Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal https://esj.today

2023, Том 15, № 1 / 2023, Vol. 15, Iss. 1 https://esj.today/issue-1-2023.html

URL статьи: https://esj.today/PDF/01NZVN123.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:
Абедрабу Ахмад, А. Н. Рекомендации по информационному обеспечению геомониторинга объектов хозяйственной деятельности человека с помощью данных дистанционного зондирования земли на примере г. Иерихона / А. Н. Абедрабу Ахмад, И. В. Носков // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 1. — URL: https://esj.today/PDF/01NZVN123.pdf

For citation:
Abedraboo Ahmad A.N., Noskov I.V. Recommendations for information support of geomonitoring of objects of human economic activity using remote sensing data of the earth on the example of Jericho. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(1): 01NZVN123. Available at: https://esj.today/PDF/01NZVN123.pdf. (In Russ., abstract in Eng.)

Абедрабу Ахмад Абдель-Фаттах Нимр
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова», Барнаул, Россия
Аспирант кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия»
E-mail: eng_ahmad1993@yahoo.com

Носков Игорь Владиславович
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова», Барнаул, Россия
Заведующий кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия»
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: noskov.56@mail.ru

Рекомендации по информационному обеспечению геомониторинга объектов хозяйственной деятельности человека с помощью данных дистанционного зондирования земли на примере г. Иерихона

Аннотация. Данная работа посвящена основным рекомендациям по использованию данных дистанционного зондирования земли в целях геомониторинга состояния и динамики развития окружающей среды города Иерихона под воздействием техногенных процессов из-за антропогенной деятельности человечества. В настоящее время как в Палестине, так и в городе Иерихон, имеются территории, являющиеся индикатором современных глобальных и региональных процессов. Река Иордан, которая протекает через Ливан, Сирию, Израиль, Западный берег и Иорданию, находится в центре одного из нескольких постоянных межгосударственных конфликтов, связанных с водой. Она является источником напряжённости между Израилем и арабскими государствами на протяжении шестидесяти с лишним лет, а также главным источником загрязнений из-за боевых действий. На протяжении длительного времени изменяется городской ландшафт Иерихона. Таким образом, картографирование динамики изменения почвенного покрова Иерихона является актуальной задачей для выполнения прогнозирования и принятия управленческих решений. В настоящее время с целью наблюдения за изменениями почвенного покрова рационально проведение геомониторинг объектов хозяйственной деятельности человека с помощью данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), который включает функции наблюдения, анализа и прогноза не только объекта наблюдения, но и его и среды.

В данной работе описана существующая организация в природоохранном направлении в Палестине, предложены и подробно охарактеризованы такие рекомендации для геомониторинга объектов хозяйственной деятельности человека в Иерихоне, как выявление основных типов техногенных изменений с помощью космоснимков дистанционного ДЗЗ, регулярный геомониторинг земель, создание геоинформационной системы мониторинга городской территории Палестины и картографирование территории.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли; регулярный геомониторинг земель; геоинформационная система мониторинга городской территории Палестины; техногенные изменения; картографирование территории

Введение

Организация и регулярный мониторинг состояния природной среды является неотъемлемой частью и одним из основных направлений государственной политики Палестины в области охраны окружающей среды.

Термин «мониторинг» происходит от лат. «*monitor*» — «наблюдающий». В настощее время мониторинг представляет собой сложную систему, ориентированную на: ведение регулярных наблюдений, прогнозирование состояния природных условий для определения в них неблагоприятных изменений, составление предписаний по ликвидации или уменьшению данных изменений и оценку в целом.

В Палестине имеется орган самоуправления — Палестинская национальная администрация (с 2013 г. в официальных документах — "Государство Палестина"), образованный в 1994 году на базе соглашений между Израилем и Организацией освобождения Палестины[1]. Однако ввиду передачи Сектора Газа под контроль радикального движения ХАМАС с 2007 года его юрисдикция распространяется только на территории Западного берегу реки Иордан.

Особенности ведения разных видов мониторинга природной среды.

На территории Палестины самым авторитетным органом по всем экологическим вопросам является Орган по вопросам качества окружающей среды (ОКОС). В его компетенции входит разработка и реализация всех природоохранных нормативных актов, проектов и стратегий.

