

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ SHERPA ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОЛЕВЫХ УЧЕБНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРАКТИК СТУДЕНТАМИ ТГУ

Сатаев Ф.Р., Архипов А.Л., Котельников А.Д.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск
sataev@ggf.tsu.ru

До недавнего времени использование цифровых технологий при проведении геологических практик сводилось исключительно к применению GPS-навигации для ориентации и привязки точек наблюдения во время прохождения маршрутов и использованию цифровой фотографии.

Появление доступных мобильных устройств смартфонов и планшетов с высококачественными камерами позволило, на начальном этапе их использования, заменить ими традиционную фотоаппаратуру: во-первых, они более легкие и малогабаритные; во-вторых, фотографии геологических объектов удобнее просматривать сразу на месте на гораздо большем, чем у цифрового фотоаппарата, экране; и, в-третьих, физическая память таких устройств позволяет хранить большое количество информации и не переживать о количестве снимков в маршруте [1]. Однако расширить сферу применения мобильных устройств при проведении маршрутов, используя появляющиеся различные программные продукты для организации полевых наблюдений не удалось по следующим основным причинам: мобильные приложения для сбора полевых данных от компании ESRI (Survey123, Collector for ArcGIS, ArcGIS Field Maps и др.) подразумевают передачу данных по сети Интернет и использование серверных и облачных решений для их полноценной обработки; приложение для ведения полевой геологической документации FieldMove (разработка Midland Valley) является коммерческим, а бесплатная версия обладает ограниченным функционалом и не позволяет выгрузить из планшета координаты и описание точек наблюдения [1].

В 2015 г. ФГУП ВСЕГЕИ приступило к разработке и внедрению отечественного проекта планшетного приложения Sherpa. Технология состоит из двух частей: 1) мобильные приложения Sherpa (в двух вариантах Sherpa-Windows и Sherpa-Android), предназначенные для использования на мобильных устройствах; 2) приложение SherpaProject, предназначенное для использования на стационарных компьютерах и ноутбуках [4]. К настоящему времени проект прошел успешную апробацию, активно развивается и используется различными геологическими организациями в полевых работах. Активное участие в апробации и эксплуатации технологии принимают в том числе сотрудники Томского государственного университета, использующие её при проведении работ по ГДП-200/2 с момента размещения на сайте ВСЕГЕИ первой доступной для пользователей версии.

Первые маршруты с применением технологии Sherpa были пройдены летом 2019 года, а широкое использование технологии началось сотрудниками НИЛ геокарт ТГУ при проведении полевых работ 2020 года в рамках Госконтракта «Выполнение геолого-съёмочных работ в пределах листа N-45-ХП (Копьёвская площадь)». Большинство полевых маршрутов (80%) было пройдено с использованием технологии Sherpa, что позволило существенно повысить качество сбора первичной полевой геологической информации и существенно сократить сроки её представления для дальнейшей обработки, благодаря выгрузке данных в полном соответствии с методическими рекомендациями [2, 3]. В связи с этим руководителями учебных полевых геологических практик, при поддержке руководства геолого-географического факультета, было принято решение ввести в учебный процесс подготовки геологов использование технологий Sherpa при проведении полевых геологических практик.

К полевому сезону 2021 г. на геолого-географическом факультете ТГУ для проведения практик первого и второго курсов студентов, обучающихся по программе бакалавриата «Геология» были приобретены планшетные компьютеры Xiaomi Mi Pad 4 в количестве 10 шт., и к полевому сезону 2022 г. ещё 10 планшетных компьютеров Lenovo Tab M8, характеристик которых достаточно для использования технологии Sherpa. Все устройства снабжены

защитными чехлами-книжками из искусственной кожи и защитными матовыми плёнками для экрана.

В соответствии с программой подготовки бакалавров по направлению «Геология» объем применения мобильных технологий увеличивается с каждым курсом.

Первое знакомство с технологией студенты получают после первого курса во время прохождения учебной общегеологической практики. На практике группа разбивается на бригады по 5-6 человек, Каждая бригада среди прочего геологического оборудования получает GPS-приемник и планшет. На начальном этапе практики студенты осваивают «традиционные базовые» навыки ведения полевой документации – привязку начальной точки маршрута с помощью горного компаса методом прямых и обратных засечек, топокарты (фрагмента космоснимка), GPS-приемника; измерение пройденного расстояния парами шагов; запись информации в полевой дневник. В дальнейшем, при работе с мобильными устройствами эти навыки позволят завершить запланированные полевые работы в случае возможной поломки или утраты мобильного устройства. После прохождения нескольких маршрутов студенты под руководством преподавателя знакомятся с возможностями технологии Sherpa и дальнейшая полевая документация ведется в двух форматах – традиционном бумажном и мобильном (цифровом). При этом каждая бригада получает планшеты с уже готовым, заранее подготовленным учебным проектом Sherpa на район прохождения практики. На этом этапе работы с технологией делается акцент на том, что она должна помочь студентам-первокурсникам лучше запомнить последовательность правильного описания точек наблюдения, так как в мобильном приложении эта работа последовательно структурирована и не позволяет «пропустить» важные детали. Несмотря на то, что часть маршрутов ведется в мобильных устройствах, основной акцент остается на получении и закреплении «традиционных» навыков работы.

