Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 11 г. Челябинска»

Рассмотрена и одобрена на заседании методического совета МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска»
«31» августа 2021 г.

Протокол № 2

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБОУ «Лицей № 11
г. Челябинска»

_____ Е.В. Киприянова

«31» августа 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ЗЕМЛЯ ИЗ КОСМОСА»

Категория обучающихся: учащиеся 9 – 11 классов

Срок реализации программы: 3 года

Автор-составитель программы:
Штырляева Наталья Николаевна, учитель географии высшей категории

Челябинск, 2021

Пояснительная записка

Современные геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами и приложениями, связанными с картами и геолокацией. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом. Данная программа позволит учащимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений.

Учащиеся смогут реализовывать индивидуальные и командные проекты в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности (например, деревья, дома города, поля, горы, реки, памятники и др.), изучать отдельные процессы, природные и техногенные явления с использованием геоинформационных технологий.

Программа спроектирована в соответствии с современными требованиями и следующими документами:

– Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска» от 26.08.2021 г. № 337.

Программа имеет техническую направленность и основана на toolkit, «ГЕОквантум. Вводный модуль» («Геоквантум: тулкит» Быстров А.Ю.), рекомендованным федеральным тьютером сети детских технопарков «Кванториум» ФГАУ «Фонд новых форм развития образования» Ассоциации стратегических инициатив.

Актуальность программы

Мотивация детей к исследовательской деятельности и техническому творчеству, решению реальных проблемам планетарного и локального характера на основе снимков из космоса. Формирование у детей навыков и компетенций познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыков разрешения проблем; способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

Новизна программы

Новые возможности системы дополнительного образования и научно-технического творчества на межпредметной и метапредметной основе и интеграции предметных областей – география, экология, естествознание, информатика, биология, физика, безопасность жизнедеятельности, астрономия, математика, технология. Обновление дополнительных общеобразовательных программ, их содержания и инфраструктуры на основе выявления и решения реальных задач способом получения информации диагностического зондирования Земли, обработки и дешифрирования космических изображений

Получение знаний и навыков обработки и анализа снимков Земли из космоса на базе геоинформационных систем (ГИС) и WEB-технологий для задач прогноза погоды и опасных природных явлений, чрезвычайных ситуаций (ЧС), экологии, сельского и лесного хозяйства, градостроительства, управления территориями и т.д.

Новизна данной программы основана на комплексном подходе к подготовке молодого человека «новой формации», компетентного, мобильного, с высокой культурой делового общения, готового к принятию управленческих решений, умеющего эффективно взаимодействовать с деловыми партнерами, способного на самостоятельный познавательный поиск, поддерживаемый операционно-техническим компонентом развития, становление которого может осуществляться в форме учебного исследования. Таким поведением всегда обладают успешные бизнесмены и учёные.

Программа отражает **идею интеграции** общего и дополнительного образования. Идею стратегии научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года составляет положение о том, что качественный выход Российской Федерации на новый уровень социально-экономического развития возможен только при формировании и развитии у подрастающего поколения россиян технического мышления через воспитание будущих инженерных кадров в системе общего и дополнительного образования. Соответственно, необходимо создавать условия для включения обучающихся в исследовательскую и проектную деятельность, изучения ими естественных, физико-математических и технических наук. Создание и реализация на базе общеобразовательной организации проектной школы «Практики будущего» на основе интеграции общего и дополнительного образования **в логике реализации Национальной технологической инициативы** (сфера «Среда. Технологии для среды обитания», профиль «Анализ космических снимков», направленный на освоение потенциала российской космической отрасли в части дистанционного зондирования земли), которая свяжет в едином образовательном пространстве региона школьников и носителей передовых технологий – представителей науки, бизнеса, промышленности, позволит сформировать школьное образовательное пространство для реализации «проектов развития», в которых фокусируется внимание на заявленной сфере и профиле Национальной технологической инициативы (далее – НТИ). В рамках проводимых мероприятий школьники получат возможность освоить навыки самостоятельного проектирования новых практик будущего, а также сформировать «проекты развития», направленные на

те рынки НТИ, в которых есть возможность создать отрасли нового технологического уклада, и в дальнейшем обеспечить кадровые потребности компаний, научных и творческих коллективов, участвующих в создании рынков НТИ с учетом специфики Челябинской области.

Формирование опыта самостоятельной творческой деятельности учащихся в данном курсе решается с помощью такой **типовой задачи**, как **кейс-технологии**. Типовые задачи применения универсальных учебных действий, представляют собой стандартные способы педагогической деятельности учителя, использование которых в рамках образовательной деятельности позволяет диагностировать у учащихся уровень сформированности УУД. Другими словами, в качестве стандартных способов педагогической деятельности учителя рассматривается совокупность технологий, методов, приемов и средств, которую использует педагог в урочной и внеурочной деятельности, для формирования (развития) у учащихся универсальных учебных действий. При этом используемая педагогом совокупность визуализируется им в конкретном инструментарии (оценочных материалах, инструктивных картах, листах наблюдения и пр.), который и позволяет определить степень воздействия на учащихся используемой системы и при необходимости обеспечить коррекцию указанного воздействия [4].

Кейс-технологии объединяют в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Сущность **кейс-метода** состоит в том, что учащимся предлагается решить предложенный учителем кейс, который представляет собой описание конкретной ситуации (случая), процесса или явления. Кейс – это введение в некую проблему или постановка противоречия, сложившихся в реальной практике или построенных на реальных фактах. Решение кейса предполагает осуществление ряда операций: от анализа предложенной ситуации до формулирования и представления оптимального ее решения. Учитывая, что учащиеся в реальной жизни также оказываются в различных ситуациях, требующих выбора оптимального решения, использование указанного рода типовых задач применения УУД будет актуализировать приобретенные ими умения и переводить их из зоны актуального развития в зону ближайшего развития. Среди преимуществ кейс-метода можно выделить следующие:

– содержание кейса имеет практическую направленность, соответственно использование кейс-метода позволяет определить, насколько успешно учащиеся могут применить теоретические знания при решении учебно-практических или учебно-познавательных задач;

– ориентированность кейса на имеющийся у учащихся опыт, что влияет на их активность и познавательную самостоятельность;

– решение кейса предполагает не овладение готовым знанием, а на его выработку, что предполагает совершенствование так называемых «мягких навыков» (soft skills) и др.

Использование кейсов в качестве типовых задач применения УУД предполагает, что учитель подготовил учащихся к использованию данного метода. Важно помнить, что решение кейса состоит из следующих шагов:

– исследование предложенной ситуации (кейса);
– сбор и анализ недостающей информации;
– обсуждение возможных вариантов решения проблемы;
– выработка наилучшего решения.

При этом следует понимать, что, во-первых, кейс может и не иметь правильного ответа или иметь несколько вариантов решения; оптимальное решение может быть одно (но оно не всегда может быть реализовано в реальной ситуации), а вот эффективных решений – несколько. Во-вторых, вводные кейсы могут противоречить друг другу или постоянно меняться. Кейс строится на реальных фактах и имитирует настоящую жизненную ситуацию, а в жизни не раз приходится сталкиваться с подобными проблемами. В-третьих, как правило, кейсы решаются в условиях ограниченного времени. В реальной школьной практике временной режим, на который целесообразно разрабатывать кейс, составляет 45 минут [4].

Кейс-технологии объединяют в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Всего в программе предложено 10 кейсов, из них авторских – 5 (4, 5, 7, 8, 9), привлекаемых – 5 (1, 2, 3, 6, 10), разработанных «ГЕОквантум. Вводный модуль» рекомендованным федеральным тьютером сети детских технопарков «Кванториум» ФГАУ «Фонд новых форм развития образования» Ассоциации стратегических инициатив.

Реализация данной программы будет осуществляться в том числе и на базе **Информационно-библиотечного центра МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска»**, так как одной из задач образовательной организации на современном этапе является создание современной информационно-образовательной среды, обеспечивающей необходимые условия и инфраструктуру для систематического обновления содержания образования и комплексной поддержки образовательной деятельности.

Современная информационно-образовательная среда определяется как совокупность информационно-образовательных ресурсов (в том числе цифровых), технологических средств информационных и коммуникационных технологий (компьютеры, ИКТ-оборудование, коммуникационные каналы), системы современных педагогических технологий, в том числе и кейс-технологий.

Переход от традиционной библиотеки к инновационной, с использованием сетевых технологий, собственным сайтом, электронным поиском информации и электронным контентом, дает возможность высокого уровня интеграции возможностей, составляющих библиотечную деятельность, и расширения ее диапазона.

Пространство информационно-библиотечного центра обеспечивает возможность организации учебно-исследовательской и проектной деятельности и предоставляет учебным проектным группам необходимую инфраструктуру для коллективной работы, решения кейсов, оформления теоретического компонента кейсовых практик

Ресурсы информационно-библиотечного центра способствуют формированию предметных и метапредметных универсальных учебных действий за счет применения в образовательном процессе современных технологий – образовательных онлайн-сервисов, виртуального образовательного пространства, электронного образовательного контента и других видов информационных образовательных средств.

Таким образом, реализация программы в МБОУ «Лицей № 11 г.Челябинска» предполагает два центра подготовки:

– Информационно-библиотечного центр – теоретическая часть, оформление результатов работы (решения кейса), представление результатов работы в офлайн- или онлайн-режиме/ режиме видеоконференции;

– STA-студия – решение кейсовых задач и экспериментальная часть.

Отличительная особенность программы

Программа дает учащимся возможность погрузиться во все многообразие пространственных (геоинформационных) технологий. Программа знакомит учащихся с геоинформационными системами и с различными видами геоданных, позволяет получить базовые компетенции по сбору данных и освоить первичные навыки работы с ними. Полученные компетенции и знания позволят учащимся применить их почти в любом направлении современного рынка. Освоив программу, учащиеся смогут выбрать наиболее интересную для них технологическую направленность, которой будут обучаться в дальнейшем.

Методы обучения

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон учащихся, связанных как с реализацией их собственных интересов, так интересов окружающего мира. При этом гибкость занятий позволяет вовлечь учащихся с различными способностями. Большой объем проектных работ позволяет учесть интересы и особенности личности каждого учащегося. Занятия основаны на личностно-ориентированных технологиях обучения, а также системно-деятельностном методе обучения.

Методы, используемые на занятиях:

1) практические методы (упражнения, задачи, кейсы);
2) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
3) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
4) проблемные методы (методы проблемного изложения);
5) эвристические (частично-поисковые);
6) исследовательские – открываются и исследуются геоданные.

Формы работы

Программа предполагает использование следующих форм работы: кейсы, практические работы, лекции, мастер-классы, викторины, дистанционные занятия, учебное исследование, хакатон, консультация, проекты и т.д.

Общее количество часов: 105 часов для учащихся 9-11 классов.
Количество занятий (рекомендованное): 70 часов (2 часа в неделю) – очная форма обучения и 35 часов – заочная форма обучения с применением дистанционных технологий.

Ожидаемые результаты.

Вовлечения учащихся в научно-техническое и инженерное творчество и дополнительная возможность участия в научно-исследовательской, проектной работе, хакатонах, конкурсном движении и т.д.