Главной задачей данного органа является сохранение и рациональное использование природной среды. Для этого создаются планы по охране здоровья человека, предотвращению загрязнения воздушной и гидрографической оболочки, обеспечению экологически устойчивого развития городов, в том числе и Иерихона.

Главной задачей данного органа является сохранение и рациональное использование природной среды. Для этого создаются планы по охране здоровья человека, предотвращению загрязнения воздушной и гидрографической оболочки, обеспечению экологически устойчивого развития городов, в том числе и Иерихона.

[1] Палестинская национальная администрация: Большая российская энциклопедия. Режим доступа: https://bigenc.ru/world_history/text/2704757 (дата обращения 03.03.2022).

Наиболее важные экологические проблемы связаны с нехваткой природных ресурсов, в первую очередь водных. Боевые действия между Израилем и Палестиной, высокие темпы роста населения, отсутствие необходимых научных кадров привели к негативным последствиям, а также развитию проблем окружающей среды[2]. При этом основную причину водных проблем ОКОС видит в оккупации территории Западного берега реки Иордан с 1967 года.

Израильско-палестинский "Объединенный водный комитет" (JWC) был создан в сентябре 1995 года в рамках Соглашения Осло II. Первоначально предполагалось, что он будет временным органом на пятилетний промежуточный период. Его роль заключается в надзоре за водными ресурсами на Западном берегу, исключая воду из реки Иордан. Аналогичный израильско-иорданский совместный комитет по водным ресурсам также существует с 1994 года.

Также на неподконтрольной Палестине территориях имеется Национальный совет по водным ресурсам, который периодически проводит совещания с целью всестороннего регулирования и решения вопросов, связанных с водными ресурсами.

Министерство окружающей среды Палестины использует Национальный план водных ресурсов для улучшения управления водными ресурсами и планирования решения связанных с водой проблем[3].

Выявление основных типов техногенных изменений с помощью космоснимков дистанционного зондирования Земли

Пустынная растительность, участки под застройку, травянистая растительность, пустынные районы и другие процессы ухудшения ландшафта успешно выявляются на текстуре космического снимка.

Это также может быть полезно. При наличии большого набора архивных спутниковых снимков, например, если сравнить снимки Landsat 1990-х годов со снимками второго тысячелетия, мы можем легко определить изменения, которые произошли на земле, и выделить земли, которые пострадали. Он был поврежден и нуждается в инвестициях и проектах для преодоления этого ущерба. База данных Landsat помогает отслеживать и прогнозировать проблемы деградации земель, и сегодня она стала одним из лучших источников для архивных баз данных USGS Landsat. Наиболее широкое применение снимки Landsat получили в области мониторинга и оценки атмосферных изменений, а также для отслеживания состояния поверхности мирового океана, сельскохозяйственных угодий, населённых пунктов, полярных регионов и природных зон с различными ландшафтами. Спутниковые снимки Landsat имеют большое значение для исследовательских и научных коллективов.

Архивы пространственных изображений, собранные спутниками Landsat, полученные от бортовых датчиков TM и ETM, OLI и TIRS, открывают уникальную возможность создавать пространственные изображения среднего пространственного разрешения для разработки методов обнаружения и классификации изменений в городских ландшафтах на основе анализа спутниковых данных Landsat за несколько периодов времени [1].

[2] Управление по вопросам качества окружающей среды (Палестина) http://ru.knowledgr.com/21376803.

[3] Геоинформационный портал ГИС-ассоциации. Перспективы применения данных дистанционного зондирования Земли из космоса для повышения эффективности сельского хозяйства в России http://www.gisa.ru/49196.html?action=print.

В 2023 году запланирован запуск на орбиту спутника Landsat 9, который в основном скопирует своего предшественника.

Массовое развитие в настоящее время методов дистанционного управления и контроля приводит к открытию новых направлений, по которым организуется оперативное управление технологическими процессами.

Одним из основных моментов в процессе построения систем дистанционного мониторинга является организация полностью автоматизированной обработки спутниковых данных. Он предоставляет объективную информацию, поскольку эта информация не основана на субъективных мнениях отдельных специалистов, а также позволяет снизить затраты на мониторинг. Эти технологии разработаны Институтом космических исследований РАН.

