Янова М.В.

**Современные методы в развитии естествознания Калмыкии в геопространстве
политики юга России**

doi: 10.18411/gdsn-28-02-2019-17

ids: scienceconf-28-02-2019-17

Создание многолетних архивов материалов регулярной космической тепловой съемки спутниками NOAA (AVHRR) и Terra / Aqua (MODIS) открыло возможность строить и анализировать многолетние ряды наблюдений и на этой основе разрабатывать методики решения практических задач различных уровней обзорности, начиная с глобального и континентального уровней, заканчивая картированием в масштабе 1:200 000. Материалы тепловой съемки, выполняемой спутниками серии Landsat и Terra (ASTER) с пространственным разрешением 60-90 км, позволили приступить к разработке методик детального экологического мониторинга и крупномасштабного геологического картирования территории Юга России и поисков новых месторождений. Ухудшение экологической ситуации климата на современном этапе общественного развития приводит к усилению внимания ученых, экологов к изучению и дополнительному исследованию экологических проблем. В этой связи большое значение приобретают исследования, связанные с изучением аридных территорий, способствующие более глубокому пониманию современного экологического положения и разработке конструктивной программы деятельности в данном режимном направлении и в этой сфере. На формирование сложившейся ситуации в сфере сельскохозяйственного производства на Юге России оказывала большое влияние ситуация засушливого климата, малого количества атмосферных осадков, узкопрофильность антропогенной пастбищной нагрузки. Выявленные нами и поставленные задачи рассмотрены на основе широкого комплекса различных методов анализа сложившейся проблемы на Юге России сегодня. При характеристике исследования рассматриваемого вопроса с целью обеспечения наиболее полного использования агроклиматических ресурсов и оценкой их соответствия для биологических особенностей роста и развития, фотосинтетической деятельности агрофитоценозов, необходимо подвести итоги влияния изменений климата на результаты урожайности по республике в целом, поскольку адаптация сельскохозяйственного производства к постоянно изменяющимся условиям внешней среды на фоне экономической ситуации требует постоянного совершенствования элементов технологии возделывания и сортового разнообразия с высоким продуктивным потенциалом. Два направления дистанционного зондирования Земли осуществлялось: в рамках исследования перспектив развития почвоведения, растениеводства Республики Калмыкия и эволюции развития промышленного комплекса нефтегазопровода на южных транспортных границах России.

Юг России – территория объемно-значительная и значимая для перспективного общественно-исторического развития, тем более от ее социально-экономического статуса зависит формирование экономической стабильности как страны в целом, так и Юга России, в частности.

Объектом нашего исследования сегодня является территория Калмыкии. С 2000 по 2008 гг. на ее территории осуществлял свою деятельность Научный исследовательский центр (НИЦ) комплексного мониторинга - некоммерческая организация, имеющая статус государственного учреждения. Создание Центра было специально оговорено Соглашением между Республикой Калмыкией и Российским авиационно-космическим агенством в области космической деятельности от 17 сентября 1999 г. Основной целью НИЦ комплексного мониторинга являлось применение космических технологий приема и обработки, и использования данных дистанционного

зондирования в интересах социально-экономического развития населения Республики Калмыкия, а также и народонаселения других регионов Российской Федерации. Природно-ресурсный и эколого-культурный мониторинг осуществлялся универсальным комплексом приема космической информации «СканЭр» на основе космической информации, получаемой со спутников «Метеор 3М», EOS-AM1 «Терра», NOAA. Географические границы радиовидимости простираются от острова Новая Земля до Аравийского полуострова в меридиальном направлении, от Англии до полуострова Индостан в широтном простираении. На базе аппаратно-программного комплекса приема спутниковой информации была также развернута 214 лаборатория приема и обработки космической информации ФГУ «Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций Федерального центра науки и высоких технологий ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)». В регулярном режиме осуществлялись прием и архивация спутниковой информации, на основе ДЗЗ, а также данных космофотосъемок, выполненных другими организациями, выполнялся широкий спектр исследований по следующим основным направлениям:

