

ОБЗОРЫ И СООБЩЕНИЯ REVIEWS AND REPORTS

УДК 910.4(98)(045)

DOI: 10.17238/issn2221-2698.2018.32.146

«Арктический плавучий университет» совершил экспедицию вокруг Новой Земли *

© **АВДОНИНА Наталья Сергеевна**, кандидат политических наук, доцент

E-mail: n.avdonina@narfu.ru

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия

Аннотация. Данный материал представляет обзор экспедиции «Арктический плавучий университет — 2018», тематическое название которой «Terrae Novae». Участники экспедиции прошли 3 800 морских миль по Белому, Баренцеву, Карскому и Печорскому морям, посетив 2 арктических архипелага: Соловецкие острова и Новую Землю. Экспедиция проходила в три этапа. На первом этапе были проведены морские исследования в Белом и Баренцевом морях. В общей сложности было сделано 48 остановок. На каждой гидрологической станции было проведено глубинное зондирование. На втором этапе продолжены морские исследования в Баренцевом море и начаты наземные работы. Третий этап включал работу на гидрологических разрезах в Карском море и мониторинг ледовой обстановки. За время экспедиции исследователи сделали семь высадок на арктических архипелагах Новой Земли и о. Соловецкого. Были взяты образцы почв, проведены исследования атмосферы, воды, морской биологии, флоры и фауны региона. Планируется получение новых данных по разработке методологии мониторинга, оценки прогнозирования и предупреждения рисков, связанных с переносом биологическими путями высокотоксичных загрязняющих веществ, способных накапливаться в пищевых цепях и распространяться в арктических экосистемах; по изучению эндолитов, проведению палеомагнитных исследований; микропластика; морской микрофауны с целью понимания истории заселения Баренцева моря и др.

Ключевые слова: «Арктический плавучий университет», Новая Земля, морские исследования, палеомагнитные исследования, мониторинг экосистемы, микропластик, почвенно-экологические исследования, морская микрофауна, антропогенное воздействие.

The Arctic Floating University completed the expedition around Novaya Zemlya

© **Natalia S. AVDONINA**, Cand. Sci. (Pol.), Associate Professor

E-mail: n.avdonina@narfu.ru

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

Abstract. The article presents a review of the expedition “Arctic Floating University — 2018”, the thematic name of which was “Terrae Novae”. The expedition passed through 3,800 nautical miles along the White, Barents, Kara and Pechora Seas. Its participants completed landings on two arctic archipelagos: Solovetsky Islands and Novaya Zemlya. The expedition had three stages. At the first stage, marine research was made in the White and Barents seas. In total, 48 stops were made, and deep sounding was carried out at each hydrological station. At the second stage, marine and ground research was made in the Barents Sea. The third stage included work on hydrological sections in the Kara Sea and ice condition monitoring along the area. The expedition research team made seven landings on the Arctic archipelagos of Novaya Zemlya and

* Для цитирования:

Авдонина Н.С. «Арктический плавучий университет» совершил экспедицию вокруг Новой Земли // Арктика и Север. 2018. № 32. С. 146–153. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2018.32.146

For citation:

Avdonina N.S. The Arctic Floating University completed the expedition around Novaya Zemlya. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2018, no. 32, pp. 146–153. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2018.32.146

Solovetsky. Samples of soil were taken, and specific studies of the atmosphere, water, marine biology, flora and fauna of the area were carried out. The obtained materials contain new data on the development of a monitoring methodology, assessment of forecasting and prevention of risks associated with biological transport of highly toxic pollutants that can accumulate in food chains and spread to Arctic ecosystems; the study of endoliths; paleomagnetic studies; microplastic studies; marine microfauna for investigating the settling history of the Barents Sea, etc.

Keywords: *The “Arctic floating university”, Novaya Zemlya, marine research, paleomagnetic studies, ecosystem monitoring, microplastic, soil-ecological studies, marine microfauna, anthropogenic impact.*

Научно-образовательная экспедиция «Арктический плавучий университет» прошла в этом году в десятый раз. Традиционными организаторами проекта являются САФУ имени М.В. Ломоносова и Росгидромет при партнёрстве Русского географического общества.

