

**НА ПУТИ К УСТОЙЧИВОМУ УПРАВЛЕНИЮ РЕСУРСАМИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД
КАРСТОВЫХ РАЙОНОВ**

15-20 июня 2019 г. в г. Доньи-Милановац (Сербия) состоялась международная конференция «На пути к устойчивому управлению ресурсами подземных вод» («Towards Sustainable Management of Groundwater Resources»), организованная Сербским национальным отделением Международной ассоциации гидрогеологов (ИАН) при научной поддержке сербского геологического общества, горно-геологического факультета белградского университета и румынской ассоциации гидрогеологов, на которой значительное внимание было уделено проблемам, связанным с карстом.

Первая конференция центрально-европейской группы ИАН (СЕГ) была организована Венгерским национальным отделением ИАН в г. Морахалом (Венгрия), в мае 2013 г. Целью этого мероприятия было создать научную площадку для исследователей, экспертов и студентов Центральной Европы для сотрудничества и обмена опытом.

Вторая конференция СЕГ состоялась в г. Констанца (Румыния) (2015 г.), далее в г. Дубровнике (Хорватия) в рамках 44-го Конгресса ИАН (2017 г.).

Тема четвертой конференции (2019 г.) была посвящена устойчивому управлению ресурсами подземных вод, в рамках которой рассматривались вопросы четырех секций:

- водоснабжение и устойчивое управление подземными водами;
- защита подземных вод;
- гидрогеология карстовых и трещиноватых пород;
- минеральные воды и геотермальная энергия.

Особенностью конференции в Сербии явилось расширение географии участников, которая не ограничилась территорией Центральной Европы. В конференции приняли участие более 60 специалистов из 13 стран: Албании, Болгарии, Бразилии, Венгрии, Греции, Израиля, России, Румынии, Сербии, Словакии, Словении, Хорватии, Чехии. Россию представляли ученые из Екатеринбурга: д.г.-м.н., Л. Рыбникова и к.г.-м.н., П. Рыбников, и из Перми: Заслуженный эколог РФ, к.г.-м.н., Н. Максимович и к.т.н., О. Мещерякова.

На пленарном заседании 19 июня было заслушано 4 доклада. *Петар Миланович* (Сербия), председатель оргкомитета, президент Сербского национального отделения ИАН, выступил с докладом «Dams – Geological Risk and Environmental Impact» («Плотины – геологический риск и воздействие на окружающую среду»). *Зоран Стеванович* (Сербия), председатель карстового комитета ИАН, сделал геологический и гидрогеологический обзор Карпато-Балканского региона. *Александра Маран Стеванович* (Сербия) рассказала о геологическом наследии уникального геопарка «Джердап» (ЮНЕСКО) совместно с *Владимиром Живановичем* (Сербия), который дал подробную геологическую и гидрогеологическую характеристику данного региона.

Всего на конференции было представлено 15 очных и 23 стендовых докладов. По итогам работы был издан сборник материалов, в который вошли 44 статьи 120 авторов.

Особое внимание хотелось бы уделить великолепной выездной экскурсии, состоящей из двух частей: «Romanian Karst» (15-17 июня, Румыния) и «Serbian Karst» (18 июня, Сербия).

15 июня участники конференции отправились в Румынию, пересекая мостовую плотину Джердап (Порт-де-Фер на р. Дунай). В г. Турну-Северин состоялась встреча с румынскими коллегами и гидами Адрианом Юркевичем, Юлианом Попа, Янку Орашанеу и Мариусом

Мокугой. Первая остановка в румынских Карпатах (плато Мехединцы) была в деревне Поноареле, где представлены несколько интересных карстовых форм: понор и озеро Затон (Zaton), система пещер Бульба (Vulba) длиной 5 км и естественный мост Бога (рис. 1).



Рис. 1. Карстовый ландшафт, плато Мехединцы (Румыния)

Следующая остановка была на карстовом источнике Изварна с расходом от 750 л/с до 2500 л/с., который является источником питьевой воды для г. Крайова (рис. 2).



Рис. 2. Участники экскурсии на источнике Изварна (Румыния)

Далее участники экскурсии посетили Монастырь Тисмана, старейший в провинции Валахия (14-15 в). Близлежащая пещера, к сожалению, была недоступна для посещения из-за недавнего наводнения.

В ущелье Соходол, простирающимся на 12 км, участники наблюдали несколько туннельных пещер, а также карстовый источник Valceaua с расходом от 100 до 700 л/с, который снабжает питьевой водой близлежащий г. Тыргу-Жиу, столицу округа Горж. Здесь был организован визит в монументальный комплекс «Путь Героев», состоящий из комплекса грандиозных скульптур, созданных знаменитым скульптором Константином Бранкузи.

Следующее посещение включало долину Гальбенул и пещеру Муйери (Muierilor). Галереи пещеры в верхнеюрско–аптских известняках исследованы на высоте около 7000 м, длина туристической тропы составляет 570 м. Она украшена красивыми образованиями и содержит большое количество археологических артефактов, в том числе остатки плейстоценовой фауны и отложения гуано (рис. 3, 4).



Рис. 3. Сталагматы в пещере Муйери (Румыния)



Рис. 4. Натечные образования на полу пещеры Муйери (Румыния)

Половраги – еще одна пещера, длиной около 11 км, расположенная в ущелье Олтень, детально изучена и закартирована. Протяженность туристической тропы составляет 900 м.

