

## Дорога молодых

Молодые ученые — гордость и надежда факультета. Читайте о научных проектах наших сотрудников, реализуемых в рамках грантов Президента РФ

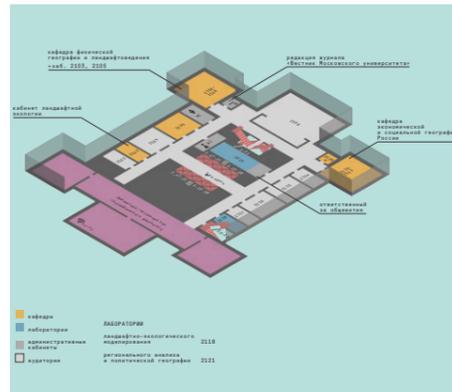
## Хибинской геолого-геоморфологической практике — 25 лет!

В 2016 г. состоялась юбилейная учебная практика студентов 2 курса кафедры геоморфологии и палеогеографии

С. 3

С. 6

## Наша новая система навигации



**Даниил МАКСИМЕНКО,**  
3 курс, кафедра экономической и социальной географии России

**Дмитрий МИШУРИНСКИЙ,**  
2 курс магистратуры, кафедра геоморфологии и палеогеографии

**Екатерина МУХАМЕТШИНА,**  
2 курс магистратуры, кафедра геоморфологии и палеогеографии



### О главном...

Материал подготовила Вероника АЛЕКСЕЕВА



Геоморфологическое НСО с высоты птичьего полета

## НСО-2017

Традиционно в апрельских номерах «GeoGraphN'a» мы в той или иной форме подводим итоги состоявшихся зимних экспедиций НСО. В дни зимних каникул 2017 г. прошли 15 экспедиций, организованных всеми кафедрами географического факультета. Как всегда, поражает географическая и научная широта проведенных полевых работ, в очередной раз демонстрируя многогранность нашей науки. В этот раз мы подготовили краткий, но полный отчет, наполненный описаниями научных целей, проведенных исследований и полученных результатов, а также мнениями и впечатлениями об итогах работ из уст руководителей всех экспедиций НСО-2017!

11 апреля на географическом факультете МГУ состоялись заседания секции «География» XXIV Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2017», на которой в рамках подсекции «Экспедиционные исследования» были представлены итоги зимних экспедиций этого года. 1 место заняла кафедра экономической и социальной географии России; 2 место — кафедра гидрологии суши; 3 место — у кафедры геоморфологии и палеогеографии. Мы от всей души поздравляем команды-победители!

**Екатерина Вадимовна ГАРАНКИНА,** ст. н. с. кафедры геоморфологии и палеогеографии

**Место проведения:** окрестности г. Ростова Великого.  
**Состав:** 2 преподавателя, 9 студентов.

Расшифровка природного архива мощных осадочных толщ котловины оз. Неро происходила с помощью комплексного анализа деталей геоморфологического строения и зондирования отложений и погребенных почв на междуречьях, озерных террасах и современном дне озера (33 скважины ручного бурения, опорные разрезы), сопоставления данных аэровизуальных и натуральных наблюдений и геофизических методов. В результате найдены доказательства длительной деградации крупных глыб мертвого льда в конце среднего плейстоцена, контролировавших уровни стояния воды как в самой котловине, так и в более мелких водоемах на восточном макросклоне Борисоглебской возвышенности. Их колебаниями были пре-допределены закономерности преобразования междуречий, несущих следы средне- и позднеледниковой криогенеза, и современной эрозийной сети, унаследовавшей ложбины стока талых ледниковых вод.

Подробнее об экспедиции — на с. 8.

**Дарья Сергеевна ЕЛМАНОВА,** ст. н. с. кафедры социально-экономической географии зарубежных стран

**Место проведения:** Восточно-Казахстанская область Республика Казахстан.  
**Состав:** 1 преподаватель, 6 студентов.

Тема исследования в рамках экспедиции — «Траектории развития Восточно-Казахстанской области: российский и китайский векторы». Акцент был сделан на изучение вопросов сотрудничества региона со странами-соседями в сфере высшего образования, а также влияния России и Китая на изменение этнической картины населения. В ходе исследования были использованы методы анкетирования населения, экспертных интервью с представителями сферы высшего образования, культуры и СМИ и анализа текстовой (языковой) наполненности пространства в Риддере и Зырянковске. Все молодые участники экспедиции показали себя отличными исследователями, умеющими работать в команде и преодолевать любые сложности, которых было немало. Надеюсь, что солнечный Рудный Алтай, заснеженные казахские степи, колоритную местную кухню, рассказы о традиционной свадьбе и, конечно же, казахское гостеприимство они пронесут в память через всю свою жизнь.

Начало. Продолжение с. 4–5



Идея введения навигации на факультете не нова. Она появилась несколько лет назад в кругах студенческого совета факультета. Примерно год назад эта тема вновь поднималась, когда старшие товарищи рассказали, как в их представлении должен выглядеть итоговый продукт реализации данного проекта. На тот момент все упиралось в согласование деталей с администрацией, а главное — в поиск исполнителя работ. Создав комитет по разработке навигации, мы перешли к действиям.

В администрации факультета нам сразу выдали карт-бланш: оказалось, что мысли о навигации терзали не только нас. За поддержку начинания нужно поблагодарить А.В. Бредихина и А.В. Медведева, которые всячески помогали на пути реализации проекта.

Поиск исполнителя работ был несколько тернист, однако в результате мы нашли молодого дизайнера Марка Журавского, занимающегося (по своей специальности) именно вопросами навигации. Мы провели для него небольшую экскурсию по факультету, дали техническое задание. От идеи до воплощения прошло полгода, и вот — каждый может воспользоваться плодом нашей совместной усердной работы!

Конечно, навигация по факультету — важный инфраструктурный элемент для нашей альма-матер. И дело даже не в том, что впервые попадая на факультет, можно не сразу разобраться, где находится учебная часть или нужный кабинет. Главное — навигация должна помогать тем, кто в стенах факультета проводит не первый год своей жизни, ведь даже преподаватели порой теряются в поисках аудитории, не говоря уже о студентах. Качественно выполненная, навигация должна поднимать престиж факультета, быть основой для последующих подобных проектов.

**Никита Александрович МОЗГУНОВ,** к. г. н., ст. н. с. кафедры экономической и социальной географии России

Хотелось бы отметить работу студенческого совета географического факультета по созданию навигации по этажам 17–22 ГЗ МГУ. Ведение этого проекта практически полностью легло на плечи наших студентов, которые успешно действовали на всех этапах его реализации: формирование идеи, создание рабочей группы, согласование работ с руководством факультета, получение финансирования, работа с дизайном и выпуск готовой продукции. Навигация по факультету уже получила положительные отзывы от сотрудников и студентов факультета, а также значительно упростила посещение факультета в рамках Дня открытых дверей. Хотелось бы поблагодарить и поздравить всех членов студенческого совета факультета с такой удачной инициативой!

**Екатерина Андреевна ЕРЕМЕНКО,** к. г. н., вед. н. с. кафедры геоморфологии и палеогеографии

Схема интуитивно понятна, особенно помогают обозначенные номера кабинетов, которых иногда не найти на самих дверях. Все схемы выполнены минималистично, но со вкусом. Навигация будет полезна для ориентирования на днях открытых дверей, поскольку многие посетители ходят по факультету сами, а не с экскурсией. На схемах отмечено расположение всех отделов, необходимых студентам во время обучения. Например, теперь не нужно долго объяснять студенту, впервые оформляющему документы для прохождения практики, где сидит инженер по технике безопасности. В общем, навигации факультету, конечно, не хватало. Ребята — молодцы!

М. ИВАНОВ

Поздравляем!

## Во имя дружбы



Профессор В.А. Колосов, заведующий кафедрой географии мирового хозяйства, заместитель директора по научным вопросам и заведующий лабораторией геополитических исследований Института географии РАН, вице-президент Русского географического общества, Указом Президента Российской Федерации от 20.03.2017 г. № 119 награжден орденом Дружбы за заслуги в развитии науки и образования, многолетнюю добросовестную работу. Основными направлениями научной деятельности В.А. Колосова являются политическая география, география выборов, социальная география, география крупных городов, типология границ и приграничное сотрудничество, применение социологических методов в географии, геополитические представления. Им опубликовано более 350 научных работ.

Владимир Александрович — не только обладатель высокой государственной награды. Он был избран иностранным членом Королевской академии наук и искусств Бельгии. В этом выразилось признание его научных достижений, многолетней деятельности в Международном географическом союзе, в том числе в качестве президента (2012–2016), и тесное сотрудничество с бельгийскими



географами. В 1991–1992 гг. В.А. Колосов работал в ведущем бельгийском университете — Брюссельском свободном университете, и с тех пор поддерживает постоянные контакты с бельгийскими коллегами: участвует в совместных исследовательских проектах, является членом редколлегии журнала «Belgeo».

Королевская академия наук и искусств Бельгии — одна из старейших в мире, она была основана в 1772 г. В ее состав избираются не только ученые, но и писатели, и деятели искусств. Академия делится на «классы» (секции); В.А. Колосов избран по секции, с XIX века называющейся «классом литературы, моральных и политических наук», т. е. общественных наук, к которым относится география. Деятельность академии разнообразна: ежемесячные сессии «классов», научные конференции, публичные лекции, издание научных журналов и монографий, присуждение различных призов и премий, организация выставок и т. п. Она располагает большой библиотекой и уникальным собранием картин и других предметов искусства.

Мы поздравляем В.А. Колосова с признанием его заслуг на таком высоком уровне и желаем ему дальнейшей плодотворной работы и новых научных свершений!

Молодое поколение

## Юнги на Кольском полуострове

Наталья Алексеевна АЛЕКСЕЕНКО, к. г. н., доцент кафедры картографии и геоинформатики

В программе обучения школьников в Школе юного географа практикам уделяется большое значение. В настоящее время проводятся четыре многодневные и несколько однодневных практик. Очень важна самая первая и самая объемная — в Словакии, под руководством директора школы М.П. Коршуновой. По ее завершении наших юнг уже можно считать настоящими исследователями. С ними интересно работать: они подмечают все изменения по маршруту, умело ведут полевые дневники и даже просят дать задание посложнее, чтобы не сидеть без работы.