На камеральном этапе практики для отчета в традиционном формате оформляются геологические схемы маршрутов и полевой дневник. Из первичных материалов маршрутов, пройденных с использованием технологии Sherpa, выгружается только часть материалов – полевой журнал и журнал образцов, маршруты в цифровом виде не выгружаются и просматриваются непосредственно в планшетах. В процессе камеральной обработки студенты наглядно видят расхождения в точности отображения результатов, полученных с использованием мобильных и традиционных технологий.

На втором курсе обучения студенты направления «Геология» изучают годовой курс «Геоинформационные системы в геологии». Практические задания по дисциплине ведутся с использованием лицензионного программного обеспечения ArcGIS Desktop 10.8. Заключительные задания курса весеннего семестра посвящены созданию цифровой модели с последующим оформлением макета геологической карты и практическому знакомству с технологией Sherpa.

При прохождении полевой многоцелевой геолого-съёмочной практики на геополитоне ТГУ в окрестностях с. Шира (Республика Хакасия) студенты второго курса получают планшетные компьютеры с установленным мобильным приложением Sherpa-Android (один на бригаду 3-4 человека), но без предустановленного рабочего проекта. На стационарных компьютерах в приложении SherpaProject студентами самостоятельно создается общий проект, который все бригады загружают на свои мобильные устройства. В ходе полевых маршрутов студенты ведут документацию в планшете (дублируя с традиционной «бумажной»). Необходимо отметить, что руководители полевой практики проходят с каждой из своих бригад только один-два из запланированных маршрутов на выделенном участке работ. Оставшиеся маршруты бригады проходят самостоятельно и, при возникновении вопросов, для их решения подключается руководитель. В камеральный период происходит слияние общего исходного проекта, после чего в обновленном проекте содержатся полевые наблюдения всех бригад. Совместный проект позволяет при необходимости проводить их камеральную обработку как для отдельной бригады, так и полностью по всему полигону практик.

В настоящее время в программе практики не предусмотрена обязательная сдача отчетных материалов – текста отчета, первичных материалов и геологической карты полностью в цифровом формате. У студентов есть возможность провести полную выгрузку данных своих полевых наблюдений – экспорт цифровых материалов и выгрузку документов. При экспорте цифровых материалов шейп-файлы (точки наблюдения, элементы залегания и т.п.) и сопровождающая база данных в формате Access формируются в строгом соответствии с методическими рекомендациями и требованиями ВСЕГЕИ [2]. При выгрузке документов автоматически формируется полевой журналы и журналы опробования (в основном журнал образцов) с фотографиями, сделанными при ведении наблюдений (фотографии обнажений, образцов и т.п.). Выгрузка и оформление полевых материалов занимает считанные минуты. Загрузка полученных шейп-файлов в ArcMap и оформление их в соответствии с Эталонной базой условных знаков по автоматически формируемой в процессе выгрузки легенде, позволяет за несколько минут получить цифровую модель карты фактического материала. В традиционном формате составление карты фактического материала занимает существенно большее количество времени.

Анализ первичных материалов, собранных бригадами во время полевых работ с использованием технологии Sherpa, выявил несколько проблем, решение которых должно повысить как качество выполнения полевых работ, так и уровень подготовки студентов.

Во-первых, традиционная «специализация» исполнителей в студенческих бригадах по видам работ. Один ведет бумажный дневник, второй работает с мобильным приложением, третий измеряет элементы залегания. В большинстве студенческих бригад маршруты с использованием технологии Sherpa пройдены одним членом бригады.

Во-вторых, у каждого студента, впрочем, как и у любого исполнителя, проявляются свои особенности ведения полевой документации, которые проявляются сразу во время первых маршрутов и затрудняют последующую камеральную обработку материалов. Наиболее распространенные недочеты: отметить коренной выход, но не указать его форму и размеры; написать мощность, но не указать видимая она или истинная; указать породу, но не описать её цвет, структурные и текстурные особенности и т.п.; поставить точку наблюдения на задержанном участке строго в соответствии с пройденным расстоянием, не доходя до коренного выхода 5-10 метров и т.п.