Перечень оценочных процедур:

1) текущий контроль успеваемости: правильно подобранные кейсы, создание проблемных и затруднительных заданий.
2) промежуточная аттестация: карты индивидуальных достижений.
3) участие в проектной деятельности, олимпиадах и конкурсах
4) итоговая аттестация (при наличии): научно-исследовательская работа, результаты участия в конкурсах и олимпиадах.

Список методических материалов и информационных ресурсов для педагога

1. Лабутина И.А., Балдина Е.А. «Практикум по курсу «Дешифрирование аэрокосмических снимков» - М.: Географический факультет МГУ, 2013. – 168 с.
2. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2014.- 48 с
3. Макаренко А.А., В.С. Моисеева В.С., Степанченко А.Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу "Общегеографические карты" / Под общей редакцией Макаренко А.А. – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 55 с.
4. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. М.: изд. МИИГАиК, 2013. - 65 с.
5. Проектирование типовых задач применения универсальных учебных действий (на материале естественно-научного и технологического образования) [Электронный ресурс]: методические рекомендации для педагогических работников / авт.-сост.: А. В. Ильина, Ю. Г. Маковецкая, Л. Б. Хуснутдинова. – Челябинск : ЧИППКРО, 2017. – 52 с.
6. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.
7. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.

8. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.-19 с.

9. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4

10. Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании - В сборнике: Экология. Экономика.Информатика. Ростов-на-Дону, 2016. - С. 42-47.

Информационные ресурсы:

Геопорталы — это веб-сайты с интерактивными картами и космическими снимками, позволяющие рассматривать снимки и другие данные онлайн, а также, часто, выполнять с ними простые операции:

- **Яндекс Карты:** http://maps.yandex.ru

Самый популярный отечественный геопортал. С помощью «Конструктора карт» позволяет также создавать и редактировать векторные пространственные данные, экспортировать и импортировать их в ГИС-форматах KML, GPX и GeoJSON;

- **Google Maps:** http://maps.google.com

Общеизвестный портал, который также даёт возможность самостоятельно создавать и редактировать векторные пространственные данные, экспортировать и импортировать их в ГИС-форматах KML/KMZ и GPX (через Мои места --> Карты);

- **Microsoft Bing:** http://maps.bing.com

Ещё один картографический портал от компании Microsoft. Также содержит подложку из космических снимков, которая отличается и от Яндекс Карт, и от Google Maps

- **Космоснимки.RU:** http://kosmosnimki.ru Геопортал российской компании «СКАНЭКС»
- **Google Планета Земля (Google Earth):** https://earth.google.com, https://www.google.com/earth/
- **Публичная кадастровая карта «Росреестра»:** https://pkk5.rosreestr.ru публичная-кадастровая-карта.рф
- **Сервис «Карта пожаров», построенный на платформе «Космоснимков»:** http://fires.ru/, http://fires.kosmosnimki.ru
- **Портал «Глобальные изменения лесного покрова» (Global Forest Change):** http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest
- **Геопортал Роскосмоса:** https://gptl.ru/ https://pod.gptl.ru/ (портал открытых данных ДЗЗ)

Список методических материалов и информационных ресурсов для учащихся

1. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2011
2. Ллойд Б. История географических карт. – изд. Центрполиграф, 2006. - 479 с., ISBN: 59524-2339-6
3. Проектные траектории Геоинформатика. – Москва, 2016.
4. Онлайн карта пожаров http://www.fires.ru/
5. Suff in space http://www.stuffin.space/
6. Пазл Меркатора https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/
7. Угадай страну по снимку http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-youname-these-countries-using-only-satellite-photos/ 29
8. GeoIQ http://kelsocartography.com/blog/?p=56
9. Угадай город по снимку https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plansquiz
10. Угадай страну по панораме https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plansquiz
11. Онлайн карта ветров https://earth.nullschool.net/ru/
12. Kids map http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4dd4577

Целевой блок программы

Цель программы	Задачи программы	Планируемые результаты (с возможным указанием показателей)
решение реальных задач способом получения информации диагностического зондирования Земли, обработки и дешифрирования космических изображений, применения геоинформационных технологий в работе над проектами	научить приемам сбора, анализа и представления больших объемом различных пространственных данных	овладеть составляющими исследовательской и проектной деятельности, ставить вопросы, наблюдать, проводить эксперименты, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.
	дать первоначальные знания в сфере геопространственных технологий, космической съемки, аэросъемки, систем позиционирования и картографирования	определять: – основные виды пространственных данных и принципы функционирования современных геоинформационных сервисов; – профессиональное программное обеспечение для

		обработки пространственных данных; – основы и принципы космической и аэросъемки съемки; – основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем; – устройство современных картографических сервисов; – дешифрирование космических изображений и основы картографии.
	ознакомление с существующими методиками и алгоритмами дешифрирования и интерпретации космических снимков для целей ландшафтного и геоэкологического картографирования	обрабатывать и анализировать информацию, выполнять пространственный анализ.

Учебно-тематический план программы

№ п/п	Наименование модуля, раздела, темы	Количество часов			Формы текущего контроля успеваемости/ аттестации
		всего	теория	практика	
1	Введение	4	3	1	Кейс 1. Глобальное позиционирование: найди себя на земном шаре
2	Ориентирование на местности	6	3	3	Кейс 2. Современные карты, или Как описать Землю Кейс 3. Космическая съемка: что я вижу на снимке из космоса?
3	Средства и способы съемки Земли из космоса	12	8	4	Кейс 4 «Использование методов аэрокосмической съемки и аэросъемки»

					Кейс 5. Определе-ние географических объектов на космических снимках
4	Основы космической съемки Земли	18	4	14	
5	Космические снимки – пространственно-временные ландшафтные модели	14	10	4	Карты индивидуальных достижений
6	Научно-методические основы дешифрирования космических снимков	10	7	3	Кейс 9. Составление картосхемы районов щенных залежек гренландс ких тюленей
7	Анализ региональных географических структур по материалам многозональной космической съемки	10	2	8	Кейс 10. Каспийское море
8	Дистанционные исследования ландшафтной динамики	16	6	10	Кейс 8. Создание карты-схемы ледовой обстановки на основе радиолокационного космического снимка Кейс 6. Работа с геопорталом GeoMixer
9	Космическое картографирование и физико-географическое районирование	12	3	9	Кейс 7. «Определение времени становления льда на акватории Белого моря»
10	Обобщение знаний по курсу «Земля из космоса»	3		3	Научно-исследовательская работа, результаты участия в конкурсах и олимпиадах

Календарный учебный график

№ п/п	Число Месяц	Время проведе-ния	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Введение – 4 часа							
1		7-8 урок	Вводное занятие	1	Дистанционные методы в становлении и развитии географии	STA – студия	
2		7-8 урок	Теоретическое занятие	1	Аэрофотосъемка в исследованиях локальных структур и крупномасштабном ландшафтном картографировании.	Кабинет географии	
3		7-8 урок	Практическое занятие	1	Космическая съемка и проблемы создания региональных геоинформационных систем	Кабинет информатики	Кейс1. Глобальное позициони-рование: найди себя на земном шаре
4		7-8 урок	Теоретическое занятие	1	Объект, предмет и метод дистанционного исследования. Значение космического зондирования Земли для информационного обеспечения.	Информаци-онно-библио-течный центр	

Ориентирование на местности – 6 часов							
5		7-8 урок	Теоретическое занятие	2	Основы работы с пространственными данными	Кабинет географии	
6		7-8 урок	Теоретическое занятие	1	Что такое карта сегодня? Виды карт	Информаци-онно-библио-течный центр	
7		7-8 урок	Теоретическое занятие с элементами практики	2	Основы систем глобального ориентирования.	STA – студия	Кейс 2. Современные карты, или Как описать Землю
8		7-8 урок	Практическое занятие	1	Применение ГЛОНАСС для ориентирования	Кабинет информатики	Кейс 3. Космическая съемка: что я вижу на снимке из космоса?
Средства и способы съемки Земли из космоса – 12 ч.							
9		7-8 урок	Теоретическое занятие	3	Транспортные средства, используемые для космических исследований Земли	Информаци-онно-библио-течный центр	
10		7-8 урок	Практическое занятие	3	Современные космические носители: искусственные спутники Земли (ИСЗ), автоматические межпланетные	Кабинет информатики	Кейс 4 «Использо-вание методов

					станции (АМС), пилотируемые космические корабли (ПКК), пилотируемые орбитальные станции (ПОС)		аэрокосмической съемки и аэросъемки»
11		7-8 урок	Теоретическое занятие с элементами практики	3	Типы и высота космических орбит. Их предназначение для различных видов дистанционного зондирования Земли	Кабинет информатики	
12		7-8 урок	Практическое занятие Кейс-технологии	3	Основные виды космических съемок Земли. Применяемая съемочная аппаратура	STA – студия	Кейс 5. Определение географических объектов на космических снимках
Основы космической съемки Земли – 18 ч.							
13		7-8 урок	Лекция	4	Классификация КС по технологии получения и спектральному диапазону	Кабинет географии	
14		7-8 урок	Комбинированное занятие	4	Разделение КС по масштабу, обзорности и разрешению. Многозональная космическая съемка	Кабинет географии и информатики	
15		7-8 урок	Практическое занятие	2	Многозональная космическая съемка	Кабинет информатики	

16		7-8 урок	Практическое занятие	4	Предварительная обработка и преобразование космических изображений	STA – студия	
17		7-8 урок	Практическое занятие	4	Специфика использования КС различных типов в региональных исследованиях и физико-географическом районировании	Кабинет информатики	
Космические снимки – пространственно-временные ландшафтные модели – 14 ч.							
18		7-8 урок	Практическое занятие	4	КС – интеграционные модели природных и природно-антропогенных геосистем	Кабинет информатики	
19		7-8 урок	Теоретическое занятие	3	Иерархичность (многоярусность) ландшафтных структур, моделируемых из космоса	Информаци-онно-библио-течный центр	
		7-8 урок	Комбинирован-ное занятие	4	Пространственная и временная информации на КС: ландшафтные структуры, состояния, динамика, антропогенные изменения	Кабинет географии	
		7-8 урок	Теоретическое занятие	3	Соотношение объективного и абстрактного на космических снимках и географических картах	STA – студия	Карты индивидуаль-ных достижений
Научно-методические основы дешифрирования космических снимков – 10 ч.							