С 10 июля по 2 августа участники экспедиции исследовали экосистемы прибрежных территорий архипелага Новая Земля, обогнув его с западного и восточного побережий и совершив основные высадки в Русской Гавани, на мысе Опасный, в Ледяной Гавани и на мысе Желания. Ключевыми научными направлениями экспедиции были: проведение гидрологических работ в Баренцевом и Карском морях; оценка степени загрязнения побережий; изучение видового разнообразия флоры и фауны архипелага Новая Земля и прилегающих акваторий и комплексный мониторинг изменений растительного покрова арктической тундры переходных зон в условиях изменения климата; изучение историко-культурного наследия территорий национального парка «Русская Арктика» и изучение адаптационных механизмов организма человека к условиям высокоширотной Арктики.

В экспедиции участвовали 58 человек из 8 стран: России, Швейцарии, Франции, Нигерии, Италии, Германии, Китая и Канады. Это студенты и сотрудники САФУ имени М.В. Ломоносова, МГУ имени М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургского государственного университета, а также сотрудники, представляющие ФГБУ «Северное УГМС», ГНЦ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», Волгоградский государственный университет, Новосибирский государственный университет, ФГБУН «Институт географии РАН», ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика», Женевский Университет, Лозанский Университет, Федеральную политехническую школу Лозанны.

Экспедиция «АПУ — 2018» прошла 3 800 морских миль по Белому, Баренцеву, Карскому и Печорскому морям, её участники посетили 2 арктических архипелага: Соловецкие острова и Новую Землю.

Экспедиция «Terrae Novae» включала три этапа. На первом этапе были проведены морские исследования в Белом и Баренцевом морях. В общей сложности было сделано 48 остановок. На каждой гидрологической станции было проведено глубинное зондирование. Датчики фиксировали уровень pH и щёлочности. Розетту с батометрами опускали максимум на 285 метров, определяя, помимо прочего, наличие микропластика в воде. В Белом море было сделано три гидрологических разреза, в Баренцевом море — один. По предварительным данным, учёные сделали выводы о сильной загрязнённости Баренцева моря. Также на

первом этапе были отобраны образцы фито- и зоопланктона для изучения содержания в них экотоксикантов.

На втором этапе продолжены морские исследования в Баренцевом море и начаты наземные работы. Так, в Русской Гавани работали три наземные группы для сбора геологических и биологических проб и «морского мусора». Задача последней группы состояла в понимании того, как аккумулируется мусор на берегах Новой Земли.

Третий этап включал работу на гидрологических разрезах в Карском море и мониторинг ледовой обстановки. Сотрудники САФУ с помощью студентов проводили круглосуточные вахты по наблюдению за льдом, оперативно оценивая физические характеристики льда, общую сплочённость, наличие льдов разного возраста, торосистость (нагромождение льда). Такие работы необходимы для обеспечения и пополнения банка данных по наблюдению за передвижением и дрейфом ледовых полей, которые будут использоваться в дальнейшем для разработки рекомендаций по судоходному движению по Северному морскому пути в Арктике.

За время экспедиции исследователи сделали семь высадок на арктических архипелагах Новой Земли и о. Соловецкого. Были взяты образцы почв, проведены исследования атмосферы, воды, морской биологии, флоры и фауны региона.

Учёные САФУ продолжили начатые в 2017 г. исследования в рамках работы над мегагрантом по разработке методологии мониторинга, оценки прогнозирования и предупреждения рисков, связанных с переносом биологическими путями, в частности промысловыми видами рыб и птиц, высокотоксичных загрязняющих веществ, способных накапливаться в пищевых цепях и распространяться в арктических экосистемах. На островах архипелага Новая Земля сотрудники лаборатории экологического биомониторинга САФУ отобрали пробы, включающие образцы почвы, яиц птиц, печени и филе рыб (треска и пикша), воды из пресных источников и донных отложений, зоо- и фитопланктона, для последующего метагеномного анализа и определения концентраций экотоксикантов в пищевой цепи. На о. Колгуев взяты образцы крови и анкеты о состоянии здоровья местного населения.

В рамках океанографических исследований были проведены работы на 7 океанографических разрезах в Белом, Баренцевом и Карском морях, отработано 58 станций, где были отобраны пробы на определение термохалинных характеристик воды с целью последующего изучения трансформации атлантических водных масс в акватории западного сектора российской Арктики.

По направлению гидробиологических исследований сотрудниками САФУ было отобрано 30 проб зоо- и фитопланктона на последующий анализ в лаборатории Центра арктического биомониторинга САФУ.