С 25 марта по 3 апреля 2017 г. прошла весенняя практика на Хибинской учебно-научной базе под руководством доцента кафедры картографии и геоинформатики Н.А. Алексеевны и аспирантки кафедры А.В. Морозовой. За это время юнги многое узнали не только о природе и экономике Кольского полуострова в целом и Хибинского горного массива в частности, но еще на практике применили знания по картографии и использованию космических снимков.

Работа началась еще в поезде и закончилась на обратном пути: ребята определяли длины дуг в одну географическую секунду и минуту, чтобы доказать самим себе сплюснутость Земли. На Кольском полуострове можно встретить все элементы таблицы Менделеева, знакомство с процессом их открытия и добычи — важный момент практики. Юнги, побывав на апатито-нефелиновой

фабрике и в выставочном центре ОАО «ФОСАГРО», узнали про весь цикл производства: от добычи до поставки потребителю концентрата. В этом году впервые в рамках практики юные географы познакомились с электроэнергетикой Кольского полуострова, без которой невозможно было бы его освоение: посетили верхний и нижний бьефы Нивской ГЭС, построенной в скале, были в турбинном зале с фальшивыми окнами (потому что в скале), убеждались в безопасности мирного атома не только на рыбном хозяйстве Кольской атомной станции, но и в радиологической лаборатории и на складе отходов.

Были и часы, которые несведущему могли бы показаться отдыхом, — посещение горнолыжного склона и снежной деревни, но практиканты их рассматривали исключительно с точки зрения использования природных ресурсов: ведь снег и горы — это то, что привлекает туристов в зимнее время. И постоянное построение карт, дешифрирование снимков... К концу практики уже никто не путал системы координат!

Поначалу Хибинки проверяли юных географов на прочность: ветер до 15 м/с, трехметровые сугробы... А потом было солнце и прекрасные виды, и, как уже повелось, — северное сияние улыбнулось нам сразу после лекции о нем в Кольском центре РАН.

Вся наша группа благодарит руководство факультета и сотрудников ХУНБ за всемерную поддержку и содействие в организации и проведении практики.



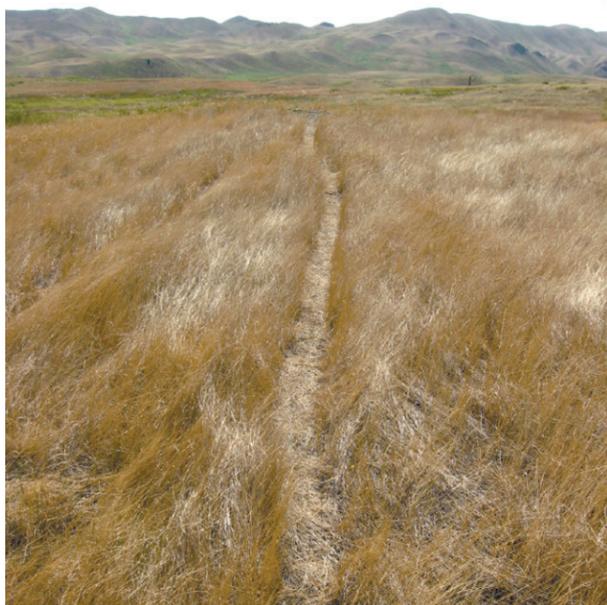
В тренировочном зале пульта управления Кольской атомной электростанции

Как на ладони

## Степи Северной Евразии: прежде и теперь

Александр Владимирович ХОРОШЕВ, к. г. н., доцент кафедры физической географии и ландшафтоведения

Лекторий для школьников, начавший свою работу в ноябре 2015 г., как правило собирает полные поточные аудитории школьников и их родителей, учителей и преподавателей, да и просто людей, интересующихся географией. Сотрудники географического факультета МГУ — специалисты в своих областях — долго и скрупулезно отбирают материал при подготовке лекций, чтобы за 90 минут ярко, интересно и в то же время детально рассказать о том или ином аспекте современной географии. Так, 25 февраля 2017 г. на лектории всесторонне обсуждалась тема степей Северной Евразии — огромного пояса с самобытной историей и культурой, самыми плодородными в мире почвами, активным землепользованием и связанными с ним проблемами.



Это не след от мотоцикла, а тропа сурка к своему жилищу в высохшей летом ковыльной степи (Айтуарская степь, участок заповедника «Оренбургский»)

Лес и степь — два символа России, запечатленные в работах ее художников и писателей. Но если увидеть лес своими глазами не представляет большой сложности, то уже немногие сейчас хоть раз в жизни видели настоящую степь. Не поле, засеянное пшеницей или подсолнечником, а именно нетронутую степь с ее летним царством серебристых ковылей. Или с разноцветьем весенних эфемероидов, ловящих краткое благодатное время, когда злаки еще не накрыли своей тенью поверхность почвы, а почва хранит бесценную влагу недавно растаявших снегов. Какое значение имеет весенняя влага, легко понять в заповедных степях с холмистым или низкогорным рельефом, где-нибудь в Предуралье. Хорошо освещенные выпуклые склоны, гребни, плато уже освободились от снежного покрывала и прерастают цветами горичвета, прострела, рябчика, тюльпана, которые за несколько недель успеют отцвести, дать плоды и уступить место более мощным конкурентам — злакам, когда будет нарастать тепло, а чернозем начнет быстро терять влагу. Формально в наших степях осадков больше всего выпадает как раз летом, но они слишком быстро испаряются и почти не превращаются в почвенную влагу и в сток. Совсем другое дело — затененные водосборные понижения, ложины и малые долины. Снег там лежит долго, тает медленнее, и когда наступит июньская жара, недостатка влаги в почве не будет. Этим воспользуются кустарники (медоносный миндаль, сочная степная вишня, гостеприимная для насекомых спирея) и даже деревья.

Однако все же главные жители степной зоны — злаки с их могучей корневой системой, масса которой во много раз превышает надземную часть. Именно густые переплетающиеся корни в основном «отвечают» за накопление гумуса, защиту от эрозии и дефляции, «кухню» бесчисленных грызунов и других почвенных животных. Для устойчивой жизни заповедной степи не менее важна, разумеется, и надземная часть, которая столь восхитительна во время цветения ковылей. Кроме того, что листья при жизни снабжают все растение органическими веществами — продуктами фотосинтеза,

они честно служат и после жизни, ложась плотным слоем на почву. Образующийся «степной войлок» защищает почву от испарения влаги и перегрева во время летней жары, от развевания и размывания, от прогорания при пожарах, от разбивания копытными. Огромное количество беспозвоночных животных живет в этом «войлоке», старательно его поедает, но не до конца: «огрызки» (по выражению В.Г. Мордковича) впоследствии становятся важнейшей составляющей почвенного плодородия. Сухое «сено на корню» позволяет копытным кормиться зимой. Не случайно именно потеря «степного войлока» при распашке степей — одна из причин снижения плодородия, наряду с прекращением разложения корневых систем (ведь культурные растения — в основном однолетники со слабыми тонкими корнями). Поэтому в земледелии практикуют «мульчирование», то есть разбрасывание по поверхности измельченной соломы в качестве имитации войлока.

Оживленная дискуссия идет в последние годы среди степеведов именно по поводу судьбы степного войлока. А если точнее — насколько допустим регулируемый выпас в степных заповедниках. Все эти заповедники очень малы по площади и не могут вместить полноценные стада диких копытных животных (сайгаков, лошадей), которые всегда были неотъемлемым компонентом степной экосистемы, втаптывали в почву семена, регулировали соотношение ксерофитов и мезофитов. Они же разбивали копытами сухие остатки растений, чем сокращали повторяемость пожаров. В нынешних «клочках» заповедных степей места и кормов достаточно обычно только для нескольких семей. А войлока много, и он накапливается быстро. Поэтому и пожары в заповедной степи происходят чаще, чем нужно. Поэтому и обсуждается вопрос, не разрешить ли в степных заповедниках контролируемый выпас домашних животных. Лучше всего — лошадей, которые наносят наименьший ущерб почвам, хуже — овец. Без копытных животных избыточное накопление войлока и уменьшение испарения из почвы приводит к еще одной проблеме — росту количества влаголюбивых трав, закустариванию, то есть

к утрате степей как таковых. Они становятся больше похожими на луга — травянистые сообщества, у которых, в отличие от степей, нет летней паузы в вегетации благодаря достаточному количеству влаги в почвах. Свой вклад вносят и грызуны: они перемешивают почву, создают мозаичный микрорельеф, затаскивают в норы надземные части растений и даже могут довольно сильно вытаптывать поверхность. Но и чрезмерный выпас губит степь: снижается видовое богатство, меняется набор видов, преимущества получают колючие и неподаваемые растения, уплотняется и иссушается почва, к поверхности подтягивается больше солей, почва избыточно обогащается азотом. Регулируемый же выпас в принципе соответствует природе степной экосистемы.

Итак, с точки зрения сохранения степной экосистемы, накопление лишней влаги нежелательно. Но основная часть евроазиатских степей распашана! Поэтому совсем другая точка зрения у земледельцев степной зоны. Они стараются задержать в почве как можно больше весенней влаги, чтобы ее хватило до созревания урожая. Для этого высаживают лесополосы, оставляют высокую стерню, искусственно уплотняют снег (чтобы медленнее таял), применяют безотвальную вспашку и плоскорезную обработку (по технологиям Т.С. Мальцева и А.И. Бараева), создают пруды...

Степь — самая нарушенная ландшафтная зона России, да, пожалуй, и всего мира. Сохранилась она только в заповедниках и в местах, неудобных для распашки. Только 2% площади ООПТ России приходится на степи. В то же время нельзя не вспомнить слова В.В. Докучаева: «Чернозем... для России дороже всякой нефти, всякого каменного угля, дороже золотых и железных руд; в нем — вековечное неистощимое русское богатство!» Как найти разумный баланс между сохранением и восстановлением настоящих степных экосистем и использованием их ресурсов — очень достойная задача и, можно сказать, даже вызов для географии.

Полную версию статьи читайте на сайте географического факультета в разделе «Газета "Geograph"».

