina@mail.ru

Требования к оформлению статей

Уважаемые авторы!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

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

Более подробно о требованиях к оформлению рукописи можно узнать на сайте www.mgri.ru в разделе «Документы» издательского отдела Научно-информационного издательского центра.

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

Вестник МГПУ

Журнал Московского городского педагогического университета

Серия «Естественные науки»

2017, № 1 (25)

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

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

Главный редактор:

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

Главный редактор выпуска:

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

Редактор:

В.П. Бармин

Перевод на английский язык:

А.С. Джанумов

Корректор:

К.М. Музамилова

Техническое редактирование и верстка:

О.Г. Арефьева

Научно-информационный издательский центр ГАОУ ВО МГПУ:

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

Телефон: 8-499-181-50-36.

E-mail: Vestnik@mgpu.ru

Подписано в печать: 20.03.2017 г.

Формат 70 × 108 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Объем 7,25 усл. п.л. Тираж 1000 экз.