

Индикационный подход позволяет оценить техногенные риски. ЧС техногенного характера обладают высокой степенью опасности, а тяжесть последствий позволяет рассматривать их как серьезную угрозу населению и экономике страны. Полученные результаты указывают на связь социально-экономического развития и нагрузок на производственную и жизнеобеспечивающую инфраструктуру. Распространенная причина высоких значений техногенного риска – изношенная и устаревшая жизнеобеспечивающая и производственная инфраструктура. Статистические данные МЧС РК о ЧС показывают, что имеется тренд на уменьшение количества случаев техногенных ЧС на фоне достаточно стабильных показателей по природным и биолого-социальным ЧС. Информативный индикатор техногенного риска – индивидуальный риск на технических объектах в год. Рассчитанный средний индивидуальный риск на технических объектах, подтверждает, что по этому показателю обстановка не благополучна. Наиболее наглядный способ иллюстрирования техногенных рисков - картографическое отображение их пространственного проявления, основанное на оценке степени опасности для населения и территории, определении возможности проявления вторичных (синергических) поражающих факторов в зоне повышенного риска, оценки индивидуального риска и др. Оценка степени риска техногенной катастрофы помогает снизить его вероятность, в результате подготовки к возможным событиям. Достижение максимально возможной степени защищенности населения и территории Казахстана от ЧС техногенного характера базируется на повышении предупредительных мер, снижающих их опасность, масштабы и последствия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Регионы Казахстана 2009. Статистический сборник. Под ред. К.С. Абдиева. Агентство Республики Казахстан по статистике, Алматы, 2009, 450 с.
2. Официальный сайт МЧС РК (<http://www.emer.kz/>)
3. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени (<http://www.bgsha.com/ru/education/library/fulltext/bgd/R3-1.htm>)
4. Алымов В.Т., Тарасова Н.П. Техногенный риск: Анализ и оценка. ИКЦ «Академкнига», Москва, 2006, 118 с.
5. Орлов А.И., Федосеев В.Н. Проблемы управления экологической безопасностью. Менеджмент в России и за рубежом. 2000, № 6, С. 78-86.
6. Козьяков А.Ф., Федосеев В.Н. Управление промышленной безопасностью. Менеджмент в России и за рубежом. 2001, № 3, С. 85-90.

УДК 910.1:528.9

Крылова Виктория Сергеевна – НС (Алматы, Институт географии)

### ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЭКЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ

Появление и развитие современных географических информационных систем значительно облегчили работу географам, использующим пространственные данные для решения тех или иных задач. Возможности ГИС широко внедряются в географическую науку и практику, позволяя обоснованно оценивать и впоследствии управлять процессами, происходящими на земной поверхности. С применением ГИС заметно повысилось качество выполняемых исследований, расширились масштабы применения пространственного анализа. Продукты ГИС дают возможность детальнее вникнуть и исследовать различные факторы и взаимосвязи, что не могло быть реализовано ранее.

Технология любой ГИС сочетает в себе способности создания, накопления данных различного формата (растровых, векторных, табличных, БД и др.), а также управление ими, выполнение пространственного анализа, визуализацию полученных результатов на любом этапе работы, моделирование событий, прогноз их масштабов [1].

Картографирование ведущих экодинамических процессов, происходящих на территории Атырауской области, является немаловажным аспектом изучения современного состояния природных комплексов. На сегодняшний день, этот вид исследования становится более актуальным и востребованным, так как позволяет быстро визуально воспринимать, анализировать и оценивать состояние территории. Создание карты негативных экодинамических процессов позволит выявить новые процессы или уточнить количественные и качественные характеристики уже развивающихся и дать прогноз изменений.

Вопрос изучения экодинамических процессов широко освещается в области науки о рельефе - геоморфологии. Но, признавая рельеф основной составляющей ландшафта, необходимо уделять внимание тем процессам и явлениям, которые на него влияют. Проблема заключается в том, что, зачастую, процессы проявляются не по отдельности, а в комплексном сочетании. Так же необходимо определять, какой из процессов ведущий в рельефообразовании и, насколько он инициирует другие. В таком случае возникает задача корректного отображения пространственного положения, масштабов, степени проявления того или иного процесса.

Для картографирования ведущих природно-антропогенных процессов Атырауской области в качестве основы исследования были использованы топографические карты инженерно-геологическая карта условий развития современных экзогенных процессов, цифровая модель рельефа и космические снимки.

