

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ ПО ГЕОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КАРСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ОРЕНБУРГСКОМ ПОЛИГОНЕ

Бутолин А.П., Щерба В.А., Галянина Н.П.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург**

Учебная полевая практика по геологии является одним из основных видов подготовки студентов геологов, географов, строителей, в течение которой осуществляется широкое ознакомление с особенностями строения верхних слоев земной коры, рельефа, гидрографической сети, карстовых процессов, а также приобретение навыков работы в коллективе. Основными целями учебной полевой практики являются:

1) закрепление и углубление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении теоретических основ геологии и на лабораторных занятиях при определении минералов, горных пород ископаемых остатков, структурных элементов земной коры, подготовка их к последующему изучению физико-географических, экономико-географических, строительных и геоэкологических дисциплин;

2) выработка профессиональных основных первичных умений наблюдать, описывать и документировать геологические объекты, геологические (экзогенные) процессы, восстанавливать геологическую историю исследуемой территории;

3) овладение методами и приемами ведения полевых и научных исследований;

4) привитие навыков бережного отношения к природной среде;

5) воспитание умений и навыков работать в коллективе, трудолюбия.

Учебная полевая практика предусмотрена программой и учебными планами Оренбургского государственного университета по специальности 130101.65 - Прикладная геология, по направлениям подготовки 021000.62 – География, 270800.62 – Строительство.

На практике по геологии студенты в естественно-природных условиях:

- изучают рельеф, экзогенные процессы, гидрографию и гидрологию, геологическое строение, климатические условия, геоэкологические особенности района полевой практики, полезные ископаемые;

- обучаются основным приемам и методам геологических, геоморфологических и гидрологических работ в полевых условиях и систематизации и обобщения полученных данных, написанию отчетов о проделанной работе с использованием опубликованной и фондовой литературы;

- осваивают основные правила ведения полевых исследований с соблюдением техники безопасности и оказания доврачебной помощи;

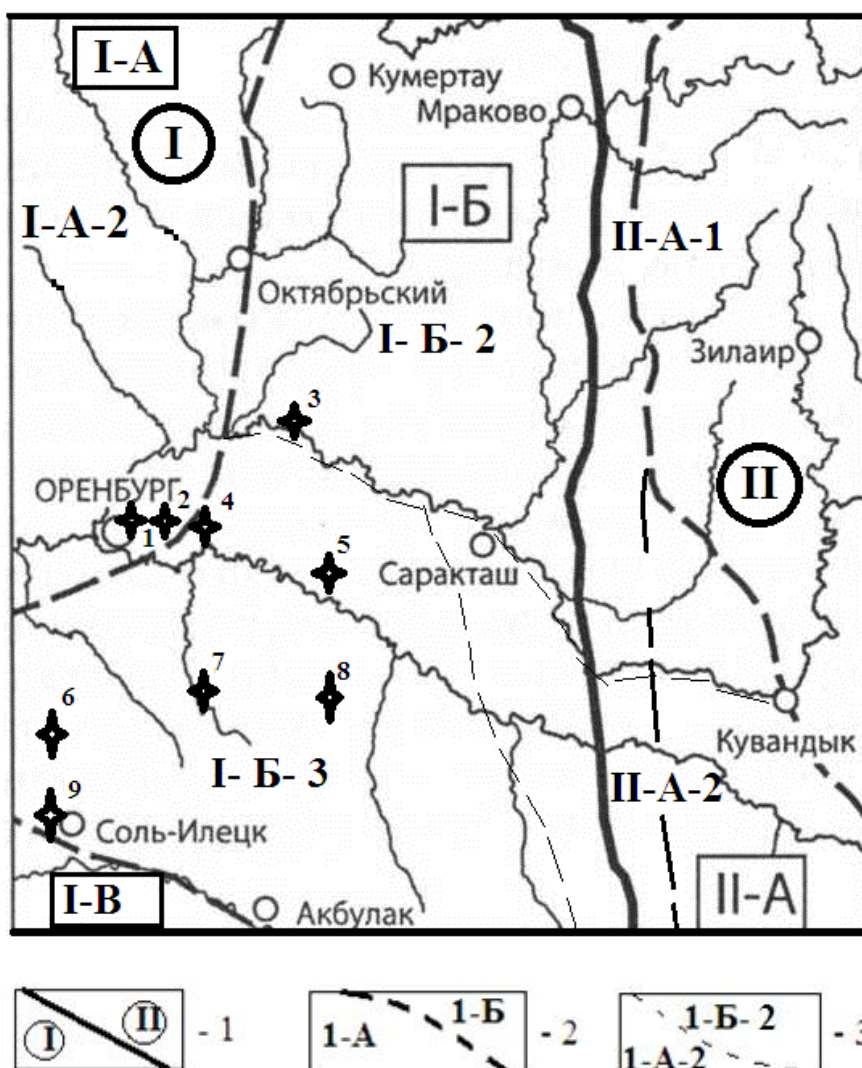
- учатся описывать слои и образцы горных пород, минералов, ископаемую флору и фауну, вести полевой дневник, составлять и оформлять коллекции образцов пород, минералов, ископаемой фауны;
- знакомятся с геологическими и специальными географическими атласами, картами и схемами;
- приобретают первые навыки самостоятельной практической и научно-исследовательской работы.