Затем участники конференции посетили деревню Олари недалеко от г. Хорезу, известную производством уникального вида керамики и включенную в список нематериального культурного наследия ЮНЕСКО. Также здесь посетили Монастырь Хорезу, включенный в список всемирного наследия ЮНЕСКО, заложенный в 17 в. Внутри монастырского комплекса сохранились в своем первоначальном виде оригинальные фрески, написанные греческими мастерами.

Примерно в 8 км от г. Хорезу, недалеко от деревни Костешть, находится музей-заповедник Трованц (памятник ЮНЕСКО), уникальный локальными конкрециями очень большого диаметра различной, в основном сферической, формы (рис. 5).



Рис. 5. Конкреции в музее-заповеднике Трованц (Румыния)

После ночевки в г. Рымнику Вилча экскурсия продолжилась посещением одной из крупнейших соляных шахт в Карпатах – Окнеле Мари (рис. 6). Отложения солей относятся к баденскому периоду (средний миоцен), расслоены между вышележащими мергелями и песчаниками и нижележащими туфами. После завершения эксплуатации по одному горизонту вниз они становятся открытыми для посетителей. На 40 000 м² есть много развлекательных заведений, ресторанов, детских площадок, а также музеев и часовня.



Рис. 6. Участники экскурсии в соляной шахте Окнеле Мари (Румыния)

Следующая остановка была на большом винном заводе Ogrigor, где владельцы представили участникам экскурсии технологию виноделия от виноградников до погребов. Это была последняя остановка в Румынии, после чего группа вернулась в г. Доньи-Миловац.

Вторая часть экскурсии по карсту Сербии началась осмотром Валье Прерасте – природного моста, образованного в узком поясе массивных титонских-валанжинских известняков, всего 1,5 м в ширину и 37 м в высоту.

Медный рудник Майданпек был очередной точкой тура. Медные отложения сформировались в андезитовом массиве верхнего мела и палеогена. Основная рудная зона относительно узкая, расположена между юрскими известняками и нижнепалеозойскими гнейсами.

Далее участники экскурсии посетили карстовые источники пещер Райкова и Паскова, с минимальным расходом около 40 л/с, которые являются двумя главными параллельными выходами карстового водоносного горизонта горы Старица.

Пещера Райкова – одна из первых пещер в Сербии, открытых для посетителей, исследования которой были начаты Йованом Цвидичем в 1894 г. Общая длина изученной части составляет около 2400 м. В ней два горизонта, нижний является гидрологически активным, а верхний – сухим. При соединении речного и сухого каналов образуется круговая тропа длиной 1410 м (рис. 7, 8).

В геопарке Джердап, включенного в список всемирного наследия ЮНЕСКО, особое внимание было уделено ущелью р. Бжетинска – уникальному седиментолого-палеонтологическому комплексу, который иллюстрирует часть геологической истории океана Тетис в юрско-нижнемеловое время, где были выявлены также новые виды аммонитов.

Последняя остановка в этот день была в археологическом музее Лепенский Вир. Это место было обнаружено в 1960-х годах во время археологических раскопок до заполнения Дунайского водохранилища. В музее собраны многочисленные артефакты и остатки древней цивилизации (6800 по 5400 гг. до н.э.).

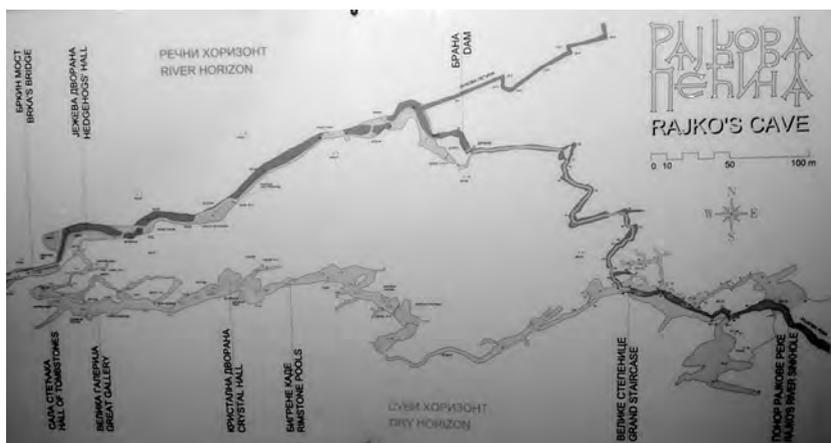


Рис. 7. План-схема пещеры Райкова (Сербия)



Рис. 8. Натечные формы в пещере Райкова (Сербия)

В последний день конференции была организована экскурсия на лодках по Джердапскому водохранилищу (рис. 9) с посещением средневековой крепости Голубачки Град римского города Виминациум.



Рис. 9. Экскурсия по Джердапскому водохранилищу (А. Аулер (Бразилия), П. Миланович (Сербия), Н. Максимович (Россия), З. Стеванович (Сербия))

В целом, конференция дала возможность непосредственного общения ученых и специалистов разных стран, позволил активизировать существующие и установил новые научные контакты в целях укрепления делового сотрудничества.

Н. Г. Максимович, О. Ю. Мещерякова