В рамках почвенно-экологических исследований учёными из Института географии РАН и МГУ имени М.В. Ломоносова заложено 14 почвенных разрезов и описано 28 горизонтов профилей почв, отобрано 112 образцов для проведения в лаборатории физических, хи-

мических и микробиологических анализов. На мысе Желания обнаружены самые северные в России и Евразии эндолитные почвоподобные тела (эндолиты), представляющие собой специфические комплексные микробные ассоциации, скрытые внутри пород.

Геологи из Новосибирского государственного университета продолжили исследования, проводившиеся коллективом лаборатории геодинамики и палеомагнетизма Центральной и Восточной Арктики в составе «АПУ — 2016» и «АПУ — 2017», а также предыдущих экспедиций 2014 и 2015 гг. [1–7]. Учёные из НГУ взяли 113 ориентированных образцов для проведения палеомагнитных исследований. Результаты будут использованы в составлении реконструкций дрейфа блоков земной коры при образовании современной структуры арктической окраины Евразии.

В рамках наземных биологических исследований и изучения наземной микрофауны арктического архипелага были собраны пробы для проведения таксономического анализа фауны Северного острова Новой Земли. Впервые выполнены сборы насекомых из водных и прибрежных биотопов пресноводных водоёмов и водотоков (лужи, озёра, ручьи, реки) Северного острова Новой Земли вдоль побережья Карского моря (окрестности залива Благополучия и Ледяной Гавани). Впервые получен массовый материал выведенных имаго двукрылых насекомых (комары, мухи) из их личинок и куколок, проходящих развитие в основных пресноводных и береговых (полуводных) биотопах Севера Новой Земли. В дальнейшем этот материал позволит точно определить видовой состав двукрылых, проходящих развитие в соответствующих биотопах. Впервые изучены сообщества и состав населения беспозвоночных (преимущественно двукрылых) в полуводных биотопах в 4 районах севера Новой Земли (окрестности Русской Гавани, Мыса Желания, залива Благополучия и Ледяной Гавани). Собран материал по изучению фауны и сообществ насекомых сфагново-осокового болота окрестностей мыса Канин Нос. Эти данные получены впервые для болот тундровой зоны западной части Европейской территории России.

Впервые в экспедиции «АПУ — 2018» были проведены исследования в области распространения микропластика. Длительное время учёные отработывали методологию отбора и анализа проб. Пробы были взяты на 15 станциях, на данный момент обработано 12 проб. Под микроскопом было идентифицировано 1 009 частиц менее 5 мм. По предварительным результатам можно сказать, что наиболее загрязнено Баренцево море, а наименее — Карское море.

Отдельный интерес представляют исследования морской микрофауны. В ходе экспедиции были собраны моллюски, которые будут использованы в качестве модельной группы для изучения генетического разнообразия фауны Баренцева моря и соседних регионов. Пробы были отобраны во фьордах и заливах у северного побережья архипелага Новая Земля. Исследования морской микрофауны Баренцева моря позволят лучше понять историю его заселения.

Другая область исследований, проводившихся на НИС «Профессор Молчанов», — антропогенное воздействие на экосистему Северного морского пути. За время рейса были отобраны пробы топлива и твёрдых частиц (всего 17), уносимых выхлопными газами через дымовые трубы в окружающую среду от 6 топливоиспользующих установок, также собраны сведения об устройстве и работе механизмов и агрегатов судовой энергетической установки научно-исследовательского судна.

Выполняемые исследования позволят лучше понять механизм формирования сажи-стых частиц в камерах сгорания вспомогательных котлов и двигателях внутреннего сгорания судов, оценить количественный состав, элементный состав, форму и размеры выбрасываемых частиц, уточнить коэффициенты пересчёта эмиссий мелкодисперсных частиц PM_{2.5}.

Во время высадок было собрано 35 проб снега для определения органических соединений, металлов методом ICP-MS, черного углерода и пыли. 10 сорбционных трубок воздуха были получены для определения легколетучих и полуметучих компонентов.

Как отмечает руководитель экспедиции, к.ист.н., проректор по международному сотрудничеству САФУ имени М.В. Ломоносова К.С. Зайков, результаты рейса «Арктического плавучего университета — 2018» не только продолжают научные работы прошлых лет, но и открывают новые научно-исследовательские горизонты для исследования западного сектора Арктики. Кроме того, экспедиции «Арктического плавучего университета», несомненно, являются инновационным видом образовательной деятельности в условиях модернизации высшего образования.



