

4. Гранитные блоки в гигантских тектонических брекчиях нередко являются пегматитоносными. Существующая в среде геологов версия о том, что пегматиты образуются в гранитах, сформированных в спокойных тектонических обстановках, таким образом, не оправдана, поскольку данные о таких обстановках в мощных зонах сдвигового течения отсутствуют.

#### Литература

1. Поцелуев А.А., Ананьев Ю.С., Житков В.Г., Назаров В.Н., Кузнецов А.С. Дистанционные методы геологических исследований, прогнозирования и поиска полезных ископаемых (на примере Рудного Алтая). – Томск: STT, 2007. – 228 с.
2. Поцелуев А.А., Ананьев Ю.С., Житков В.Г. Дистанционные методы геологических исследований, прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – Томск: STT, 2014. – 304 с.

### **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОАНАЛИТИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УЧЕТА И МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**А.В. Мусейко**

Научный руководитель старший преподаватель М.В. Козина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия*

Построение систем учета земель сельскохозяйственного назначения является одним из важных направлений, развивающихся в текущее время. Постоянно растущий объем информации о состоянии и использовании земель обуславливает актуальность информационного обеспечения регулирования земельных отношений. Геоинформационная система "ЦПС:АгроУправление" на платформе "1С:Предприятие" является комплексным решением для автоматизации задач управления электронными картами, ведения агрономического учета, проведения мониторинга земель сельскохозяйственных предприятий, успешно используется для организации геоинформационного центра как сельскохозяйственных производителей, так и крупных агрохолдингов. Данная система легко масштабируется под необходимую структуру управления агробизнеса и обладает эффективными интеграционными возможностями. Геоинформационная система "ЦПС:АгроУправление" разработана компанией "Центр Программ Систем" – ведущим разработчиком и системным интегратором информационных технологий для сельского хозяйства. Геоинформационная система реализована как веб-приложение на платформе "GeoС", которая в свою очередь интегрировала возможности двух технологических платформ: "1С:Предприятие 8" и GeoServer.

ГИС-проекты для сельского хозяйства, направленные на повышение эффективности использования сельскохозяйственных земель, повышения урожайности и валового производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия, обладают чрезвычайной актуальностью. Опыт компании "Центр Программ Систем" в реализации сельскохозяйственных ГИС-проектов показывает их высокую результативность, как с точки зрения экономической эффективности для пополнения бюджетов всех уровней, так и в отношении увеличения объемов производства. Примером положительного опыта применения "ЦПС:АгроУправление" является ГИС-проект по мониторингу использования пахотных земель в Тамбовской области, реализованный компанией ООО «ЦентрПрограммСистем» в 2013 году. В результате проекта, за счет проведения инвентаризации пашни, создания прозрачных механизмов контроля за использованием каждого поля, Тамбовская область смогла резко улучшить свои производственные показатели и войти в пятерку лучших регионов по производству зерна в Центральном федеральном округе. Еще одним примером может служить Приморский край, где используя данные дистанционного зондирования Земли из космоса, было выявлено 130 тыс. га неиспользуемых пахотных земель. Этот значительный резерв для расширения посевных площадей был использован в 2014 году – посевные площади сельскохозяйственных культур увеличились на 45 тыс.га. Таким образом, перспективность использования ГИС-проектов в развитии сельскохозяйственного производства не подлежит сомнению. Следующим шагом в развитии геоаналитических систем в сельском хозяйстве должна быть реализация комплексных региональных ГИС-проектов, которые вовлекали бы в свою структуру управленческие задачи многих отраслей, и обеспечивали бы информационную и инструментальную поддержку выполнения Программ социально-экономического развития регионов, долгосрочных целевых региональных программ и других документов стратегической направленности.

Результатом применения комплексных региональных ГИС-проектов в Камчатском крае, является единый геосервер, с геоинформационными слоями общего и отраслевого назначения которого работают Министерство сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, Министерство земельных и имущественных отношений, Министерство строительства, Министерство рыбного хозяйства, Агентство лесного хозяйства и охраны животного мира. Дальнейшее развитие таких проектов может служить унифицированным подходом и инструментом, которые могут быть использованы специалистами и руководителями различных отраслевых направлений для упрощения работы с пространственной информацией и привлечения к общей задаче по управлению территорией все большего количества ведомств, организаций, населения.