Знакомясь с основными задачами полевой практики и камеральной обработки наряду с определением минералого-петрографического состава горных пород и возраста слоев горных пород, составлением литолого-стратиграфических разрезов, изучением тектонического строения района и палеогеографических условий осадконакопления, особое внимание уделяется изучению экзогенных процессов. Экзогенные процессы являются индикаторами геодинамических тенденций преобразования верхних слоев земной коры, знание которых чрезвычайно важно при прогнозе геоморфологических процессов, проектировании строительства зданий и сооружений, поисках твердых полезных ископаемых, подземных вод и углеводородов, прогнозирования сейсмической опасности и геоэкологических условий в целом.

Район учебной полевой практики по геологии представляет собой территорию 200х200км², центром которой является г. Оренбург (рисунок 1). Этот район интересен во многих отношениях. Он расположен в пределах исторической границы между Европой и Азией. Это юго-восточная окраина Восточно-Европейской платформы, зона сочленения Волго-Уральской антеклизы, Прикаспийской синеклизы и Предуральского краевого прогиба. Это переход Нижнесакмарско-Уральского сырцово-увалистого района в Предуральский долинно-террасовый район. По широте г. Оренбурга проходит северная граница развития соляно-купольных структур Волго-Уральской антеклизы.

Карстовые процессы на территории Оренбургского Приуралья проявляются достаточно активно и связаны с карбонатными породами мезозоя, гипсоносными и соленосными породами нижней перми и ниже-пермских и визейско-башкирских известняков. Формирование и распространение карстовых форм и процессов в пределах полигона полевой практики обусловлено литолого-тектоническими и палеогеографическими режимами геологического развития блоков земной коры в регионе, проявлением динамично развивающихся экзогенных процессов при непосредственном влиянии физических свойств и химического состава коренных пород и техногенной деятельности человека. Районирование карста и карстовых форм является синтезом обобщений по принадлежности к различным по размерам геологическим блокам земной коры, их генезису и истории геологического развития, по литолого-химическому составу карстующихся пород, пространственному размещению наземных и подземных карстовых объектов, положению их относительно дренирующих систем, уровню техногенной

нагрузки и др. При выделении карстовых геосистем – страна, провинция используется структурно-тектонический принцип, а для выделения округов применяются литолого-стратиграфический, геоморфологический и ландшафтно-географический принципы [1].



Границы: 1 - стран, 2 - провинций, 3 – округов.

Ⓘ Восточно-Европейская равнина; Ⓜ - Уральская горная страна;

Карстовые провинции: I-A – Волго-Уральская; I-B – Предуральская; I-V - Прикаспийская; II-A - Западно-Уральская внешней зоны складчатости; карстовые округа: I-A-2- Салмышско-Уральский; I-B-I – Бельско-Сакмарский; I-B-2 - Сакмаро-Илекский; I –Б – 3 - Сакмаро- Илекский; II-A-1 – Зиянчуринский; II-A-2 – Бурля-Жаксы-Каргалинский.

✧⁴ -карстовые объекты полевой практики: 1 - Гора Маяк; 2 -Хусаенова Гора; 3 – Арапова Гора; 4- Нежинский гипсовый карьер; 5 – пещера Подарок; 6 – Гора Боевая; 7 - Ханская Гора; 8 – Кзыладырское карстовое поле; 9 – озеро Развал.

Рисунок 1 - Районирование карстовых районов Оренбургского Предуралья [1]

По схеме районирования карстовых геосистем Южного Приуралья (рисунок 1) рассматриваемая территория охватывает юго-восток Восточно-Европейской равнины, в тектоническом отношении соответствует юго-восточной окраине Волго-Уральской антеклизы. В свою очередь в пределах Волго-Уральской антеклизы выделяются Восточно-Оренбургский и Соль-Илецкий своды, разделенные Павловской седловиной переходящие в Предуральский прогиб на востоке, представленный Бельской впадиной.