Рис. 1. Сотрудники САФУ на мысе Желания.

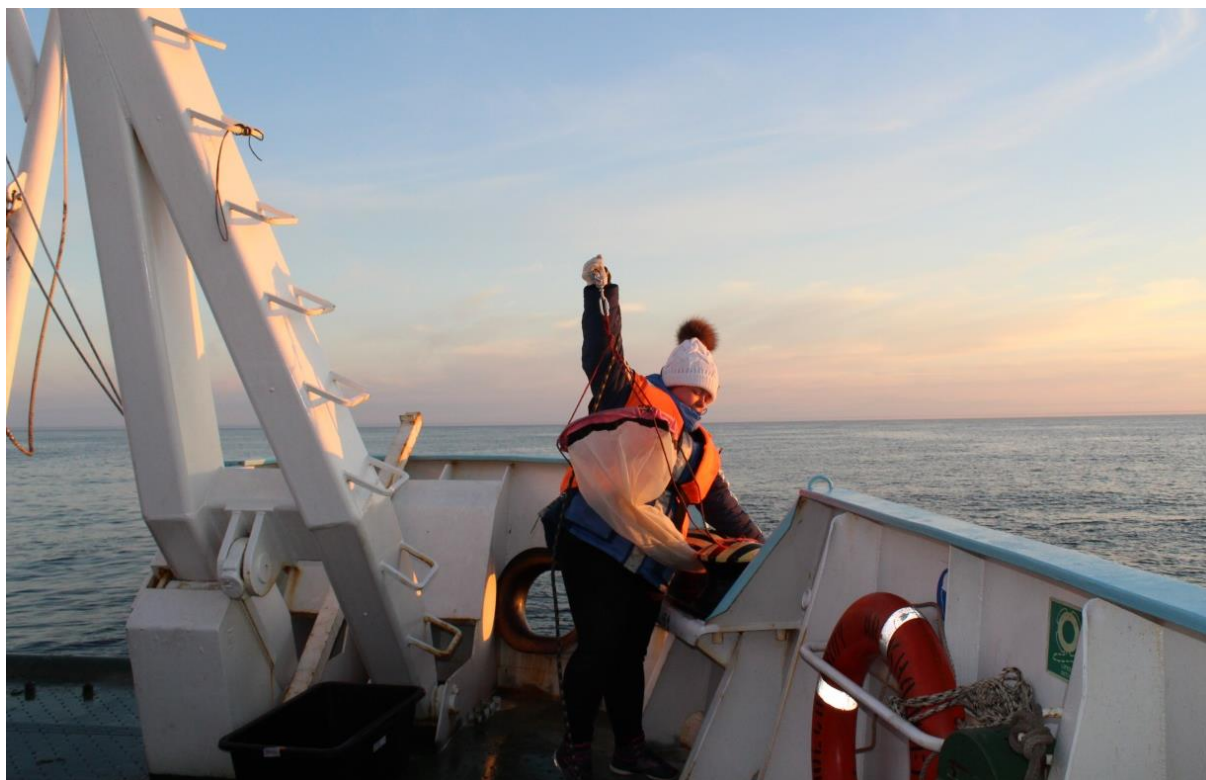


Рис. 2. Сотрудник лаборатории арктического биомониторинга Анна Трофимова берёт образцы зоо- и фитопланктона в Белом море.



Рис. 3. Студенты за работой на борту судна «Профессор Молчанов».



Рис. 4. Полевая работа ботаников в Русской Гавани.



Рис. 5. Геологи за работой на мысе Опасный.