С 2000 года по настоящее время создан архив спутниковых наблюдений, который постоянно обновляется для территории России и ближнего зарубежья. Нельзя игнорировать роль, которую играет Байкальский институт природопользования, особенно в области использования данных дистанционного зондирования Земли и информационных технологий, для решения научных задач, особенно связанных с мониторингом динамики и состояния городских земель.

Институт космических исследований РАН основывал разработку автоматизированных технологий на индексе естественной растительности (NDVI) в течение определенного периода времени.

Это метод, основанный на уравнении, основанном на взаимосвязи между ближним инфракрасным излучением (NIR) и видимыми красными лучами (R), и причина этой взаимосвязи связана с высокой отражательной способностью растений в коротком инфракрасном диапазоне и низкой отражательной способностью. растений в видимых красных лучах.

Красная полоса имеет длину волны в диапазоне от (7,3 до 3,3 мкм), с помощью которой можно различать сухие и зеленые участки, а четвертый луч, представляющий короткие инфракрасные лучи с длиной волны в диапазоне от (3,3–23,3 мкм).

Через которые можно следить за плотностью и распределением растительного покрова и различать растения, почву и воду.

Регулярный геомониторинг земель

В рамках регулярного геомониторинга земель необходимо обеспечение нынешнего контроля за состоянием городских территорий Палестины под влиянием техногенных процессов. Эти задачи решаются путем повторных систематических исследований, которые наблюдают динамику развития процессов деградации под влиянием деятельности человека [2; 3].

Основные задачи заключаются в поддержании и управлении состоянием земель под воздействием различных процессов, в первую очередь технологических. Решение этих задач достигается систематическим повторным обследованием, посредством которого отслеживается динамика развития ухудшения в результате деятельности человека, путем выявления изменения спектральной яркости растений в течение вегетационного периода и Индекс NDVI, мы можем судить об их сельскохозяйственном состоянии по тону полей изображения и т. д.

Важно отметить, что наиболее объективная и достоверная информация получается при сочетании результатов текущего мониторинга с актуальными и точными картами деградации земель, в связи с чем сами задачи мониторинга решаются более эффективно и со значительно

меньшими затратами, обходясь с полевыми данными, где задача определения областей является эталонной, очень проста. Данные, которые мы получили, получены от спектрорадиометра среднего разрешения (MODIS), который используется для климатических и земных измерений. Есть два типа на околоземной орбите: один на борту спутника Terra (EOS AM), который был запущен НАСА в 1999 году; другой находится на борту спутника Aqua (EOS PM), который был запущен в 2002 году. Это лучшие спутники для комплексных мониторинговых миссий, они доступны бесплатно на сайте Геологической службы США.

Сбор информации в 36 спектральных диапазонах длиной от 0,4 мкм до 14,4 мкм и в разного рода топографических степенях (2 диапазона на 250 м, 5 диапазонов на 500 м и 29 диапазонов на 1 км) осуществляется при помощи приборов. Необходимо отметить, что инструменты фотографируют всю поверхность Земли с периодичностью в один-два дня. Главной функцией приборов является определение комплексной планетарной динамики, что включает в себя показатели трансформации облачного покров Земли, уровня радиации и тех процессов, что происходят на суше, в океанах, морях и нижних слоях атмосферы.

MODIS использует четыре встроенных калибратора плюс космический дисплей для обеспечения калибровки в полете: солнечный рассеиватель (SD), монитор стабильности солнечного распределителя (SDSM), набор для калибровки спектра излучения (SRCA) и калибратор черного тела с v-образной канавкой. MODIS использовал морской оптический буй для калибровки ИИ. Данный инструмент заменил прибор предыдущего поколения VIIRS, который располагался на борту спутника Suomi NPP и был запущен в 2011 году.

Создание геоинформационной системы мониторинга городской территории Палестины

Следует создать и внедрить географическую информационную систему для облегчения наблюдения за городскими землями в Палестине. Быстро и эффективно осуществлять меры по контролю за землей, чтобы полученная информация использовалась в целях управления городским ландшафтом в городе Иерихон.

