УДК 55(1)

ИЛЬМЕНСКИЙ ГЛИНТ: ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ГЕОПАРК ДЕВОНСКОГО ПЕРИОДА

ДЖ.Е.А.МАРШАЛЛ¹, Д.ДЖ.СИВЕТЕР²¹Школа океанологии и наук о Земле, Саутгемптонский университет, Национальный океанографический центр, Саутгемптон, Великобритания²Школа географии, геологии и окружающей среды, Лестерский университет, Лестер, Великобритания

Обнажения девонских горных пород на берегах озера Ильмень, расположенные в 150 км на ЮЮВ от Санкт-Петербурга, важны с точки зрения ретроспективных исследований девонской системы. Более того, этот природный объект и сегодня обладает уникальным потенциалом для проведения разнообразных геологических исследований. Местные флора, фауна, культура, история и потенциал промышленного использования территории также представляют особую ценность. С 2001 г. этот район признан особо охраняемой природной территорией. «Геопарк» представляет собой единую область локального или регионального значения, выделенную на основе значимости ее геологического, природного и культурного наследия. Существует множество предпосылок к тому, чтобы область озера Ильмень приобрела статус геопарка. Целью исследований геодинамических условий на территории озера Ильмень является содействие дальнейшему сохранению этой уникальной природной территории.

Ключевые слова: девонский период; франкий ярус; геопарк; озеро Ильмень; Мурчисон

Как цитировать эту статью: Маршалл Дж.Е.А. Ильменский глинт: потенциальный геопарк девонского периода / Дж.Е.А.Маршалл, Д.Дж.Сиветер // Записки Горного института. 2018. Т. 234. С. 581-590. DOI: 10.31897/PMI.2018.6.581

Введение: концепция геопарка. Геопарк является единой территорией локального или регионального масштаба, обладающей не только геологической ценностью, но и историческим наследием местного, национального или международного значения. В пределах зоны геопарка обычно имеется несколько позиций («точек»), интересных с геологической точки зрения. Культурная составляющая также является неотъемлемой частью концепции геопарка. Комплекс археологических, промышленных, природных, биологических и ботанических особенностей территории сводится воедино для повышения ее образовательной ценности. Информация о значимости геопарка должна быть доступной и понятной для всех людей, независимо от возраста или происхождения. Геопарк должен стремиться разъяснять, обучать и стимулировать интерес к рассматриваемой области в контексте постоянных изменений. Несмотря на то, что выделение аспектов геологического значения является основной задачей геопарка, стоит также уделять внимание информированию о потребности и устойчивом использовании природного сырья, имеющего экономическую и социальную ценность (например, горные породы, минералы, вода). Формирование уважительного отношения к целостности окружающей среды и ландшафта также является одной из ключевых задач геопарка. Геоконсервация, содействие информированному геотуризму и геобразованию являются важными аспектами концепции геопарка.

Во многих странах мира существуют области различных масштабов, имеющие официальный статус геопарка. Многие геопарки объединяются как на региональном, так и на национальном уровнях. Подобные объединения особенно развиты в Европе. Сеть европейских геопарков, объединенных под эгидой ЮНЕСКО, на данный момент состоит из более 60 геопарков в более чем 20 странах. Часть Алтайского края России в 2015 г. была официально признана геопарком «Алтай». Отсутствие геопарков в европейской части России очевидно является серьезным упущением.

Район озера Ильмень. Потенциальная область геопарка представляет собой редкий и необычный геологический объект, расположенный на южном берегу озера Ильмень, к югу от Новгорода, на расстоянии около 150 км на ЮЮВ от Санкт-Петербурга (рис.1). Ближайший районный центр – Старая Русса. Озеро обладает большой площадью поверхности, достигающей почти 1000 км², но относительно мелкое, со средними значениями глубины около 2,6 м и максимальной глубиной около 10 м. Уровень воды озера может иметь значительные сезонные колебания. В весенний период интенсивное поступление воды из многочисленных притоков может привести к локальным наводнениям. В сухие периоды площадь озера уменьшается. В довольно большой озерный бассейн впадает около 50 рек, а вынос вод происходит через р. Волхов в Ладожское озеро и далее в Неву и Финский залив.

