

ДИНАМИКА ПРИБРЕЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ОСТРОВА СЕВЕРНЫЙ АРХИПЕЛАГА НОВАЯ ЗЕМЛЯ

© И. П. СМЕРНОВ

ЗАО «Экопроект», Санкт-Петербург
E-mail: smirnov@ecopro.spb.ru

Изложены результаты исследований автора на о-ве Северный архипелага Новая Земля, в том числе в границах национального парка «Русская Арктика». Этот район выделяется среди остального островного и материкового побережья в западной половине Карского моря. Особенность прибрежно-морских ландшафтов на северо-востоке о-ва Северный составляют элементы «старого берега», а именно: не подверженные в настоящее время волноприбойной деятельности пляжи, древний аккумулятивный вал, ближайший к морю абразионный уступ, зачехленный рыхлыми отложениями. Образование этих природных комплексов обусловлено смещением береговой линии в сторону моря в результате относительного подъема тектонических блоков в данной части архипелага. Положительные тектонические движения проявляются, кроме того, в обмелении лагун и эстуариев, удлинении речных русел за счет размыва форм прибрежно-морской аккумуляции.

Ключевые слова: прибрежно-морские ландшафты, архипелаг Новая Земля, положительные тектонические движения.

Введение. В данной работе используются материалы полевых наблюдений на северо-восточном побережье о-ва Северный архипелага Новая Земля, выполненных в августе 2013 г. по заказу ООО «Карморнефтегаз» (рис. 1).¹ Район исследований частично входит в состав созданного в 2009 г. национального парка «Русская Арктика» и выделяется среди остальных территорий архипелага. Его особенность составляют элементы «старого берега», т. е. ряд природных комплексов, возникновение которых обусловлено смещением береговой линии в сторону моря. Признаки такого смещения отмечали многие исследователи, работавшие как на восточном, так и на западном, северном и южном побережье архипелага. Собранные ими факты интерпретировались как проявление местного поднятия тектонических блоков относительно уровня моря [4, 5, 6]. Г. А. Ковалева с помощью радиоуглеродной датировки определила скорость поднятия п-ова Адмиралтейства на западном побережье архипелага Новая Земля в 4—5 мм/год [6].

Ландшафты Новой Земли в геологическом аспекте представляют собой фрагменты структурно-денудационной равнины [3]. Ее цоколь (скальные породы) частично перекрыт местами оледенением, местами рыхлыми отложениями, различными по происхождению, составу и мощности [4]. От покровного оледенения на водоразделе отделяются языки и по долинам спускаются к морю, образуя на побережье ледяные обрывы. Архипелаг пересекает зональная граница, разделяющая арктическую тундру и полярную пустыню [1].

Чтобы проследить ландшафтную специфику «старого берега», остановимся сначала на характеристике его ближайшего окружения.

Растительный покров. Особенности полярной (арктической) пустыни как природной зоны изложены в фундаментальной монографии В. Д. Александровой [1]. Природные комплексы, составляющие зону арктических пустынь,

¹ Видовое определение растений выполнено сотрудником ЗАО «Экопроект» И. С. Рябцевым.