Создание автоматизированной информационной системы мониторинга и сопровождения города Иерихона, позволяющей в приемлемом виде оценивать степень негативных последствий явлений и операций, определять формы их развития, ставить диагнозы и оценки, принимать меры предосторожности предотвращение и устранение последствий.

Осуществление контроля над государством на самом высоком качественном уровне, его использование и защита, предусмотренная законодательством Палестины.

Однако практического применения эта программа пока не нашла.

В целях составления географической системы данных была предложена следующая структура, а также были обозначены следующие принципы, на основе которых можно создать такую базу данных:

а) единая система данных, которая бы вмещала в себя информацию из всевозможных источников;

б) предоставление интересующих посетителей данных из единой системы;

в) предоставление инструментов для введения, изменения и изучения данных так, чтобы они напрямую попадали в единую систему, в которой хранятся итоги деятельности;

г) основными объектами контроля и управления является недвижимость и прилегающие к ней участки земли.

Модель расширенной системы данных показана на рисунке 1.

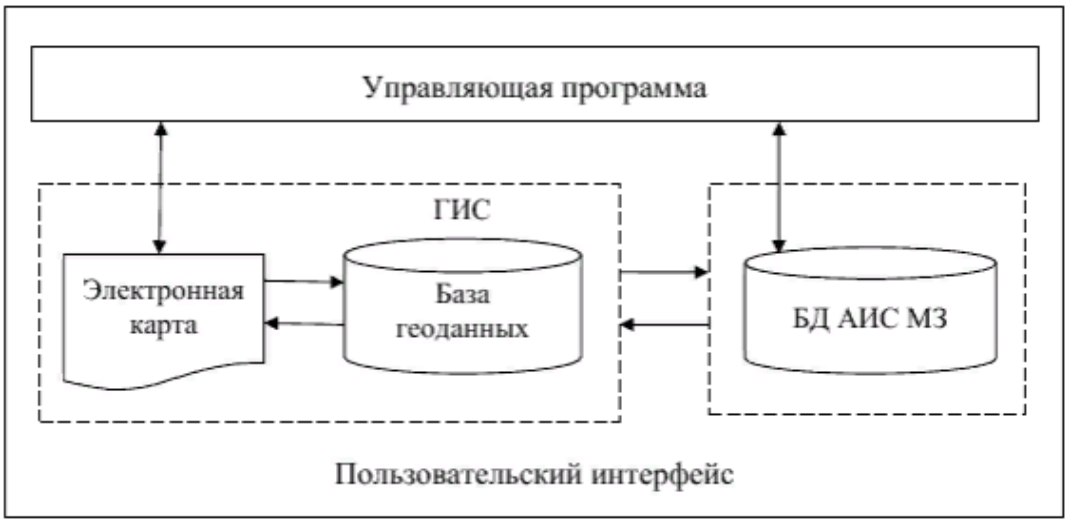

Рисунок 1. *Форма заполнения базы данных АИС (составлено автором)*

База данных Автоматизированная информационная система муниципальных закупок может быть представлена в виде набора подформатов и состоять из:

- подсистема природных условий;
- подсистема информации о состоянии почвы;
- подсистема доступной информации о подземных и поверхностных водах;
- подсистема информации о состоянии растительности;
- подсистема информации о состоянии земной поверхности;
- подсистема информации о загрязнении окружающей природной среды;
- подсистема информации земельно-кадастровых данных;
- подсистема информации о недвижимом имуществе;
- подсистема информации о людских ресурсах исследуемой территории;
- подсистема информации о нормативно-правовых актах земельного законодательства.

При рассмотрении данных в ГИС неотъемлемой частью являются пользовательские модели информации.

На данный момент ГИС использует такие актуальные модели данных, как: реляционная (жесткоформатированный набор данных); объектно-ориентированный; объектно-реляционная [3].

Когда начинает формироваться система данных, причем что она создается на основе информационных технологий, важно определиться с форматом СУБД и способом хранения информации.

В связи с этим, необходимо учитывать обязательные для выполнения условия в отношении эффективности анализа данных, легкости их конвертирования в различные форматы для дальнейшей работы.

В представленной работе в качестве связующего звена при разработке системы данных была использована реляционная модель.