Рис.1. Водосборный бассейн озера Ильмень (по А.Ф.Сафронову)

Потепление климата и таяние льдов, последовавшее за Валдайским оледенением, привели к образованию водных резервуаров (в том числе, озера Ильмень) в приледниковой депрессии, расположенной в низменности Восточно-Европейской платформы. Более 90 % от объема депрессии заполнено ледниковыми и послеледниковыми отложениями. Четвертичный комплекс представлен отложениями верхнего плейстоцена, имеющими ледниковое, озерно-ледниковое и флювиогляциальное происхождение, а также голоценовыми отложениями озер, рек и болот.

Подстилающие породы относятся к франскому (верхнедевонскому) ярусу, их возраст оценивается в 373-383 млн лет. Эти породы имеют хорошую обнаженность, особенно на южных берегах озера Ильмень, а также на берегах рек Перехода, Псижа и Саватейка. Таким образом, геологическое строение объекта исследования дает возможность детального изучения временных и пространственных взаимоотношений пород. Изучению особенностей изменения по-

род по латерали способствует значительная протяженность мелководных фаций позднедевонского субтропического эпиконтинентального морского бассейна и платформенных тектонических структур. Также установлены трансгрессивно-регрессивные циклы и поверхности несогласия различной природы. Выходы пород на южных берегах озера, протягивающиеся с запада на восток от дер. Коростынь к дер. Устрека, образует пятнадцатикилометровый по протяженности уступ высотой от 5 до 12 м – так называемый Ильменский глинт (рис.2-5). Перекрывающие глинистые отложения активно эродированы, постоянно предоставляя взору исследователей свежие поверхности выходов пород. В настоящее время нерегулярная застройка за линией обрыва ограничивается традиционными деревянными дачными домами, однако в будущем ситуация может кардинально измениться, так как эти земли уже активно распродаются под коттеджное строительство. Подобное развитие событий может привести к печальным последствиям, так как активная эрозия берегового обрыва не допускает строительства на данной территории.

Пионерские исследования геологии района озера Ильмень. Район выходов девонских пород Восточно-Европейской платформы известен как Главное девонское поле. Начиная с середины XVIII в., зарубежные геологи и петербургские исследователи изучали геологию района озера Ильмень (рис.3-5) и сравнивали между собой девон Западной России, Центральной Европы и Соединенного Королевства. Среди исследователей, проводивших первые наблюдения осадочных пород глинта, были такие ученые и натуралисты, как И.Г.Леман и Г.П.Гельмерсен.

Немецкий ученый Леман оставил заметки о своей жизни в Санкт-Петербурге (1761-1767). Он был приглашен на работу в Санкт-Петербург как химик на должность директора Императорского кабинета природных минералов. Именно в это время ученый сделал первые описания геологии южного Приильмения. Вероятно, Гельмерсен или граф Александр Кайзерлинг инициировали приглашение знаменитого шотландского первопроходца-геолога Родерика Импи Мурчисона (рис.6) для посещения этого необычного района. Мурчисон сыграл фундаментальную роль в создании и признании не только силурийской системы, основанной на разрезах Уэльса и пограничных территорий, но и девонской системы, выделенной благодаря находке этих пород графства

Девон на юго-западе Англии. Однако во время визита в Россию у Мурчисона возникли серьезные проблемы в выделении девона как отдельной системы и ему пришлось столкнуться с рядом противоречий. В Шотландии имели распространение явно терригенные осадки древнего красного песчаника с определенным видом ископаемых рыб, тогда как в Девоне залежали известняки с брахиоподами и кораллами, которые занимали промежуточное положение между силурийской и каменноугольной фауной. Мурчисон посетил континентальную Европу летом 1839 г. Во время этого путешествия в Берлине состоялась его важная встреча с Леопольдом фон Бухом, результатом

Рис.2. Обнажения бургской свиты на берегах озера Ильмень. Уступ высотой 6-8 м

Рис.3. Геологическая карта Новгородской области [4]