## Наука и практика

Материал подготовила Вероника АЛЕКСЕЕВА

Молодые сотрудники — будущее науки и образования. Для географического факультета МГУ тема поддержки научной молодежи актуальна и важна. Помимо бюджетного финансирования, существуют различные гранты, направленные на поддержку научных исследований молодых российских ученых. Так, гранты Президента РФ для государственной поддержки молодых кандидатов наук (до 35 лет) рассчитаны на два года и направлены в том числе на развитие системы эффективного воспроизводства кадрового потенциала в сфере образования и науки. Ежегодно присуждаются 400 грантов в разных областях науки. Молодые сотрудники географического факультета регулярно становятся их лауреатами. В частности, по итогам конкурса в 2016 г. грант Президента РФ в номинации «Науки о Земле, экология и рациональное природопользование» получили двое сотрудников нашего факультета: Т.Е. Самсонов и Л.В. Кобыльченко (Куксина). Для сообщества факультета очень важно, во-первых, знать «своих героев» — молодых ученых с активной жизненной позицией, а во-вторых, иметь представление об актуальных научных исследованиях во всех областях современной географии. Поэтому мы попросили ребят рассказать о своих научных проектах, получивших поддержку на самом высоком государственном уровне, и о результатах, полученных за первый год реализации проекта.

# Дорога молодых

**Название проекта: «Исследование закономерностей пространственно-временной изменчивости бассейновой составляющей стока наносов в районах активного развития эрозионных процессов»**

**Людмила Вячеславовна КОБЫЛЬЧЕНКО (КУКСИНА), к. г. н., мл. н. с. лаборатории эрозии почв и русловых процессов**

Актуальность предложенной темы исследования во многом связана со слабой изученностью формирования и изменчивости бассейновой составляющей стока наносов в районах, характеризующихся наиболее активным развитием эрозионных процессов. В то же время исследование закономерностей многолетних и сезонных флуктуаций бассейновой составляющей стока наносов необходимо для понимания механизмов русловых переформирований, определения ограничений для некоторых видов хозяйственной деятельности (разработка полезных ископаемых, строительство дорог и мостовых переходов через реки и т. д.), оценки интенсивности развития эрозионных процессов на исследуемой территории.

К районам наиболее активного развития эрозии относятся горные области, в частности, территории развития современных вулканических процессов. Среди всех природных процессов, приводящих к экстремальному увеличению бассейновой составляющей стока наносов, вулканические извержения являются абсолютными лидерами, поскольку приносят на поверхность речных водосборов огромное количество рыхлого легко транспортируемого вулканогенного материала и одновременно служат причиной интенсивного переформирования рельефа вследствие развития различных склоновых процессов. Реки, дренирующие склоны и подножия действующих вулканов, характеризуются максимальными значениями модуля стока наносов. Интерес к изучению стока наносов рек вулканических регионов проснулся у меня в 2008 г., во время первого визита на Камчатку, при прохождении производственной практики по гидрологии. С тех пор именно с изучением рек Камчатского края неразрывно связана моя научная деятельность.

Выполняемое в рамках гранта Президента РФ исследование направлено на изучение особенностей формирования стока наносов рек, поступающего с территории бассейнов, и его изменчивости в различных пространственно-временных масштабах.

Одним из наиболее существенных факторов формирования и изменения бассейновой составляющей стока наносов является поверхностный смыв, зависящий от комплекса факторов, таких, как эрозионная способность осадков; эродруемость почв; эрозионный индекс рельефа (определяющийся, в свою очередь, длиной склона и уклоном склоновой поверхности); растительность; противозерозионные меры, применяемые на территории водосбора. Было установлено, что наиболее существенное воздействие на формирование бассейновой составляющей стока наносов на территории Камчатского края оказывают рельеф и осадки, в меньшей степени — почвенно-растительный покров.

Для территории Камчатского края величина эрозионной способности осадков линейно зависит от слоя осадков, и при его увеличении от 300 до 1 600 мм соответственно возрастает в 80 раз и больше. На основе выявленной зависимости были выполнены оценки значений для большого числа метеорологических станций региона, что позволило охарактеризовать современную пространственную изменчивость эрозионной способности осадков для территории Камчатского края.

Влияние рельефа на процессы эрозии определяется его воздействием на формирование и перераспределение атмосферных осадков, распределение почв, растительности, типов использования земель. Влияние типа почв на интенсивность смыва учитывается фактором эродруемости почв, который зависит от содержания в почве гумуса, структуры почвенного покрова, водопроницаемости почв, содержания



в ней фракций глинистых и песчаных частиц. Отличия почв по набору этих характеристик влияют на разную степень подверженности почв размывающему воздействию склонового стока. Эродруемость оказалась максимальной для вулканических почв; она минимальна для районов распространения подбуров, которые занимают 22,6% территории края.

Влияние растительности на поверхностный смыв сводится к задержанию кронами осадков, защите почвы от непосредственного воздействия дождевых капель, снижению скорости стекания воды, механическому скреплению почвы корнями и влиянию на физико-химические свойства почвы, которые определяют ее противозерозионную устойчивость, однако в условиях природы региона тип растительности не оказывает существенного влияния на характеристики поверхностного смыва — густой растительный покров различного типа защищает склоны от эрозии.

Изучение временных закономерностей изменения бассейновой составляющей стока наносов позволило выявить два наиболее продолжительных

цикла: его увеличения до конца 1970-х — начала 1980-х гг., а затем его уменьшения. Наиболее существенный рост бассейновой составляющей в суммарном стоке наносов на реках, испытывающих воздействие вулканизма, наблюдается после наиболее крупных извержений.

Исследования пространственного распределения бассейновой составляющей стока наносов по территории Камчатского края позволили установить, что максимальная ее доля в суммарном стоке наносов приходится на реки, испытывающие воздействие вулканических извержений (может превышать 90%); минимальная доля бассейновой составляющей характерна для рек западного побережья Камчатки (в среднем составляет 60–70%, а в отдельные годы — менее 10%).

В продолжение проекта в 2017 г. планируется выполнить оценку суммарного выноса частиц с территории Камчатского края, что позволит определить место региона среди других эрозионных районов планеты, а также оценить его вклад в суммарный сток наносов, поступающий в Мировой океан.

**Название проекта: «Адаптивные методы и алгоритмы обработки цифровых моделей рельефа для целей морфометрического анализа»**

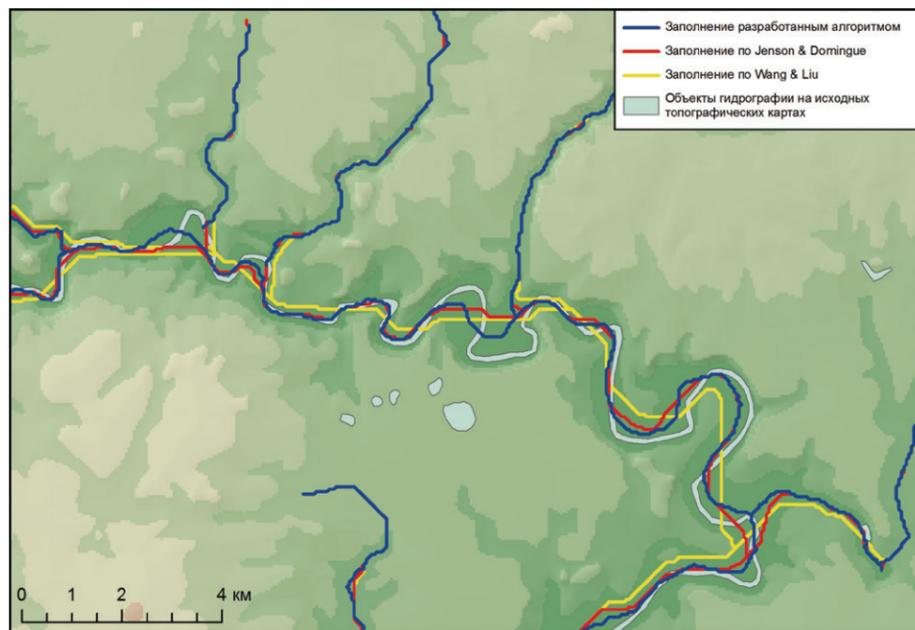
**Тимофей Евгеньевич САМСОНОВ, к. г. н., вед. н. с. кафедры картографии и геоинформатики, зав. лабораторией автоматизации в картографии**

**Андрей Львович ЭНТИН, аспирант кафедры картографии и геоинформатики, мл. н. с. лаборатории автоматизации в картографии**

Исследования в области цифрового моделирования рельефа развиваются в нашей лаборатории с середины 1980-х гг., то есть уже более 30 лет. Мы сами являемся воспитанниками этой лаборатории и учениками Сергея Михайловича Кошеля, ведущего научного сотрудника лаборатории и одного из ведущих специалистов факультета в области цифрового моделирования рельефа.

Рельеф, как известно — основной компонент ландшафта. Сложно представить себе физико-географическое исследование, которое в той или иной мере не учитывало бы характеристики рельефа земной поверхности. В геоинформационных системах основным методом анализа рельефа является цифровое моделирование, позволяющее вычислять морфометрические, гидрологические параметры поверхности, производить ее сегментацию на отдельные формы и элементы, извлекать структурные линии различного типа, получать картографические представления рельефа в виде плоских и трехмерных изображений. Наш проект посвящен решению проблем автоматизированной обработки цифровых моделей рельефа (ЦМР) на регулярной (растровой) сетке, связанных прежде всего с ошибками и искажениями в их геометрической структуре и высотных отметках.

Специалисты-географы, активно работающие с ЦМР, не понаслышке знают о всевозможных препятствиях, которые возникают на их пути. Как и любой источник данных, ЦМР обладают конечной точностью. Ошибки и погрешности высот, которые в них содержатся, могут быть связаны как с точностью исходных данных, так и с самой процедурой получения ЦМР. Достаточно вспомнить, что в настоящий момент информацию о рельефе в массовых масштабах получают по данным космических стереосъемок. Такие модели содержат



**Результат выделения сети потенциальных водотоков по ЦМР, подготовленной при помощи различных алгоритмов заполнения локальных понижений: Jenson & Domingue (1988), Wang & Liu (2006) и разработанного алгоритма**

много «шума», то есть мелких неровностей, которые связаны с тем, что истинная поверхность Земли на снимках редко видна и часто скрыта пологом растительности, различными постройками и сооружениями. Полностью убрать эти «помехи» из ЦМР удается не всегда, что и приводит к появлению «шума» в высотах. И «шум» этот доставляет много неприятностей при анализе морфометрических характеристик рельефа. Например, значения средних углов наклона могут быть систематически завышены. Да и картографическое качество результатов визуализации таких ЦМР (например, SRTM) оставляет желать лучшего.