В Томской области с 90-х годов, за исключением нескольких хозяйствующих субъектов, не проводились агрохимические обследования земель сельскохозяйственного назначения, не проводился анализ хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий [3]. Исследования в основном сводились к точечным обследованиям отдельных площадей. Потому за последние 30 лет такие исследования не могут быть достаточно

информативными. За этот период появились новые сельскохозяйственные предприятия. Границы большинства появившихся хозяйств не зафиксированы на картографических материалах, а также отсутствуют картографическое обоснование внутрихозяйственного землеустройства таких предприятий (т.е. отсутствуют достоверные и актуальные данные о площадях посевов). Единственным источником такой информации являются лишь отчеты, которые формируют сами хозяйства, зачастую не заинтересованные в подаче достоверных и точных сведений [2]. Поэтому возникла необходимость в исследованиях, целью которых является получение информации, содержащей агрохимические и иные обследования, в разрезе каждого района и хозяйствующего субъекта. На основании таких данных появится возможность разработки зональных и агроландшафтных систем земледелия Томской области. Также необходимость данных исследований обусловлена развитием сельскохозяйственного производства на территории Томской области, поэтому такие исследования будут способствовать социально-экономическому развитию всего региона в долгосрочном периоде [1]. В рамках реализации таких исследований активно начала развиваться система мониторинга земель сельскохозяйственного назначения с 2011 года. С 2013 года совместно с Томской агрохимической службой и Сибирским НИИ сельского хозяйства и торфа. Специалисты Департамента по социально-экономическому развитию села Томской области в регионе приступили к созданию цифровых карт сельхозугодий, которые будут включать в себя данные об агрохимических обследованиях почв, плодородии земель, севообороте, урожайности в разрезе каждого сельхозпредприятия [5].

В ходе работы были исследованы материалы инвентаризации, пространственные и иные данные о землях сельскохозяйственного назначения, имеющиеся в органах государственной власти, органах местного самоуправления, хозяйствующих субъектах и иных организациях. Сформированы данные, в том числе необходимые для разработки региональной геоаналитической системы агропромышленного комплекса Томской области. Результаты агрохимического обследования земель сельскохозяйственных угодий были нанесены на векторные карты. Для работы на станции агрохимической службы «Томская» было использовано программное обеспечение ArcMap из пакета ArcGIS 10.1, Агрокарта, программное обеспечение «Агроуправление». Модуль программного пакета ArcMap используется для ведения картографических баз данных, хранения и анализа результатов оцифровки наземных обследований и оформленных в виде реляционных баз данных. Модуль Агрокарта использовался для импортирования информации по агрохимическому обследованию пашни в ArcMap из программы Excel и обработки агрохимических и других специальных расчетов.

Цифровая информация по агрохимическому обследованию обрабатывалась в базе данных Агрокарты. В программе предварительно размещались справочные данные о классификации почв по содержанию элементов питания. Обработка данных заключалась в их группировке в соответствии с грациями, утвержденными Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

Конечным результатом при работе в ArcMap стало создание компоновок, в которых были собраны все компоненты будущей карты (векторизованные участки, агрохимические почвенные пробы с точной координатной привязкой). Такая компоновка значительно упрощает создание качественных карт с помощью ArcMap. Заключительным этапом такой работы стало создание базы данных на основе программного обеспечения «Агроуправление», которое позволило работать с цифровой версией карт хозяйств, агрохимическими характеристиками, с информацией о собственнике.

В работе использовались космические снимки с высокой степенью детализации – они позволяют получать достоверную информацию на территории. Поскольку Томская область характеризуется очень сложной конфигурацией полей, испещренных лесными околками и мелкими земельными участками, то использование космоснимков высокого разрешения улучшили качество оцифровки, уменьшили потерю в площади при дешифровке контуров. На основе данных, предоставленных собственниками, проводилась векторизация по существующим в данный период хозяйствующим субъектам и муниципальным образованиям в районах области. Затем было проведено уточнение векторизованных контуров. Для этого специалисты станции проводили выезды на местность с применением GPS-навигаторов.

В настоящее время оцифровано более 50% земель и произведена их привязка к местности. В 2016 году планируется переход с локальной информационной системы «АгроУправление» на геоинформационный портал (доступ через веб-интерфейс).

Это позволит лучше контролировать эффективность господдержки, отслеживать, как используются сельскохозяйственные угодья. Агрономы сельхозпредприятий с помощью электронных карт смогут точнее составлять планы по обработке полей (определять необходимость в удобрении и т.д.). К тому же цифровые карты позволят точнее прогнозировать урожай [4].

Работы по созданию электронных карт с нанесением на них всесторонней информации о земельных участках и их использовании позволят создать научно обоснованную систему ведения земледелия в каждом хозяйстве Томской области. А также позволит быстро получать информацию (и при необходимости оперативно ее менять), что необходимо при управлении земельными ресурсами. Развитие данной системы позволит проследить динамику и контролировать технологические процессы производства. Создание такого ресурса даст возможность хозяйствам перейти к точному земледелию, а государственным структурам – контролировать площади посевов.

#### Литература

1. Варламов А. А., Захаров С.Н. Мониторинг земель. – М.: ГУЗ, 2000. – 158 с.
2. Газалиев М.М. Земельные отношения в сельском хозяйстве – М.:РЦСК, 2008. – 318 с.

3. Земельно-ресурсное районирование Томской области: Метод. рекомендации / Под ред. В.К. Каличкин, В.А. Хмелев, В.Г. Азаренко, С.А. Ким. – Новосибирск, 2001. – 32 с.
4. Основы геоинформационных систем / Под ред. А.К. Ковальчук, С.В. Шайтура. – М.: МГПУ, 2006. – 127 с.
5. Мусейко А.В. Внедрение геоаналитической информационной системы учета и мониторинга земель сельскохозяйственного назначения томской области // Творчество юных – шаг в успешное будущее: материалы VIII Всероссийской научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина, Томск, 23-27 ноября 2015. – Томск: ТПУ, 2015 – С. 529 – 530.