		7-8 урок	Теоретическое занятие	1	Объекты дешифрирования, их геосистемная размерность	Информаци-онно-библио-течный центр	
		7-8 урок	Теоретическое занятие	1	Разрешение КС различных масштабов	Кабинет географии	
		7-8 урок	Практическое занятие	2	Географический объект как единица дешифрирования космических изображений	Кабинет информатики	
		7-8 урок	Практическое занятие	2	Прямые и косвенные признаки дешифрирования	Кабинет информатики	Кейс 9. Составление картосхемы районов щенных залежек гренланд-ских тюленей
		7-8 урок	Практическое занятие	1	Оптические свойства природных и природно-антропогенных геосистем, их изменчивость в пределах электромагнитного спектра	STA – студия	
		7-8 урок	Практическое занятие	1	Состояния геосистем и соответствующая изменчивость их оптических свойств	Кабинет информатики	
		7-8 урок	Теоретическое занятие с	1	Понятие о спектральном образе как специфическом признаке	Кабинет географии	

			элементами практики		дешифрирования по многозональным космическим снимках		
		7-8 урок	Практическое занятие	1	Геометрические свойства географических объектов: форма, размер, рисунок изображения	Кабинет информатики	
Анализ региональных географических структур по материалам многозональной космической съемки – 10 ч.							
		7-8 урок	Теоретическое занятие с элементами практики	3	Прямые и косвенные признаки дешифрирования различных классов (равнинных, горных) и типов (тундровых, лесных, степных, пустынных) ландшафтов с использованием черно-белых многозональных КС и синтезированных цветных	Кабинет географии	
		7-8 урок	Практическое занятие	3	Оптимальные сезоны (подсезоны) космической съемки таежных, степных, пустынных и других типов ландшафтов	STA – студия	
		7-8 урок	Теоретическое занятие	2	Космическая интерпретация антропогенных изменений природной среды	Информаци-онно-библио-течный центр	
		7-8 урок	Практическое занятие	2	Признаки дешифрирования сельскохозяйственных земель, лесных вырубок, городов и	Кабинет информатики	Кейс 10. Каспийское море

					других населенных пунктов, транспортных артерий и т.п		
Дистанционные исследования ландшафтной динамики – 16 ч.							
		7-8 урок	Практическое занятие	2	Дистанционные исследования ландшафтной динамики	Кабинет информатики	
		7-8 урок	Практическое занятие	2	Систематическая многовременная космическая съемка как основа дистанционного слежения за динамикой ландшафтов	Кабинет информатики	Кейс 8. Создание карты-схемы ледовой обстановки на основе радиолока-ционного космичес-кого снимка
		7-8 урок	Теоретическое занятие	2	Сопоставительный анализ разновременных КС	STA – студия	
		7-8 урок	Практическое занятие	2	Аэрокосмические исследования	Кабинет информатики	
		7-8 урок	Теоретическое занятие	2	Антропогенная динамика ландшафтов по данным космической съемки	Кабинет информатики	
		7-8 урок	Практическое занятие	2	Дистанционное слежение за процессами обезлесения, опустынивания, деградации почвенного покрова, загрязнения	Кабинет информатики	

					водных объектов и воздушного бассейна		
		7-8 урок	Практическое занятие	2	Районы экологического бедствия на КС	Кабинет информатики	Кейс 6. Работа с геопорталом GeoMixer
		7-8 урок	Теоретическое занятие	2	Космический ландшафтно-экологический мониторинг	Кабинет географии	
Космическое картографирование и физико-географическое районирование – 12 ч.							
		7-8 урок	Практическое занятие	2	Космические снимки - информационная основа для средне- и мелкомасштабного картографирования	Кабинет информатики	
		7-8 урок	Теоретическое занятие	1	Методика космического картографирования	Кабинет географии	
		7-8 урок	Практическое занятие	1	Соотношение полевых маршрутных и ключевых исследований с камеральным дешифрированием	Кабинет информатики	
		7-8 урок	Теоретическое занятие	1	Использование дополнительных картографических и литературных материалов	Кабинет географии	
		7-8 урок	Практическое занятие	3	Космическое картографирование современных географических объектов	Кабинет информатики	Кейс 7. «Определе-ние времени

							становления льда на акватории Белого моря»
		7-8 урок	Теоретическое занятие	1	Физико-географическое районирование по материалам космической съемки	Информаци-онно-библио-течный центр	
		7-8 урок	Практическое занятие	1	Физико-географическое районирование на космофотокартах	STA – студия	
		7-8 урок	Практическое занятие	2	Наполнение карт районирования ландшафтно-структурным содержанием	Кабинет информатики	
Обобщение знаний – 3 ч.							
		7-8 урок	Практическое занятие	1	Обобщение знаний	Кабинет географии	
		7-8 урок	Проектное занятие	2	Защита проектов	Кабинет географии	Защита проектов

Содержание курса «Земля из космоса»

I. Введение

Дистанционные методы в становлении и развитии географии. Аэрофотосъемка в исследованиях локальных структур и крупномасштабном ландшафтном картографировании. Значение космического зондирования Земли для информационного обеспечения. Космическая съемка и проблемы создания региональных геоинформационных систем. Объект, предмет и метод дистанционного исследования.

II. Ориентирование на местности

Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня? Основы системглобального ориентирования. Применение ГЛОНАСС для ориентирования

III. Средства и способы съемки Земли из космоса

Транспортные средства, используемые для космических исследований Земли. Современные космические носители: искусственные спутники Земли (ИСЗ), автоматические межпланетные станции (АМС), пилотируемые космические корабли (ПКК), пилотируемые орбитальные станции (ПОС). Типы и высота космических орбит. Их предназначение для различных видов дистанционного зондирования Земли.

Основные виды космических съемок Земли. Применяемая съемочная аппаратура.

IV. Основы космической съемки Земли

Классификация КС по технологии получения и спектральному диапазону. Разделение КС по масштабу, обзорности и разрешению. Многозональная космическая съемка. Предварительная обработка и преобразование космических изображений. Специфика использования КС различных типов в региональных исследованиях и физико-географическом районировании.

V. Космические снимки – пространственно-временные ландшафтные модели

КС – интеграционные модели природных и природно-антропогенных геосистем. Иерархичность (многоярусность) ландшафтных структур, моделируемых из космоса. Пространственная и временная информации на КС: ландшафтные структуры, состояния, динамика, антропогенные изменения. Соотношение объективного и абстрактного на космических снимках и географических картах.

VI. Научно-методические основы дешифрирования космических снимков

Объекты дешифрирования, их геосистемная размерность. Разрешение КС различных масштабов. Географический объект как единица дешифрирования космических изображений. Прямые и косвенные признаки дешифрирования.

Оптические свойства природных и природно-антропогенных геосистем, их изменчивость в пределах электромагнитного спектра. Состояния геосистем и соответствующая изменчивость их оптических свойств. Понятие о спектральном образе как специфическом признаке дешифрирования по многозональным космическим снимках.

Геометрические свойства географических объектов: форма, размер, рисунок изображения.

VII. Анализ региональных географических структур по материалам многозональной космической съемки

Прямые и косвенные признаки дешифрирования различных классов (равнинных, горных) и типов (тундровых, лесных, степных, пустынных) ландшафтов с использованием черно-белых многозональных КС и синтезированных цветных. Оптимальные сезоны (подсезоны) космической съемки таежных, степных, пустынных и других типов ландшафтов. Космическая интерпретация антропогенных изменений природной среды. Признаки дешифрирования сельскохозяйственных земель, лесных вырубок, городов и других населенных пунктов, транспортных артерий и т. п.

VIII. Дистанционные исследования ландшафтной динамики

Сопоставительный анализ космических снимков и географических карт различной давности. Систематическая многовременная космическая съемка как основа дистанционного слежения за динамикой ландшафтов. Сопоставительный анализ разновременных КС. Аэрокосмические исследования. Антропогенная динамика ландшафтов по данным космической съемки. Дистанционное слежение за процессами обезлесения, опустынивания, деградации почвенного покрова, загрязнения водных объектов и воздушного бассейна. Районы экологического бедствия на КС. Космический ландшафтно-экологический мониторинг.

IX. Космическое картографирование и физико-географическое районирование

Космические снимки - информационная основа для средне- и мелкомасштабного картографирования. Методика космического картографирования. Соотношение полевых маршрутных и ключевых исследований с камеральным дешифрированием. Использование дополнительных картографических и литературных материалов. Космическое картографирование современных географических объектов. Физико-географическое районирование по материалам космической съемки. Физико-географическое районирование на космофотокартах. Наполнение карт районирования ландшафтно-структурным содержанием.

Задания кейсовых практик

Кейс 1. Глобальное позиционирование найди себя на земном шаре

Описание реальной ситуации (легенда)

Мэрия нашего города решила комплексно благоустроить улицы города (расширить пешеходную зону, положить плитку, сделать велодорожки и красивые общественные места). Мэр просит определить места, которые требуют благоустройства.

Как мы сможем наиболее объективно определить, какие территории требуют благоустройства в первую очередь, а какие во вторую?

Кейс формирует у детей понимание основ ориентирования на местности с использованием как традиционных средств в виде карт, так и современных спутниковых навигационных систем, навигаторов и картографических сервисов; знакомит детей с примерами применения этих систем в жизни и учит основам работы с логгерами для последующего самостоятельного сбора тематических пространственных данных.

Решая проблему, обозначенную в кейсе, обучающиеся научатся разбираться в принципах и особенностях работы систем глобального позиционирования. Научатся сами создавать пространственные данные с использованием таких систем. Узнают, какие еще системы используются для определения своего местоположения. Кейс направлен на формирование аналитических способностей в части сбора пространственных данных с помощью систем глобального позиционирования. Ученики научатся использовать глобальными навигационными спутниковыми системами (ГНСС) для решения реальных задач. Получат компетенции по использованию ГНСС систем для геоинформационного анализа, а также познакомятся с новыми способами визуализации **пространственных данных.**

Вопросы к кейсу:

1. Найдите примеры решения этой проблемы в других городах
2. Эффективен ли будет опрос населения?
3. Какие способы будут точны и эффективны?
4. Как современные технологии могут помочь?

Исследуйте портал http://www.stuffin.space.

1. Что вы видите на этом сайте?
2. Для чего это используется?
3. Как это работает?
4. Найдите любой спутник ГЛОНАСС (GLONASS) и GPS (NAVSTAR).

Ознакомьтесь с характеристиками и орбитой полета.

1. Найдите самый «старый» и самый «молодой» спутник Российской системы ГЛОНАСС.

2. Что будет, если не контролировать околоземное пространство?
3. Может ли ГЛОНАСС помочь в решении нашей проблемы?

Место кейса в структуре программы: ориентирование на местности, сбор данных, геоинформационные системы

Количество учебных часов: 4 часа

Кейс 2. Современные карты, или «Как описать Землю?»

Решая задачу, обозначенную в кейсе, обучающиеся получат первичные навыки картографического дизайна, создадут свою первую карту, получат базовые знания для создания своего собственного геопортала.

Описание реальной ситуации

Мэр города Челябинска выступал перед учащимися одной из школ и рассказал, что совсем скоро в город должна приехать звезда мирового уровня. У нее мало времени для путешествий, и поэтому она хочет заранее изучить карту города. Мэр посетовал, что существующие карты Челябинска морально и физически устарели, а если показать карту «Яндекс», то звезда вряд ли запомнит город.

Один из обучающихся школы подумал, что мог бы вместе с друзьями взяться за эту задачу. Какую вы можете сделать карту, чтобы звезде запомнился город?

Вопросы к кейсу

1. Предложить учащимся собственные пути решения данной проблемы.
2. Найти примеры карт нашего города или показать их любимые карты.