ОСШ				РСШ		Номер слоя	Мощность, м	Контакты и текстуры	Размер частиц, мм								Обстановка осадконакопления	Изменения уровня моря
Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Слои				ГЛИНА <0,005	АЛЕВРИТ 0,005-0,05	МАДСТОУН 0,01-0,05	ВАКСТОУН 0,25-0,10	ПАКСТОУН 0,25-0,50	РУДСТОУН				
Девонская	Верхний Франский	Средний		Снежский	Бурегские D _{3br}	21	1,1-1,5									Открытая шельфовая зона	Трансгрессия	
						20	1,0-1,5									Зона штормов		
						19	0,5-1,5											
						18	0,3-1,5											
						17	0,4-0,9											Прибрежная зона открытого мелководья
						16	0,2-0,4											
						15	0,1-0,4											
						14	0,1-0,2											
						13	0,0-0,3											
						12	0,5-0,9											Прибрежная зона открытого мелководья
	11	0,5-2,0																
	10	0,5-1,2																
	9	1,0-5,5									Зона штормов							
	8	0,03-0,15																
	7	0,2-1,5																
	6	0,03-0,1																
	5	0,2-1,0																
	4	0,03-0,10																
	3	0,2-0,4																
	2	0,01-0,03																
	1	>0,2																

	Мадстоун		Ихнофоссилии: следы жизнедеятельности/ходы илоедов		Горизонтальная слоистость		Горизонтальная поверхность
	Песчаник		Норки беспозвоночных		Волнистая слоистость		Волнистая поверхность
	Известняк ракушняковый		Брахиоподы		Разнонаправленная косая слоистость		Бугристая поверхность
	Известняк плитчатый		Рыбы		Текстуры биотурбации		Постепенный переход
	Известняк комковатый		Гастроподы		Линзовидно-полосчатое чередование		Шероховатая поверхность
	Известняк		Остракоды		Нодулярная текстура		Знаки ряби
			Двустворчатые моллюски				
			Криноидеи				
			Интракласты				

Рис.4. Стратиграфическая схема района озера Ильмень [12]

которой стало изучение Мурчисоном коллекции русских окаменелостей фон Буха. Зародившиеся научные дискуссии и необычная коллекция фоссилий привели Мурчисона к желанию увидеть русские разрезы своими глазами.

В 1840 г. Мурчисон совершал самостоятельные путешествия и совместные поездки с Эдуардом де Вернейем, Мейендорфом и Кайзерлингом, последний из которых был видным исследователем, успешным администратором и важной фигурой в горнодобывающей промышленности. Они проделали долгий путь по маршруту Санкт-Петербург – Архангельск – Нижний Новгород – Москва – Санкт-Петербург. В этой экспедиции Мурчисону помощь в полевых условиях оказывал лейтенант Н.И.Кокшаров, недавний выпускник-геолог. Кокшаров был минералогом, а позже стал основателем Русского минералогического общества, академиком и директором Корпуса горных инженеров. В 1840 г. Мурчисон провел важные встречи в Санкт-Петербурге, в том числе и с Гельмерсеном, и увидел его геологическую карту европейской части России. Среди первых геологических разрезов, которые они посетили, были обнажения на берегах р. Волхов, протекающей между Ладожским озером и озером Ильмень (см. рис.1). Именно Мурчисон и его коллеги впервые столкнулись со слоями, в которых обнаруживались как морские девонские брахиоподы, так и рыбы, свидетельствующие о том, что древний красный песчаник Шотландии и морские известняки Девона являются эквивалентными. Вернувшись из долгой экспедиции, Мурчисон посетил озеро Ильмень и дал краткие описания разрезов [21, с. 44], по которым их до сих пор можно узнать. Важно отметить, что Ильменский глинт является еще одним геологическим объектом, где можно одновременно встретить останки девонских брахиопод и ископаемых рыб, и в отличие от обнажений на р. Волхов эти разрезы остаются относительно нетронутыми со времен Мурчисона и Кокшарова и доступны для изучения по сей день.

