

Отметим, что более точная диагностика фациальных условий осадконакопления отложений месторождения может быть достигнута при совместном использовании результатов гранулометрического анализа и детальных литолого-фациальных определений.

Список литературы

1. Алексеев В.П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. – 209 с.

2. Ботвинкина Л.Н. Слоистость осадочных пород. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 542 с.

3. Ботвинкина Л.Н. Методическое руководство по изучению слоистости. – М.: Наука, 1965. – 259 с.

4. Логвиненко Н.В., Сергеева Э.И. Методы определения осадочных пород: Учебное пособие для вузов. – Л.: Недра, 1986. – 240 с.

Секция «Геоинформатика, прикладная геофизика и геология», научный руководитель – Паршин А.В., канд. геолого-минер. наук

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАРЕВШИХ СИСТЕМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ СРЕДСТВАМИ ОТКРЫТЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПЕШЕХОДНОЙ МАГНИТОМЕТРИИ)

Блинов А.В., Паршин А.В.

*Национальный исследовательский Иркутский
государственный технический университет,
Иркутск, Россия*

Современные геоинформационные технологии развиваются в стремительном темпе, значительно быстрее, чем модернизируются аппаратные части информационных систем. В связи с этим, направление, связанное с усовершенствованием устаревших инфраструктур путём создания современной программной части, является весьма актуальным и экономически эффективным. С помощью создания новых методов и программных средств представляется возможным модернизировать инфраструктуры, аппаратные части которых устарели, вывести их работу на современный уровень [3]. Эффективность такого подхода ещё более возрастает в случае применения именно открытых информационных технологий и программного обеспечения, распространяемых по лицензиям GNU/GPL.

Целью данной работы является модернизация и автоматизация устаревшей системы геофизических исследований кафедры технологии геологической разведки ИрГТУ. На кафедре ТГР, за 60 лет её существования было накоплено большое количество геофизической информации. Существует потребность в её упорядоченном хранении в электронном виде с возможностью обработки современными средствами. Кроме того, в соответствии с современными реалиями образовательного процесса, постоянно возникает необходимость в проведении новых геофизических работ, некоторые из которых проводятся студентами научных обществ кафедры. Предпосылкой для выполнения настоящей работы возникли в результате исследований, проведенных в районе Кодаро-Удоканской структурно-формационной зоны 2010-2013 годах [4]. Геофизическая съемка, в совокупности с геолого-геохимическими исследованиями, указала на перспективы дальнейших масштабных поисков золоторудных и урановых месторождений в этом районе.

К сожалению, в качестве средств сбора данных на кафедре ТГР продолжают выступать приборы середины 20-го века – магнитометры ММП-203, радиометры СРП-68-01, устаревшие электроразведочные комплексы и т.п. Несмотря на то, что такие приборы зачастую позволяют выполнять измерения достаточно качественно, основанная на них методика сбора-обработки данных значительно устарела, как по производительности съемки, так и с позиций оперативности камеральной обработки данных. Это значительно снижает эффективность работ (в том числе,

экономическую), не позволяет студентам сосредоточиться непосредственно на природе решаемых ими геологических и геофизических задач.

Приведем недостатки применяемой ранее методики сбора-обработки данных. Исследования проводились оборудованием, которое не имеет какой-либо автоматизированной записи данных, а его модернизация не представляется возможной, в связи с этим требуется два исследователя – оператор и записатор. Запись производится в бумажный журнал, который является ненадежным, так как в природных условиях испортить бумажный носитель достаточно легко. Возникает необходимость сопоставления данных вручную с помощью MS Excel. Далее, с помощью того же программного средства проводилась первичная обработка данных, внесение поправок и т.д. Слои из Excel необходимо картировать, предварительно подвергнув реэкспорту в какой-либо распространенный ГИС-формат. Все это требовало продолжительного времени, по причине того, что все делалось полностью вручную. Кроме того, хранение многолетних данных такого вида в файловой системе не позволяет совершать запросы к данным, проводить их комплексную обработку, затрудняет нахождение необходимой информации.