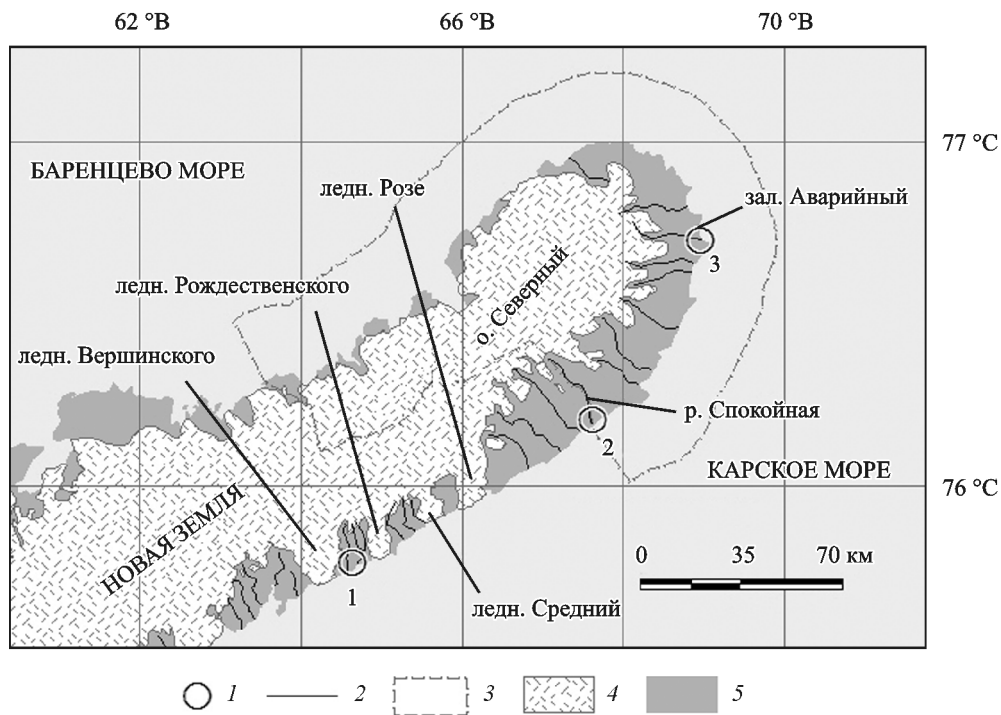


Рис. 1. Расположение районов наземного обследования на северо-восточном побережье архипелага Новая Земля в августе 2013 г.

1 — районы наземного обследования (№ 1—3); 2 — реки; 3 — границы национального парка «Русская Арктика»; 4 — ледники; 5 — суша, свободная от ледников.

характеризуются отсутствием сомкнутого растительного и почвенного покровов. Здесь встречаются единичные, отдаленные друг от друга растения, фрагменты дернины. В. Д. Александрова к области полярной пустыни относит северную оконечность Новой Земли ([1], с. 3). По нашим наблюдениям, геокомплексы, лишенные растительного покрова, господствуют также и южнее, включая «оазисы» между ледниками Вершинского, Рождественского, Средний, Розе.

В районе наземного обследования № 1 (рис. 1) в «оазисе» между ледниками Вершинского и Рождественского наблюдалась разреженная группировка трав, в которую входили следующие виды сосудистых растений, произрастающие на сухих водоразделах: *Poa alpigena*, *Taraxacum nivale*, *Saxifraga rivalis*, *S. oppositifolia*, *Oxyria digina*, *Phipsia algida*, *Draba* sp. Среди мхов отмечена только *Sanionia uncinata*. Сходный видовой состав сосудистых растений наблюдался и на участке наземного обследования № 2, севернее устья р. Спокойная: *Saxifraga cespitosa*, *S. oppositifolia*, *S. cespitosa*, *Phipsia algida*, *Poa* sp. Камнеломка дернистая (*Saxifraga cespitosa*) вид, внесенный в красные книги Российской Федерации и Архангельской области [2, 7] (рис. 1—3).

Относительно сомкнутый растительный покров наблюдался в районах наземного обследования лишь фрагментарно у подошвы склонов, в ложбинах, хорошо увлажняемых летом, и, вероятно, хорошо укрытых снегом в зимнее время, на грунте с большим содержанием тонкодисперсной фракции. Влияние снежного покрова на развитие растительности в условиях Арктики и, в частности, Новой Земли детально исследовано А. И. Толмачевым [8].



Рис. 2. Дренированная фация полярной пустыни на водоразделе в «оазисе» между ледниками Вершинского и Рождественского (район наземного обследования № 1).



Рис. 3. Растительная группировка дренированной фации полярной пустыни (район наземного обследования № 1).