Место кейса в структуре программы: основы работы с пространственными данными, геоинформационные системы, визуализация и представление результатов

Количество учебных часов: 4 часа

Погружение в проблему

1. Начните с просмотра примеров современных электронных карт (http://metrocosm.com/global-migration-map.html) и попросите определить из чего они состоят:

– Чем эта карта отличается от печатных карт?
– Почему эта карта выглядит именно так?
– Какие данные использовались, чтобы ее создать?
– Каких общепринятых элементов нет на этой карте?
– Как и кем используются эти карты?

2. Попросите обучающихся выбрать любую печатную карту в классе и найти аналоги электронных карт в интернете.
3. Предложите детям сыграть в Traveler IQ (http://www.wordgametime.com/games/traveler-iq-challenge)
4. Спросите:

– Какой формы Земля?

– Что нужно сделать с обычной картой, чтобы она стала трехмерной?

5. Дайте обучающимся лист бумаги с картой Земли в любой проекции и предложите выполнить обратную задачу картографирования: сделать шар из листа бумаги.

6. Предложите выдвинуть гипотезы, почему это так проблематично, чтобы обучающиеся сами пришли к тому, что есть проекции.

7. Расскажите об особенностях проецирования небесных тел.

8. Предложите детям сыграть в пазл Mercator (https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/) для демонстрации влияния проекции на размеры объектов.

9. Познакомьте обучающихся с профессиональными геопорталами и их функционалом: http://fires.kosmosnimki.ru/.

Продукт: создать свою первую электронную карту

Кейс 3. Космическая съемка: «Что я вижу на снимке из космоса?»

Решая проблему, обозначенную в кейсе, учащиеся научатся разбираться в видах космической съемки, определять различные типы объектов на снимке (антропогенные, природные, сельскохозяйственные и т. д.) по их прямым и косвенным дешифровочным признакам. Узнают, как определить, что растет на поле, обнаружить пожар или разлив нефти и т.д. Кейс направлен на формирование связи между реальными объектами на местности и объектами на аэрокосмическом снимке. Ученики научатся использовать космическую съемку для решения реальных задач, получат компетенции по использованию космической съемки для геоинформационного анализа.

Описание реальной ситуации

В городе Нижневартовске из-за раннего прихода весны, беспрерывных дождей, а также несвоевременного спуска плотины произошел разлив реки Обь и ее притоков (https://youtu. be/PFE-GhXo1mM). Военные и МЧС мобилизировали все возможные силы для спасения людей. Руководство МЧС обратилось с просьбой помочь им с точной оценкой объемов наводнения.

Вопросы к кейсу:

1. Как мы можем помочь МЧС?
2. Попробуйте найти примеры оценки объемов наводнения
3. Как геоинформационные технологии могут нам помочь?
4. Эффективна ли будет космическая съемка?
5. Кто видел свой дом из космоса?
6. Включите видео (https://www.youtube.com/watch?v=ev9oPUNaqXE)
7. Как получено это видео/фото?
8. В чем отличие съемки, полученной космическим аппаратом и этого видео?
9. Покажите портал (http://arcg.is/qPn9H)

Место кейса в структуре программы: основы работы с пространственными данными, обработка де- шифрирование и данных ДЗЗ, геоинформационные системы.

Количество учебных часов: 4 часа

Список рекомендуемых источников

1. «Геознание» — консультационно-образовательная онлайн- среда
2. Инструкция по работе с программным обеспечением (Scanex Geomixer)
3. Виды современных ДЗЗ http://learn.arcgis.com/ru/arcgis- imagery-book
4. Роберт А. Шовенгердт Дистанционное зондирование. Мо- дели и методы обработки изображений — Техносфера, 2013— С. 582 — ISBN 978-5-94836-244-1
5. У. Г. Рис Основы дистанционного зондирования — Техносфе- ра, 2006 — С.346 — ISBN 5-94836-094-6
6. Портал «Угадай страну по снимку» http://qz.com/304487/ the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using- only-satellite-photos/
7. Примеры космической съемки на внеземные территории http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal

Термины и понятия

– дистанционное зондирование
– растровые данные
– электромагнитный спектр и охват его системами дистанционного зондирования
– пространственное разрешение
– спектральное разрешение
– мультиспектральный снимок
– временно́е разрешение
– дешифровочные признаки
– виды орбит
– кубсаты

Кейс 4 «Использование методов аэрокосмической съемки и аэросъемки»

Проблемная ситуация и актуализация знаний

Сегодня в открытом доступе находится большое количество самых разнообразных космических снимков, различных тематических карт, созданных на их основе, а также бесплатных программ для работы со снимками и картами. Поверхность нашей планеты сегодня постоянно снимается из космоса целым рядом самых разнообразных спутников. Существуют открытые геопорталы: Яндекс Карты, Google Maps, Microsoft Bing Maps, Космоснимки.РУ и др.

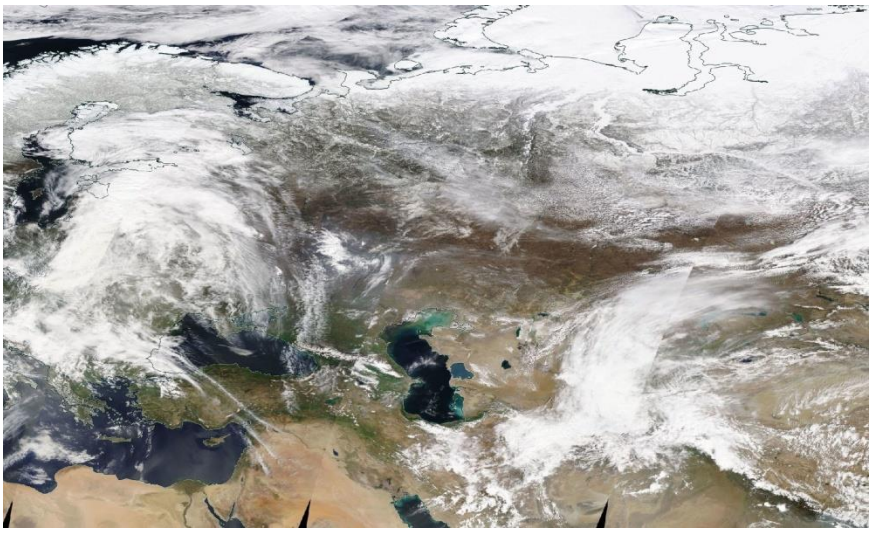
Исследование: Провести наблюдения за пеликанами, обитающими в районе Донгузловского заказника и прилегающих озер,используя методы аэрокосмической съемки и аэросъемки.

Поиск решения

Этапы исследования:

1. ***Найти особенности аэрокосмической съемки и аэросъемки***.

Аэрокосмический снимок – это двумерное изображение реальных объектов, которое получено по определенным геометрическим и радиометрическим (фотометрическим) законам путем дистанционной регистрации яркости объектов и предназначено для исследования видимых и скрытых объектов, явлений и процессов окружающего мира, а также для определения их пространственного положения.



Аэросъемка - это фотографирование или видеофиксация местности с летательных аппаратов. Результат съемки – аэрофото или видеоматериалы, представленные **в** виде снимков, репродукций накидного монтажа, фотосхем и фотопланов.

2. ***Найти информацию о косвенных и прямых признаках метода дешифрирования.***

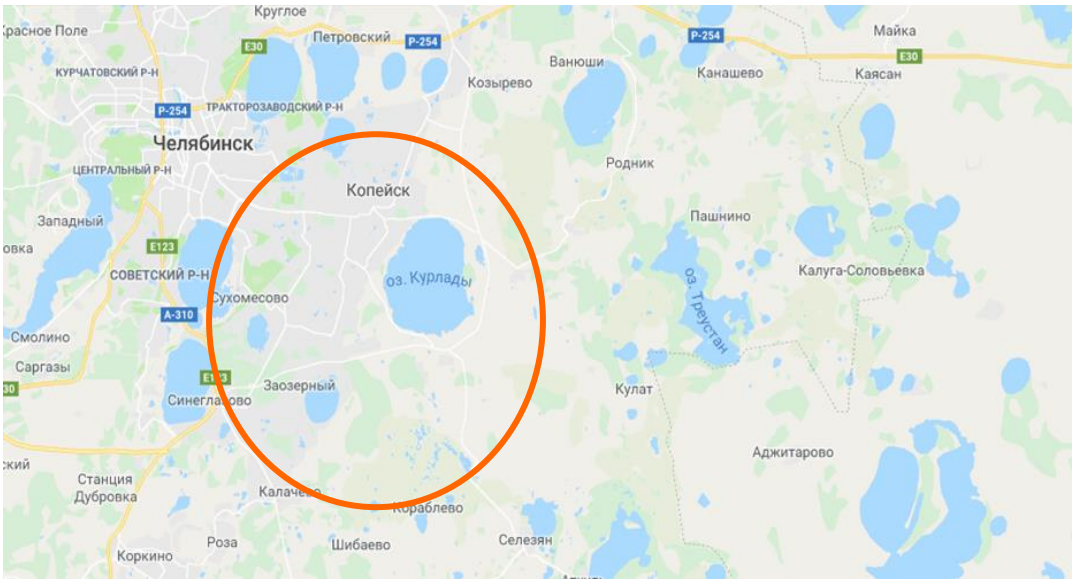
Дешифрирование основывается на анализе ***прямых дешифровочных признаков:*** тона (или цвета), структуры, формы и размера фотоизображения, а

также отбрасываемой объектами тени. Значительно возрастает объем информации, получаемой с аэрофотоснимков, при использовании косвенных дешифровочных признаков. Такими признаками являются взаимосвязи объектов и явлений в пространстве и во времени.

Косвенные признаки разнообразны и большинство из них имеет местное значение, поэтому выявление их требует знания природных условий исследуемого района. Например, растительный покров служит для определения глубины залегания грунтовых вод в пустыне, а в лесной зоне переход от пойменных лугов к сосновым лесам свидетельствует о смене поймы террасой.

3. Используя геопорталы Яндекс Карты и Космоснимки.РУ, найти озеро Курлады.

Кудрявые пеликаны имеют широкий ареал обитания в районе Донгузловского заказника, в радиусе до нескольких десятков километров



Снимки со спутника NASA на 17 апреля 2018г. На полученных снимках, Курлады - в центре кадра

Центральная и южная части озера имеют признаки талого льда и выхода воды на лед. Но, посмотрев южнее, мы можем убедиться, что непокрытыми льдом остаются только солоноватые и соленые водоемы (зеленый цвет поверхности).

Снимки со спутника NASA на 17 апреля 2018г
Ближайшие водоемы, с признаками уверенного процесса ледотаяния – в 250 км к югу от Курладов.

Сопоставляя дату прилета и картинку полученную со спутника можно сделать ***вывод***, что пеликаны прилетают в то время, когда водоёмы еще покрыты льдом, но имеют признаки ледотаяния. Таким образом, дней 10 птицы будут испытывать большие проблемы с кормом, так как питаются они рыбой.