Таким образом, возникает необходимость в создании среды, которая может упростить информационный поток сбора-обработки информации. А именно: автоматизировано осуществлять привязку измеренных значений характеристик геофизических полей к географическим координатам, вносить поправки в данные измерений, систематизировать и упорядочить хранение данных, упростить добавления новых данных, обеспечить инситу картографирование, построения по полученным данным 3D моделей поля и выявление аномальных значений. Подобное программное обеспечение значительно упростит и сократит расход времени необходимого для обработки данных, что является финансово выгодным решением данных задач.

Используемую ранее методику предлагается упростить путём внедрения современных геоинформационных средств – в первую очередь, стандартизованных баз данных для различных методов и сервисного программного обеспечения. Такой подход позволяет реализовать комплексную автоматизированную обработку данных [2]. В данной работе рассматривается решения для обеспечения магнитометрических и радиометрических пешеходных исследований, применимые для любого предприятия, работающего аналогичным использованному нами оборудованию. Физическая модель и информационный поток автоматизированной системы хранения и обработки магнитометрических данных приведены на рисунке 1.

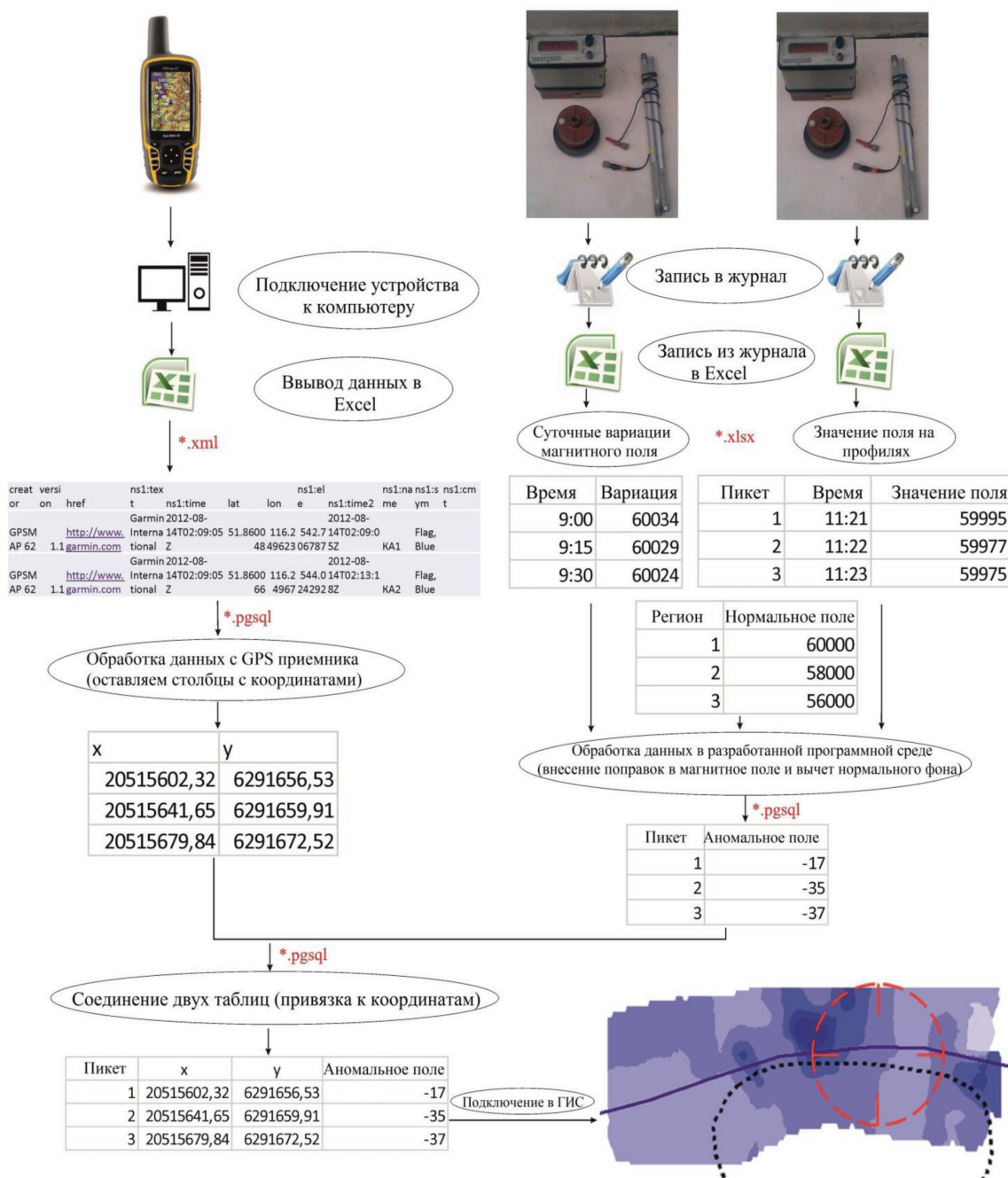


Рисунок 1. Информационный поток геоинформационной системы обеспечения магниторазведки.

В рассматриваемом случае магнитометрическая съемка проводится двумя магнитометрами, один из которых служит для измерений магнитного поля по точкам измерений, а другой используется при измерении суточной вариации магнитного поля. Съемка проводится по точкам измерений, у каждой точки с помощью GPS-навигатора записываются ее координаты, что формирует grx-файл стандартного формата (рис.1). В итоге получаются три несвязанные между собой таблицы (номера пикетов, координаты и время – т.1, значения поля по профилю и время – т.2, вариации поля и интервалы времени – т.3), которые необходимо объединить, при этом исключив столбцы, которые в дальнейшем не будут использоваться. Существует также таблица 4, в которой хранятся и

периодически обновляются региональные значения нормального поля.