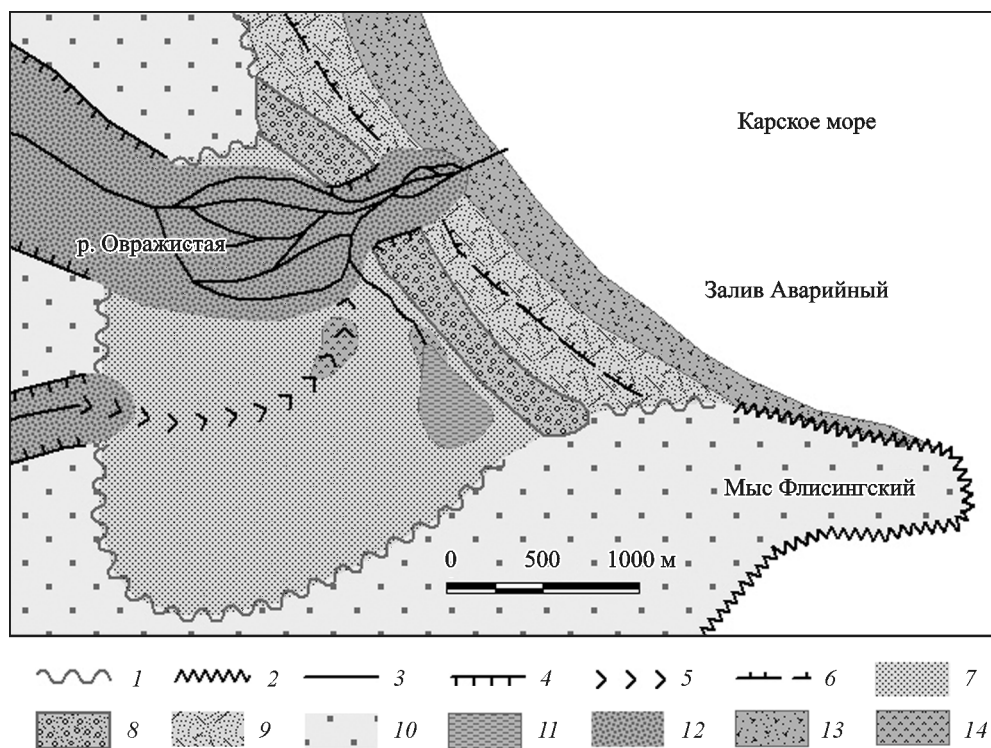


Рис. 4. Схематический план района наземного обследования № 3 на северо-восточном побережье о-ва Северный.

1 — абразионные уступы «старого берега», 2 — современные абразионные уступы, 3 — речные русла и рукава, 4 — обрывистые берега рек и оврагов, 5 — нерусловые потоки, 6 — ступени «старого» пляжа, 7 — днище бывшей лагуны, 8 — древний аккумулятивный вал, 9 — пляж «старого берега», 10 — поверхность первой морской террасы, 11 — пресный водоем, 12 — речные отложения, 13 — современный пляж, 14 — фрагменты травяно-моховых сообществ.

Два фрагмента травяно-моховых сообществ отмечены и в самой северной точке высадки (№ 3, рис. 1), на днище обмелевшей лагуны, заполненной рыхлыми отложениями. Пятно зелени резко контрастирует здесь с безжизненным фоном полярной пустыни. Оно образовано по большей части мхами, отдельными дернинами злаков и приурочено к несколько приподнятому участку между ручьями. Общее проективное покрытие растительности не превышает 40—50 %. На этой поверхности хорошо видны обводненные ложбины морозобойных полигонов. Неподалеку наблюдалась другая фация, также выделяющаяся сравнительно сомкнутой травяно-моховой растительностью. Она расположена в полосе, обильно увлажняемой нерусловым потоком (рис. 4, 5). Здесь были обнаружены следующие виды растений: сосудистые *Saxifraga cespitosa*, *S. cerpitosa*, *S. oppositifolia*, *S. cernua*, *Phipsia algida*, *Draba* sp.; мох *Aulacomnium* sp., лишайники *Thamnolia vermicularis*, *Cetraria nigricans*, *C. nivalis*, *Stereocaulon pashale*.

Современный морской берег. Размывание морского берега продолжается в настоящее время на мысах (рис. 4). Здесь по большей части в скальных породах образуются свежие абразионные уступы. Обрывистые склоны берега вблизи ледников, сложенные, по-видимому, современной мореной, выделяются интенсивным развитием оползневых процессов, поэтому абразионные формы



Рис. 5. Обводненный участок с относительно сомкнутой травяно-моховой растительностью на днище обмелевшей лагуны в заливе Аварийный (район наземных наблюдений № 3).

здесь оказываются полностью переработанными (рис. 6). Не все мысы имеют абразионное происхождение; единично встречаются мелкие выступы морского берега, представляющие собой формы прибрежно-морской аккумуляции.

При низком уровне воды осушаются современные морские пляжи и косы (рис. 4). Их отложения — крупные обломки, более или менее окатанные, сме-



Рис. 6. Оползневые цирки, «разъедающие» абразионный уступ на северо-восточном берегу о-ва Северный, в 2—3 км к востоку от ледника Рождественского.

шанные с тонкодисперсной фракцией, а также выброшенные на берег водоросли и плавниковая древесина. Ширина пляжа минимальна на мысах, в бухтах она увеличивается до нескольких десятков метров. Такой же ширины косы отгораживают от моря устья рек, иногда лагуны. В прошлом на данном отрезке побережья лагун было много, теперь осталось только две. Облик современных морских пляжей и кос свидетельствует о том, что эта поверхность постоянно перерабатывается волнами. Здесь отсутствует растительность и нет других форм рельефа, кроме тех, которые обязаны своим происхождением волноприбойной деятельности, а также местами оползням.