База данных территориальных условий основана на информации из различных источников и, среди прочего, на базах данных организаций, которые регулярно или регулярно следят за условиями и использованием ландшафта города Иерихон.

Минимальный комплекс всех географических элементов, а именно точек и полигонов, которые находятся в формате вектора и которые включают в себя координаты и атрибуты (вид элемента, уровень и масштаб), представляют собой модель пространственных данных [4–6].

Стоит отметить, что пространственные и атрибутивные данные взаимодействуют через центральные участки земли, опирающиеся на системы определителей систем данных из ГИС MapInfo и прикладных идентификаторов систем данных в формате DBF.

Система данных не только предоставляет возможность получить доступ к информации с легкостью и в короткие сроки, но и дает выбор (благодаря особым запросам), в добавление к объединению всех доступных данных, в зависимости от периода времени, района и области, что проиллюстрировано на рисунке 2.

Вследствие проведения анализа данных, на выходе можно получить информацию, которая отображается в форме отчетов об итогах работы, расположенных в системе данных.

Внешние формы расходных документов определяли ход исследований и необходимость представления результатов, включая тип и карты территории с учетом территории. Используя разработанную систему, можно выполнить следующие команды:

- вставка, аккумуляция, сохранение и изменении данных о состоянии городского ландшафта;
- экспорт информации, которая была получена в результате использования специальных геодезических приборов и устройств;
- проверка правильности полученных данных;
- поиск запрашиваемых данных;
- прикрепление собранной информации к определенной электронной ГИС-карте.

Спутниковые данные играют немаловажную роль при картографировании территорий.

Кроме того, система данных ДЗЗ применяется для осуществления как топографического, так и тематического картографирования.

Тематическое картографирование представляет собой полноценный продукт, полученный вследствие осуществления процесса тематического дешифрирования, систематизации и пространственного анализа, который зачастую проводится специалистом путем использования технологий ДЗЗ и геоинформационных технологий.

Последней ступенью процесса применения сведений спутниковой съемки считается формирование продукта тематического картографирования.

В процессе картографирования происходит поиск необходимых объектов, их показателей и иных характеристик при помощи подходящих комбинаций спутниковой съемки[4].

[4] Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring [Electronic resource] — M.: Access mode: http://www.meteo.ru (accessed 25.05.2018).