Результаты самых ранних фундаментальных стратиграфических исследований были опубликованы Мурчисоном и его соратниками после их поездки на р. Волхов и Ильменский глинт [19-21]. Первая геологи-

Рис.5. Геологическое строение части Ильменского глинта [8]

Рис.6. Сэр Родерик Импи Мурчисон (1792-1871), геолог-первопроходец, один из первых описал девонскую фауну района озера Ильмень

ческая карта европейской части России была составлена Г.П.Гельмерсеном [3], а более детальная карта Мурчисона и соавторов появилась в 1845 г. Несмотря на такой научный прогресс, корреляция девонских отложений все еще оставалась спорным вопросом. Профессор К.И.Пандер в своем письме от ноября 1857 г. к профессору А.Ф.Фолборту пишет: «Вчера я получил очень любезное письмо от Мурчисона. Между прочим, он пишет мне, что в Англии многие геологи все еще отрицают соответствие русских девонских отложений, столь богатых моллюсками, шотландским отложениям, содержащим только останки рыб. Он говорит, что я могу оказать ему существенную поддержку в этом вопросе, и я хочу серьезно заняться этой проблемой на днях и отправить ему статью...» [2, с. 1].

Геология Ильменского озера. С геологической точки зрения исследуемая область сложена комплексом девонских карбонатно-терригенных осадков с остатками фауны (рис.7), моноклинально падающих на юго-восток под слабым углом около $0^{\circ}7'$ [5]. Моноклиналь осложнена низкоамплитудными складками и флексурами, а также сбросами и взбросами. Франские отложения, образовавшиеся в крупном эпиконтинентальном морском бассейне, расположены преимущественно в зоне палео-экватора [16, 22]. Осадконакопление в районе Южного Ильменя характеризуется тремя циклами, разделенными несогласиями. На основе этих циклов были выявлены рдейская, бурегская и снежская свиты (см. рис.4). Важно, что эта последовательность была установлена Геккером [1] для выделенного им семилуцкого регионального яруса франа. Литологические и прочие геологические характеристики данной последовательности пород описаны в многочисленных публикациях [5, 8-15, 17].

Нижняя часть Ильменской последовательности сложена ильменскими слоями рдейской свиты, состоящими в нижней части из голубых аргиллитов с тонкими линзами биокластического известняка. Вспучивание пластичных глин привело к образованию локальных диапироподобных структур. Биокластические известняки содержат органические остатки брахиопод, морских лилий, остракод, водорослей, конодонтов, двустворчатых моллюсков, изредка встречаются кораллы (*auloporidae* and *rugosa*). Также наблюдаются остатки рыб и следы жизнедеятельности фоссилий. Верхняя часть Ильменских слоев представлена белыми и красными косослоистыми песчаниками и алевролитами. Имеют место редкие прослои разрушенного песка из пород фундамента, обнажающихся в Скандинавии. Они накапливались в начале позднего девона (Семилуцкий региональный ярус), когда глубокое море покрывало всю исследуемую территорию. Высотные отметки позднего девона представляют собой одни из самых высоких уровней моря в мире. В верхней части Ильменской серии встречаются слои железистого песчаника с железистыми конкрециями мощностью до 0,4 м. В состав толщи входят редкие беззамковые брахиоподы (лингулоиды), брюхоногие моллюски, останки рыб, водоросли, следы жизнедеятельности окаменелостей. Эта толща разделяется и ее мощность меняется в восточной и западной областях Ильменских гор. Верхняя поверхность толщи неравномерна, со следами ожелезнения, которые свидетельствуют о субаэральной экспозиции. Это несогласие между рдейской и бурегской формациями прослеживается от Онежского района до Балтики и Белоруссии.

Перекрывающая бурегская свита состоит в основном из коричневых плитчатых аргиллитов и в некоторых случаях доломитизированных известняков. В базальной части присутствуют мно-

Рис.7. Органические остатки Ильменского глинта; слева направо: слой брахиопод; пластины рыбы плакодермы; оогоний хлорофитной водоросли Чара

гочисленные брахиоподы (продуктиды, спирифериды и атрипиды), а также двустворчатые моллюски, брюхоногие моллюски, головоногие моллюски, морские водоросли и конодонты. Пластины крупных рыб плакодерм также встречаются в этой части разреза. Обильные следы жизнедеятельности и редкие формы двустворчатых и брюхоногих моллюсков характеризуют различные части плитчатых известняков. В средней и верхней частях толщи известняки характеризуются волнистой (линзовидной) текстурой и более бледным цветом, а в верхней части сменяются комковатыми известняками с редкими брахиоподами и остракодами. Известняки бурежской свиты также демонстрируют серию клиноформ [15]. Фауна бурежской свиты в некоторых случаях демонстрирует редкий набор девонских морских и континентальных водных видов. Именно признание этого смешанного сообщества послужило доказательством девонского возраста отложений на р. Волхов, описанных экспедицией Мурчисона, Кайзерлинга и Кокшарова.