Существует также ряд других «подводных камней», которые на каждом шагу подстерегают

географа, вооружившегося ГИС с твердым намерением осуществить анализ рельефа средствами современных технологий. Всех географов на курсах топографии и картографии учат понимать, что любая карта обладает искажениями. Так вот, этот тезис на современном этапе следует понимать шире и говорить о том, что любой набор пространственных данных обладает искажениями. Не являются исключением и цифровые модели рельефа. Сколько раз нам приходилось видеть изумленное лицо пользователя ГИС, который пытался прочитать углы наклона на основе ЦМР, которая хранится в градусной, а не прямоугольной сетке. А ведь именно данные в градусных сетках обычно доступны в интернете.

Еще одной ловушкой в прямом и переносном смысле слова являются так называемые замкнутые локальные понижения искусственного характера. То есть это небольшие ямки (а иногда и огромные бассейны!), которые, строго говоря, на местности таковыми не являются, а являются открытыми отрицательными формами рельефа. Поверхностный сток, попадающий в них, должен свободно направляться ниже по склону. Но в ЦМР они по какой-то причине перегорожены (гораздо реже это именно яма, которая вообще отсутствует на местности и искусственно «вырыта» в ЦМР). Генезис таких понижений не всегда известен и практически никогда не документирован. Однако весьма распространены подобные артефакты в цифровых моделях, получаемых по данным космических снимков, ибо участки, покрытые растительностью, приподнимаются над открытыми участками, что и приводит к образованию искусственных перегородок на пути водного потока. В то же время одним из основных приложений цифрового моделирования рельефа является гидрологический анализ — выделение сети тальвегов и водоразделов. Алгоритмы, позволяющие это делать, имитируют спуск воды по склону и предполагают, что водоток существует, откуда высоты уменьшаются. Стоит только ему попасть в яму, как движение прекращается и водоток не будет транслирован до конца. Но яма-то не настоящая!

В рамках нашего проекта мы разрабатываем новые методы обработки цифровых моделей рельефа, которые способны адаптироваться к подобным особенностям ЦМР и компенсировать их тем или иным образом для получения географически достоверных результатов. На очереди в этом году — разработка алгоритма фильтрации «шумов» в цифровых моделях рельефа с учетом уклона поверхности, что позволит различать «шум» и перепады поверхности, обусловленные ее фактическим уклоном. Разработанное программное обеспечение планируется внедрить в качестве дополнительных модулей для популярных ГИС-пакетов, что, как мы надеемся, позволит специалистам-географам в полной мере воспользоваться результатами труда их коллег-геоинформатиков при выполнении собственных исследований.

О главном...

## НСО-2017

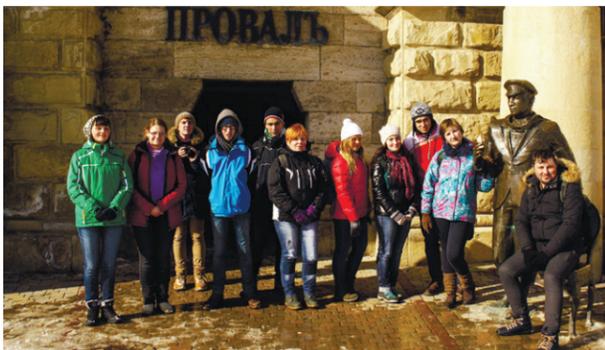
Окончание. Начало на с. 1

**Дмитрий Леонидович ГОЛОВАНОВ,**  
ст. преподаватель кафедры геохимии  
ландшафтов и географии почв

**Место проведения:** г. Ялта и Алушта  
Республики Крым. **Состав:** 1 преподаватель,  
7 студентов и аспирантов.



Результаты проведенной комплексной экспедиции позволили проанализировать широкий круг проблем: от социально-экономического развития города-курорта Алушта и прилегающих сельских поселений, свойств почв виноградников, городских почв и уличной пыли, до изменения физико-химических параметров вод, величины и состава твердого стока рек Демерджи и Улу-Узень. Проблему водопользования можно назвать сквозной для всех направлений работы экспедиции. В рамках социально-экономического блока выявлены источники загрязнения и основные водохозяйственные проблемы, ограничивающие развитие города-курорта. Почвы виноградников, которые на протяжении многих лет обрабатывают фунгицидом — бордоской смесью на основе медного купороса — обогащены медью и подвержены эрозии из-за регулярной обработки междурядий с открытой поверхностью. Наряду с твердым стоком с виноградников загрязнение рек происходит за счет коммунальных стоков. Уличная пыль, обогащенная тяжелыми металлами и бензпиреном, с ливневыми стоками также попадает в реки и море. На основе полученных данных будут проанализированы атмо- и гидрогеохимические потоки в зимний период и даны рекомендации по преодолению конфликтов земле- и водопользования.



**Наталья Алексеевна АЛЕКСЕЕНКО,**  
доцент кафедры картографии и геоинформатики

**Место проведения:** г. Кисловодск.  
**Состав:** 2 преподавателя, 9 студентов.

В 2017 г. на гарантированном юге, в г. Кисловодске, случилась аномальная зима, поэтому вместо запланированных работ в горах мы работали в городе — в знаменитом Кисловодском курортном парке, который стал национальным парком 1 января 2017 г. Наши задачи стали практико-ориентированными: карты для курортников, карты для незрячих отдыхающих, карты для врачей-курортологов. Кисловодск является местом, где впервые начали применять лечение терренкурами — маршрутами для дозированной ходьбы. Сейчас эта практика лечения ушла в прошлое, и сотрудники нацпарка пытаются ее возродить, а мы пытаемся ее моделировать и визуализировать. В этом году, несмотря на многолетний опыт, я как руководитель экспедиции в первый раз поняла, как просто было раньше воспитывать детей в многодетных семьях, в которых «семеро по лавкам»: в нашем случае — от первокурсников до аспирантов. Все учили друг друга: кто-то летать, кто-то готовить, кто-то фотографировать, а кто-то веселиться. Руководители могли и о науке спокойно подумать!



**Дмитрий Викторович ЗАЯЦ,**  
н. с. кафедры географии мирового хозяйства

**Место проведения:** Брянская область России и Гомельская область  
Белоруссии. **Состав:** 2 преподавателя, 7 студентов.

Цель исследования — изучение трансграничных контактов между Россией, Беларуссией и Украиной на участках совместных границ в Брянской, Гомельской, Черниговской и Сумской областях, в сложившихся с 2014 г. геополитических условиях. Применялись полевые наблюдения и проводились интервью с сотрудниками администраций областей и приграничных муниципальных районов, руководством промышленных предприятий. Особенно запомнились посещения приграничных Севского и Злынковского районов. С большим интересом студенты приняли участие в производственных экскурсиях на предприятия «Брянсксельмаш», «Гомсельмаш» и «Милкавита». В рамках полевых исследований велись наблюдения за трансграничными транспортными потоками (сколько и какие именно автомобили пересекают международные пункты пропуска на границе государства за единицу времени), проводился анализ рынка потребительских услуг, фиксировался ассортимент продовольственных магазинов и рынков, рассчитывалась доля продукции иностранных производителей. В последний день экспедиции в белорусском Гомеле был проведен «квест» на знание истории и культуры этого города. Любопытно было наблюдать, как гомельчане помогали московским студентам выполнять их непростые задания.



**Екатерина Вячеславовна АИГИНА,** ст. н. с. кафедры  
рекреационной географии и туризма

**Место проведения:** Нижегородская обл.  
**Состав:** 1 преподаватель, 6 студентов.

Хохлома, матрешка, пряники — эти понятия давно стали неотъемлемой частью туристского имиджа нашей страны, наиболее популярными и узнаваемыми сувенирами. Наша экспедиция 2017 г. была посвящена использованию народных художественных промыслов в туризме. Мы побывали в г. Семенове, где с 1917 г. действует производство хохломы и традиционной семеновской матрешки, ставшее основой создания музейно-туристского центра и ежегодного фестиваля народных промыслов «Золотая Хохлома». Использование промыслов изучалось также в музейно-туристском комплексе «Город мастеров», построенном на причале круизных судов в Городец на Волге. Одним из самых необычных мест, которые удалось посетить в ходе экспедиции, стал туристский комплекс на базе Пешеланского гипсового завода под Арзамасом, где студенты спустились в действующую шахту по добыче гипса. Такие поездки позволяют студентам лучше узнать свою будущую профессию и увидеть разнообразие ресурсов и возможностей регионов нашей страны, которые необходимо использовать для их успешного развития.



**Лилия Юрьевна ЛЕВИК,**  
н. с. кафедры биогеографии

**Место проведения:** государственный при-  
родный заповедник «Утриш» и его окрест-  
ности (Северо-Восточное Причерноморье).  
**Состав:** 2 преподавателя, 6 студентов  
и аспирантов.

Заповедник «Утриш» — единственное место в России, где представлена растительность средиземноморского типа на северо-восточном пределе ее распространения. Здесь проходят важнейшие миграционные пути многих видов птиц. Традиционно одной из основных целей наших экспедиций НСО является исследование видового состава и пространственной структуры населения наземных позвоночных животных. В ходе работ проведены маршрутные учеты птиц и регистрация следов жизнедеятельности крупных млекопитающих: общая протяженность маршрутов составила свыше 90 км, площадь обследованной морской акватории — около 5 км<sup>2</sup>. По результатам предварительной обработки материалов выделено пять типов зимних местообитаний млекопитающих и птиц, отмечено не менее 30 видов птиц, 7 видов млекопитающих (визуальные встречи, следы жизнедеятельности, фотоловушка). Несмотря на довольно суровые погодные и бытовые условия, наша экспедиция прошла успешно, сложился понимающий и дружный коллектив. Особенно впечатлили визуальные встречи с дикими копытными животными и колоссальные скопления водоплавающих птиц на морской акватории!