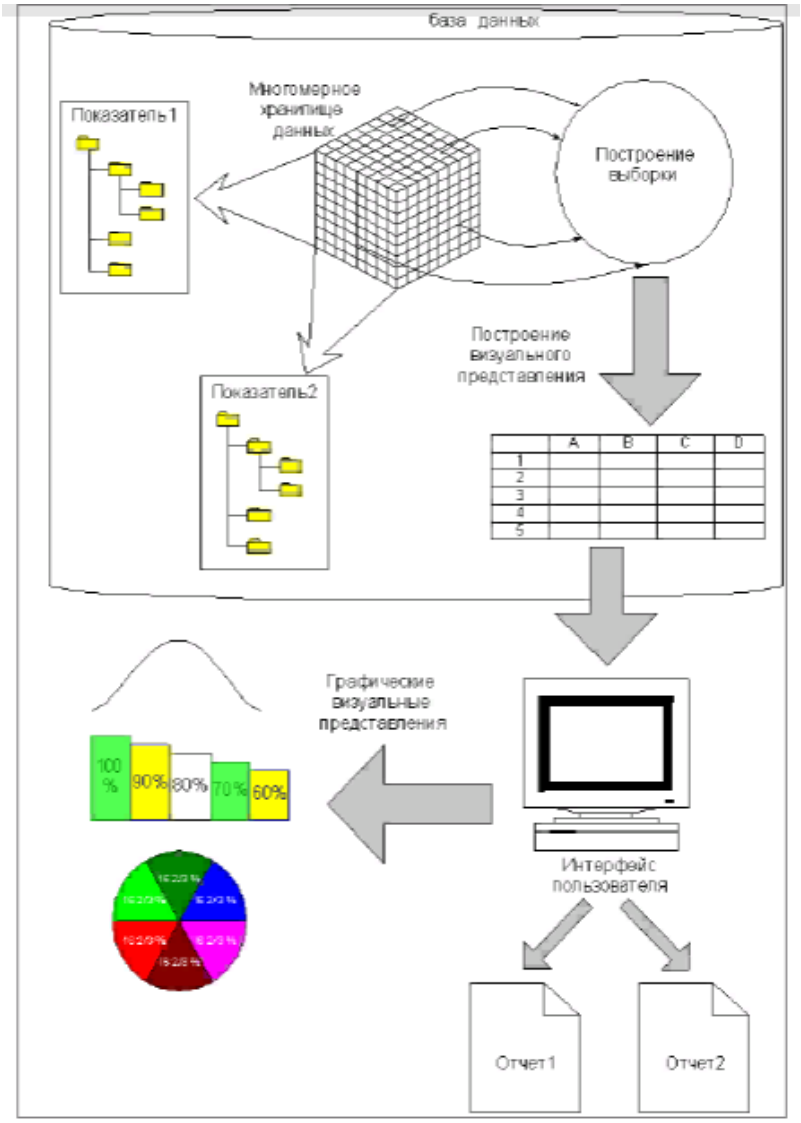

Рисунок 2. *Схема получения информации в базе данных (составлено автором)*

Картографирование территории

Таким образом, тематическое картографирование дает возможность составить карту любой направленности и на любую тему.

Применение данных ДЗЗ при картографировании позволяет составлять карты трех типов:

1. Карты административных районов.
2. Карты хозяйственных объектов.
3. Карты земельных угодий (конкретные пашни, многолетние насаждения, пастбища и т. д.).

В целом карта представляет основу для предупреждения развития в регионе опасных геоэкологических ситуаций, для организации природоохранной деятельности и оптимизационного управления биогеохимической средой жизнеобеспечения населения.

Применение картографического метода исследования в мониторинге позволяет получение по картам качественных сведений и количественных характеристик явлений и процессов, а также их динамику и эволюцию во времени и в пространстве.

Поэтому усиливающаяся аридизация степей в результате антропогенного вмешательства диктует необходимость использования геоинформационных систем (ГИС) для картографической регистрации и прогноза изменений.

Картографический мониторинг используется для того, чтобы представить и показать главные геоэкологические объекты и явления в свойственном для них пространственном порядке[5].

Суть применения картографического способа для проведения исследований заключается в толковании нанесенных на карты предметов и феноменов, а также в сборе информации, рассмотрении взаимозависимости, определении их динамики развития и прогнозирования [7–10].

Выделяют несколько этапов картографического мониторинга:

а) формирование базы картографической информации, которая бы включала различные виды и формы карт, изготовленных в результате сбора наблюдений в начале работы;

б) сбор информации, ее анализ и объединение всех данных, собранных в результате аэрокосмических и наземных наблюдений, с целью их последующего картографирования;

в) модификация данных, подвергшихся тщательному анализу, в картографической форме, а именно разработка динамических карт явлений и процессов, исследуемых в работе;

г) анализ разработанных карт в целях определения правил и логики распространения разного рода феноменов, оценивания и прогнозирования состояния окружающей среды.

Заключение

Таким образом, использование системы данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в целях осуществления геомониторинга и прогноза изменения состояния природной среды г. Иерихона от хозяйственной деятельности человека даст возможность представить более полную и точную информацию о ресурсах Земли, недвижимости, естественных условиях среды, качестве почвенного состава, состоянии поверхностных и грунтовых вод, условий развития растительного мира, состоянии поверхности Земли, степени загрязнения воздуха, воды и почв, а также о человеческом потенциале на той или иной территории.

В случае осуществления почвенно-экологического мониторинга целесообразно применять картографический метод, который заключается в следующем:

1. Определение отрицательные природные и техногенные факторы, оказывающие воздействие на качество почв сельскохозяйственных пастбищ.

[5] Website of the Geological Survey [Electronic resource]- USA.: Access mode: https://earthexplorer.usgs.gov (accessed 07.03.2018).