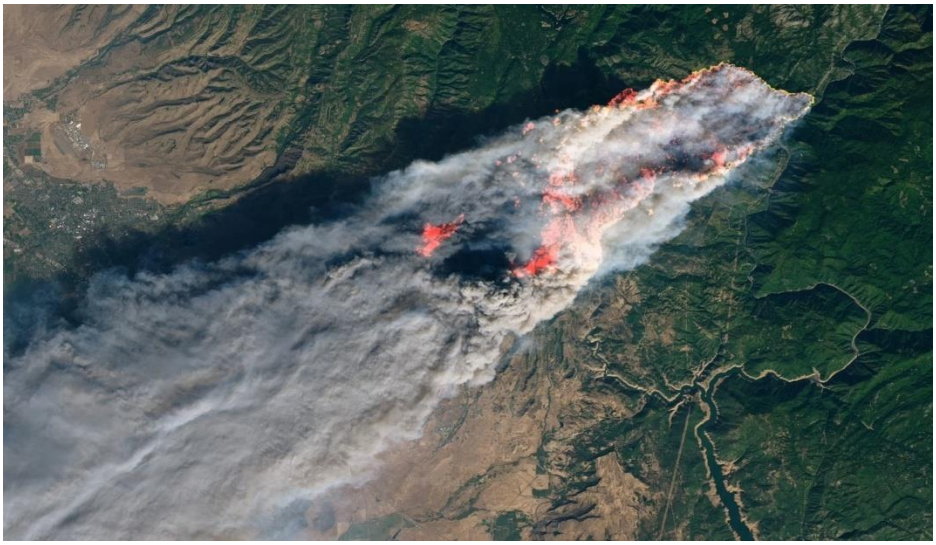
4. ***Провести мониторинг мест гнездований пеликанов с помощью беспилотных летательных аппаратов.***

За время наблюдений было выяснено, что пеликаны очень пугливые птицы и сторонятся людей. Гнездятся они колониями, насчитывающими сотни пар, нередко совместно с другими околоводными птицами; но даже во внегнездовой период держатся группами.

С помощью беспилотного летательного аппарата установили, что самая большая колония была обнаружена в районе Донгузловского заказника.

На Курладах в 2018г колонии кудрявых пеликанов не обнаружены, так как наблюдается антропогенное воздействие, это могут быть пожары.

Отслеживания возникновения очагов лесных пожаров при помощи космических снимков

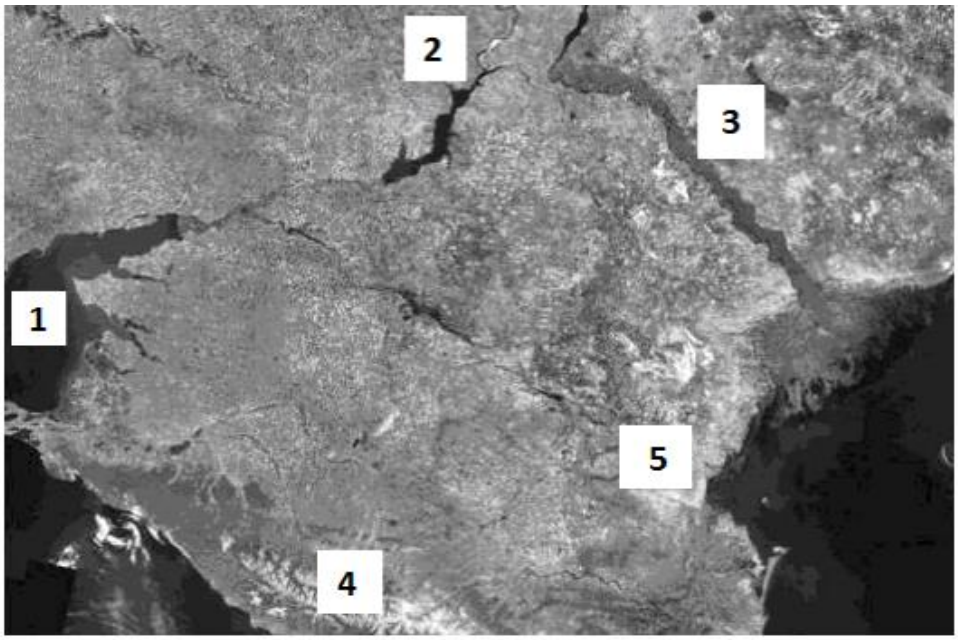


Кейс 5. Определение географических объектов на космических снимках

Задание:

На космическом снимке изображен участок суши на стыке двух частей света. Назовите их. По какому географическому объекту, хорошо видному на снимке, проходит граница между ними? Назовите географические объекты, обозначенные на снимке цифрами (1 - море; 2, 3 - реки; 4, 5 - крупные формы рельефа). Какие природные зоны занимают в данном районе наибольшую площадь?

Используя геопорталы Яндекс Карты, Google Maps, Microsoft Bing Maps, Космоснимки.РУ определить географический объект и ответить на вопросы.



Решение:

На космическом снимке изображен участок суши на стыке Европы и Азии.

Граница между ними проходит по Кумо-Манычской впадине.

Географические объекты: 1 - Азовское море, 2 - река Дон, 3 - река Волга, 4 - Кавказские горы, 5 - Прикаспийская низменность.

В данном районе наибольшую площадь занимают пустыни и полупустыни и степи.

Задание:

На фрагменте космического снимка представлена часть тихоокеанского архипелага (А)_____, остров (Б)_____. Архипелаг был открыт мореплавателем (В)_____(имя). Имя мореплавателя носит географический объект, обозначенный цифрой (Г)_____. В XVIII в. очертания этого острова окончательно нанес на карту знаменитый английский мореплаватель (Д)_____ (имя), имя которого носит объект, обозначенный цифрой (Е)____. Территория архипелага сформировалась в (Ж)_____ складчатость, о чем свидетельствуют имеющиеся здесь (З)_____ и _____.

Впишите названия географических объектов и (или) их тип.

1 – _____ (тип акватории) _____ (название)

2 – _____ (тип акватории) _____ (название)

3 – _____ (тип акватории) _____ (название)

4 – _____ (тип природного объекта) _____ (название)

5 – _____ (тип природного объекта) _____ (название)

Решение:
А – Новая Зеландия;
Б – Северный;
В - Абель Тасман;
Г – 3;
Д – Джеймс Кук;
Е – 2;
Ж – кайнозойская;
З – гейзеры и вулканы (вулканы и гейзеры)
1 – залив Пленти;
2 – пролив Кука;
3 – залив Тасманов; 4 – озеро Таупо;
5 – вулкан Руапеху;
6 - остров Южный

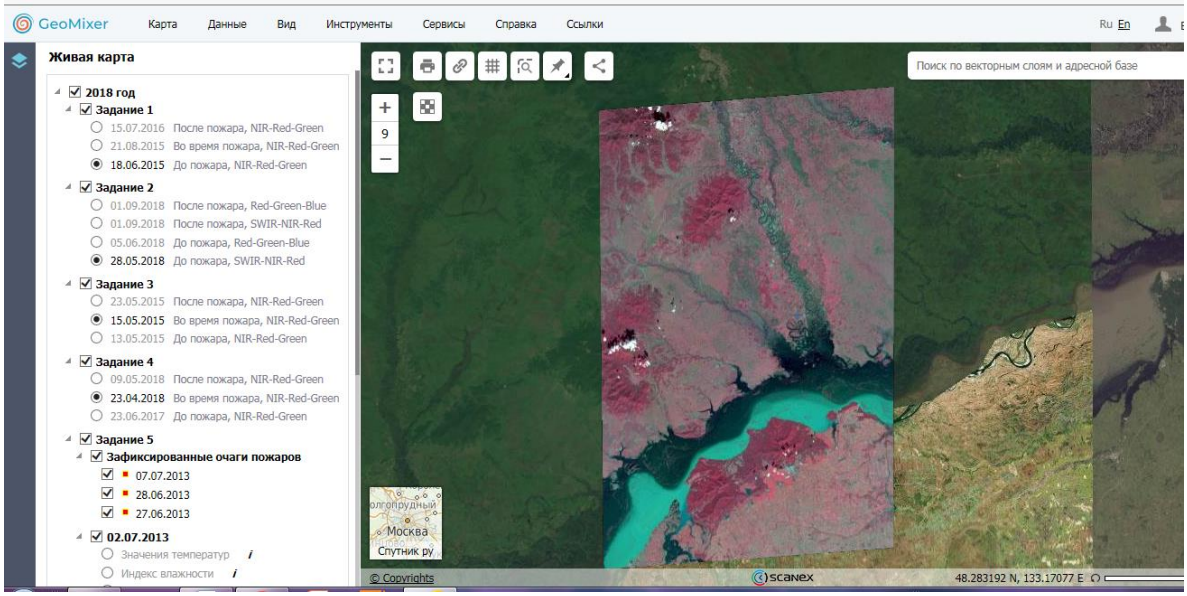
Кейс 6. Работа с геопорталом GeoMixer

Задание 1.

Обильные затяжные дожди летом 2013 года привели к катастрофическому наводнению на юге Дальнего Востока России и на северо-востоке Китая. Увеличился уровень воды в реке Амур и ее притоках, но Зейское и Бурейское водохранилища смягчили паводковую ситуацию в данном районе. По прогнозам вероятность повторения таких наводнений – один раз в двести – триста лет. За 115 лет наблюдений такое сильное наводнение произошло впервые!