Эти таблицы импортируются и в дальнейшем хранятся в специально созданной базе данных формата PostgreSQL/Postgis, для которой на языке pgsqll разработано программное обеспечение, функционирующее в полуавтоматическом режиме. Его запуск инициирует ГИС-специалист, а последующая последовательность действий выполняется автоматически. Формируется новая таблица 5, к номерам пикетов и координатам из таблицы 1 на основе сопоставления времени измерений присоединяются значения напряженности магнитного поля. Также по времени производится внесение поправок за суточную вариацию магнитного поля и вычитание нормального магнитного поля в данном регионе (из таблицы 4).

Поскольку база данных является пространственной, производится расчет поля геометрии. В итоге получается одна таблица, которая будет выглядеть как номер точки измерений, ее координаты и аномальное магнитное поле с внесенными поправками и вычетом нормального магнитного поля.

Таким образом, сразу после внесения исходной информации, пользователь получает пространственно скоординированную таблицу, пригодную для подключения в ГИС-проекты. Если требуется визуализировать информацию в полностью готовом для анализа виде, с помощью картографического сервера Geosegver возможно произвести оформление слоя, поскольку диапазоны классификации данных магниторазведки являются относительно общепринятыми для различных масштабов съемки.

Поскольку система внедрена в студенческие работы, необходимо отметить некоторые положительные моменты, которые она обеспечивает в дополнение к основной цели. Так, рутинные операции ранее могли быть выполнены студентами недостаточно качественно, а само выполнение таких действий в значительной степени снижало интерес к работе. Теперь же они не только имеют возможность ознакомиться с наиболее современными геоинформационными технологиями и инфраструктурами, но и в дальнейшем разрабатывать аналогичные средства для других видов геофизической аппаратуры и методик работ. В ходе работы была систематизирована и согласованно представлена архивная информация, а также данные продолжающихся исследований по изучению золоторудных месторождений Забайкальского края, для некоторых из которых пешеходная магниторазведка является оптимальным геофизическим методом [1]. Созданные средства позволяют существенно автоматизировать геофизические работы, выполняемые студентами кафедры.