- исследование природных ресурсов в интересах РК и регионов Северного Кавказа;
- проведение космических съемок и передача данных ДЗЗ по Северо-Кавказскому региону в интересах предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, ведения гражданской обороны;
- координация системных исследований по обоснованию основных направлений развития космической техники социально-экономического назначения, способствующих использованию передовых технологий космической отрасли для решения широкого спектра задач по гражданской обороне, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в интересах регионов Юга России;
- создание электронной карты РК и регионов Северного Кавказа;
- создание электронной базы данных донной растительности и донных отложений Северного Каспия;
- обеспечение безопасности освоения ресурсов углеводородного сырья на Северном Каспии, Прикаспийском регионе и жизнедеятельности важнейших линейных коммуникаций и народно-хозяйственных объектов;
- информационно-аналитическое обслуживание на качественно новом уровне систем безопасности Южного Федерального округа России;
- сопровождение геологоразведочных, горнодобывающих и проектных работ по объектам, имеющим долгосрочные экологические и социальные последствия;
- кадровое сопровождение новейших информационно-аналитических методов и технологий, подготовке операторов визуально-инструментальных наблюдений и специалистов высшей категории квалификации по этим направлениям и др.

Виды работ, выполняемых подразделениями НИЦ комплексного мониторинга и ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) с использованием данных ДЗЗ:

Геометрическая трансформация материалов ДЗЗ:

- геометрическое преобразование космических снимков в любую из наиболее распространенных картографических проекций;
- преобразование космических снимков в произвольную картографическую проекцию, задаваемую пользователем в виде чистой матрицы трансформированных координат;
- вывод снимков с сохранением координатной привязки в формате наиболее распространенных геоинформационных систем (ГИС)-приложений;

Дистанционное зондирование Земли из космоса позволяет нам сегодня выделить приоритетным направлением, поскольку данный проект в развитии агропромышленного комплекса Республики Калмыкия является частью аридной территории Юга России. Методы космической съемки в рамках развития информационно-аналитического обеспечения в настоящее время на ФГУП «ПО Маяк» позволяют внедрять информационно-аналитическую систему радиоэкологического мониторинга (ИАС РЭМ). Отраслевая ИАС РЭМ включает в себя не только подсистемы АИС ОМСН (мониторинга геологической среды и поверхностных вод), но и подсистему мониторинга состояния основных компонентов окружающей среды (воздух, вода, почва, биота и др.), что позволяет использовать данные при расчетах дозовых нагрузок и рисков. Целью мониторинга состояния недр является информационное обеспечение защиты и охраны недр, окружающей среды и безопасных условий жизнедеятельности человека. Основными задачами являются: оценка воздействия радиационно-опасных объектов на грунты, грунтовые и поверхностные воды; информационное обеспечение мероприятий по минимизации ущерба воздействия на состояние недр и их эксплуатация. С целью инвентаризации биоразнообразия и организации мониторинга в бассейнах рек согласно программе СКОПЕ-ЮНЕП выделена проблема научного управления экотонами в условиях развивающейся природной среды, направлены на изучение экотонных процессов в земельно-водных («вода-суша») экотонах и на разработку эффективных методов управления для их сохранения и восстановления.

Они позволяют нам сегодня произвести подбор сортов и видов многолетних злаковых трав для поверхностного улучшения естественных пастбищных угодий аридной зоны Северо-Западного Прикаспия. В виду того, что Северо-Западный Прикаспий - географический регион Южного федерального округа РФ, занимающий площадь 514,6 тыс. кв. км и простирающийся от юга Саратовской области на севере до республик Ингушетия и Дагестан на юге, от границ с Казахстаном на востоке до восточных областей Ростовской области и Ставропольского края на западе, образуя сегодня главную транспортную артерию единого степного организма евразийского пространства российской государственности. Изучаемый регион включает дополнительно Волгоградскую и Астраханскую области, республики Дагестан, Чечня и Ингушетия, шесть районов Ростовской области и семь Ставропольского края. Наиболее засушливый климат складывается в Астраханской области, так как гидротермический коэффициент здесь равен 0,1, что указывает на преобладание испаряемости над количеством атмосферных осадков и экстремально высоких температур воздуха в летний период. В связи с этим наиболее выраженное снижение продуктивности естественных пастбищ образуется в Астраханской области. В лабораторных условиях обработка и анализ данных был выполнен М.А. Лысаковым. Им было проведено изучение водных, физических, химических свойств почв термостано-весовым и пирофосфатным методами; плоскости буровым методом; соленого состава по величине плотного остатка и анализу водной вытяжки; расчета запасов продуктивной влаги, стрессоустойчивости по территории Астраханской области. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 - общее земледелие, растениеводство - была выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства» М.А. Лысаковым (Научный руководитель: д.с.-х.н., доцент М.Ю. Пучков), и защищена в ВГАУ. Математическая обработка полученных результатов была осуществлена в виде использования непараметрических статистик (техника «Box & Whiskers Plot») регрессионного дисперсионного анализа с уровнем значимости 0,05 (программа «Statistica 6.0») и выборки 4320 растений. В результате автором показано влияние сроков посева и сортового разнообразия на площадь (тыс. кв.м./га) многолетних злаковых трав и периоды их максимального развития, определяя уровень урожайности сухой массы многолетних злаковых трав в зависимости от