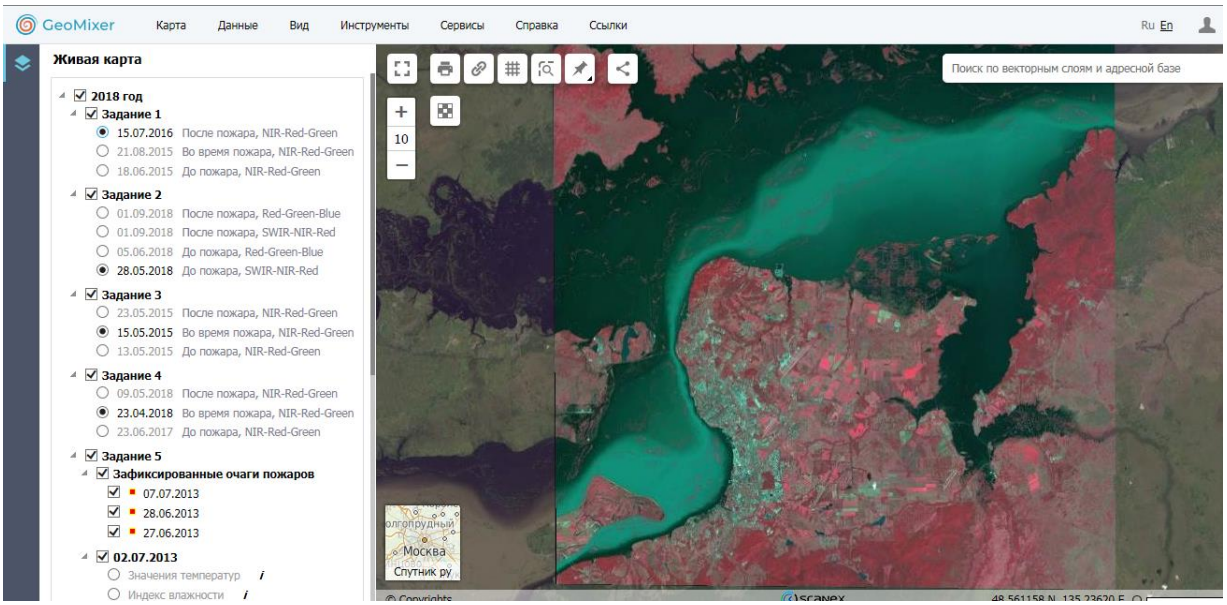
Вопрос 1

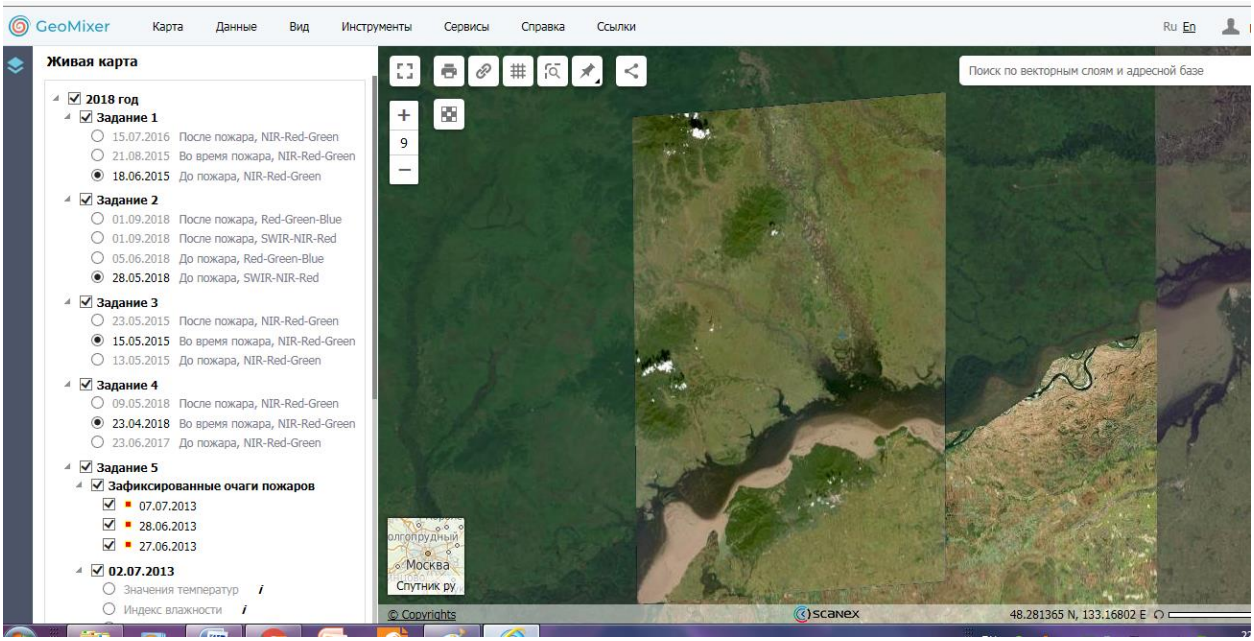
На снимках 1.1 – 1.5, сделанных 09 сентября 2013 года, изображены три пострадавших от наводнения района. Каковы причины возникновения наводнения здесь?



Вопрос 2

Снимки 1.1, 1.3 и 1.5 выполнены в инфракрасных цветах, а снимки 1.2, 1.4 и 1.6 – в натуральных. Сравните снимки 1.1 и 1.2 (город Хабаровск), снимки 1.3 и 1.4 (слияние рек Тунгуски и Амура), снимки 1.5 и 1.6 (устье реки Бира). Что лучше изучать с помощью снимков в инфракрасных цветах, а что – с помощью снимков в натуральных цветах?





Вопрос 3

Далее работайте либо с тремя снимками, выполненными в инфракрасных цветах, либо – с тремя снимками, выполненными в натуральных цветах. Обоснуйте свой выбор. Выделите на трех снимках пострадавшие от наводнения районы.

Вопрос 4

Отметьте на трех снимках те территории, которые оказались под водой. Определите, чем они заняты?

Вопрос 5.

Каковы последствия этого катастрофического наводнения для природы и населения? Что было сделано за прошедшие четыре года?

Ресурсы:

1. **GeoMixer** - веб-геоинформационная платформа для широкого спектра задач http://geomixer.ru/

2. **https://maps.kosmosnimki.ru/**

Снимок 1.1.
http://maps.kosmosnimki.ru/api/index.html?permalink=6WCYP&72A53843334F4C5EBFDB2A3A7873293B

Снимок 1.2.
http://maps.kosmosnimki.ru/api/index.html?permalink=RD4JE&72A53843334F4C5EBFDB2A3A7873293B

Снимок 1.3.
http://maps.kosmosnimki.ru/api/index.html?permalink=VHHS8&72A53843334F4C5EBFDB2A3A7873293B

Снимок 1.4.
http://maps.kosmosnimki.ru/api/index.html?permalink=R49IP&72A53843334F4C5EBFDB2A3A7873293B

Снимок 1.5.
http://maps.kosmosnimki.ru/api/index.html?permalink=9O77Y&72A53843334F4C5EBFDB2A3A7873293B

Снимок 1.6.
http://maps.kosmosnimki.ru/api/index.html?permalink=CH9SB&72A53843334F4C5EBFDB2A3A7873293B

Кейс 7. «Определение времени становления льда на акватории Белого моря»

Инструменты исследования: портал GeoMixer, данные системы АИС, портал WORLDVIEW NASA EOSDIS ежедневных данных MODIS TERRA – AQWA. портал данных Sentinel.

Цель работы : Определение времени становления льда на акватории Белого моря

Для достижения поставленной цели нужно решить несколько задач:

1. По данным геопорталов необходимо определить время становления льда на акватории Белого моря в период не менее 5 последовательных лет.

2. Объяснить, что именно считается моментом становления ледового покрова на акватории Белого моря, проведя анализ существующих терминов и понятий.

Пути решения:

1. По различным источникам было выявлено, что интенсивное образование льда идет после 17 ноября, то было решено использовать указанную дату для начала мониторинга. С первых чисел декабря наступала арктическая ночь и спутники группировки MODIS не позволяют нам провести наблюдения, После 10 января часть Белого моря попадает в зону видимости спутников MODIS и было определено установление устойчивого ледового покрова на середину января. Значит в период с 2002г по 2013г. мы можем сделать вывод, что формирование льда идет с 20 чисел ноября и заканчивается к 10-15 января. Так же определили среднесуточную температуру на исследуемую дату. Данные брали с сайта https://www.gismeteo.ru/ и населенного пункта, максимально приближенного к месту обнаружения ледового покрова.

Спутник	**Год**	**Дата установле-ния льда**	**Температурный режим**		**Среднее температурное значение**
			День	Ночь	
MODIS Aqua, MODIS Terra	2002	29 ноября	-22	-16	-19
	2003	27 ноября	-8	-6	-7
	2004	29 ноября	-6	-8	-7
	2005	27 ноября	0	0	0
	2006	9 ноября	-4	-5	-4.5
	2007	20 ноября	-3	-1	-2

	2008	20 ноября	-5	-4	-4.5
	2009	25 ноября	-5	-6	-5.5
	2010	28 ноября	-11	-17	-14
	2011	25 ноября	0	-5	-2.5
	2012	29 ноября	-10	-18	-14
	2013	2 декабря	-10	-20	-15

Более точную информацию мы можем получить начиная с 2014 г. Используя данные высокодетальных оптических спутников. Данные за период с2014г по 2018г. только подтверждают наши наблюдения за более ранний период, И более точно определи дату установления ледового покрова, так как данных спутников полярная ночь не является помехой для сканирования поверхности Белого моря в декабре.

Спутник	**Год**	**Дата установления льда**	**Температурный режим**	
			День	Ночь
Высокодетальные оптические спутники	*2014*	24 декабря	-6	-10
	2015	15 декабря	-5	-6
	2016	28 ноября	-7	-10
	2017	25 декабря	-8	-9
	2018	17 декабря	-4	-8
	2019	16 декабря	-5	-10

Вывод: интенсивное образование льда в акватории Белого моря идет с конца ноября и к январю обычно лёд встаёт.

Кейс 8. Создание карты-схемы ледовой обстановки на основе радиолокационного космического снимка.

Цель работы: Создание карты-схемы ледовой обстановки на основе радиолокационного космического снимка.

Для достижения поставленной цели нужно решить несколько задач:

1. Обрисовать векторные полигоны с различными типами льда

2. Создать атрибутивную таблицу с информацией о типах льда, сплоченности (концентрации) и форме льда.

3.Оформить карту-схему согласно международным стандартам цветовой маркировки ВМО

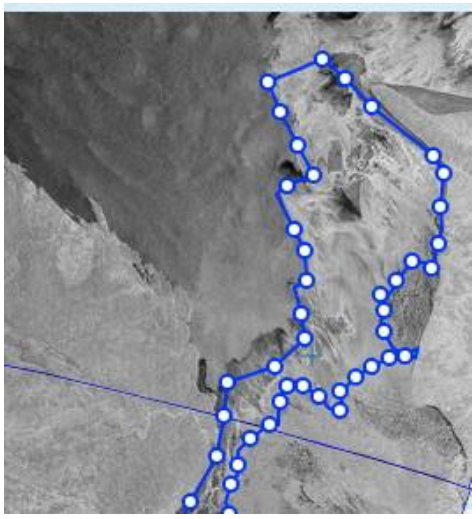
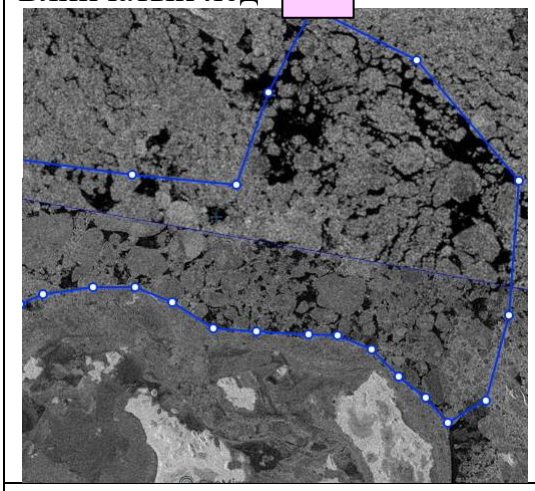
4.Описать пространственное распределение различных типов льдов согласно ледовой карте-схеме

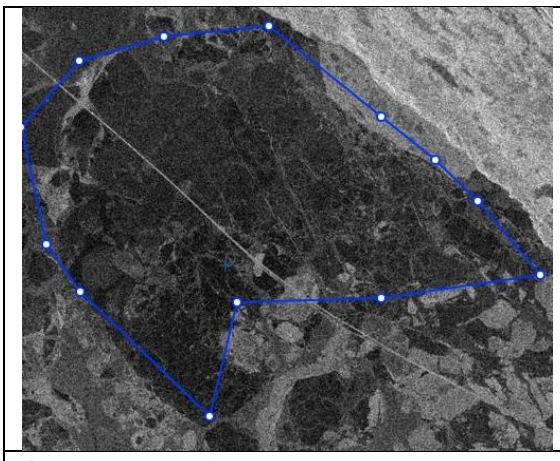
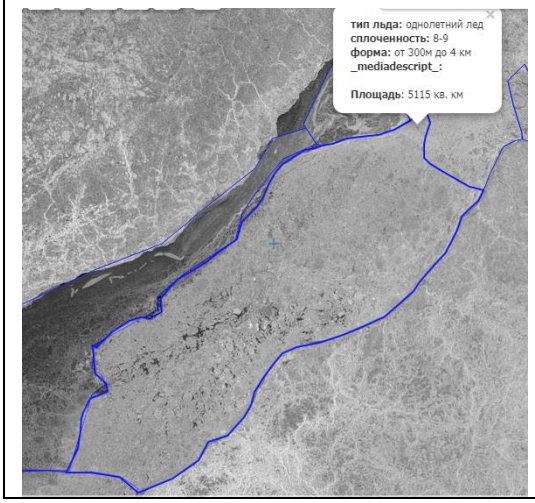
5.Описать характерные особенности поверхности выделенных типов на радиолокационных снимках, которые привели к выделению того или иного типа льда.