Литература

1. Бугаенко О.Д., Ворожцова Л.А., Гурьев А.А., Зайков К.С., Зарубина Л.А., Коршунов А.А., Кудряшов Ю.В., Кудряшова Е.В., Кукаренко Н.Н., Никулина Н.В., Поликин Д.Ю., Рябченко С.В., Филиппов Б.Ю. САФУ: арктическим курсом. Архангельск, 2016. 152 с.
2. Васильев Л.Н., Драчкова Л.Н., Зайков К.С. Постигая Русскую Арктику. Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический Плавающий университет-2015» // Труды Архангельского центра Русского географического общества: сборник научных статей. Архангельск, 2015. С. 3–8.
3. Драчкова Л.Н., Зайков К.С. Арктический плавающий университет: вчера, сегодня, завтра // Вестник САФУ. Сер.: Естеств. науки. 2016. № 4. С. 87–89. DOI: 10.17238/issn2227-6572.2016.4.87
4. Зайков К.С., Калинина М.Р., Кондратов Н.А., Тамицкий А.М. Стратегические приоритеты научных исследований России и зарубежных государств в Арктическом регионе // Арктика: экология и экономика. 2016. № 3 (23). С. 29–37.
5. Зайков К.С., Калинина М.Р., Кондратов Н.А., Тамицкий А.М. Инновационный вектор экономического развития северных и арктических территорий России и стран Северной Европы // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. Т. 10. № 3. С. 59–77.
6. Зайков К.С., Рябченко С.В. Проблемы подготовки научных кадров для освоения и развития АЗРФ // Мониторинг и оценка развития территорий Арктической зоны: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Архангельск, 19–20 мая 2016 г.). Архангельск, 2016. С. 307–310.
7. Костовска С.К., Некрич А.С., Поликин Д.Ю., Зайков К.С., Костовска Ст.К., Поликина Л.Н. Научные и образовательные программы комплексных исследований Российской Арктики // Проблемы региональной экологии. 2016. № 1. С. 58–65.

References

1. Bugaenko O.D., Vorozhtsova L.A., Gur'ev A.A., Zaikov K.S., Zarubina L.A., Korshunov A.A., Kudryashov Yu.V., Kudryashova E.V., Kukarenko N.N., Nikulina N.V., Polikin D.Yu., Ryabchenko S.V., Filippov B.Uu. *SAFU: arkticheskim kursom* [NArFU: Arctic vector]. Arhangel'sk, NArFU Publ., 2016, 152 p. (In Russ.)
2. Vasil'ev L.N., Drachkova L.N., Zaikov K.S. Postigaja Russkuju Arktiku. Ob itogah mezhdunarodnoj kompleksnoj nauchno-obrazovatel'noj jekspedicii «Arkticheskij Plavuchij universitet-2015» [On the results of the international complex scientific and educational expedition "Arctic Floating University-2015"], *Trudy Arhangel'skogo centra Russkogo geograficheskogo obshhestva: sbornik nauchnyh statej*. Arhangel'sk, 2015, pp. 3–8. (In Russ.)
3. Drachkova L.N., Zaikov K.S. Arkticheskij plavuchij universitet: vchera, segodnja, zavtra [Arctic floating university: yesterday, today and tomorrow], *Vestnik NArFU. Series: Estestv. nauki*, 2016, no. 4, pp. 87–89. DOI: 10.17238/issn2227-6572.2016.4.87
4. Zaikov K.S., Kalinina M.R., Kondratov N.A., Tamitskiy A.M. Strategicheskie priority nauchnyh issledovanij Rossii i zarubezhnyh gosudarstv v Arkticheskom regione [Strategic priority of scientific research of Russia and foreign countries in the Arctic region], *Arktika: jekologija i jekonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2016, no. 3 (23), pp. 29–37.
5. Zaikov K.S., Kalinina M.R., Kondratov N.A., Tamitskiy A.M. Innovacionnyj vektor jekonomicheskogo razvitija severnyh i arkticheskijh territorij Rossii i stran Severnoj Evropy [Innovative vector of the economic development of the Northern and Arctic territories of Russia and Northern Europe], *Jekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 59–77.
6. Zaikov K.S., Rjabchenko S.V. Problemy podgotovki nauchnyh kadrov dlja osvoenija i razvitija AZRF [The problems of preparing researchers to exploring and developing Arctic Region of Russian Federation], *Monitoring i ocenka razvitija territorij Arkticheskoy zony: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. Arhangel'sk, 19–20 maja 2016 g.)*. Arhangel'sk, 2016, pp. 307–310. (In Russ.)
7. Kostovska S.K., Nekrich A.S., Polikin D.Yu., Zaikov K.S., Kostovska St.K., Polikina L.N. Nauchnye i obrazovatel'nye programmy kompleksnyh issledovanij Rossijskoj Arktiki [Scientific and educational programs of complex research of the Russian Arctic], *Problemy regional'noj jekologii* [Regional Environmental Issues], 2016, no. 1, pp. 58–65.