структурных элементов и фотосинтетической активности посевов. Выделяя влияние размещения посевов относительно рельефа местности, способов посева и системы обработки почвы на продуктивность многолетних злаковых трав, М.А. Лысенков позволил вывести интегральные показатели экономической эффективности возделывания многолетних злаковых трав, показать влияние сроков посевов и сортового разнообразия на урожайность многолетних злаковых трав, отдельно были сделаны и выделены предложения производству.

На основе анализа статистики распределения величины запаса влаги в почве автором были произведены уравнения регрессии, согласно которым можно сделать вывод, что оптимальными сроками поверхностного улучшения естественных пастбищ являются периоды с наибольшим количеством осадков при температуре воздуха в пределах 18-20 градусов Цельсия (С). Такие параметры приземного слоя атмосферы складываются в осенний период. Для подтверждения теоретико-математических расчетов были заложены агротехнические опыты.

Объектом исследования стали естественные аридные территории Юга России в форме пастбищных угодий, естественных водоемов, комплекса полевых и луговых культурных видов, произрастающих в аридных условиях трав и состояния зональных почв и лесонасаждений. Полевые исследования состояли из возделывания многолетних злаковых трав и проводились ежегодными экспедиционными и агротехническими полевыми работами по наблюдению минимального количества осадков, экстремально высоких температур воздуха, максимальной ветровой активностью, максимально разряженным растительным покровом, отсутствием гумусового горизонта. Данные параметры наблюдения имеют наибольшее значение для разработки максимально эффективных агротехнических приемов для поверхностного улучшения естественных пастбищ. В лабораторных условиях проводили: камеральную обработку данных, полученных во время экспедиций (зав. отделом: Н.Л. Федорова); изучение стрессоустойчивости растений (засуха и солеустойчивость); изучение морфологических, водно-физических и агрохимических свойств почвы (зав. отделом: С. С. Уланова); расчет регрессионной модели определения сроков поверхностного улучшения естественных

пастбищ по результатам исследования видов растительного покрова (с.н.с.: К. В. Маштыков).

Таблица 1 - Интегральные показатели экономической эффективности возделывания многолетних злаковых трав

Вариант	Урожайность сухой массы (сена), т/га	Затраты, руб./га	Реализационная цена 1 т сена	Стоимость сена, руб.	Чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
Фреза + строчный посев сеялкой (0,05 м)	3,0	2959,75	3000	9000	6040,25	70
Диск + ручной посев (0,05 м)	2,3	9321,3	3000	6900	0,0	0,0
Диск + ручной посев + диск (0,15 м)	2,0	15065,06	3000	6000	0,0	0,0

Данные методы позволили нам получить регрессионную модель определения сроков поверхностного улучшения естественных пастбищ в зависимости от значений запасов продуктивной влаги в почве; совместно с М.А. Лысаковым изучить засухоустойчивые и солеустойчивые сорта многолетних злаковых трав; сортовое разнообразие многолетних злаковых культур с целью подбора перспективных сортов для поверхностного улучшения естественных пастбищ Юга России; позволив разработать элементы технологии, направленные на повышение урожайности естественных пастбищ, с заданной продуктивностью в богарном земледелии; изучая экономическую эффективность возделывания многолетних злаковых трав в условиях аридных зон Юга России.

Рисунок 2. Солеустойчивость многолетних злаковых культур, 2 %-й раствор NaCl на 100 мл в H₂O: 1 – пырей удлиненный, сорт «Солончаковский»; 2 – пырей удлиненный, сорт «Ставропольский 10»; 3 – пырей бескорневищный, сорт «Озерненский»; 4 – кострец безостый, сорт «Ставропольский 31»; 5 – житняк сибирский, сорт «Боярин»; 6 – житняк гребневидный, сорт «Викрав»; 7 – пырей средний, сорт «Ставропольский 1»; 8 – пырей удлиненный, сорт «Аргонавт»; 9 – пырей удлиненный (Австралия); 10 – житняк пустынный (Россия); 11 – пырейник канадский (Германия); 12 – пырей средний маиса (США); 13 – пырей удлиненный (Боливия); 14 – пырей удлиненный (Аргентина); 15 – пырей средний, сорт «Карабалыкский»; 16 – пырей сибирский, сорт «Аминский»; 17 – пырей изменчивый, сорт «Ленский»; 18 – кострец безостый, сорт «СНИИСХ 83»; 19 – пырей средний, сорт «Ростовский 31»; 20 – кострец безостый, сорт «Векур»; 21 – пырей сибирский, сорт «Камалинский»; 22 – житняк гребневидный (Россия); 23 – пырей удлиненный (Йемен); 24 – пырейник сибирский, сорт «Аист»; 25 – житняк гребневидный, сорт «Галинский»