На дневную поверхность выходят отложения пермской, триасовой, юрской, меловой, неогеновой, четвертичной систем. Широкий спектр осадочных пород, подверженных карсту: обломочные (известняки, доломиты), хемогенные (известняки, доломиты, гипсы, ангидриты, мел, каменные соли), органогенные (ракушечниковые известняки, доломиты). Карст и карстовые процессы формируют современные ландшафты. Участки современного и древнего карста совпадают, то есть современные и древние карстовые формы развиты на одних и тех же площадях (современный карстовый процесс продолжается по прерванному древнему карсту) [2].

Породы, подверженные карсту в прошлые геологические эпохи (поздний палеозой) являются перспективными на обнаружение ловушек углеводородов, минеральных вод, месторождений каменной соли. Для этого студенты знакомятся с кернами, с результатами каротажа глубоких скважин методами НГК – ГК, кавернометрии, комплекса стандартного каротажа с определением естественного и наведенного гамма излучения, удельного сопротивления пород, собственной поляризации, методом микрозондов (МПЗ и МГЗ), ядерного магнитного резонанса, ультразвуковым методом, акустическим методом и другими. Карбонатные породы (палеокарстовые известняки и доломиты) трещиноватые и пористые характеризуются пониженными значениями ρ_k , I_n , $I_{\square}$, увеличением диаметра скважины или его уменьшением за счет глинистой корки на стеках скважины с пористым или трещиноватым коллектором. Соли характеризуются низкими значениями $I_{\square}$.

Породы, подверженные современному карсту не безопасны при проектировании и строительстве зданий и сооружений, так как связаны с наличием подземных полостей - пещер разных размеров, конфигурации и глубины, карстовых озер в пещерах и на земной поверхности, карстовых родников, отрицательных форм рельефа (воронки, колодца, котловины), которые вместе взятые чаще рассматриваются как памятники природы и становятся местом изучения и познавательных экскурсий и отдыха для населения, создания бальнеологических объектов для оздоровления.

Современные карстовые озера и родники в пределах полигона полевых практик характеризуются генетическим разнообразием, структурой и динамикой озерных котловин. По расположению озерных котловин относительно зеркала подземных вод наибольшее распространение получили группы подвешенных бессточных озер и гидрогеологические окна [2,3].

Любые непоглощающие карстовые воронки и западины могут накапливать талые воды и образовывать сезонные озера на многих карстовых участках в течение мая-июня. В карстовых котловинах пещер образуются периодические озера (Кзыладырское карстовое поле - 11 озер) [4].

Постоянные карстовые озера формируются преимущественно в поймах и на надпойменных террасах в долинах таких рек, как, например, Салмыш и др. [4], в карстовых котловинах над соляными штоками (Мертво-сольский соляной шток - г. Боевая – озера Волчье и Карасье), (Тузлуккольский соляной купол – цепочка карстовых озер), в долине ручья Тузлукколь, карстово-техногенные озера в карьерах по добыче соли, гипса (озеро Развал в г. Соль-Илецке, озеро Дубенского гипсорудника, в настоящее время осушено, в связи с возобновлением добычи гипса и открытием производства гипсо-картона фирмой ВАЛМА).

Тузлуккольский соляной купол с поверхности покрыт рыхлыми песчано-галечниковыми отложениями, что свидетельствует о молодом возрасте поднятия соляного купола.

Плоская вершина соляного купола площадью в 2-2,5 км² имеет крутопадающие борта. Купол прослеживается, по данным геофизических исследований, до глубин 1000-1200 м [6].

Здесь располагается 7 озер карстового и техногенно-карстового генезиса: Развал, заполненное рапой с минерализацией 246,5-333,0 г/дм³, Тузлучное, Дунино - грязе-солевые с минерализацией 23,1-148,2 г/дм³ и слабо минерализованные – Новое, Большое и Малое Городские с минерализацией 3,8-28,6 г/дм³ [4]. Минерализация этих озер непостоянна в течение года. Воды опресняются в весенний период, активизируя процессы растворения толщ каменной соли.

В феврале 1979 года озера Развал и Дунино исчезли в результате растворения карстующихся пород восточного борта котловины озера Развал - рапа прорвалась в десятую камеру и затопила рабочий горизонт шахтного поля №1 [5]. Несмотря на усилившиеся карстовые процессы озера Развал и Дунино были восстановлены путем закачки более 5 млн. м³ воды и рассола в подземные выработки горизонта плюс 18 метров. В настоящее время на этих озерах действует Соль-Илецкий бальнеологический курорт.