**Павел Николаевич ТЕРСКИЙ,**  
мл. н. с. кафедры гидрологии суши

**Место проведения:** г. Онега, Архангельская область.  
**Состав:** 2 преподавателя, 14 студентов и аспирантов.

Основной целью НСО явилось исследование процессов формирования гидролого-гидрохимического режима приливного устья р. Онеги в зимний период. Впервые были организованы измерения скоростей течения с ледяного покрова акустик-доплеровским методом. Определены дальность приливных колебаний уровней, проникновения обратных течений и осолоненных вод и описана изменчивость этих условий во времени и в пространстве. Основные впечатления касаются двух самых важных моментов экспедиции. Во-первых, это сам объект исследования — приливное устье зимой. Подо льдом — как будто огромный живой организм, который дышит, поднимая и опуская сплошной лед, неустанно передает информацию, в каждую секунду меняя состояние водной толщи. Во-вторых, это пополненная коллекция впечатлений от взаимодействия в коллективе, ведь успех экспедиции всегда зависит от каждого ее участника. Когда есть группа увлеченных, опытных и закаленных в полевых работах друзей, тогда и новые люди стремятся к ним, быстро втягиваются в работу и набирают опыт. Коллективу, объединенному интересной задачей, такими притягательными природными объектами и уважением друг к другу, по силам любая задача!



**Мария Дмитриевна ГОРЯЧКО,** доцент кафедры  
экономической и социальной географии России

**Место проведения:** г. Сочи.  
**Состав:** 3 преподавателя, 15 студентов.

НСО-2017 явилось продолжением многолетних работ кафедры по оценке влияния проведения Олимпийских и Паралимпийских игр в Сочи в 2014 г. на город и регион. Целью исследований в 2017 г. была оценка степени воздействия Игр на изменения территориальной организации внутригородского пространства Сочи. Установлено, что в целом Олимпиада оказала позитивное влияние на уровень жизни населения, но проведение Игр привело к усилению социально-экономической неравномерности районов агломерации, особенно в сфере качества городской среды. В ходе экспедиции ребята осуществляли замеры транспортных потоков в разных частях Сочинской агломерации, обследовали основные объекты олимпийского наследия, проводили глубинные интервью с представителями городских и районных органов управления, научного сообщества. Провели социологический опрос населения. Период экспедиции в 2017 г. совпал со временем экстремальных природно-климатических условий в городе, поэтому группа активно помогала местным властям преодолевать непогоду, участвуя в ликвидации последствий снегопада.

О главном...

## НСО-2017



**Виктор Владимирович ПОПОВНИН,**  
доцент кафедры криолитологии  
и гляциологии

**Место проведения:** Красная Поляна. **Состав:**  
2 преподавателя, 16 студентов и аспирантов.

В горном спортивном кластере сочинской Олимпиады 2014 г. нам предстояло изучить главный «хлеб» гляциолога — снег. Его в этом году там хватало в избытке: нынешняя зима выдалась на редкость многоснежной. В таких условиях вполне органично смотрелись все виды полевых измерений, которые позволяли и оценить снеготолщину, и подсчитать, сколько талой воды следует ожидать весной, и узнать, как организована система противолавинных мероприятий горного курорта. К тому же было просто любопытно сравнить, насколько масштабное олимпийское строительство в Красной Поляне изменило прежние условия снегонакопления и лавинные риски: с собой в экспедицию 2017 г. мы взяли экспедиционный отчет НСО нашей кафедры пятилетней давности по материалам похожих работ, проведенных в том же районе. На трассах студенты неизменно приковывали в себе внимание досужей катающейся публики какими-то манипуляциями со снегомерными щупами, лопатами, плотномерами, термометрами. Нам повезло с погодой: работа кипела, не затихая порой и после наступления темноты: свои профессиональные навыки и горнолыжное мастерство студенты оттачивали и на искусственно освещенных склонах. К концу экспедиции на лыжах стали спускаться даже те, кто встал на них в Красной Поляне впервые. На мой взгляд, поездка удалась. Некоторые студенты набрали достаточно материала для написания курсовых, другие углубили имеющиеся знания, а отдельные первокурсники проявили живой интерес к потенциальной специальности.



**Наталья Борисовна СЕДОВА,**  
ст. н. с. кафедры рационального природопользования

**Место проведения:** Мурманская обл.  
**Состав:** 3 преподавателя, 15 студентов.

В задачи экспедиции входило проведение геоэкологических, историко-культурных, социологических и других исследований в контексте комплексного изучения природопользования как системы. Были проведены описания ключевых участков, включающие характеристику природных особенностей и природопользования, характер и степень антропогенного воздействия. В намеченных заранее точках были отобраны пробы снега и воды. Проведены историко-культурные, в том числе топонимические, исследования. Интересные результаты получены в результате проведенных в Кировске и Ловозерском районе социологических исследований. В этом году север подарил нам возможность наблюдать «цветное» северное сияние, а вся экспедиция запомнилась дружелюбной обстановкой и теплой атмосферой наставничества между студентами разных возрастов и преподавателями. Еще один важнейший аспект: экспедиция — это своеобразная «школа жизни»: приобретение навыков выживания в сложных природных условиях, умение жить в коллективе, помогать и поддерживать друг друга в разных ситуациях, это также опыт общения с разными людьми. Именно на осознание этих важнейших для ребят моментов в первую очередь и направлены наши экспедиции, основная цель которых — воспитание экологов-природопользователей.



**Сергей Сергеевич МУХАМЕТОВ,**  
ст. преподаватель кафедры океанологии

**Место проведения:** г. Севастополь.  
**Состав:** 2 преподавателя, 14 студентов.

Основная научная цель экспедиции — установление закономерностей распределения гидрологических и гидрохимических характеристик морской воды в прибрежных районах и их взаимосвязи с параметрами приземного слоя атмосферы. Для этого регулярно выполнялись срочные измерения показателей температуры и солёности воды с помощью океанографического STD-зонда, сопровождаемые сбором данных с метеостанций государственной наблюдательной сети. Была проведена двухдневная комплексная океанологическая съемка Севастопольской бухты с борта маломерного судна, где измерялись показатели температуры, солёности, прозрачности воды, скорости и направления ветра в приводном слое, отбирались пробы для гидрохимического анализа на содержание кислорода и биогенных элементов. Также была выполнена гидрологическая съемка Балаклавской бухты и прибрежной акватории до м. Аяя. Группой студентов был совершен выезд в Инкерман, где в устье р. Черной были осуществлены гидрологические измерения режима стока реки в Севастопольскую бухту, и в пгт. Качивели, где на территории ФГБУ «Морской гидрофизический полигон» были размещены автоматическая метеостанция и термокоса с 8 датчиками для высокодискретных измерений. Кроме того, 2 февраля была произведена серия микроклиматических наблюдений в центре г. Севастополя и на территории исторического заповедника «Херсонес Таврический».

**Павел Игоревич КОНСТАНТИНОВ,**  
ст. преподаватель кафедры метеорологии  
и климатологии

**Место проведения:**  
маршрут Воркута — Лабитнанги — Салехард.  
**Состав:** 1 преподаватель, 7 студентов и аспирантов.

Цель экспедиции — изучение формирования такого необычного явления, как «островов тепла» вокруг крупных городов российской Арктики (Республики Коми и ЯНАО). Наша экспедиция оказалась необычной не только с научной точки зрения. Дело в том, что именно зимой 2017 г. нам удалось реализовать довольно авантюрный проект: провести экспедицию на средства, собранные с помощью краудфандинга (народно-общественного финансирования — от сочетания английских слов crowd funding). Иначе говоря, собрать деньги спонсоров в обмен на всякие занятные «бонусы» простым людям от участников экспедиции (проба снега, открытка из-за полярного круга, кружка с символикой экспедиции и многое-многое другое). Нам удалось увлечь мечтами более сотни обычных людей (от студентов до профессиональных инвесторов), которые и стали нашими спонсорами. Раньше такое удавалось только морским биологам и археологам. И мы надеемся, что наш опыт может быть полезным и другим экспедициям. Теперь мы знаем, что и у географов подобное становится возможным. А это уже совсем другие горизонты почти для каждой из экспедиций НСО факультета!



**Алексей Анатольевич МЕДВЕДКОВ,** ст. н. с. кафедры  
физической географии мира и геоэкологии

**Место проведения:** г. Екатеринбург.  
**Состав:** 2 преподавателя, 7 студентов.

Главной задачей НСО стала экологическая оценка состояния лесопарков и скверов в зимнее время. В качестве репрезентативных выбиралась участки зеленого каркаса в самых разных функциональных частях города-миллионера. В ходе маршрутных исследований особое внимание уделялось скверам в центральной части Екатеринбурга и наиболее посещаемым лесопаркам, а также и их аналогам, прилегающим к промышленной зоне города. По результатам маршрутной съемки в разных ландшафтных условиях были заложены снежные шурфы, произведено их описание, определено значение pH снежного покрова, отобраны пробы снега и хвои для последующего определения в них концентрации загрязняющих веществ. В отобранных пробах нами анализируется не только содержание загрязняющих веществ, но и гранулометрический, вещественный, минеральный и элементный состав нерастворенных частиц в талой воде, что позволяет определить источники их поступления в воздушную среду. Всего по итогам экспедиции был отобрано около 70 проб снега и более 35 проб хвои. Полученные результаты позволяют произвести дифференцированную оценку экологического состояния зеленого каркаса в крупнейшем уральском городе.



**Татьяна Игоревна ХАРИТОНОВА,** доцент кафедры  
физической географии и ландшафтоведения

**Место проведения:** г. Таруса.  
**Состав:** 2 преподавателя, 6 студентов.

Коллектив экспедиции принял участие в широком мероприятии по разработке стратегии развития города Тарусы, инициированном Фондом Исмаила Ахметова по развитию образования и поддержке культуры. Соорганизатором мероприятия выступила архитектурная школа MAPSH — таким образом, мы работали плечом к плечу с молодыми архитекторами и урбанистами. Ландшафтная экспедиция преследовала две цели. Во-первых, это внедрение ландшафтного подхода к городскому планированию в среде урбанистов. В течение первых пяти дней нами были подготовлены карты опасных экзогенных процессов и ценности элементов существующего экологического каркаса города, которые были использованы нашими коллегами для архитектурного проектирования. Второй и главной целью была разработка комплексной модели урбогеосистем, которая включала бы в себя и природную составляющую, и материальную культуру человека. В ходе экспедиции мы изучали, как обособляются и функционируют ландшафтные комплексы под совместным воздействием природных и антропогенных факторов. На основании 92 полевых описаний, анализа рельефа и спутниковой информации мы планируем составить карту интегральной ценности урбогеосистем города Тарусы. Отдельно хочется еще раз отметить важное значение экспедиций НСО в деле формирования студентов как будущих ученых. Совместная творческая работа студентов разных курсов, наставничество, свобода в выборе научных задач, безусловно, способствуют развитию и профессиональному росту всех участников.