Почва – одно из важнейших природных богатств и основное средство производства в сельском хозяйстве. Безусловно, от ее плодородия во многом зависит интенсивность ведения сельского хозяйства, производительность сельскохозяйственного труда и себестоимость сельскохозяйственной продукции. На сегодня необходимы специальные мероприятия по защите почв от пагубного действия эрозии. Так, если в США Служба охраны почв координирует всю работу по борьбе с водной и ветровой эрозией почв, начиная с 1932 г., то на сегодня по сравнению со старыми методами научного исследования почв в условиях аридного климата - изучение водной и ветровой эрозии почв, общих агротехнических мероприятий в борьбе с водной эрозией почв, а также правильным выбором севооборота, обеспечивающего защиту почв от водной эрозии, и применения удобрений с контурной обработкой почвы и вертикальное мульчирование, мульчирование почвы пожнивными остатками, создавая и образуя контурные полосные посевы, проводя террасирование, производя анализ состояния залуженных водотоков в борьбе с овражной эрозией, выводя новые покровные культуры. В исследовании структуры состава почв нами была особенно выделена гребневая поверхность на склонах Южного направления, только частичное полезное

лесонасаждение, а также залужение и его роль в борьбе с ветровой эрозией, определены химические меры борьбы с ветровой эрозией и закрепление песчаных дюн - все эти методы не дают возможности перспективного исследования поверхности Земли, а позволяют разработку программного обеспечения борьбы со следствием уже случившихся и произошедших, состоявшихся обстоятельств. В отличие от них, дистанционные методы зондирования Земли позволяют нам сегодня предвидеть и предотвратить ситуацию сельскохозяйственной катастрофы, рассчитать возможные перспективы развития производства.

Рисунок 3. Засухоустойчивость многолетних злаковых культур в растворе сахарозы (18 атм.): 1 – пырей удлиненный, сорт «Солончаковый»; 2 – пырей удлиненный, сорт «Ставропольский 10»; 3 – пырей бескорневищный, сорт «Озерненский»; 4 – кострец безостый, сорт «Ставропольский 31»; 5 – житняк сибирский, сорт «Боярин»; 6 – житняк гребневидный, сорт «Викрав»; 7 – пырей средний, сорт «Ставропольский 1»; 8 – пырей удлиненный, сорт «Аргонавт»; 9 – пырей удлиненный (Австралия); 10 – житняк пустынный (Россия); 11 – пырейник канадский (Германия); 12 – пырей средний манска (США); 13 – пырей удлиненный (Боливия); 14 – пырей удлиненный (Аргентина); 15 – пырей средний, сорт «Карабалыкский»; 16 – пырей сибирский, сорт «Аминский»; 17 – пырей изменчивый, сорт «Ленский»; 18 – кострец безостый, сорт «СНИИСХ 83»; 19 – пырей средний, сорт «Ростовский 31»; 20 – кострец безостый, сорт «Вегур»; 21 – пырей сибирский, сорт «Камалинский»; 22 – житняк гребневидный (Россия); 23 – пырей удлиненный (Йемен); 24 – пырейник сибирский, сорт «Аист»; 25 – житняк гребневидный, сорт «Галинский»