Объектом исследования является северо-восточное побережье Каспийского моря, часть Прикаспийской низменности в административно-территориальных пределах Атырауской области, где изучение распространения и оценка степени развития экодинамических процессов были проведены посредством полнофункционального пакета ESRI ArcGIS 9.3, ENVI 4.7.

Создание векторной основы на территорию исследуемой области производилось посредством продукта ArcGIS 9.3. Бумажные топографические карты масштабов 1:500 000, 1:1000000 были сканированы, полученные в результате растровые изображения были обработаны и пространственно привязаны. В качестве датума и проекции были выбраны WGS-84 и Asia\_North\_Equidistant\_Conic соответственно. Наш выбор обусловлен тем, что этот датум является универсальным, общеприменимым для разных форматов используемых нами цифровых данных, а проекция наиболее подходит для изучения вытянутой по широте исследуемой территории. Созданная основа включает в себя несколько различных слоев: территориально-административные и государственные границы, гидрографические объекты, пески, солончаки, горизонталы рельефа, населенные пункты, транспортная сеть. Векторизация объектов производилась с созданием атрибутивной базы данных и слоев необходимых аннотаций (Рисунок 1).

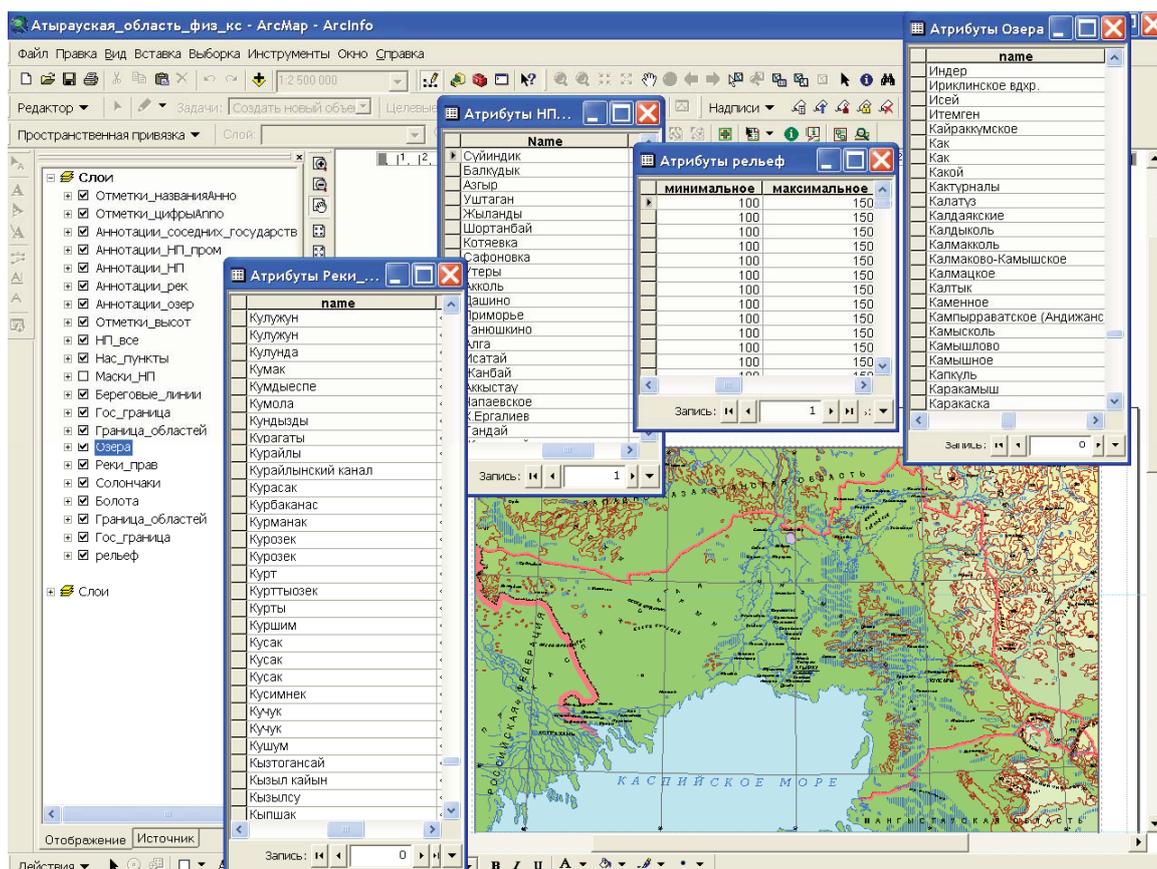


Рисунок 1. Окно карты Атырауской области со слоями основы в таблице содержания и открытыми таблицами атрибутов в ArcMap.