В-третьих, студенты мало знают и практически не используют возможности SherpProject в части редактирования первичной информации маршрутов.

Для оперативного выявления и исправления указанных недостатков необходимо проводить первую выгрузку и анализ полевых журналов бригад сразу после прохождения первых двух-трех самостоятельных маршрутов. Просмотр полевых журналов в формате MS Word наглядно покажет недочеты ведения полевой документации, позволит оперативно внести поправки с использованием SherpProject и исправленный проект «раздать» на планшет для дальнейшей работы.

Использование технологии Sherpa студентами ГГФ ТГУ при прохождении производственной практики после третьего курса напрямую зависит от организации, в которой она проводится. Часть студентов факультета проходят производственную практику в НИЛ геокарт ТГУ, которая ведет работы по ГДП-200/2 листа N-45-XII (Копьёвская площадь). Как было сказано выше, мобильные технологии Sherpa сотрудники лаборатории используют с 2020 года, обладают большим практическим опытом в этой сфере и с удовольствием делятся этим опытом со студентами. Необычным стал полевой сезон 2021 г., когда из-за ковидных ограничений 2020 г. студенты третьего курса прошли сначала учебную геолого-съёмочную практику (в мае – июне) с освоением мобильных технологий, а сразу после неё часть студентов в июле-августе этого же сезона прошла производственную практику в НИЛ геокарт ТГУ. Полученный опыт и отсутствие перерыва между практиками позволил им сразу влиться в производственный процесс. Первый ознакомительный производственный маршрут с использованием технологии Sherpa студенты проходят под руководством начальника экспедиции и

ведущих геологов, а в дальнейшем работают самостоятельными маршрутными парами. Ежедневно, после завершения маршрутов, ведущими сотрудниками НИЛ геокарт осуществляется обязательная их приёмка, внесение корректировок и уточнений в полевые журналы, выдаются рекомендации и наставления по ведению документации. В случае наличия грубых отклонений от требований, маршрут бракуется и переживается заново. Это (брак в описании маршрутов) происходит, как правило, только в течение первой недели работ, последующие проверки, которые проводятся ежедневно, приводят к тому, что все студенты справляются с работой вполне успешно. Такая организация работ существенно увеличивает сроки проведения работ и трудозатраты специалистов, но является оправданной, так как повышает качество получаемой информации и позволяет студентам закрепить полученные навыки использования технологии Sherpa.

Существенно осложнить дальнейшее использования технологии Sherpa при проведении учебных геологических практик в ВУЗах Российской Федерации в скором времени может отсутствие версии под операционную систему Linux и выгрузка сопровождающей базы первичных данных только в формате Access. Обновление парка учебных компьютеров в Томском государственном университете сопровождается переходом на российские операционные системы и специализированное программное обеспечение с одновременным отказом от линейки программ MS Office и является, в настоящее время, непреодолимым барьером для использования технологии Sherpa.

Опыт применения технологии Sherpa при проведении полевых учебных и производственных практик студентов ГГФ ТГУ можно считать успешным. Преподаватели накапливают опыт использования технологии Sherpa, корректируются разделы программ учебных практик и дисциплин «Геокартирование» и «Геоинформационные системы в геологии», посвященные мобильным технологиям, чтобы студенты могли не только уверенно использовать готовые проекты, но и сами их создавать.

Литература

1. Архипов А.Л., Сатаев Ф.Р., Родыгин С.А., Архипова Н.В. Опыт использования мобильных технологий при проведении полевых учебных геологических практик студентами ТГУ // Геология и водные ресурсы Крыма. Полевые практики в системе Высшего образования : материалы Шестой Всероссийской конференции 29 августа – 8 сентября 2022 г. Санкт-Петербург: Лема, 2022. С. 112–115.

2. Единые требования к составу, структуре и форматам представления в НРС Роснедра комплектов цифровых материалов листов Государственных геологических карт масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000. Версия 1.7. — СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ. 2021. 330 с. (https://vsegei.ru/ru/info/normdocs/ggk1000/ET_2023.doc).

3. Методические рекомендации по составу и структуре сопровождающих и первичных баз данных ГК-200/2 и ГК-1000/3. – СПб.: ВСЕГЕИ. 2015. 55 с.

4. Технология использования мобильных устройств при проведении ГПП (Sherpa) (.zip) 113,8Mb. 04.07.2022. - https://vsegei.ru/ru/info/normdocs/prog_ggk200-ggk1000/sherpa/