Так, например, в природном отношении территория Калмыкии далеко неоднородна и по многим элементам отдельные ее части имеют довольно выраженную обособленность. Сухостепная зона расположена в западной части республики и объединяет Городовиковский и Яшалтинский административные районы, занимая сравнительно малую площадь. Зона наиболее развитого сельскохозяйственного производства, более других облесена и распахана, имеет лучшие почвы, большее количество атмосферных осадков. Почвенный покров зоны отложения и лесовидные суглинки, средние и тяжелые по механическому составу. Это четвертичные отложения субареального происхождения, богаты карбонатами. Климат засушливый, континентальный. Наиболее распространенными почвообразующими породами являются суглинистые, которые представлены: темно-каштановыми, каштановыми, предкавказскими черноземами, солонцами. Пустынно-степная зона – это обширная территория центральной, северной и Южной Калмыкии, объединяющая полностью Приютненский, Ики-Бурульский и Сарпинский административные районы, а также в пределах Ергенинской возвышенности – Малодербетовский, Приозерный и Целинный. В хозяйствах этой зоны выращивают почти все культуры, возделываемые в республике. По интенсивности сельскохозяйственного производства значительно уступает ранее описанной зоне. Особенностью зоны является наиболее яркая выраженность рельефа. Ергенинская возвышенность характерна обилием балок, направлением – с запада на восток. Почвообразующие породы по своему генезису и механическому составу представлены лесовидными суглинками преимущественно среднего механического состава. Они делятся на две генерации: первичные (территория водоразделов), достигающие мощности 60-70 метров, и делювиальные (территория склонов), мощность которых не превышает 30-40 метров. Включения гипса встречаются в конце первого метра, карбонатов – обычно во втором полуметре от поверхности. Распаханность угодий зоны незначительна, естественных лесов не имеется, защитных лесонасаждений очень мало. Наиболее распространенным основным фоном являются светло-каштановые почвы различной степени засоления в различных сочетаниях (комплексах) с солонцами. Полупустынная зона занимает восточную часть республики, исключая южные ее районы.

В границах зоны полностью расположены Юстинский и Яшкульский административные районы, а также равнинные части Малодербетовского, Приозерного и Целинного районов. Географически зона расположена на Прикаспийской низменности. Рельеф зоны равнинный, с незначительными перепадами высот за счет холмов-курганов до 5-6 метров и незначительных блюдцевидных понижений - полупустынных лиманов. Почвообразующие породы в основном представлены современными четвертичными отложениями, по происхождению эллювиально-делювиальными и легкими, по механическому составу – чаще супесчаными. Исходным материалом для этих отложений служили осадки верхнехвалынского моря. Климат зоны засушливый, полупустынный. Растительность зоны – типичная полынная, местами в комплексе с солянками, пустынная. На песках типчаково-ковыльная растительность. На пологих равнинах преимущественно житняково-пругняково-белопопынная растительность, в микропонижениях, в пересыхающих плоских лиманах – пырей, австрийская полынь (попынок). В котлованах на песчаных массивах – овес песчаный (кияк). Нередки довольно крупные пересыхающие засоленные лиманы-саги, которые полностью лишены растительности, или заросли солянками. Распаханность зоны ничтожна – около 10%, что на данном этапе оправдано – это зона рискованного, полосного земледелия. Распаханные угодья на больших площадях эродированы. Древесно-кустарниковой растительности нет. Проективное покрытие естественной травянистой растительности очень низкое – 20-40%. Дернина значительно рыхлее и слабее, чем в полупустынно-степной зоне. Встречается очаговая забарханенность. Основным фоном здесь являются бурые почвы, чаще в комплексе с бурыми солонцами, которые в свободном или превалирующем виде по площадям, вероятно, господствуют на всей данной территории. Бурые почвы имеют короткий гумусированный профиль, по степени солонцеватости на солонцеватые и сильносолонцеватые, с преобладанием первых. По механическому составу они варьируют – от среднесуглинистых до песчаных. Наибольшее распространение имеют супесчаные разновидности, чем объясняется высокая подверженность территории дефляции; занимают они наиболее возвышенные участки. Пустынная зона – расположена в юго-восточной части республики и охватывает условно Каспийский и Черноземельский районы республики. На востоке граница проходит по берегу Каспийского моря. Климатические условия аналогичны полупустынной зоне. Рельеф-волнистая равнина, наличествуют пологие холмы 3-5 метров. Типичные балки и овраги отсутствуют. Почвенный покров неоднороден и специфичен: в западной части Черноземельского района встречается гумус, в восточной части Лаганского района почв как таковых нет, имеется обнажение морского дна. Основной составной частью этих почв являются еще не разложившиеся органические остатки морской фауны. Расчет гидротермического коэффициента и водопотребления пастбища с анализом многолетнего годового хода температуры и выпадения осадков позволил теоретически обосновать оптимальные осенние сроки посева многолетних злаковых культур при создании новых факторов для развития и функционирования пастбища в аридных условиях Юга России.