Формы «старого берега». Некоторая «странность» облика морского побережья была замечена при высадке на первом же участке наземного обследования. Она заключается в том, что морской прибой не достигает ближайшего к воде берегового обрыва, заключенного между подмываемыми мысами. Абразионные уступы на большей части рассматриваемого побережья все еще круты, но скальные выходы в них зачехлены рыхлыми отложениями (рис. 7). На всех трех участках высадки от современного пляжа к подножию старых обрывов поднимаются пологие склоны высотой в несколько метров. Они могут быть осложнены невысокими (до 1—1.5 м) ступенями длиной от десятков до первых сотен метров (рис. 4). Подобные формы в этом районе, а также на западном побережье архипелага наблюдали и другие исследователи [4, 5].

Эти склоны, как и полоса, примыкающая непосредственно к урезу воды, сложены обломками скальных пород размером до глыб — как окатанными, так и неокатанными. Везде разбросана плавниковая древесина. Вместе с тем эти поверхности резко отличаются друг от друга. Если облик современного пляжа свидетельствует о том, что его отложения постоянно перерабатываются морскими волнами, то на склоне, непосредственно примыкающем к подножию первого прибрежного уступа, несмотря на признаки его затопления во время приливов, уже вполне ясно проявляют себя процессы, свойственные геокомплексам полярной пустыни: морозобойное растрескивание, эрозионная деятельность поверхностного стока, редкое расселение растительности.



Рис. 7. «Старый берег»: пляж и ближайший к морю береговой уступ, не подверженные современной волноприбойной деятельности в «оазисе» между ледниками Вершинского и Рождественского (район наземного обследования № 1).



Рис. 8. Древний аккумулятивный вал на северо-восточном побережье о-ва Северный, размытый в устье реки.

Морозобойные трещины здесь имеют вид полигональных ложбин глубиной до 1 м со следами водного перемещения тонкодисперсной фракции грунта. По всей видимости, здесь фации полярной пустыни развиваются на бывших морских пляжах, которые в настоящее время вышли из-под влияния волно-прибойной деятельности.

Вдоль всего северо-восточного побережья о-ва Северный тянутся фрагменты древнего аккумулятивного вала. Он прорван скалистыми мысами и устьями рек, впадающих в море (рис. 8). Фрагмент древнего вала наблюдался в заливе Аварийный (район наблюдений № 3, рис. 4). Здесь его поверхность поднимается на высоту около 10 м над уровнем моря. Она сложена окатанными обломками, пересечена ложбинами морозобойных полигонов. В прошлом вал отгораживал лагуны и затопленные морем приустьевые расширения речных долин (эстуарии). В настоящее время почти все они обмелели. Днища бывших лагун трансформировались в фации полярной пустыни. За валом кое-где образовались пресные водоемы, соединенные ручьями с устьями рек, впадающих в море.

Подобная обмелевшая лагуна обследована в районе высадки № 3 в заливе Аварийный. Со стороны суши она ограничена некрутым склоном. Этот склон и расположенная за ним более высокая поверхность расчленены эрозионными формами (овраг, река) на глубину до 10 м. Базисом эрозии для них, вероятно, служил уровень моря при его прошлом более высоком положении. На днище котловины приповерхностные отложения представлены грубыми, неокатанными обломками размером до щебня, а также гравием и песком. Заметна мерзлотная сортировка щебня в виде колец. По мере снижения поверхности крупных обломков становится меньше. Русла ручьев в тальвеге котловины врезаны на 1—2 м в отложения дресвы и грубозернистого песка.

Смещение береговой линии в сторону моря проявляется и в характере русловых потоков. Изучение с этой точки зрения материалов дистанционного зондирования показывает следующее. Водотоки в рассматриваемом районе



Рис. 9. Речная долина с V-образным поперечным профилем на абразионном участке северо-восточного побережья о-ва Северный.

имеют ступенчатый, невыработанный продольный профиль: эрозионные участки чередуются с аккумулятивными, последние бывают представлены даже внутренними дельтами. Сравнительно короткие русловые формы, не достигающие своими верховьями до ледников, в нижнем течении имеют V-образный поперечный профиль. Здесь проявляется преимущественно глубинная эрозия. Такие долины, часто заполненные многолетними снежниками, открываются на абразионных участках морского берега (рис. 9).