Слой горизонталей позволил создать цифровую модель рельефа для более наглядного выявления пространственных взаимосвязей. Оценка рельефа территории позволяет лучше визуально определять взаиморасположение природных и хозяйственных объектов, оценивая влияние перепадов высот на распространение того или иного процесса [2]. Последующее наложение космического снимка поможет максимально осуществить эту задачу.

Отдельно хотелось бы уделить внимание проведению современной границы между сушей и Каспийским морем. В связи с многолетними колебаниями уровня моря и периодическими сгонно-нагонными явлениями в пределах Северного Каспия есть риск некорректного отображения береговой линии. После последней трансгрессии моря оказались затоплены и перестали существовать такие населенные пункты как Гогольск, Каракамыс, Шалик, а также приуроченные к ним фермерские хозяйства, гидротехнические сооружения и дороги. Являясь самым достоверным источником информации обо всех происходящих в исследуемом регионе процессах, в том числе и о динамике береговой зоны Каспийского моря, космические снимки Modis и Landsat позволили нам провести береговую линию, совпадающую с границами распределения прибрежных растительных сообществ со стороны моря и суши, а так же вдоль наземных гидротехнических сооружений - дамб, насыпей (Рисунок 2).

Для обработки спутниковых данных высокого разрешения нами был использован специализированный программный продукт ENVI 4.7, который позволил произвести ряд необходимых коррекций и последующих классификаций с выделением различных классов для экспорта в ГИС.

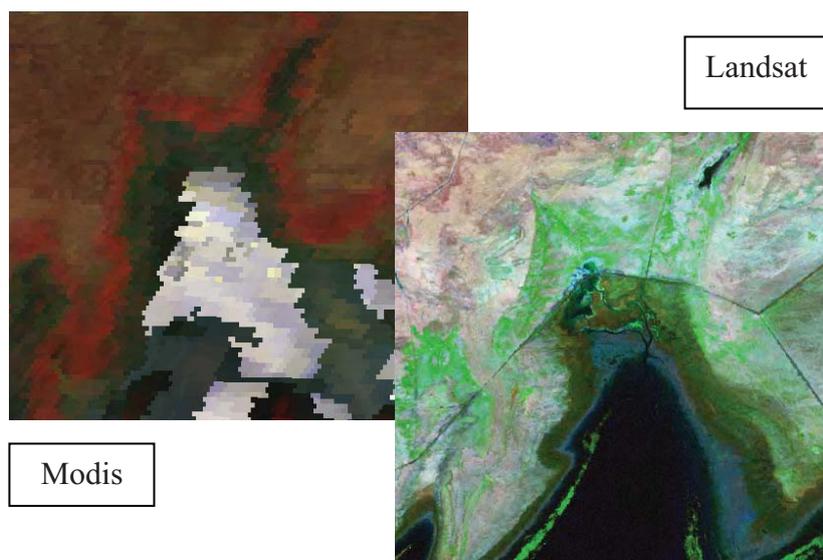


Рисунок 2. Фрагменты космических снимков Modis и Landsat на участок прибрежной полосы Каспийского моря.

Изучение и картографирование современных экзодинамических процессов опирается на знание инженерно-геологических свойств изучаемой территории. В связи с этим, было осуществлено инженерно-геологическое картографирование Атырауской области. Созданные векторные слои геологического строения, современных геологических процессов и явлений, наложенные на топографическую и векторную основу, позволяют детально оценить условия развития таких процессов как дефляция, эрозия, засоление, такырообразование и др. Необходимо отметить, что для их картографирования необходимо на начальном этапе создания слоя оценить геометрию картографируемых объектов. В нашем случае, когда конечным результатом является карта масштаба 1:500000, области развития таких процессов, как дефляция, приуроченных к песчаным массивам Батпайсагыр, Косдаулет, Бузанай, Ментеке, Тайсойган, Каракум, затопление и заболачивание, приуроченное к береговой зоне, засоление следует отображать полигональными объектами, так как они имеют широкое площадное проявление. Более локально, но также полигонально нами были оцифрованы Бэровские бугры, а также такыры, выделенные на западной окраине Подуральского плато, в междуречье рек Ойыл и Сагиз, западнее гряды Актолагай. Вдоль автодорог буферной трассой векторизуется ускоренная плоскостная эрозия. Полигональными ареалами показываются места, перевыпаса скота, вокруг колодцев и близ населенных пунктов, нефтяное загрязнение, замазученные грунты, хвостохранилища.