Таким образом, разработка нетрадиционных методов исследования аридных территорий Юга России с помощью дистанционного зондирования Земли из космоса, а также исследование теоретических и практических основ поверхностного улучшения естественных пастбищных угодий через подборку высокоурожайных сортов многолетних злаковых трав и разработку технологии изучения регрессионной модели определения сроков поверхностного улучшения естественных пастбищ, позволяющая повысить их продуктивность при максимальном использовании естественного плодородия почв, и является на сегодня одной из актуальных проблем современной науки. В результате предложенной регрессионной модели определения запасов продуктивной влаги для аридных зон Юга России, стало возможным установить наиболее оптимальные сроки поверхностного улучшения естественных пастбищ, показать виды и сорта многолетних злаковых трав, которые различно реагируют на меняющиеся условия произрастания внешней среды, при доминантном факторе для аридных зон, влияющим на рост и развитие растений, что на сегодня составляет степень засоления почв, образуя атмосферную и почвенную засуху. В результате исследования были выявлены условия создания пастбищ с семейством злаковых - наиболее адаптированных к факторам аридной зоны, выявлены стрессоустойчивые растения с высокой конкурентноспособностью и ростовой активностью.

На сегодня система экологического мониторинга Юга России с применением средств дистанционного зондирования Земли должна обеспечивать:

- информацию о проведении естественного и антропологического опустынивания природных и пастбищных экосистем;
- контроль за состоянием и изменением компонентов природной среды; за всеми видами хозяйственной деятельности; за выполнением решений, связанных с охраной окружающей среды.

Методы осуществления мониторинга комплексные, они включают:

- выделение и создание ключевых участков; организацию наземно-изыскательных работ по дешифрованию материалов космической съемки; разработку и унификацию признаков фонового уровня и деградированных экосистем; создание банка данных о состоянии земель и их изменении под влиянием хозяйственного освоения; разработку концепции по контролю всего комплекса природных экосистем. Использование космической информации в народнохозяйственных целях по сравнению с традиционными наземными методами необходимо, в связи с возможностью быстрого получения информации о труднодоступных и отдаленных территориях; неограниченной обзорностью территории; получение видеоинформации, пространственное разрешение которой обеспечивает решение большего комплекса народнохозяйственных задач; снижение затрат на получение исходной научно-технической продукции в 1,5-6 раз. Под

руководством сотрудников научно-исследовательского центра КИСЭиПИ, Управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Республике Калмыкия была выполнена «Водохозяйственная карта РК» масштабом 1:500 000 в 1 см 5 км. Были зафиксированы малые реки по склонам РК, их количество и протяженность на территории республики; основные сведения о водных объектах на территории и групповые водопроводы (Юстинский, Северный, Ики-Бурульский, водопровод Левокумского месторождения подземных вод), наличие орошаемых земель в зоне государственных обводнительно-оросительных систем РК; указан Кумский коллектор Ставропольского края в составе Чernoземельского; а также местный сток в составе Приютненского, Целинного, Городовиковского, Юстинского, Сарпинского, всего по республике - 91610 орошаемых земель га, в том числе: регулярное - 53792 га, лиманное - 37818 га, указаны населенные пункты, гидрография, пути сообщения, рельеф, границы. Карта составлена и подготовлена старшим редактором: Е.В. Цуцкиным, редактор: В.Ц. Дюмкеева; технические редакторы: Д.А. Буваев, А.М. Имердыков, А.Я. Олдина, А.С. Перковский, М.Ю. Перковская, С.С. Уланова: ГУ «Научно-исследовательский центр комплексного мониторинга». Роль дистанционного зондирования в структуре экологического мониторинга природной среды РК была исследована и показана заместителем директора по науке Института комплексных исследований аридных территорий, к.с./х.н. А.П. Богуном. Совместная деятельность НИЦ комплексного мониторинга и 214 лаборатории ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) в области аэрокосмического мониторинга смогли показать свою эффективность при мониторинге особо опасных техногенных объектов, таких как нефтепроводная система Каспийского Трубопроводного Консорциума; по контролю пыле-влаго-газопереноса (Северный Каспий, 2000); в радиологических исследованиях: линейная часть нефтепроводной системы КТК-Р; Подмосковье, мониторинг пожаров и наводнений на территории ЮФО РФ, а также выявлению нефтегазопроисковых объектов: Нурин-Хакская кольцевая структура; в борьбе с опустыниванием: Черные земли; составлению электронных баз данных: территория Калмыкии и шельф Северного Каспия. Это позволило Правительству Республики Калмыкия и российскому авиационно-космическому агенству разработать и утвердить в 2000 г. «Комплексную программу системно-аэрокосмических методов геологической оценки, экологической безопасности и эксплуатации нефтегазоносных и других месторождений на опытном научно-исследовательском полигоне – территории Республики Калмыкии и Северном Каспии», успешно провести 18-22 апреля 2001 г. в г. Элисте Всероссийскую научно-практическую конференцию: «Применение материалов дистанционного зондирования Земли в интересах социально-экономического развития России».