Пути решения:

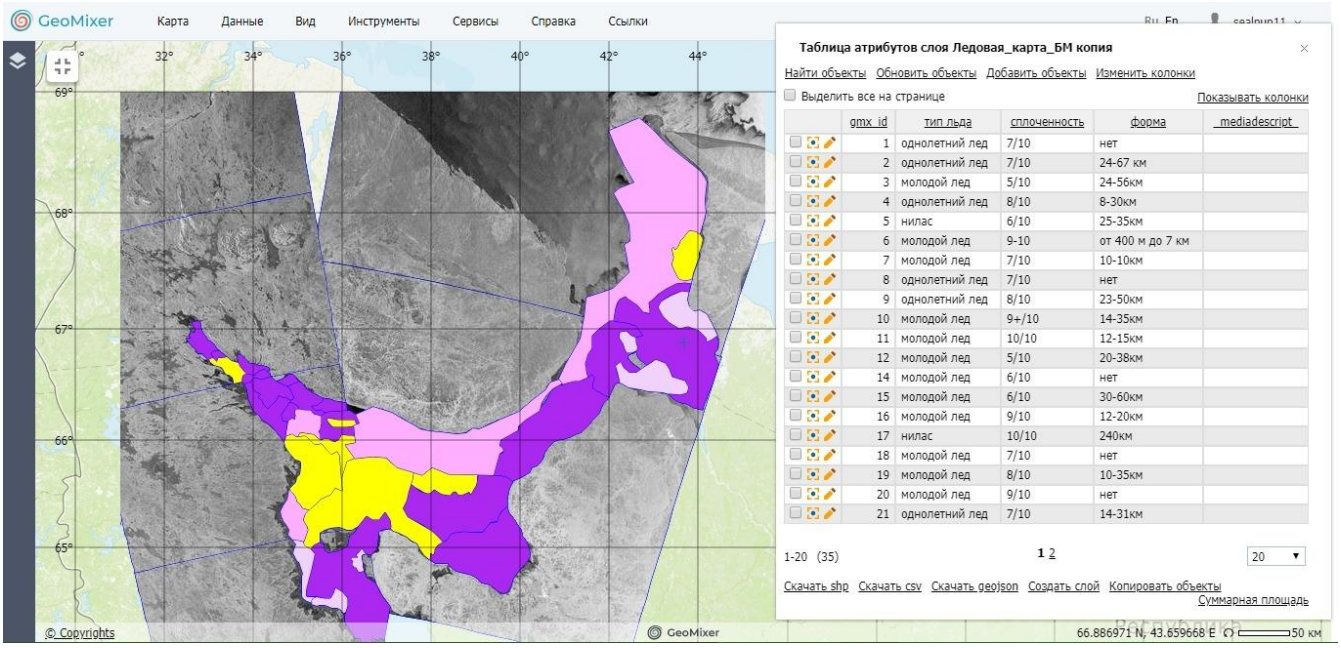
При выполнении первой поставленной задачи на http://sealpups.kosmosnimki.ru/?1C2TS в соответствии с предложенной методикой отрисовали векторные полигоны с различными типами льдов.

Льды классифицируются по нескольким признакам. Рассмотрим классификации типов льда по возрасту, по типу ледяной поверхности, по концентрации льдов.

Тип льда	**Признаки для определения данного типа льда на карте**
Нилас 	1) Ровная поверхность ниласа представлена темным тоном на снимках. 2) Волновая текстура на элементе снимка с чередованием более ярких и темных участков также указывает на присутствие начальных видов льда/ниласа наличием разрывов, участков тонкого ровного льда и зубчатых наслоений. 3) При формировании солевых 4) ниласовые льды могут характеризоваться сильным обратным сигналом и ярким тоном.
Блинчатый лед 	Можно отличить по яркому тону из-за большой шероховатости и вытянутым вдоль ветра полосам.
Молодой лед	1) На снимке молодой лед представлен средним по яркости тоном. 2) Волновая текстура наслоения переходит в более четкие линии, обозначающие формирование гряд торосов. 3) На снимке поля льда начинают приобретать более четкую форму. 4) Появляются трещины, а не разрывы (более резкие контуры).

	
Однолетний лед 	1) Однолетний лед представлен светлым тоном. 2) Льдины более округлой формы, довольно однородной текстуры. 3) Ледяные поля состоят из более мелких. 4) Прослеживается высокая концентрация гряд торосов.

При выполнении второй и третий задачи мы использовали вышеуказанные классификации и Определенные типы и концентрации льда отмечаются на карте определенным цветом



Кейс 9. Составление картосхемы районов щенных залежек гренландских тюленей

Цель работы: используя принципы генерализации картографических изображений, составить картосхему районов щенных залежек гренландских тюленей в акватории Белого моря.

Для достижения поставленной цели нужно решить несколько задач:

1. Найти на портале удачный безоблачный снимок со спутников EROS B за 2013г.

2. Проанализировать снимок. Выделить максимальное количество вероятных залёжек. Создать векторный слой, состоящий из полигонов или точек .

3. Изучить косвенные и прямые признаки дешифрирования.

Инструменты исследования: портал GeoMixer, данные системы АИС, портал WORLDVIEW NASA EOSDIS ежедневных данных MODIS TERRA – AQWA. портал данных Sentinel.

Объектом исследования является Белое море, как местообитание гренландского тюленя.

Предметом исследования является: места щенных залёжек гренландского тюленя в Белом море

Пути решения:

При анализе снимка со спутников EROS B за 25 марта 2013 г. на сайте http://sealpups.kosmosnimki.ru/ были обнаружены залёжки гренландских тюленей.

Чтобы определить на высокодетальном снимке тюленью залежку, необходимо знать признаки того, что на данной территории есть тюлени, а также типы признаков. Их два вида:

1) Прямые дешифровочные признаки (к ним относят признаки, которые нам даёт изображение, т.е. цвет, форма, длина и т.п.)

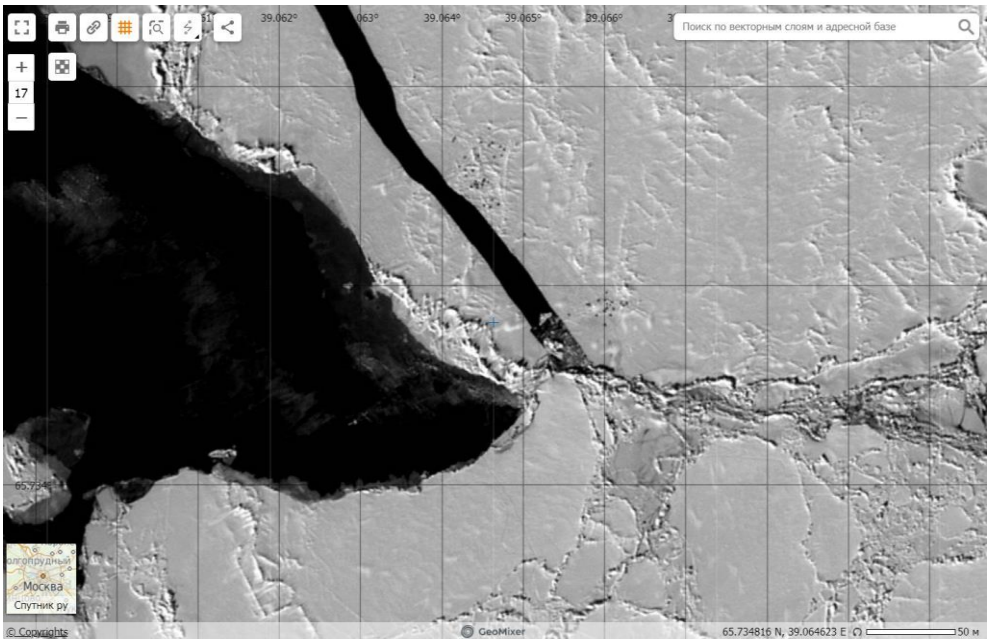
a. Характерные звездчатые следы тюленей на снегу;

b. Лунки;

c. Пятна около 2-2,5 пикселей темно-серого цвета (не является точным признаком за счет мелкого размера, т.к. иногда снимок недостаточно хороший, чтобы понять, что объект - тюлень);

d. Тень животных.

Залёжки тюленей, обнаруженных по прямым признакам



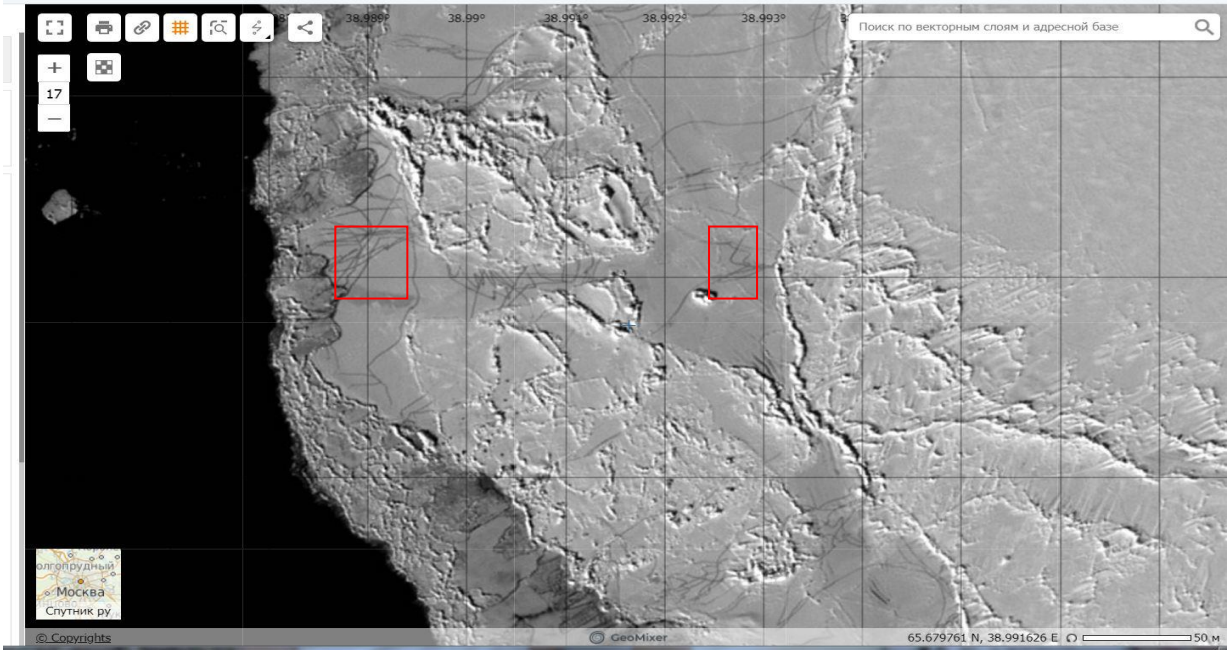
2) Косвенные признаки (изменения, которые мы можем зафиксировать по 2 снимкам, сделанным с неким временным промежутком)

a. Появление следов движения тюленей;