Проявление такого процесса, как речная эрозия, отмечается по современным руслам в нижних течениях рек Жайык, Сагыз, Жем, иногда по руслам временных водотоков и поэтому отображается на карте линейными объектами разной символики. Так же обозначаются трассы вдоль бессистемно проложенных дорог, хорошо дешифрируемых на космическом снимке.

Карстовые процессы, связанные с растворением агрессивными природными водами проницаемых горных пород, проявляются на севере Атырауской области, севернее оз. Индер, на юге - по правобережью р. Жайык в нижнем течении, на западе области - около гор Кудайберген. Плоскостной смыв и осыпи отмечаются по северо-западным окраинам Устирта – горам Жельтау. Проявление этих процессов на карте масштаба 1:500 000 целесообразно отображать посредством точечных объектов, принятых на некоторых инженерных геологических картах.

Помимо широких возможностей для дешифрирования приложения ENVI 4.7 следующий этап – логическое дешифрирование космических снимков уже специалистом методом наложения растровых топографических основ, имеющихся и созданных векторных тематических слоев, геоморфологических, геологических и ландшафтных карт. Только при тщательном изучении этих материалов возможно адекватное распознавание взаимного расположения явлений, как векторных объектов электронной карты, их особенностей и характеристик.

Для анализа воздействия факторов антропогенного характера, таких как объекты нефтегазовой отрасли, сельского хозяйства, на развитие экзодинамических процессов Прикаспийского региона наиболее информативными являются космические снимки, полученные в летний период года. Хотя для наилучшего результата целесообразно использование космической информации за разные периоды года, а для выявления динамики процессов - за несколько лет. Наличие разновременных цифровых снимков на исследуемую территорию, с последующими автоматизированным и экспертным дешифрированиями, позволит провести сравнительный анализ изменения площадей развития ведущих экзодинамических процессов, таких как осушение или затопление берегов Прикаспия, засоление территории, эрозия вследствие различных причин.

Степень проявления процессов, их интенсивность отображается на карте градуированными цветами и посредством штриховки. Если процессов на одной территории несколько, то их сочетание легче будет читаться с карты, когда условные знаки, символы различных объектов и процессов будут подобраны понятными для пользователей [3].

Наложение к текущей карте слоя, содержащего информацию о ландшафтах, позволило нам проследить, что наиболее точно совпадают ландшафтные и геологические контуры в поймах, солончаках - на тех поверхностях, которые образовались на территории Атырауской области в современное время (Рисунок 3).

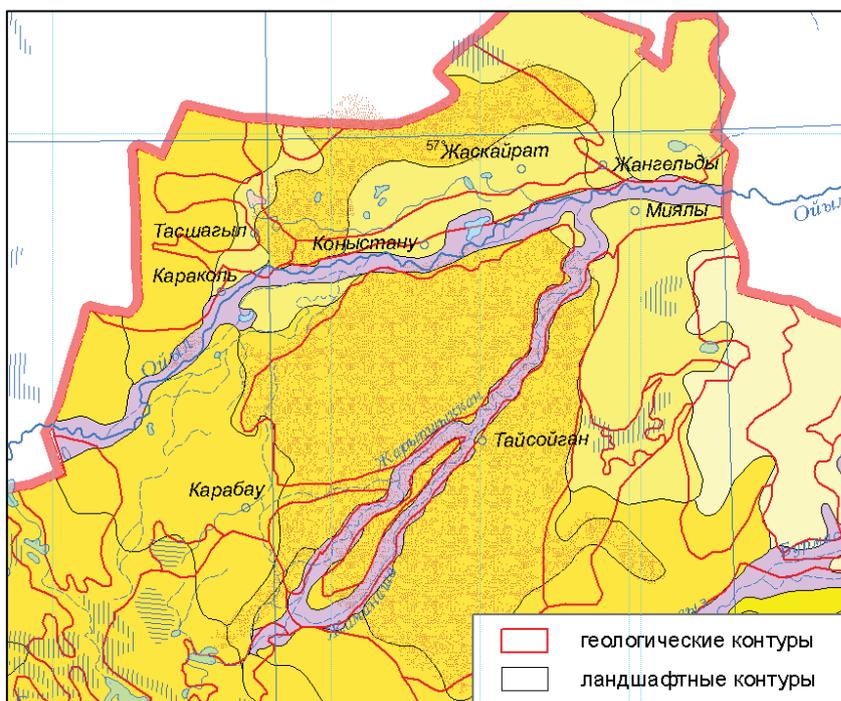


Рисунок 3. Фрагмент карты с наложением геологических и ландшафтных контуров.