Проект создания Северо-Кавказского центра космического мониторинга как наукоемкие технологии Росавиакосмоса был представлен на Международном инвестиционном симпозиуме «Инвестиционный потенциал Юга России» 5-8 декабря 2002 г. НИЦ комплексного мониторинга. Состав работ, сроки и очередность их выполнения по системно-аэрокосмическому изучению Нурин-Хагской кольцевой структуры и выявлению нефтегазопромысловых объектов по материалам В. И. Гридина, 2001 г., включала подготовку материалов дистанционного зондирования на твердых копиях и на магнитных носителях в оптическом диапазоне объем работ выполняли А.М. Имердыков, С.В. Меркулов; в ИК и РЛ-диапазонах – С.С. Уланова, М.Ю. Перковская; обработку материалов дистанционного зондирования, оформление и тиражирование для гидрометеорологических и гидрогеологических исследований - В.Ц. Дюмкеева, А.М. Имердыков; для инженерно-геологических и геоморфологических исследований - М.Ю. Перковская; для системно-геодинамического дешифрования – В.И. Гридин, Л.Г. Швидченко; оформление и тиражирование материалов на твердой основе и на магнитных носителях – С.В. Меркулов; обработка результатов гидрометеорологических и гидрологических работ была выполнена В.Ц. Дюмкеевой, А.М. Имердыковым; произведена обработка результатов инженерно-геологических и геоморфологических исследований М.Ю. Перковской; произведены почвенно-геоботанические исследования С.С. Улановой; дано системно-геодинамическое дешифрование – В.И. Гридиным; произведена обработка результатов геофизических и буровых работ – Н.А. Акшибаевой; произведено изучение перспектив нефтегазонасыщенности – В.И. Гридиным, Н.А. Акшибаевой. В результате обследования территории были сделаны рекомендации по результатам работ В.И. Гридиным и Е.В. Цуцкиным. Проект состоял из постановки задач исследования комплексным инженерно-техническим персоналом, организации базы проведения работ, подбора и получения оборудования, снаряжения и материалов, проверки пригодности и юстировки приборов, распределения обязанностей между сотрудниками и обеспечение их взаимодействия.

В результате систематизации и обобщения материалов с учетом результатов проведенных работ по всей изученной территории, в том числе в пределах участков, рекомендуемых для дальнейших поисков месторождений нефти и газа был произведен вторичный просмотр и повторное дешифрование МДЗ, в пределах участков, рекомендуемых для дальнейших поисков месторождений нефти и газа, в результате сопоставления, уточнения и увязки результатов работы по всем разделам было создано приложение №1: «Нурин-Хагский участок опытных работ, состав работ, сроки и очередность их выполнения по системно-аэрокосмическому изучению Нурин-Хагской кольцевой структуры и выявлению нефтегазопромысловых объектов, проведена проверка и уточнение индицирующей роли компонентов ландшафта и признаков их дешифрования; произведена проверка, уточнение и выявление новых ландшафтных индикаторов неотектонических процессов и особенностей глубинного строения; контроль и детализация резервов и профилей, составленных в предполевой этап; уточнение дешифрирования цикловых и локальных образований; выявление геодинамических процессов; особенностей глубинного строения, их связи с нефтегазо-поисковыми объектами. Вместе с тем, актуальность современных методов космических исследований обусловлена антропогенными изменениями поверхности Земли, развитием геоботаники региона Юга России и геологии, перспективой регионального постмодернизма в науке. Методы дистанционного зондирования Земли и исследование проблем опустынивания аридных территорий, позволяют сделать характеристики расположения простилающейся поверхности, миграции растительного и древесного покрова в стратегии народнохозяйственных задач. Применение точного земледелия с помощью цифровых технологий и агротехнического планирования в управлении сельскохозяйственным мониторингом республики отразит идентификацию полевой изменчивости в опытном деле, позволит устранить технические несоответствия в новых