С юбилеем!

# Хибинской геолого-геоморфологической практике — 25 лет!

Фёдор Александрович РОМАНЕНКО, к. г. н., вед. н. с. кафедры геоморфологии и палеогеографии,  
Екатерина Вадимовна ГАРАНКИНА, к. г. н., ст. н. с. кафедры геоморфологии и палеогеографии

В июне-июле 2016 г. очередная группа студентов-геоморфологов второго курса успешно прошла учебную практику на Хибинской учебно-научной станции (ХУНС) в г. Кировске (23-й км) Мурманской области. С 1992 г. Хибинские тундры — одно из основных мест подготовки специалистов геоморфологов и палеогеографов географического факультета. Этот юбилей — важное событие не только для кафедры, для ведущих практиков преподавателей, но и для многих выпускников-специалистов, которые успешно прошли ее за это время.

Созданная в 1992 г. А.А. Лукашовым практика состоит из трех частей. В течение первой недели проходят обзорные маршруты всей группы с преподавателями. Затем небольшие бригады по 2–4 человека проводят (иногда совместно с преподавателями и/или аспирантами и студентами старших курсов) самостоятельные съемочные маршруты со станции. Однодневные самостоятельные маршруты по вечерам завершаются беседой (приемкой маршрута), во время которой студенты демонстрируют полевые материалы (дневники, профили, фрагменты полевых карт) и докладывают о своих выводах.

В программу практики входят приобретение, освоение и закрепление в полевых условиях методов, приемов и навыков полевых геоморфологических исследований и картографирования, что включает обоснование выбора маршрутов и точек наблюдений, документацию естественных обнажений и выработку скальных и рыхлых пород, полевые определения горных пород, породообразующих и важнейших акцессорных минералов, отбор образцов и оформление учебной коллекции горных пород, ведение индивидуального полевого дневника, предварительное (предполевое), полевое и камеральное дешифрирование аэрофотоснимков, пользование приборами спутникового позиционирования, горным компасом, анероидом, стереоскопом.

Заключительная полевая треть практики — многодневные съемочные маршруты с выносных лагерей. Вся группа вместе с преподавателями и их помощниками выезжает в один из районов Хибин или в соседние районы Кольского полуострова, где организуются базовые палаточные лагеря. Из них ежедневно небольшими бригадами совершаются однодневные (иногда 2–3-дневные) съемочные маршруты. По вечерам, как и на ХУНС, происходит их приемка. Иногда продолжительность многодневных выездов достигает 10 дней, и студенты на это время полностью погружаются в атмосферу «классической» полевой геолого-геоморфологической работы.

В ходе практики 2016 г. состоялись три многодневных маршрута.



Первое знакомство молодых геоморфологов с долиной Гакмана

В ходе первого, проведенного под руководством Е.В. Гаранкиной, студентам удалось провести геоморфологическую съемку труднодоступного северного макросклона Хибин — бассейна Маннепахуая. Ранее геоморфологи в ходе учебных практик туда не добивались. Наряду с проведением учебной съемки, перед группой стояла настоящая исследовательская задача — выявить следы древних и свежих водоснежных потоков (ВСП) и отобрать образцы пролювия и аллювия на комплексный литологический анализ и погребенных почв для датирования радиоуглеродным методом с целью реконструкции динамики ВСП в этом бассейне.

Для проведения комплекса исследований и помощи в организации заброски к группе присоединились с. н. с. лаборатории эрозии почв и русловых процессов, специалист по изотопным исследованиям В.Р. Беляев (Хибинь—1995), старший преподаватель А.Л. Гуринов (Хибинь—2009), принимавший участие в первом обследовании данного района в 2013 г., а также студент третьего курса Е.Д. Туляков, которому предстоит обобщить результаты исследований в выпускной бакалаврской работе. Без содействия столь мощных сил провести многодневку в Северных Хибинах было бы неизмеримо сложнее.

Одновременно вторая часть группы под руководством Ф.А. Романенко и А.А. Лукашова выехала в западном направлении в сторону Ковдора. Сначала из палаточного лагеря на берегу озера Риколатва был обследован рельеф вдоль мощного тектонического нарушения, продолжающегося к северо-западу грабен Кандалакшского залива. Удалось

ознакомиться не только с сильно дислоцированными сейсмическими ударами скальными бортами грабена, но и с районными горными работами, где в 1940–2000-х гг. добывалось ценное керамическое и техническое сырье — кварц-полевошпатовые пегматиты. В завершение маршрута руководство Ковдорского горно-обогатительного комбината любезно пригласило группу ознакомиться с главным железорудным карьером. Экскурсию провели геологи — сотрудники Ковдорского ГОКа. Нам разрешили даже отобрать образцы уникального ультраосновного щелочного комплекса, которые украсят не только коллекции практики и ХУНС, но и экспозиции Музея землеведения МГУ, с которым практика давно связана тесными деловыми и дружескими контактами.

Заключительный многодневный маршрут также был посвящен северным Хибинам. В то время как группа А.А. Лукашова, разместившись в базе контрольно-спасательной службы (КСС) в долине Кунийока, проводила геоморфологическую съемку прилегающих горных массивов, группа Е.В. Гаранкиной и Ф.А. Романенко, усиленная Егором Туляковым, повторно обследовала самый северный массив Хибин Северный Лявочорр и долину Северного Лявююка. В 2015 г. Е.В. Гаранкина уже руководила работами в этом районе, и задачи 2016 г. существенно расширились. Углубление представлений о формировании рельефа и рыхлых отложений дополнялись обширным отбором образцов из рыхлых отложений и скальных пород долины Северного Лявююка на последующее определение в лаборатории содержания радиоактивных изотопов тория и свинца в толщах селевых образований и их

коренных источниках. Эти исследования, а также результаты работ текущего и прошлого года, проведенные в долинах Гакмана и Маннепахуая, позволяют реконструировать интенсивность и хронологию ВСП — одного из самых интенсивных рельефообразующих процессов Хибин. Измерить содержание изотопов в рыхлых отложениях Хибин предложил в 2015 г. аспирант лаборатории эрозии почв и русловых процессов М.М. Иванов, который проходил Хибинскую практику в 2010 г. Это совершенно новая работа для данного региона, и первые результаты, полученные после практики 2015 г., дали интересные и перспективные результаты.

Несмотря на сложные погодные условия (из пяти маршрутных дней четыре прошли под дождем), все задачи обеих групп были выполнены, и геоморфологи победителями вернулись на ХУНС. Достаточно сказать, что одни образцы грунтов и воды заняли восемь ящиков, которые без потерь приехали в Москву и уже обрабатываются.

Проведение таких масштабных работ стало возможным благодаря ударной работе всей студенческой группы второго курса, состоявшей из 11 человек, которая всю длительную практику (47 суток) сохраняла искренний интерес к геоморфологии и палеогеографии, бодрость и силу духа и коллективизм. Студенты написали отчет общим объемом более 650 страниц, занявший 7 томов (а вместе с Беломорским — 9).

Поэтому юбилейная практика 2016 г. удалась!

На сегодняшний день Хибинская практика, отпраздновав юбилей (вместе с коллегами — морскими геоморфологами издано учебное пособие



В маршруте на легендарные террасы Поачвумюка

«Геолого-геоморфологическая практика в Европейском Заполярье», подготовлены карманные календарики и юбилейные почтовые конверты, готовится к изданию буклет), стала самой продолжительной практикой кафедры. Она непрерывно развивается, появляются новые организационные возможности, методы, закладываются стационары для регулярных наблюдений за современными геоморфологическими процессами, внедряются современные технологии обработки результатов полевых наблюдений, разрабатываются новые методические приемы, намечаются новые районы исследований, — словом, мы видим богатые возможности для успешного развития практики.

Хибинская геолого-геоморфологическая практика — длительное и сложное мероприятие, в подготовке и проведении которого каждый год участвует множество людей. Мы глубоко благодарны всем, кто десятилетиями помогает осуществлять работу на практике, и в первую очередь, конечно, — сотрудникам Хибинской учебно-научной базы (создана в 1948 г.), которые ежегодно под руководством В.Н. Сапунова (заведовал станцией более 25 лет), а с 2001 г. — С.К. Коняева, делают все возможное, а иногда даже невозможное для того, чтобы студенты могли не только приобретать специальные знания, находясь в благоприятных бытовых условиях, но и познавать удивительный мир Хибинских гор.

Авторы искренне благодарят А.А. Лукашова, В.Р. Беляева, А.Л. Гуринова, Е.Д. Тулякова, а также коллег — морских геоморфологов Н.Н. Лугового и Т.Ю. Репкину, и всю студенческую группу второго курса за практику 2016 г.

## По существу

### Фестиваль «Заповедная Россия»

Татьяна Александровна ЛЕСОНЕН,  
учитель географии ГБОУ Гимназия № 1516



18 марта 2017 г. учителя методического объединения естественнонаучных дисциплин ГБОУ Гимназия № 1516 ВАО г. Москвы совместно с Региональной ассоциацией учителей географии города Москвы, географическим факультетом МГУ имени М.В. Ломоносова и РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина провели фестиваль «Заповедная Россия». В фестивале, посвященном Году экологии в России, приняли участие обучающиеся ГБОУ Школа № 1098 и ГБОУ Школа № 1191 под руководством учителей географии И.В. Тимошенко и Г.А. Пискаревой.

С приветственным словом к участникам обратились организатор фестиваля Т.А. Лесонен, председатель Региональной ассоциации учителей географии города Москвы, доцент РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, к. пед. н. Н.Е. Лобжанидзе и вед. н. с. географического факультета МГУ, зам. председателя Центральной предметно-методической комиссии Министерства образования и науки РФ по географии к. г. н. П.Л. Кириллов.