Бурежская формация перекрывается несогласно и с резким контактом отложениями снежской свиты верхнефранского возраста, состоящими из алевролитов с прослоями песчаников и карбонатов. Приконтактные слои в некоторых местах ожелезнены и окрашены в темно-красный цвет, что свидетельствует о перерыве в осадконакоплении. На других частях разреза, в основании Снежской свиты встречаются слои костеносной брекчии.

Особенности геологического строения Ильменского глинта, задокументированные Мурчисоном в его полевом дневнике, остаются актуальными и могут быть соотнесены с современными стратиграфическими подразделениями: «Девонские породы этой оконечности озера Ильмень могут быть описаны как уступы высотой от 40 до 50 футов, обнажающиеся как по краям озера, так и на небольшом водотоке Бурози. Толща имеет трехчастное строение. Верхняя часть состоит из зеленых и сероватых, иногда пурпурных, хрупких, тонкослоистых известняков (от 1 до 2 дюймов), расщепляющихся на бесчисленные мелкие обломки. Следующие слои обычно имеют желтоватый цвет и становятся практически белыми ниже по разрезу. Для этих пород характерны красные пятна и прожилки, а также присутствие удлиненных трубчатых включений. Максимальная видимая мощность достигает 30 футов, в среднем 6-8 футов. Породы представлены кроваво-красным, загрязненным, шероховатым конкреционным известняком, наполненным фауной *Terebratula aspera*, Dev. var, *Terebratula Tchudova*; *T. helmerseni*; двумя видами девонских спирифер; небольшим количеством брахиопод *Productus*; скудным количеством кораллов» [18]. Под «трубчатыми удлиненными включениями», по-видимому, понимаются ископаемые останки, особенно в нижней части бурежской свиты, нижняя, богатая брахиоподами часть разреза, явно соответствует части рдейской свиты; описание третьей части «трехчастной» толщи Мурчисона, по-видимому, соответствует современной снежской свите.

Эрозия и оползни. Выветривание, эрозия и оползни повлияли на современный вид Ильменского глинта. Об этом наглядно свидетельствуют локально развитые на склонах осыпи и оползни и участки, находящиеся под угрозой обрушения. Детальное изучение литологии горных пород, их физических свойств, а также соответствующих геологических процессов и связанных с ними структурных особенностей пород, имеет важное значение для определения того, как выветривание, эрозия и потенциальные оползни могут повлиять на целостность участка в будущем. Признано, что пластические деформации водонасыщенных песчаных и глинистых пород, например, Ильменских слоев [6], и появление множества горизонтальных и разноориентированных трещин в известняке способствуют распространению пластических оползневых потоков и провоцируют оползни твердых пород. Гравитационные процессы наиболее активны в весенний и осенний периоды. Давление подземных вод, уровень воды в озере, пористость и проницаемость горных пород также оказывают значительное влияние на устойчивость выходов пород на берегах озера. Требуется комплексный мониторинг геологических, геоморфологических, гидрогеологических и ботанических особенностей участка исследований. Научная программа, посвященная изучению геодинамических условий, действующих в районе скальных выходов озера Ильмень, позволит решить, как наилучшим образом способствовать дальнейшему сохранению этого уникального природного памятника.

Аспекты культуры и естественной истории. Озеро Ильмень является судоходным и всегда служило важной частью торговых маршрутов северной Европы на так называемом пути «из варяг в греки». Этот водный торговый маршрут связывал север России, Балтийский регион и

Скандинавию с Византией. Первое известное название озера – «Ильмер», этимология которого восходит к финно-угорским языкам и означает «воздушное озеро». В окрестностях озера первоначально проживали представители различных этнических групп, в которые входили балты (чьими современными потомками являются литовцы и латыши) и балтийские финны, например, эсты, водь, чудь, ижоры и вепсы. Хотя на южном берегу озера известно несколько археологических памятников, на данный момент они практически не изучены. В VIII-IX вв. славяне, называемые «ильменские словенцы», поселились на берегу озера, и какое-то время озеро именовалось словенским морем. В средневековые времена район озера Ильмень стал частью Новгородской республики, Восточнославянского княжества, которое являлось членом Ганзейского союза и простиралось на севере до восточной части Финского залива. После завоевания Московским княжеством в конце XV в. Новгородская республика прекратила свое существование. Соглашение о смене статуса Новгородской республики было подписано в селе Коростынь, расположенном в западной части района озера Ильмень.