единицах управления сельским хозяйством, что позволит расширить инструментарий точного земледелия. Такие как азотные датчики, тестовые площадки смогут создать динамику отслеживания фаз развития растительного покрова, азотный и водный дефицит, итерогенность, калибровку почвы и атмосферу произрастания растений, а также модель химических процессов климатического региона, использование агронавигаторов и умного плуга в высокотехнических технологиях непрерывных изменений климата, а также количества движения тепла и влаги, создав информационные системы работы со сведениями. Данный радиодиапазон позволит исследовать новые данные изменения в радиоизлучении Земли, что позволит определить влияние атмосферы и поверхности калибровки. Спутник с высоким разрешением и с информацией сбрасывается с парашютом, с пространственным разрешением от калибровки в лабораторных условиях на Земле составляют менее точные данные. Отслеживание крупномасштабного распределения тепла позволит отразить процесс усвоения солнечной радиации и уловить резкие отрицательные потоки в атмосферу, изменения данных приемников фиксирует влагосодержание атмосферы GPS-CLONASS, а ГИСС-радиосигнал – интегральное влагосодержание атмосфер, изменение вихревого динамо, которое хорошо было исследовано в климатологии Яновским (1983-1988 гг.). Холодное вторжение на Каспийское море определяет типы облаков верхних, нижних, средних ярусов и их воздействие и существенное влияние на конкретную территорию Юга России, что позволяет нам сегодня представить общую облачность на основе результатов спутниковых снимков, отслеживая динамику облаков вертикального развития, а также отсутствие или наличие снежного покрова, предоставив текстурные характеристики и повторяемость теневых, волнообразных, кучевых плоских облаков и регулярное прохождение атмосфер фронтов, а также определение зон высокого давления, смены погоды в составлении синоптических карт Юга России, программных систем с получением статусной информации с целью анализа годовой изменчивости, отразив оптическую толщину и роль облаков в региональных исследованиях. В области выявления вертикального горизонта и перемещения его траектории, а также в определении изменений в теории переноса скорости ветра на аридных территориях, аэрозоли средней атмосферы об образовании долговременных и кратковременных фракций.

Цифровые модели местности определяют область применения космической радиолокации, интерометрию и величину чистой площади характеристики типов почв, миграций птичьих сообществ и периоды их гнездования. Спутниковый мониторинг температур и условия в районах устьев нерестовых рек позволит отразить генерализацию волн, связанных с притоком внутренних рек, распределением над берегом моря движения волн и процессов вихреобразования и сетевые образования, поскольку трансформации в океане определяют климатические изменения. Спутниковые карты позволяют на сегодня отразить интегральное влагосодержание, алгоритм детектирования осей атмосферных рек и критерии детектирования. Базовое геопространственное картографирование в науке предоставляет нам возможность выявления дополнительных информационных резервов республик в установлении особенностей метеорологической статистики, в создании единых интегрированных архивов, объединенных единой системой данных после присоединения к Парижскому соглашению по климату.

1. Янов В.И. Отзыв на диссертацию Лысакова М.А. Подбор сортов и видов многолетних злаковых трав для поверхностного улучшения естественных пастбищ аридной зоны Северо-Западного Прикаспия. Автореф. дисс. к.с.-х.н. - Волгоград, 2018. Расширенное заседание Ученого Совета АГАУ от 26 сентября 2018 г.
2. См.: Семенов М.Е. Природоохранные аспекты объектного мониторинга состояния недр // Там же. - С. 210-211.
3. Борлакова Л.М., Калаханова З.М., Янова М.В. Из истории современного естествознания Калмыкии. - Элиста: ИКИАТ, 2017. - Ч.2.- С. 17.

4. Лысаков М.А. Подбор сортов и видов многолетних злаковых трав для поверхностного улучшения естественных пастбищ аридной зоны Северо-Западного Прикаспия. Автореф. дисс. к. с.-х.н. - Волгоград, 2018. - 20 с.
5. Эрозия почв и меры борьбы с ней.- М.: ВИНТИСХ, 1965.-С. 8..
6. Красичков В.П. Борьба с эрозией почв.- Элиста: ККИ,1974.- С.16-24.
7. См.: Лыжков М.А. Подбор сортов и видов многолетних злаковых трав для поверхностного улучшения естественных пастбищ аридной зоны Северо-Западного Прикаспия. Автореф. дисс. к.с.-х.н. - Волгоград, 2018. - С. 7.
8. Богун А.П. Роль дистанционного зондирования в структуре экологического мониторинга природной среды Республики Калмыкия // Актуальные проблемы сохранения и дальнейшего совершенствования исторического и литературного наследия Прикаспия. – Атырау, 2010.-С. 212-216.
9. Фото : Е.В. Цуцкина, гистограммы: М.А. Лысаков.