Добыча соли в Пределах Илецкого месторождения ведется уже более двух столетий. Поверхность месторождения представляет собой крупную впадину с системой озер карстово-антропогенного происхождения, обрамленную по окраинам сохранившимися остатками соляного ядра и гипсового кепрока. Соленосная толща по всему контуру покрыта системой камер на уровнях (плюс 18 метров и минус 160 метров). Общее количество соли, добытой к настоящему времени, составило около 100 миллионов т при современном ежегодном уровне добычи в 0,5 млн. т. Как уже отмечалось, карстовые озера Илецкого соляного поднятия являются крупнейшим региональным курортным центром, который посещают ежегодно 600-800 тыс. человек. С учетом того, что площадь поверхности соляного штока составляет

около 2 км², а площадь поверхности озер не превышает 0,3 км², очевидна крайне высокая антропогенная нагрузка на данную территорию [6].

Постоянные озера обнаружены в некоторых карстовых пещерах [7]. Редким для Южного Предуралья типом являются родниковые озера, котловины которых сформированы за счет воронок выхода восходящих источников. Яркими примерами являются Голубой источник возле с. Новомусино, родники Кзыладырского поля [1]. Экзотичными по своему проявлению являются грязевые карстовые озера Кзыладырского карстового поля и грязе-рапные – Тузлучное, Дунино в окрестностях г. Соль-Илецка.

На придолинном участке Кзыладырского поля в русле пересыхающего ручья отмечена цепочка провальных озер-плесов (глубиной 3,5 - 4,0 метров, диаметром до 10 - 12 метров), соединенных ложбиной стока и относящихся к поверхностно-проточному типу - с сезонным (весенним) поверхностным притоком и оттоком, постоянным подземным притоком и оттоком. Залегание соли наблюдается на отметке минус 200 метров. В ландшафте урочище представляет собой наполняемую в весеннее время крупную 1,8х2,2 км (3,7 км²) бессточную лугово-болотистую западину на пологом водораздельном (р. Урал и его приток - р. Буртя) пространстве [4].

Проблема антропогенного воздействия на карстовые озера и прилегающие к ним территории стоит достаточно остро. В Оренбуржье, где значительное развитие получил соляной карст, антропогенная нагрузка исключительно велика. Вблизи промышленных центров карстовые озера и прилегающие к ним территории находятся под постоянным антропогенным давлением. Значительное влияние на развитие карстовых процессов оказывает использование озер в бальнеологических целях, добыча в непосредственной близости к озерам полезных ископаемых карьерным или шахтным способом, а также забор подземных вод.

Строительство гражданских и промышленных объектов на площадях развития карстующихся пород может оказаться чрезвычайно затратным или просто недопустимо для предупреждения техногенных катастроф. Поэтому студенты детально изучают слои осадочных горных пород по естественным и техногенным обнажениям, оценивают степень их карбонатности, гипсоносности, выделяют толщи ангидритов и каменных солей, определяют мощности и элементы залегания слоев и площади их распространения. Строятся геологические разрезы и карты, визуально оценивается расстояние, на котором влияние карста прекращается. Составляется коллекция образцов карстующихся пород.

Список литературы

- 1. Павлейчик, В.М. Карстовые ландшафты Южного Предуралья./ В.М. Павлейчик. - Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – 300 с.*
- 2. Наумов, А.Д. Пенеплены. Их геологическое значение как особой генетической категории рельефа материков. / А.Д. Наумов. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1981. – 404 с.*

3. Павлейчик, В.М., Самсонов, В.Б. Особенности условий карстогенеза Кызылдарского поля./ В.М. Павлейчик, В.Б. Самсонов // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. – Пермь, Изд-во ПГУ, 1997. – С. 226-227.
4. Павлейчик, В.М. Карстовые ландшафты Южного Предуралья./ В.М. Павлейчик. - Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – 300 с.
5. Дзенс-Литовский А.И. Соляной карст СССР. / А.И. Дзенс-Литовский. – М.: Недра, 1966. – С.167.
6. Петрищев, В.П. Солянокупольный ландшафтогенез: морфологические особенности геосистем и последствия их техногенной трансформации./ В.П. Петрищев. - Екатеринбург: УРО РАН, 2011. – 310 с.
7. Самсонов, В.Б. Особенности карста центральной части Кызылдары / В.Б. Самсонов // Мат-лы XIII преп. и XLII студенч. науч.-практич. конф. ОГПУ. Ч.I. - Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2001. – С.125-127.