2. Построение электронных тематических карт при помощи геоинформационных методов.
3. Анализ технической зависимости между компонентами сельскохозяйственного ландшафта (почвами, УГВ, уровень засоления и т. п.).
4. Прогнозирование возможной урожайности сельскохозяйственных культур определенных севооборотов по принципу экономических, почвенных и ландшафтных показателей.
5. Представление научного обоснования при рассмотрении управленческих вопросов в результате собранных данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евдокимов С.И., Михалап С.Г. Определение физического смысла комбинации каналов снимков Landsat для мониторинга состояния наземных и водных экосистем // Вестник Псковского государственного университета. Серия «Естественные и физико-математические науки». 2015. № 7. С. 21–32.
2. Лупян Е.А., Савин И.Ю., Барталев С.А., Толпин В.А., Балашов И.В., Плотников Д.Е. Спутниковый сервис мониторинга состояния растительности («Вега») // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Т. 8. № 1. С. 190–198. 2011.
3. Kauth R.J., Thomas G.S. The tasseled Cap — A Graphic Description of the Spectral-Temporal Development of Agricultural Crops as Seen by LANDSAT. Proceedings of the Symposium on Machine Processing of Remotely Sensed Data, Purdue University of West Lafayette, Indiana. P. 4B 41–51. 1976.
4. Харин Н.Г., Грингоф И.Г. Концептуальный подход к использованию вегетационного индекса для оценки деградации засушливых земель // Метеорология и гидрология. № 7. С. 83–93. 2002.
5. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и метолы изображений. М.: Техносфера. 560 с. 2010.
6. Цыганков Д.Н., Сысенко В.И. Применение данных дистанционного зондирования для мониторинга использования земель сельскохозяйственного назначения. Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2012.
7. Гурман В.И., Рюмина Б.В. Эколого-экономические модели устойчивого развития территории с ресурсодобывающим типом производств // Экологоэкономическое развитие России (проблемы и пути их решения). М.: МГЛУ, 2001. 393 с.
8. Козырёва Е.П. Комплексная оценка территории в экономической и социальной географии // География в меняющимся мире: взгляд молодых учёных: материалы молодёжной науч.-практической конф. «Факты географии и геоэкологии» / СПбГУ. СПб., 2005. 273 с.
9. Нейштадт И.А. Методы обработки данных спутниковых наблюдений МОБІБ для мониторинга пахотных земель: дисс. канд. техн. наук. М., 2007 162 с.
10. Сысенко В.И. Территориально — ресурсные основы комплексного использования водных ресурсов // Территориальная организация хозяйства и расселения населения ЦЧР и сопредельных областей: сб. науч. ст. Курск: Курск. гос. ун-т, 2003. 161 с.

Abedraboo Ahmad Abdel′-Fattakh Nimr
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia
E-mail: eng_ahmad1993@yahoo.com

Noskov Igor Vladislavovich
Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia
E-mail: noskov.56@mail.ru

Recommendations for information support of geomonitoring of objects of human economic activity using remote sensing data of the earth on the example of Jericho

Abstract. This work is devoted to the main recommendations on the use of remote sensing data for the purpose of geomonitoring the state and dynamics of the development of the environment of the city of Jericho under the influence of man-made processes due to anthropogenic human activity. Currently, both in Palestine and in the city of Jericho, there are territories that are an indicator of modern global and regional processes. The Jordan River, which flows through Lebanon, Syria, Israel, the West Bank and Jordan, is at the center of one of several ongoing interstate conflicts related to water. It has been a source of tension between Israel and the Arab States for more than sixty years, as well as a major source of pollution due to the fighting. The urban landscape of Jericho has been changing for a long time. Thus, mapping the dynamics of changes in the soil cover of Jericho is an urgent task for forecasting and making management decisions. Currently, in order to monitor changes in the soil cover, it is rational to conduct geomonitoring of objects of human economic activity using Earth remote sensing data, which includes the functions of observation, analysis and prediction not only of the object of observation, but also of its environment.This paper describes the existing organization in the field of environmental protection in Palestine, offers and describes in detail such recommendations for geomonitoring of human economic activities in Jericho as identifying the main types of man-made changes using remote sensing satellite images, regular geomonitoring of lands, the creation of a geoinformation system for monitoring the urban territory of Palestine and mapping the territory.

Keywords: remote sensing of the Earth; regular geomonitoring of lands; geoinformation system for monitoring the urban territory of Palestine; man-made changes; mapping of the territory