Иначе выглядят низовья более крупных рек, имеющих ледниковое питание: отвесные борта, широко расступающиеся по мере приближения к морю, плоское днище, заполненное наносами, многорукавное русло. Подобные долины выходят к морю на аккумулятивных участках побережья (рис. 10). Очевидно, морская аккумуляция в бухтах в значительной мере обусловлена выносом аллювия полноводными в течение всего теплого сезона потоками. Она оказывает влияние и на мелкие соседние водотоки, формируя у них сходный



Рис. 10. Аккумуляция аллювия в устье реки на северо-восточном побережье о-ва Северный.

облик устьевых участков. При этом ни один даже самый полноводный поток не создает дельту, вдающуюся в море. Аккумулятивные формы речных наносов образуются только в пределах расширенного приустьевого участка речной долины или в лагуне и всегда отгорожены от моря современной морской косой. Судя по положению плавниковой древесины, некоторые бывшие лагуны и теперь частично затапливаются высокими приливами.

В районе наземного обследования № 3 (рис. 4) северную часть бывшей лагуны пересекает р. Овражистая. Это название вполне точно описывает характер ее долины в среднем и, вероятно, верхнем течении. Но в низовьях, при выходе в котловину, этот облик совершенно изменяется. Русло реки разветвляется на несколько рукавов, сравнительно широких, с мощным течением, но неглубоких. Длина аккумулятивного участка в низовьях рек достигает не-



Рис. 11. Конечная морена на морском берегу у края ледника Средний, северо-восточное побережье о-ва Северный.

скольких километров. Накопление аллювия, грубообломочного по своему составу, в нижнем течении могло быть обусловлено более высоким в прошлом подпором со стороны моря. В настоящее время река размывает отложения и рельеф, созданные в прошлом прибрежно-морской аккумуляцией (днище лагуны, древний аккумулятивный вал, старый пляж), замещая их своими наносами.

Конечная морена. Отметим еще один природный комплекс, характерный именно для о-ва Северный с его покровным оледенением. Он встречается редко, поскольку требует для своего возникновения нечасто совпадающих обстоятельств: ледяной язык, едва достигающий морского берега, выход морены на языке, малые глубины моря на данном участке. Имеется в виду ледник Средний. Отложения его конечной морены с очень неровной поверхностью (холмы, гряды, конусы выноса) отгораживает от моря вал прибрежно-морских наносов. Из-под них при низком уровне воды обнажается скальное основание, морское дно. Ледниковые и морские аккумулятивные формы, лишенные, судя по фотографиям, сомкнутой растительности, образуют здесь более или менее замкнутые западины, частично заполненные водой (рис. 11).

Возникновение подобных комплексов конечной морены также может служить признаком общего смещения береговой линии в сторону моря.

Выводы. Особенность прибрежно-морского ландшафта на северо-востоке о-ва Северный составляют элементы «старого берега», а именно: не подверженные в настоящее время волноприбойной деятельности пляжи, древний аккумулятивный вал, ближайший к морю абразионный уступ, зачехленный рыхлыми отложениями. Образование этих форм рельефа (и природных комплексов в целом) обусловлено смещением береговой линии в сторону моря в результате относительного подъема тектонических блоков в данной части архипелага. Положительные тектонические движения проявляются, кроме того, в обмелении лагун и эстуариев, удлинении речных русел за счет размыва форм прибрежно-морской аккумуляции, а также, вероятно, в образовании конечно-моренных форм непосредственно на морском берегу.

Список литературы

- [1] *Александрова В. Д.* Растительность полярных пустынь СССР. Л.: Наука, 1983. 141 с.
- [2] *Андреев В. А., Баталов А. Е., Болотов И. Н., Воронин В. В., Гордиенко А. М., Долгощекова Т. Ю., Ежов О. Н., Киселева Г. А., Копытов А. А., Кочергина Е. В., Новоселов А. П., Чуракова Е. Ю.* Красная книга Архангельской области. Архангельск.: Ком. по экологии Архангельской области, 2008. 351 с.
- [3] Атлас СССР. М.: ГУГК, 1985. 259 с.
- [4] *Большаинов Д. Ю., Анохин В. М., Гусев Е. А.* Новые данные о строении рельефа и четвертичных отложений архипелага Новая Земля // Труды ВНИИОкеангеология. 2006. Т. 210, вып. 6. С. 149—161.
- [5] *Ионин А. С., Долотов Ю. С.* Особенности динамики и морфологии берегов поднятия (на примере Новой Земли) // Труды Института океанологии. 1958. Т. XXVIII. С. 71—84.
- [6] *Ковалева Г. А.* Современные движения полуострова Адмиралтейства (Северный остров Новой Земли) // Геотектонические предпосылки к поискам полезных ископаемых на шельфе Северного Ледовитого океана. Л., 1974. С. 93—94.
- [7] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 885 с.
- [8] *Толмачев А. И.* Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск, 1986. 190 с.