В городе Старая Русса, расположенном на южном берегу озера Ильмень, существует курорт с подземными минеральными источниками, насыщенными растворенными солями [7]. В прежние времена жители торговали солью, и город был богаче самого Новгорода. Действительно, в начале XIX в. добыча соли достигла промышленных масштабов. Первоначальный химический анализ минеральных вод проводил И.П.Чайковский, отец знаменитого русского композитора П.И.Чайковского.

В начале своей карьеры И.П.Чайковский работал в южном Приильменье, недалеко от знаменитых вод, использовавшихся для получения поваренной соли. Центр производства соли располагался в Старой Руссе. И.П.Чайковский задокументировал состав пород, выбранных из колодцев, и попытался понять происхождение и распределение соленых вод, опубликовав свои научные результаты в журнале Горного кадетского корпуса. Производство соли прекратилось во второй половине XIX в. из-за конкуренции, возникшей благодаря находке более богатых залежей каменной соли на Урале. Башни, в которых происходило выпаривание соли, были уничтожены, а на месте старых источников был основан санаторий. Его инфраструктура сильно пострадала во время Великой Отечественной войны, но впоследствии была восстановлена, и санаторий снова начал работать в 1946 г. Некоторые скважины до сих пор можно найти в общественной парковой зоне. Стоит также отметить, что в Старой Руссе сохранились оригинальные скважины, пробуренные ударно-канатным способом в 1830-х годах. Эти памятники культуры находятся в свободном доступе, однако, к сожалению, не предполагается развитие этой области. Скважины все еще изливаются минеральными водами среднедевонских пород (рис.8). Фонтанирование части оригинальных скважин с деревянными крепями сопровождается эманациями аргона. В других районах потенциальной геопарковой области также существуют действующие подземные источники минеральных вод.

Рис.8. Изливающая скважина среднего девонского водоносного горизонта вблизи курортного города Старая Русса

Береговой уступ озера Ильмень служил естественной линией обороны и был захвачен немецкой армией во время Великой Отечественной войны. В этих местах в феврале 1943 г. началось наступление сибирского полка, состоящего преимущественно из якутов. В исторической литературе этот полк известен под названием «Якутские стрелки». Наступление на укрепленный обрыв удалось совершить благодаря тому, что полк подкрался по льду озера и поднялся по обрыву. В этой трагической битве было потеряно более 30 % солдат. Павшие в бою похоронены в братской могиле у берега озера. На могиле установлен памятник.

Многие художники посвятили Ильменскому озеру свои работы. Русский композитор Н.А.Римский-Корсаков создавал свою знаменитую оперу «Садко» в Новгороде и на берегу озера Ильмень, в легендарном царстве морского царя. «Садко в подводном царстве» – знаменитая картина выдающегося русского художника И.Е.Репина.

В озере водятся около 40 видов рыб, а район Ильменского глинта является ареалом для нескольких редких видов флоры и фауны, в том числе находящихся под угрозой исчезновения. К ним относятся следующие растения: ветреница лесная, воробейник лекарственный, ирис сибирский, бородник, астрагал песчаный, осока птиценожковая, лук скорода, пальчатокоренник балтийский; насекомые: стрекозы вида коромысло зеленое, жужелица фиолетовая, четырехпятнистый экзохомус и божья коровка вида *Halyzia sedecimguttata*.

Потенциал для будущих исследований. Уникальный девонский разрез Ильменского глинта с его разнообразными типами пород и ископаемых органических остатков обладает потенциалом для многих литологических, геохимических, палеонтологических, стратиграфических, палеогеографических, гидрологических и геодинамических исследований. Большая протяженность естественных обнажений может служить идеальным подспорьем для моделирования разнообразных обстановок осадконакопления глинистых, песчаных и карбонатных пород.