Фестиваль открыл просмотр фильма «Заповедная Россия. Баргузинский заповедник». Баргузинский заповедник был выбран не случайно: в этом году ему исполнилось 100 лет, он является старейшим заповедником России. После просмотра фильма участники фестиваля ждали командный квест «Заповедными тропами». Задания квеста были разноплановые: выявить объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО в России, узнать об основоположниках заповедного дела, разгадать ребусы, составить заповедную ленту

времени, определить обитателей заповедников. Информация, необходимая для выполнения заданий (текст, фотографии, рисунки), была размещена организаторами на стендах. Ребята работали увлеченно и продуктивно. Следующим этапом было разгадывание кроссворда «Природа Москвы и Подмосковья». Умело распределив обязанности в команде, ребята справились и с этим непросто заданием. Далее всех гостей ждала увлекательная мастерская, где участники фестиваля попробовали свои силы в создании самых настоящих экологических кормушек для птиц. Сделанные своими руками кормушки отправятся на выставку работ школьников города Москвы «Вторая жизнь бытовых отходов». В завершение школьного фестиваля всем было предложено математически подсчитать, какой экологический след мы оставляем после себя, и посмотреть ролик о том, как мы должны вести себя, заботясь о нашей планете.

Проведенный фестиваль стал очередным событием в череде мероприятий, проводимых в школах Москвы при поддержке географического факультета МГУ, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина и Региональной ассоциации учителей географии города Москвы, направленных на расширение внеурочной работы со школьниками в сфере географии и геоэкологии.

Участники и гости фестиваля ушли с желанием новых встреч и участия в весеннем субботнике в Москве: на территории национального парка «Лосиный остров» и государственного природного заказника «Воробьевы горы».

# Велимир Хлебников: поэт, орнитолог, странник

Я думал о России, которая сменой тундр,  
тайги, степей  
Похожа на один божественно звучащий стих...

1909  
В 1913 году был назван великим гением  
современности, какое звание храню  
и по сие время.

1914  
Мне мало надо!  
Краюшку хлеба  
И каплю молока.  
Да это небо,  
Да эти облака!  
<1912, 1922>

Велимир (Виктор Владимирович) Хлебников путешествовал (точнее, странствовал) всю свою недолгую (1885–1922) жизнь. Во многом это было предопределено его детством. Отца поэта, Владимира Алексеевича (1857–1934), известного орнитолога и лесоведа, родом из астраханских купцов, постоянно переводили по службе с места на место, и вместе с ним переезжали его супруга, петербургская дворянка Екатерина Николаевна Вербицкая (1849–1936) и постоянно растущая (пятеро детей) семья.

Владимир Алексеевич в 1880 г. принял участие в экспедиции Общества естествоиспытателей на Мурманский берег. Её участник геолог Н.В. Кудрявцев оставил, в частности, одно из первых описаний Хибинских гор. Позже В.А. Хлебников организовал и стал первым директором (1919) Астраханского государственного заповедника.

Екатерина Николаевна с детства увлекалась живой природой, в её квартире жили птицы, а любимой книгой был «Дневник Христофора Колумба». Прервав обучение в Смольном институте благородных девиц, она отправилась сестрой милосердия на русско-турецкий фронт, затем учительствовала в деревнях, работала в детских приютах и случайно встретила, гостя в Новгородской губернии, кандидата естественных наук Владимира. Любовь к природе их сблизила, и они прожили в браке более 50 лет.

Виктор, третий ребёнок в семье, родился 28 октября/9 ноября 1885 г. в Западной Калмыкии, в Зимней ставке Малодербетовского улуса, крещён в церкви с. Тундутово. С детства унаследовал любовь к природе (написал несколько статей по орнитологии) и страсть к лошадям (был прекрасным наездником). В 1891 г. Хлебниковы переехали в с. Подлужное Волынской губернии (сейчас — Костопольский район Ровненской области Украины), где отец управлял имением на р. Горынь. Новое место службы — Помаево Буинского уезда (сейчас — Сурский район Ульяновской области), русско-мордовско-чувашское село. Здесь Виктор готовился к поступлению в Симбирскую гимназию, но учился в ней недолго, т.к. семья переехала в Казань, где он окончил гимназию и поступил на физико-математический факультет Казанского университета.

Вечер. Тени.  
Сени. Лени.

Мы сидели, вечер пня.

В каждом глазе — бег оленя,

В каждом взоре — лёт копыя.

И когда на закате кипела вселенская ярь,

Из лавчонки влетел мальчонка,

Провожаемый возгласом: «Жарь!»

И скорее справа, чем правый,

Я был более слово, чем слева.

1908

Продолжая заниматься орнитологией, он участвует в геологических и зоологических экспедициях в Дагестан (1903), на Северный Урал (Новолялинский район Свердловской области) в 1905 г. К этому времени относятся его первые литературные опыты, постепенно заменившие увлечение естественными науками. Летом живет в с. Бурмакине Ярославской губернии (сейчас — Некрасовский район), на Волге в д. Ташёвке (Верхнеуслонский р-н Республики Татарстан).

## Заклятие смехом

О, рассмейтесь, смехачи!

О, засмейтесь, смехачи!

Что смеются смехами,

что смеянутся смеяльно,

О, засмейтесь усмеяльно!

О, рассмешищ надсмейных —

смех усмейных смехачей!

О, иссмейся рассмеяльно,

смех надсмейных смеячей!

Смейево, смейево,

Усмей, осмей, смешки, смешики,

Смеюнчики, смеюнчики.

О, рассмейтесь, смехачи!

О, засмейтесь, смехачи!

1908–1909



Бывший доходный дом Полякова (1909) в Астрахани, где жили Хлебниковы в 1914–31 гг. и где в 1993 г. открылся дом-музей поэта Велимира Хлебникова

Ф.А. РОМАНЕНКО, 2011

После студенческих волнений, ареста и месячного пребывания в пересыльной тюрьме Хлебников уволился из Казанского университета. Он едет в Москву, в Санкт-Петербургском университете переводится с физмата на филологический факультет, но так его и не оканчивает (отчислен в 1911 г. за невзнос платы), занимаясь теперь только литературой. Он знакомится с символистами, посещает вечера в «башне» у Вяч. Иванова, лично знакомится с ним в Крыму, в Судак, потом тесно общается с футуристами. Постоянно перемещается — гостит в Лубнах Полтавской губернии, Михалево или Акуловой Горе под Москвой, живёт в с. Чернянка Таврической губернии, с. Алфёрове Ардатовского уезда Симбирской губернии, с. Святошине под Киевом, Шувалове и Куоккале под Петербургом, посещает Киев, Харьков, Казань, Баку, Порт-Петровск (Махачкалу), Херсон, Одессу.

Поиск численных закономерностей в истории приводит его к удивительному результату — в 1912 г., задолго до трагических событий, он предсказывает падение Российской империи в 1917 г. и гражданскую войну.

Годы, люди и народы

Убегают навсегда,

Как текучая вода.

В гибком зеркале природы

Звезды — невод, рыбы — мы,

Боги — призраки у тьмы.

<1915>

В 1914 г. Хлебниковы переезжают в Астрахань. В начале 1916 г. Виктора мобилизуют, он оказывается в Царицыне, Саратове, его стихи того периода отличаются ненавистью к войне. На фронт он не попадает, и после революции, которую встретил поначалу восторженно, ведёт скитальческую жизнь.

В условиях разрухи и гражданской войны он неоднократно проезжал по маршруту Харьков–Киев–Петроград, был в Таганроге, Царицыне, Ростове-на-Дону, Нижнем Новгороде, возвращался в Астрахань.

## О свободе

Вихрем разумным, вихрем единым

Все за богиней — туда!

Люди крылом лебединым

Знамя проносят труда.

Жгучи свободы глаза,

Пламя в сравнении — холод!

Пусть на земле образа!

Новых построят их голод.

Двинемся, дружные, к песням!

Все за свободой — вперед!

Станем землею — воскреснем,

Каждый потом оживет!

Двинемся в путь очарованный,

Гулким внимая шагам.

Если же боги закованы,

Волю дадим и богам!

Начало ноября 1918, 1922



Велимир Хлебников. Фото из архива Дома-музея В. Хлебникова, Астрахань

WWW.DOMVELIMIRA.RU

Речи веда о свободе.

Мертвые очи слепца

Ты поднимаешь?

Как! Волга, матерью,

Бывало, дикой волчицей

Щетинившая шерсть,

Когда смерть приближалась

К постелям детей —

Теперь сама пожирает трусливо детей,

Их бросает дровами в печь времени?

Кто проколол тебе очи?

Скажи, это ложь!

Скажи, это ложь!

За пятачок построчной платы!

Волга, снова будь Волгой!

Бойко, как можешь,

Взгляни в очи миру!

Гладяне города голода.

Граждане голода города.

Москва, остров сытых веков

В волнах голода, в море голода,

Помощи парус взвивай.

Дружнее, удары гребцов!

<Октябрь — ноябрь 1921>

Его творческая энергия возрастает, в отличие от физической. Болезни, приобретённые в полуголодные годы при бродячем существовании, начинают одолевать поэта. Для поправки здоровья он едет в Новгородскую губернию, его пытаются лечить в больнице в Крестцах, но безуспешно.

Русь, ты вся поцелуй на морозе!

Синеют ночные дорожи.

Синею молнией слиты уста,

Синеют вместе тот и та.

Ночами молния взлетает

Порой из ласки пары уст.

И шубы вдруг проворно

Обегает, синея, молния без чувств.

А ночь блестит умно и чёрно.

<Осень 1921>

Поэт скончался 28 июня 1922 г. в деревне Санталово Крестецкого уезда и был похоронен в восьми километрах, на кладбище села Ручьи. В 1986 г. в сельском доме культуры открыт мемориальный музей. В 1960 г. его прах был перезахоронен на Новодевичьем кладбище в Москве.

## Отказ

Мне гораздо приятнее

Смотреть на звезды,

Чем подписывать

Смертный приговор.

Мне гораздо приятнее

Слушать голоса цветов,

Щепчущих: «Это он!» —

Склоняя головку,

Когда я прохожу по саду,

Чем видеть темные ружья

Стражи, убивающей

Тех, кто хочет

Меня убить.

Вот почему я никогда,

Нет, никогда не буду Правителем!

Январь, апрель 1922

Велимир Хлебников был абсолютно космическим человеком. Его видение мира, его отношение к природе, истории и человеку не имеет аналогов. Поэтому он и останется в истории отечественной литературы «величайшим гением», безо всякой иронии и сарказма.

При подготовке текста использованы:

Хлебников Велимир. Творения. —

М.: Советский писатель, 1986. 736 с.