Поступило в редакцию
19 ноября 2014 г.

Dynamics of coastal landscapes in the north-east of Northern island of Novaya Zemlya archipelago

© I. P. Smirnov

Closed corporation «Ecoproject»
E-mail: smirnov@ecopro.spb.ru

The results of field studies on the Northern island of the Novaya Zemlya archipelago (partly within the boundaries of the national park «Russian Arctic») are discussed. This area stands out among the rest of the archipelago and the mainland coast in the western part of the Kara sea. A feature of the coastal land-

scape in the north-east of the Northern island constitute the elements of the «old banks», including: beaches not affected by currently action of waves; ancient depositional ridge; marginal ledge closest to the sea, covered by loose sediments. The formation of these natural systems is caused by the shift of the coastline towards the sea as a result of relative rise of tectonic blocks in this part of the archipelago. Positive tectonic movements are also expressed in the shallow waters of the lagoons and estuaries and the lengthening of the river channels due to erosion of the forms of coastal accumulation.

Key words: Coastal landscapes and seascapes, the Novaya Zemlya archipelago, positive tectonic movements.

References

- [1] *Aleksandrova V. D.* Rastitel'nost' poljarnyh pustyn' SSSR. L.: Nauka, 1983. 141 s.
- [2] *Andreev V. A., Batalov A. E., Bolotov I. N., Voronin V. V., Gordienko A. M., Dolgoshheikova T. Ju., Ezhov O. N., Kiseleva G. A., Kopytov A. A., Kochergina E. V., Novoselov A. P., Churakova E. Ju.* Krasnaja kniga Arhangel'skoj oblasti. Arhangel'sk.: Kom. po jekologii Arhangel'skoj oblasti, 2008. 351 s.
- [3] Atlas SSSR. M.: GUGK, 1985. 259 s.
- [4] *Bol'shijanov D. Ju., Anohin V. M., Gusev E. A.* Novye dannye o stroenii rel'efa i chetvertichnyh otlozhenij arhipelaga Novaja Zemlja // Trudy VNIIOkeangeologija. 2006. T. 210, vyp. 6. S. 149—161.
- [5] *Ionin A. S., Dolotov Ju. S.* Osobennosti dinamiki i morfologii beregov podnjatija (na primere Novoj Zemli) // Trudy Instituta okeanologii. 1958. T. XXVIII. S. 71—84.
- [6] *Kovaleva G. A.* Sovremennye dvizhenija poluostrova Admiraltejstva (Severnyj ostrov Novoj Zemli) // Geotektonicheskie predposylki k poiskam poleznyh iskopaemyh na shel'fe Severnogo Ledovitogo okeana. L., 1974. S. 93—94.
- [7] Krasnaja kniga Rossijskoj Federacii (rastenija i griby). M.: Tovarishhestvo nauchnyh izdanij KMK, 2008. 885 s.
- [8] *Tolmachev A. I.* Metody sravnitel'noj floristiki i problemy florogeneza. Novosibirsk, 1986. 190 s.

Изв. РГО. 2015. Т. 147, вып. 3

ПРИМЕНЕНИЕ ИНДЕКСА НАРУШЕННОСТИ ПЕЩЕР ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПОДЗЕМНОЙ СРЕДЫ

© **Е. В. ТРОФИМОВА**

Институт географии РАН, Москва
E-mail: e.trofimova1@gmail.com

Впервые, опираясь на многолетние экспедиционные исследования, дается комплексная характеристика изменений состояния подземной среды под влиянием антропогенной нагрузки. Предлагается ввести понятие индекса нарушенности пещер (ИНП), оценивающего изменения в состоянии основных природных компонентов: рельефа, водных объектов, воздуха, растительности и животного мира, а также наличие механического загрязнения пещер в результате деятельности человека. На примере пещер природного парка «Мурадымовское ущелье» (Южный Урал) рассматриваются возможности картографирования ИНП.

Ключевые слова: изменения состояния подземной среды, индекс нарушенности пещер, природный парк «Мурадымовское ущелье».