Терригенные осадки Ильменского разреза представляют собой вымывающиеся с континентальной окраины, сложенной древним красным песчаником (ДКП). В породах разреза содержится набор морских фоссилий и рыб, обитавших в озерах и реках континента и континентальной окраины ДКП. Напластования пород, сохранившиеся в континентальной части ДКП в широких ограниченных разломами бассейнах, как правило, обладают многокилометровой протяженностью. Ильменские разрезы, в свою очередь, хранят информацию о событиях, происходивших на континентальной окраине ДКП, в частности продолжительность и уровень трансгрессии. Эти геологически важные объекты, расположенные на озере Ильмень, также имеют историческое значение в связи с исследованиями Мурчисона, Кайзерлинга и Мейерхоффа, знавших об их существовании и отправившихся в эти края в сопровождении местных геологов. Обнажения на р. Волхов исторически являются первыми объектами исследований на этой территории и соответствуют описаниям 1840-х годов.

Ильменский глинт представляет собой непрерывную, постоянно обновляющуюся серию обнажений, протянутую вдоль берегов красивого озера и доступную для наблюдений. Обнажения можно изучать на разных уровнях от подробных научных исследований до проведения студенческих и школьных практик, а также привлечения детей и привития им интереса к геологическим наукам. Существующее здесь изобилие ископаемых остатков достаточно для того, чтобы каждый мог отыскать остатки прошлой жизни и попытаться разгадать ее тайны.

Создание геопарка «Озеро Ильмень»: потребности и ресурсы. Формально присвоение области статуса геопарка накладывает различные обязательства и выдвигает особые требования к имеющимся ресурсам. Для всех желающих должен быть организован беспрепятственный доступ ко всем важным местам геопарка. Необходимо предоставить информацию о геологических и прочих аспектах района геопарка и его объектов. Это осуществляется, например, путем создания постоянных информационных щитов и брошюр для посетителей. Также может быть создан специализированный туристический центр. Важным моментом является внедрение определенной формы управления объектом, обеспечивающей мониторинг и надлежащее обслуживание объектов геопарка. Это может быть воплощено в жизнь различными способами, например, назначением ответственных за объект, работающих на коммерческой или волонтерской основе. Приоритетными являются любые способы просвещения и популяризации в области геологии, культуры, естественно-исторического наследия геопарка.

Внимание к региону было привлечено в 1962 г., когда Академия наук СССР приняла решение считать Ильменский глинт природным памятником, подлежащим охране государством. Кроме того, с 2001 г. этот район признан особо охраняемой природной территорией регионального значения. На счету озера Ильмень есть существенный объем геологических, культурных и прочих критериев, обеспечивающих основу для создания геопарка в данном районе.