### **ПРОДУКТЫ ТЕКТНИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ В ЗОНАХ СДВИГОВОГО ТЕЧЕНИЯ И МАСШТАБЫ ИХ ПРОЯВЛЕНИЯ**

**Б.Р. Намсараева**

Научный руководитель доцент В.Г. Житков

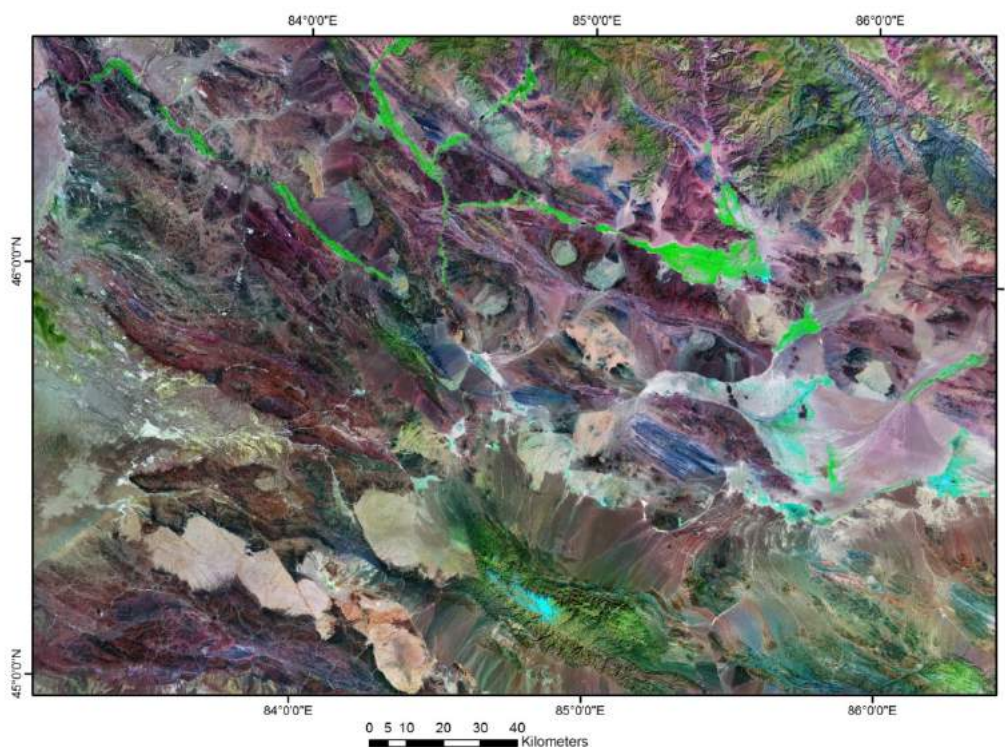
*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Анализ материалов мультиспектральных космических съемок среднего и высокого разрешения территорий с высокой степенью обнаженности позволил получить новые уникальные данные о строении и составе крупных тектонических зон, выделить структурно-вещественные парагенезисы, сформированные в определенных условиях температур и давления.

Крупные тектонические швы, имеющие мощность в десятки и сотни километров, по характеру структурно-вещественных парагенезисов можно с полным основанием назвать зонами тектонического течения с присущими им деформациями сдвига. На участках с определенными условиями давления и температуры формируются своеобразные породные комплексы, имеющие петрографические аналоги на микро- и макро-уровнях (под микроскопом, в штуфах и обнажениях), но при размерах в десятки и сотни километров. Терминология для подобных образований пока отсутствует, по этой причине мы будем называть их по соответствию петрографическим аналогам с приставкой "мега".

В качестве одного из примеров подобных зон сдвигового течения рассмотрен фрагмент крупного тектонического шва (рис.), проходящего через западную Монголию, Китай и восточный Казахстан, имеющую северо-западное простирание и общую мощность более 200 км. Изученный фрагмент расположен на территории западной Монголии и имеет мощность ок. 140 км.

Северо-восточный фланг сдвиговой зоны мощностью ок. 40 км представлен параллельно-полосчатыми образованиями зеленосланцевой и амфиболитовой фации метаморфизма. По аналогии с подобными петрографическими образованиями их можно назвать полосчатыми мега-милонитами. Мощность отдельных полос колеблется от 10 до 400 м при протяженности от первых до десятков километров. Простирание полос северо-западное, согласное с общим простиранием тектонического шва. Характерно проявление фрактальности в строении данных образований, которое выражается в том, что отдельные полосы мега-милонитов при увеличении масштаба изучения сами демонстрируют полосчатое строение с мощностью полос в первые метры.



**Рис. Фрагмент зоны сдвигового течения северо-западного простирания. Западная Монголия.  
Мультиспектральный космический снимок Landsat ETM+**