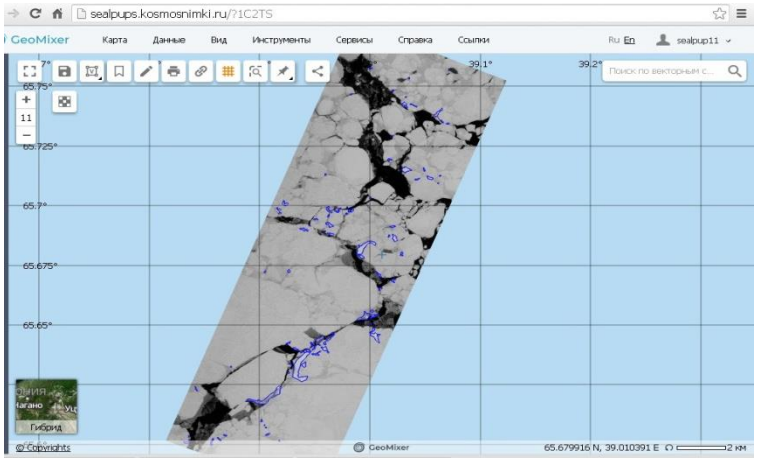
b. Появление лунок;

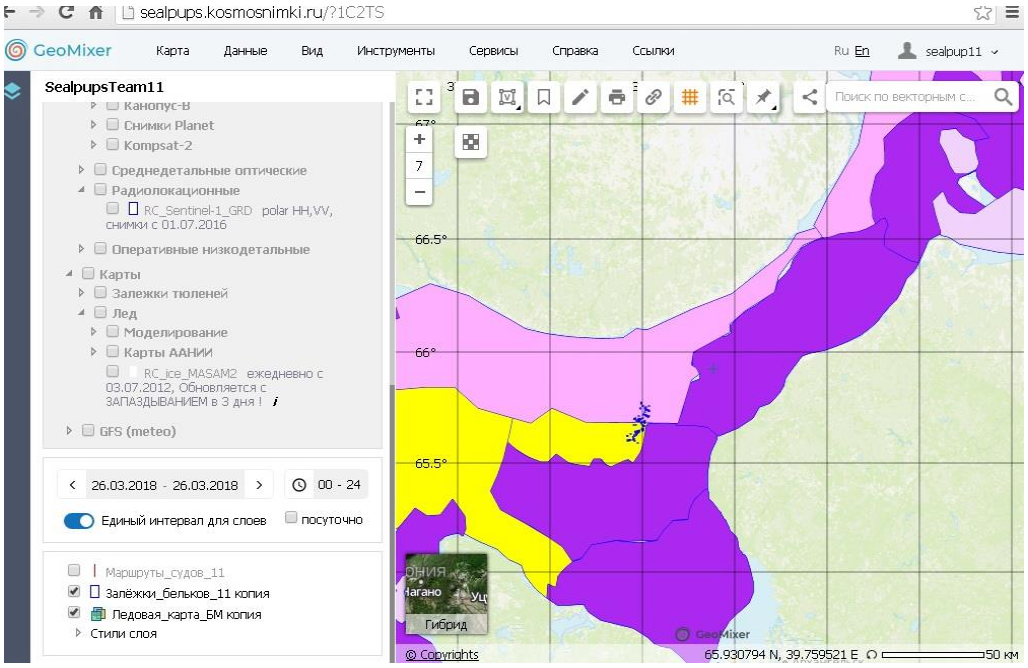
c. Изменение тени или изображения, которое позволяет понять, что объект – тюлень.

Залёжки тюленей , обнаруженных по косвенным признакам.



Обнаруженные залежки гренландских тюленей





После определения залежек, провести сравнение найденных залежек 25.03.2013г. с ледовой картой за 04.03.2018г. Понимая, что ледовая обстановка в 2013 и в 2018гг. могла быть разной, было обнаружено, что часть залежек находится в желтом секторе ледовой карты (однолетний лёд). Значит наше предположение, что на данных участках могут находиться лежки тюленей в марте 2018г, при выполнении второго задания было верным. Было обнаружено 75 залёжек. Было выявлено, что и в то время морские животные занимали территории, где нами был определен однолетний лёд.

Кейс 10. Каспийское море

На границе двух частей света расположился крупнейший на Земле замкнутый водоем – Каспийское море. Его классифицируют и как самое большое бессточное озеро, и как полноценное море. На побережье и на дне Каспия ведется активная добыча полезных ископаемых, в том числе нефти и природного газа. Первая нефтяная скважина на шельфе моря была пробурена

еще в 1820 г., и уже с середины XIX в. добыча «черного золота» ведется здесь в промышленных объёмах.

Вопрос 1.

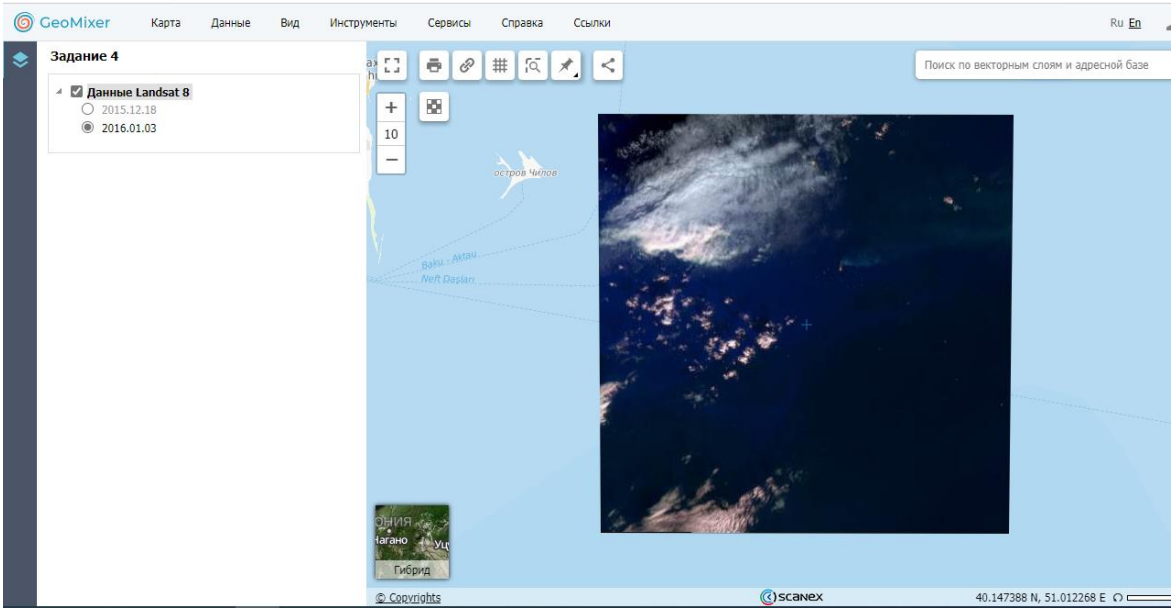
Расскажите о том, как осуществляется морская добыча нефти и газа. В чем ее отличия от добычи на суше?

Вопрос 2.

Каковы запасы и объемы добычи нефти и газа в районе Каспия? Назовите крупные месторождения. Какие страны ведут здесь добычу полезных ископаемых? Есть ли особенности (положительные и/или отрицательные) добычи нефти и газа на дне Каспийского моря-озера?

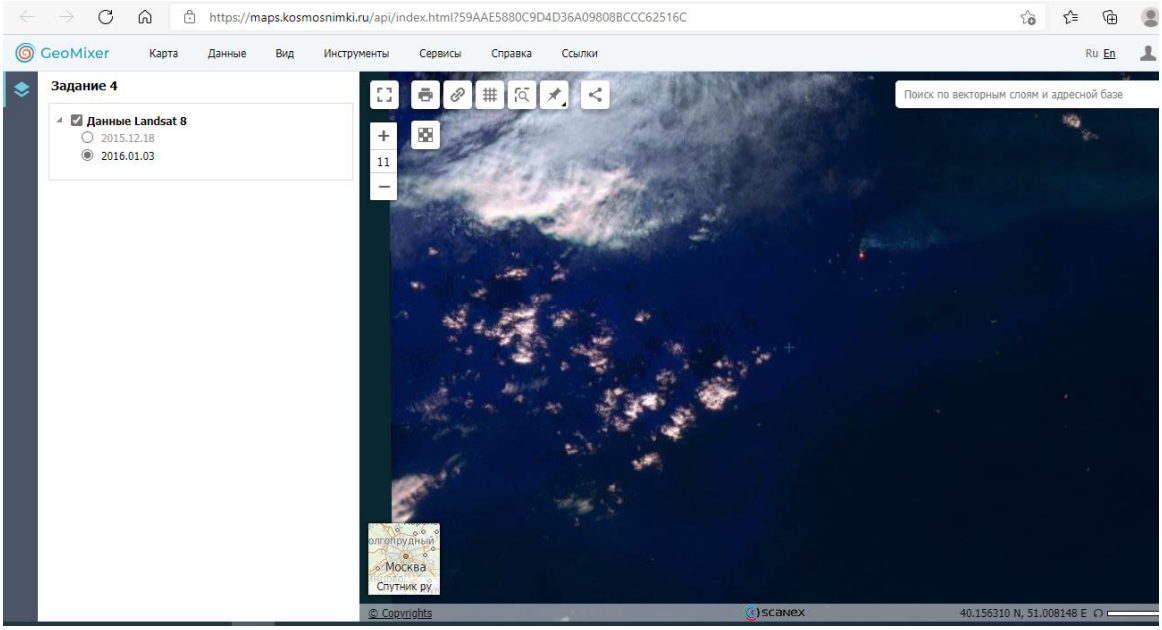
Вопрос 3.

Внимательно изучите снимки 4.1 и 4.2. Расскажите, что случилось в данном районе 4 декабря 2015 года? Каковы причины произошедшего?



Вопрос 4.

Снимок 4.1 сделан через две недели после аварии, а снимок 4.2 – через месяц. Отметьте на снимках пострадавший район.



Вопрос 5

Каковы экологические последствия данного происшествия? Удалось ли их на сегодняшний день полностью ликвидировать?

Снимок 4.1.

http://maps.kosmosnimki.ru/api/index.html?permalink=FNRVB&59AAE5880C9D4D36A09808BCCC62516C

Снимок 4.2.

http://maps.kosmosnimki.ru/api/index.html?permalink=8898T&59AAE5880C9D4D36A09808BCCC62516C