Список литературы

1. Блинов А.В., Костерев А.Н., Паршин А.В. Применение различных геофизических методов поисков в условиях Кодаро-Улоканской структурно-формационной зоны // Современные проблемы геохимии: Мат. конф. ISBN 978-5-94797-143-9, с. 162-164
2. Демина О.И., Паршин А.В., Федоров А.М. Геоинформационное обеспечение геолого-геохимических исследований месторождений сверхчистого кварцевого сырья на территории Восточного Саяна // Фундаментальные исследования. 2013. №10-8. С. 1778-1782.
3. Паршин А.В., Руш Е.А., Спиридонов А.М. Автоматизация процесса обеспечения экологического мониторинга озера Байкал с применением современных ГИС и web-технологий // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2011. №1. С. 82-87.
4. Паршин А.В., Абрамова В.А., Мельников В.А., Развозжаева Э.А., Будяк А.Е. Перспективы благородной редкометалльной оруденения нижнепротерозойских отложений на территории Байкальской горной области // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. №3(74). С. 53-59.

ГИС-ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕШЕХОДНОЙ ГАММА-РАДИОМЕТРИИ

Блинов А.В., Костерев А.Н.

*Иркутский государственный технический университет,
Иркутск, Россия*

Пешеходная гамма-съемка является одним из основных поисковых и разведочных методов радиометрических исследований. Его востребованность

возрастает как в связи с актуальностью поисков и разведки по причине того, что такие исследования проводятся не только для решения геологических, но и геоэкологических и инженерно-технологических задач. С момента своей организации, наша кафедра занимается проведением различных видов радиогеофизических работ различной направленности, в связи с этим возникает потребность в систематизации, упорядоченном хранении и согласованном представлении имеющейся информации. Кроме того, аналогично другим геофизическим системам, исследования зачастую проводятся достаточно старым оборудованием, методика сбора-обработки-представления данных реализуется полностью в ручном режиме. В связи с этим, на протяжении последних нескольких лет проводятся работы по усовершенствованию систем и методов геоисканий на основе геоинформационного подхода [1,3,4]. При этом используются открытые геоинформационные технологии, которые наилучшим образом соответствуют условиям учебного процесса и инициативной научно-исследовательской деятельности [4].

Предметом данной работы является пешеходная радиометрия, которая проводится с помощью радиометров СРП-68-01. Эти радиометры не обладают возможностью записи данных в память, а также фиксации координат точек измерений. При этом разбивка регулярной сети профилей и пикетов в тех районах, где в последнее время проводятся работы [2, 5] зачастую не представляется возможной по причине временных ограничений, сложных природных условий и общей целесообразности. Поэтому оператора сопровождает записатор с GPS-навигатором, который фиксирует точки измерений. Запись значений поля производится в бумажный журнал, в дальнейшем возникает необходимость сопоставления, первичной обработки данных, внесения поправок и т.д. вручную с помощью табличных редакторов. Для визуализации итоговой информации в картографическом виде слою из Excel (или другого редактора таблиц или текста) необходимо подвергнуть реэкспорту в какой-либо распространенный ГИС-формат. Современные ГИС-технологии, в первую очередь, пространственные СУБД, позволяют полностью автоматизировать такие процессы [2]. Упрощенная физическая модель итоговой системы представлена на рисунке 1.

Данные радиометрии представляют собой две несвязанные между собой таблицы с данными и координатами, которые так же, как и в магнитометрической съемке, необходимо соединить и убрать столбцы, которые в дальнейшем не будут использоваться. Кроме того, в отдельной таблице должен быть закодированы номера используемых приборов и остаточный фон их детекторов, что позволяет автоматизировано вносить соответствующие поправки. В программной среде происходит предобработка данных, которая заключается в том, что из данных вычитается совокупность остаточного фона прибора и космическая составляющая. В итоге формируется одна таблица, которая будет выглядеть как номер точки измерений, ее координаты и аномальное гамма-поле.