Благодарность. Авторы благодарят Санкт-Петербургский горный университет за финансирование и гостеприимство, позволившие посетить район озера Ильмень, профессора Е.Д.Михайлову за неоценимую помощь и предоставленную информацию для создания этой статьи, рецензентов за полезные рекомендации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геккер Р.Ф. Отложения, фауна и флора Главного девонского поля. Фауна Главного девонского поля / АН СССР. М.-Л., 1941. С. 17-84.
2. Геккер Р.Ф. Тафономические и экологические особенности фауны Главного девонского поля. М.: Наука, 1983. 139 с.
3. Гелмерсен Г.П. Пояснительные примечания к генеральной карте горных формаций Европейской России // Горный журнал. 1841. Ч. II. Кн. IV. С. 29-68.
4. Геология и полезные ископаемые Новгородской области / И.И.Киселев, В.В.Проскуряков, В.В.Саванин, Н.А.Юрова. Санкт-Петербург: Петербургская комплексная геологическая экспедиция, 1999. 239 с.
5. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. Серия Ильменская. Лист О-36-XIV (Новгород). Объяснительная записка / В.Р.Вербицкий, В.В.Кямря, В.В.Саванин и др. СПб: ВСЕГЕИ. 2000. 174 с.
6. Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика. М.: Изд-во МГУ, 1983. 328 с.
7. Коротков А.И. О роли разгрузки артезианских вод в формировании ионного стока с большой территории // Доклады Академии наук СССР. 1963. Т. 50. С. 1344-1346.
8. Михайлова Е.Д. Учебная геолого-съемочная практика (Новгородский полигон) / Е.Д.Михайлова, Р.А.Щеколдин, А.И.Коротков / Санкт-Петербургский горный институт. СПб, 2003. 56 с.
9. Петров Л.С. Девонские отложения севера и северо-запада Русской платформы / Труды ВНИГРИ. Новая серия. 1956. Т. 97. С. 1-174.
10. Сорокин В.С. Этапы развития северо-запада Русской платформы во франском веке. Рига: Зинатне, 1978. 282 с.
11. Стратотип бурегских слоев (франский ярус, Главное девонское поле) / Г.А.Русецкая, А.Б.Тарасенко, В.Р.Вербицкий, А.Н.Храмов, А.В.Журавлев, И.О.Евдокимова, А.Г.Лосифиди, В.А.Томша, Е.В.Сокиран // Литосфера. 2013. № 5. С. 42-56.
12. Тарасенко А.Б. Литолого-генетические особенности ильменских и бурегских слоев франского яруса в районе южного берега озера Ильмень / А.Б.Тарасенко, С.Б.Шишлов // Региональная геология и металлогения. 2012. Вып. 49. С. 47-55.
13. Тихомиров В.С. Этапы осадконакопления девона Русской платформы и общие вопросы развития стратисферы. М.: Недра. 1995. 445 с.
14. Шишлов С.Б. Ильменский глинт – уникальный объект для разработки моделей слоеобразования и циклогенеза в субэкваториальных эпиконтинентальных бассейнах с карбонатно-терригенной седиментацией / 2-я Всероссийская школа студентов, аспирантов и молодых ученых по литологии. Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 2016. С. 69-74.
15. Шишлов С.Б. Строение и генезис ракушняковых известняков бурегских слоев в стратотипической местности (франский ярус, южное побережье озера Ильмень) / С.Б.Шишлов, А.В.Журавлев, Т.С.Родина // Региональная геология и металлогения. 2014. Т. 58. С. 45-53.
16. Cocks L.R.M. The Palaeozoic geography of Laurentia and western Laurussia: a stable craton with mobile margins / L.R.M.Cocks, T.H.Torsvik // Earth-Science Reviews. 2011. Vol. 106. P. 1-51.
17. Faunal and facies changes at the Early-Middle Frasnian boundary in the north-western East European Platform / A.V.Zhuravlev, E.V.Sokiran, I.O.Evdokimova, L.A.Dorofeeva, G.A.Rusetskaya, K.Malkowski // Acta Palaeontologica Polonica. 2006. Vol. 51. P. 747-758.
18. Murchison's Wanderings in Russia. His geological exploration of Russia in Europe and the Ural Mountains, 1840 and 1841 / M.Collie, J.Diemer (eds). Keyworth: British Geological Survey, 2004. XV + 474 p. and maps in folder.
19. Murchison R.I. On the stratified deposits which occupy the Northern and Central Regions of Russia / R.I.Murchison, de E.Verneuil // Report British Association Advancement Science (London, 1840), 1841. P. 105-110.
20. Murchison R.I. Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural / R.I.Murchison, de E.Verneuil, de A.Keyserling. Vol. I. Géologie. London: John Murray, 1845. 700 p.+XXIV.
21. Murchison R.I.. Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural / R.I.Murchison, de E.Verneuil, de A.Keyserling. Vol. II. Paleontologie. London: John Murray, 1845. 517 p. +XXIII.
22. Torsvik T.H. Earth History and Palaeogeography / T.H.Torsvik, L.R.M.Cocks. Cambridge: Cambridge University Press, 2016. DOI:10.1017/9781316225523.

Авторы: Джон Е.А.Маршалл, профессор, jeam@soton.ac.uk (Школа океанологии и наук о Земле, Саутгемптонский университет, Национальный океанографический центр, Саутгемптон, Великобритания), Дэвид Дж.Сиветер, профессор, djs@leicester.ac.uk (Школа географии, геологии и окружающей среды, Лестерский университет, Лестер, Великобритания).

Статья поступила в редакцию 28.05.2018.

Статья принята к публикации 11.09.2018.