Сайт «Мир Велимира Хлебникова»

(<http://хлебников-велимир.рф/>).

Сайт Дома-музея В. Хлебникова в Астрахани

(<http://www.domvelimira.ru/>).

# Тайны озера Неро

Еще неполный состав экспедиции Ростов Великий-2017



И. ШОРКУНОВ

Совместная научно-исследовательская экспедиция кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ, отдела географии и эволюции почв и лаборатории эволюционной географии ИГ РАН проходила с 25 января по 5 февраля 2017 г. в окрестностях г. Ростова Великого. В ней приняли участие уже «проверенные полевые» второкурники Леша Бондарь, Юлия Омельченко, Вика Потапова, Сережа Разумный, Юлия Шишкина и магистрантка Катя Мухаметшина, а также три отважных первокурсницы: Наташа Гальцева, Маша Нестерова и Катя Фёдорова. А руководство экспедицией осуществляли ст. н. с. Е.В. Гаранкина и В.Р. Беляев.

Расположенная в краевой зоне московского оледенения, с запада котловина оз. Неро ограничена Борисоглебской возвышенностью. Длительная непрерывная седиментация в ней мощных осадочных толщ запечатлела сложные перипетии развития местных ландшафтов. Несмотря на то, что озерная депрессия исследуется еще с XIX в., колебания уровня воды в ней и по сей день остаются предметом споров научного сообщества. Современная палеогеографическая картина региона построена на результатах исследования террасовых и донных отложений, геоархеологических памятников и опорных разрезов заполненных врезов. Ледниковая равнина увенчана здесь покровными суглинками с развитыми голоценовыми

почвами. Основным несогласием является отсутствие в них находок погребенных почв микулинского и валдайского возраста, стратиграфические аналоги которых (торфа, сапропели, слабозрелые почвы) вскрыты в субкавалных позициях ландшафта.

Зимняя экспедиция НСО была посвящена расшифровке этого природного архива, к которой мы хотели подойти с помощью комплексного анализа как деталей геоморфологического строения, так и зондирования распространения и структуры отложений и полигенетических почв, сопоставления данных аэровизуальных и натурных наблюдений и геофизических методов. Всего за десять полевых дней нам удалось изучить строение нового опорного разреза на плосковершинной поверхности холма Поклоны, пробурить 33 скважины на междуречьях, в заполнениях малых эрозийных форм, аккумулятивных и цокольных озерных террасах и днище оз. Неро, сопоставить их с уже известными опорными разрезами в бортах балок Черемошник и Пужбол. А интерпретация геодезических, батиметрических, гидрологических и георадарных профилей и съемка местности с беспилотного летательного аппарата позволили нам увязать географически разрозненные объекты и коррелировать события, развивавшиеся на различных высотных уровнях.

В результате найдены морфологические и литологические доказательства формирования

рельефа междуречий в результате длительной деградации крупных глыб мертвого льда, контролировавших уровни стояния воды как в самой котловине оз. Неро, так и в более мелких водоемах на восточном макросклоне Борисоглебской возвышенности. Ложбины стока талых вод прорезают как озерно-ледниковые толщи, так и моренные отложения, достигая глубины врезе более 40 м, и выполнены комплексом разновозрастных озерных, болотных и склоновых отложений. Повторные врезы, унаследовавшие положение днищ ложбин, имеют позднемосковский, поздневалдайский и голоценовый возраст. Установлена их связь с меняющимся уровнем воды в самой котловине оз. Неро (как региональном базисе эрозии) и малых локальных водоемах (местных базисах). Выявленные различные литодинамические условия осадконакопления в озере на рубеже позднеледниковья и голоцена позволяют судить об изменениях климата, растительности и твердого стока на его водосборе. По результатам исследований выработана предварительная модель комплексного изменения ландшафтов и природной среды региона на протяжении последних 150 тыс. лет.

Однако главным результатом экспедиции, на наш взгляд, стало создание дружного, цельного научного коллектива молодых специа-листов и студентов, в котором, несмотря на круглосуточный рабочий день ученого, никогда не угасают юмор и энтузиазм.

Вот впечатления одного из участников экспедиции — Сережи Разумного: «Именно в это время понимаешь, что находишься в потрясающей душевной компании. Еще полтора года назад ты называл многих студентов на Вы, а сейчас уже «на короткой ноге» с учеными Института географии РАН. Они за время экспедиции стали для тебя друзьями. Ты понимаешь, что всех вокруг собрал один общий интерес: расширить человеческие знания, и тебе выпала возможность заниматься этим вместе с ними. Ты понимаешь, что вы живете в уютном деревянном срубе прямо на берегу величественного древнего озера. Почти каждое утро ты видишь через огромное окно красное солнце, и почти каждую ночь — Млечный путь над Ростовом. Ты знаешь, что на завтра запланирована баня, и от этой мысли становится теплее. Ты благодарен всем этим людям, которые готовы принять тебя в свой коллектив. И именно рядом с ними ты чувствуешь себя на своем месте».

Мы выражаем глубокую благодарность всем тем тридцати трем неслучайным людям, которые собрались под Ростовом этой зимой и так или иначе помогли выполнить нашу общую работу. Спасибо всем участникам и ветеранам движения за жажду к познанию и бодрость духа, а также полевую сноровку, фольклор и реальность, которую нам всем удается держать в фокусе!

Полную версию статьи читайте на сайте географического факультета в разделе «Газета "Geograph"».

## Личный опыт +

Вячеслав Владимирович РОЖНОВ, академик РАН, директор Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

## Популярно о сложном: глобальный кризис и экологическая угроза

В издательстве «Энциклопедия» в 2016 г. увидела свет книга «Биосфера и цивилизация». Авторы книги — В.И. Данилов-Данильян, член-корреспондент РАН, директор Института водных проблем РАН, автор книг, посвященных решению вопросов устойчивого развития и проблемы водных ресурсов, и журналист и писатель И.Е. Рейф. Книга посвящена широкому кругу вопросов экологического характера и рассчитана на студентов высших учебных заведений, а также всех, кого волнует проблема выживания цивилизации. и предотвращения глобальной экологической катастрофы.

Признаюсь, несколько «широковещательное» название этой книги вызывает поначалу определенную настороженность. Но она быстро проходит после первых же строк введения, которое задает тон всей книге. И та параллель, с которой начинается книга, аналогия, проведенная между нынешним удручающим состоянием окружающей среды и ситуацией, сложившейся в первые месяцы Второй мировой войны (время, предшествовавшее началу работы над атомным проектом), говорит об умении авторов мыслить нестандартно, заглядывать в самую глубь явлений.

Благодаря своей точно выверенной конструкции, книга шаг за шагом вовлекает читателя в круг вопросов, связанных с возникновением глобального экологического кризиса, пробуждая неподдельный интерес к проблеме и стимулируя работу мысли. При этом отдельные главы читаются как самостоятельные «новеллы». Особенно хотелось бы выделить следующие: «Критическая перенаселенность планеты», «Вклад» (в экологический кризис — авт.) централизованной экономики и рынка», «Экологический след современного человека», «Компьютерная модель, всколыхнувшая мир» (о докладе Римскому клубу «Пределы роста»). Три последние упомянутые по мере написания печатались в виде отдельных статей в журнале «Наука и жизнь». Что же касается «Экологического следа», то я не знаю другого такого примера в научно-популярной литературе, где бы этот непростой для восприятия

предмет был бы подан так логично, убедительно и доступно.

Большой интерес представляет «российский» раздел книги с его жесткой критикой деэкологизации, сделавшейся с некоторых пор трендом всей нашей внутренней политики. Причем особую тревогу вызывает происходящее наступление на таежные просторы Сибири и Дальнего Востока. Похоже, в государстве Российском все еще не осознали значение этого бесценного мирового богатства, обеспечивающего нашей стране, наряду с Бразилией и Канадой, статус великой экологической державы. В книге приводятся данные по выбросам антропогенного углерода на территории России и его поглощению ее ненарушенными экосистемами. Разница между данными на начало прошлого десятилетия составила около 0,3 ГтС/год, что, согласно оценкам международных экспертов, эквивалентно сумме, составляющей около 300 млрд долл. в год. Это те миллиарды, добавляют авторы, которые наша страна фактически инвестирует в экологию мирового сообщества, в том числе в экологию развитых стран.

Но как при нынешней сырьевой ориентации экономики России и полном произволе на местах не дать растратить это богатство? Выход, по мнению авторов, один. И он, к сожалению, идет вразрез с проводимой линией в сфере экологии. Это — отступление, уход со слабозаселенных территорий с передачей уцелевших массивов дикой

природы в государственную собственность, с полным запретом на их хозяйственное использование, за исключением особых случаев (разработка геологических месторождений, строительство объектов стратегического назначения и т. п.). Авторы обозначают и другой, можно сказать, более радикальный вариант, идея реализации которого принадлежит российскому географу Б.Б. Родману. Это проект экологической специализации России, которому также отведено определенное место на страницах книги. Главная его идея состоит в том, что России — вследствие ее особого географического положения — как бы самой судьбой уготовано стать экологическим полюсом всего Восточного полушария.

Утопия, скажете вы. И будете правы. Но, как отмечают авторы книги, «то, что сегодня видится утопией, завтра может оказаться непоправимо упущенной возможностью». Однако самая здравая мысль, с которой полностью солидаризируются авторы, состоит в том, что только в связке с развитыми странами Россия могла бы обрести свое по-настоящему достойное место в качестве их равноправного «экологического партнера». А для этого нужно, чтобы обе стороны осознали ту великую выгоду, которую открывает перед ними такое стратегическое сотрудничество.

И напоследок несколько слов о том, как продуманно представлены в книге некоторые трудные для усвоения узловые проблемы экологии, такие, например, как оценка экологической емкости



биосферы, расчет баланса глобального круговорота углерода и т. д. Книга делает их доступными даже для неподготовленного читателя. И хотя издание не призвано заменить учебник по вопросам устойчивого развития, благодаря своему живому, образному языку и полноте охвата предмета книга может служить прекрасным к нему дополнением, а также дать достаточно пищи для размышлений тем неравнодушным читателям, кто озабочен перспективой выживания цивилизации и предотвращения грозящей экологической катастрофы.

Интернет-версия книги «Биосфера и цивилизация» доступна для бесплатного скачивания по ссылке: <http://www.twirpx.com/file/2210950/>.