При отображении ландшафтного слоя и данных по интенсивности проявления негативных экодинамических процессов можно проанализировать их наличие, масштабы уже в пределах каждого ландшафтного контура (рисунок 4).

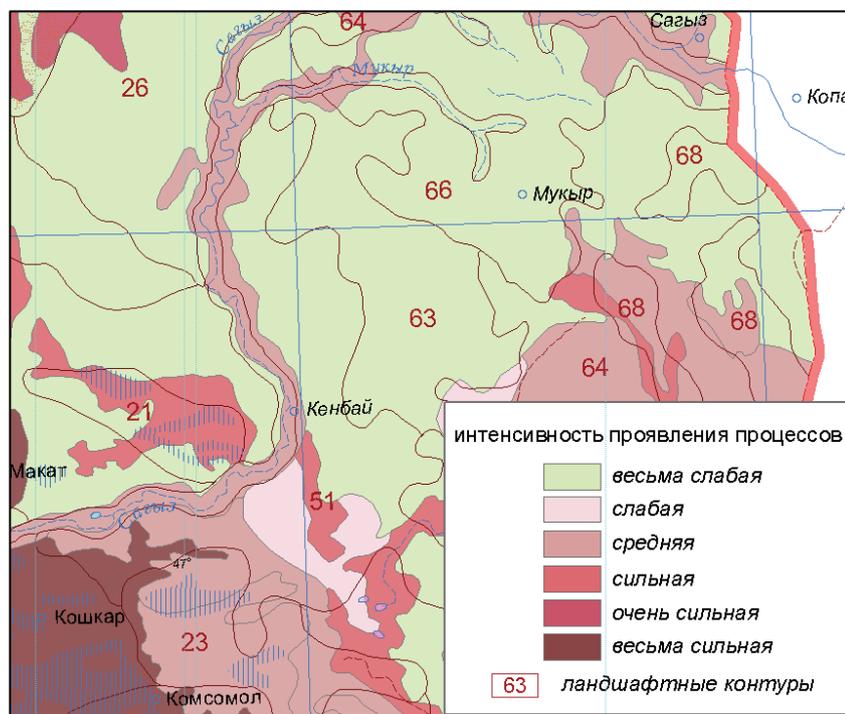


Рисунок 4. Фрагмент карты с наложением ландшафтных контуров на слой интенсивности проявления процессов.

Посредством возможностей инструментария ArcToolbox или встраиваемого в ArcMap приложения XTools Pro процесс подсчета площадей распространения экзогенных процессов в ландшафтных единицах производится «на лету», позволяя оценить интенсивность процессов и выделять ведущий процесс в каждой из них. Это немаловажно, так как такие процессы, как затопление, засоление, абразия, карст, осыпи и другие, развивающиеся в районах проживания людей и хозяйственного освоения, могут перейти в тип опасных или стать причиной негативных и чрезвычайных последствий [4].

#### Выводы

Создание, редактирование и анализ картографического материала, а также дешифрирование космических снимков уже на этапе создания позволяют выявить динамику развития основных типов рельефа в ландшафтах Атырауской области и приуроченных к ним ведущих экзогенных процессов с учетом факторов природного и антропогенного генезиса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощекоев А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях. М., 2005, -350 с.
2. Шухостанов В., Цыбанов А., Ведешин Л. Космическая диагностика техносферы с использованием ДДЗ высокого и сверхвысокого разрешения //ARCREWIEW №3, 2005
3. Менно-Ян Краак, Ферьян Ормелинг. Картография: Визуализация геопространственных данных. - Москва, Научный мир, 2005 - .
4. Акиянова Ф.Ж., Нурмамбетов Э.И., Потапова Г.М. и др. Воздействие на рельефную среду / Республика Казахстан. Том 3: Окружающая среда и экология. - Алматы, 2006.-518 с.