

УДК 004.9

## ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ МОНИТОРИНГА ЗЕМЛИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАНА



**Н.М. Кашикмбаева**  
Докторант 2 курса ЕНУ  
имени Л.Н.Гумилева



**Д.В. Лихачевский**  
Декан факультета компьютерного проек-  
тирования БГУИР, кандидат технических  
наук, доцент

ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, г.Астана, Казахстан  
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
Республика Беларусь  
E-mail: knm25-1979@mail.ru, likhachevskyd@bsuir.by

### **Н.М. Кашикмбаева**

Окончила ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, физико-математический факультет, докторант 2 курса ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, г.Астана, Казахстан. e-mail: knm25-1979@mail.ru

### **Д.В. Лихачевский**

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, специальность «Телекоммуникационные системы». e-mail: likhachevskyd@bsuir.by

**Аннотация.** В статье излагается состояние земельных ресурсов для формирования государственного информационного ресурса о состоянии плодородия и фактическом использовании земель сельскохозяйственного назначения, а также повышение эффективности управления сельскохозяйственным производством, важно использование современных геоинформационных технологий.

**Ключевые слова:** аэрофотосъемка, спутниковые технологии, земельные ресурсы, мониторинг земель, информационная система.

В связи с развитием техники влияние людей на природу растет и очевидно, что есть обратное влияние использование природы без наметка. В связи с этим необходима полная геофизическая информация о состоянии биосферы. С помощью этой информации для выполнения различных мероприятий таких, как определение оптимальных природных условия, прогнозирование приемлимых и неприемлимых условия для хозяйства можно уменьшить влияние неприемлимых факторов для жизни и действия людей. К такой информации относятся наблюдение состояния окружающей среды в деле и прогнозирование изменении состоинии природы. В последнее время влияние людей на природу растет и очевидно, что есть обратное влияние использование природы без наметка. В связи с этим необходима полная геофизическая информация о состоянии биосферы.

На сегодняшнее время система мониторинга загрязняющих материалов может являться частью службы исследования природной среды, так же использовать систему станции исследования, телекоммуникационные линии, центр обработки данных. Для обеспечения работы системы окружающей среды, который определяет изменения с

антропогенными свойствами нужна полная информация о природных изменениях, значит нужен мониторинг.

*Мониторинг* с латинского языка переводится как «предотвращение», «наблюдение», «опережение». А на английском языке «monitoring» - означает «проведение контроля», «следить».

Этот термин впервые появился в 1971 г. по рекомендациям специальной комиссии СКОПЕ (Научный комитет по вопросам окружающей среды) при ЮНЕСКО. В первый раз был применен на конференции ООН по окружающей среде, который проходил в этом году. В это же время появились первые предложения о Глобальной системе окружающей среды [1].

А в следующей конференции мониторингу дали следующее определение: мониторинг – система повторного наблюдения в пространстве и во времени одного или более элементов окружающей среды с определенной целью по предварительно подготовленной программе. Однако, такая система не была создана до сегодняшнего дня, в связи с несогласованностью между системами наблюдения объекта, типа и объема мониторинга. В связи с этим, режимного наблюдения окружающей среды, каждая отрасль вынуждена создавать свою локальную систему мониторинга.

Раньше в Советском Союзе обсуждение системы мониторинга активизировалась только на Первом межправительственном совете по мониторингу, который проходил в Найроби (Кения, 1974). Но, наблюдениями изменении в биосфере с антропогенными свойствами и раньше занималась гидрометеорологическая служба.

В 1975 г. с поддержкой ООН была организована Активная система мониторинга окружающей среды (АСМОС). Это система состоит из небольших 5 между собой связанных систем:

- наблюдение изменении климата;
- перевозка на расстоянии загрязняющих предметов окружающей среды;
- гигиенические аспекты окружающей среды;
- исследование озер Мира;
- исследование ресурсов земли.

В системе активного мониторинга есть 22 работающих систем, а так же работают системы международного и национального мониторинга. Одна из главных идей мониторинга – при принятии решения локального, зонального и активного масштаба выйти на новый компетентный уровень.

Отсутствие правовых основ экологически безопасного и постоянного использования земельных ресурсов, а так же на всех стадиях органами управления неудовлетворительное обеспечение сведениями о состоянии земельного фонда приводит к потере земельных участков, эрозии почвы, безводному пространству и т.п., это все ставит под удар национальную безопасность Казахстана.

Сегодняшнее использование всех видов земли (сельскохозяйственный, промышленный, лесохозяйственный и т.п.) имеют опасные экологические последствия. В целях изменения стратегии использования природы и ликвидации таких опасных последствий в разных регионах нашей республики его непрерывное развитие является основной научной проблемой использования природы экологического закрепления.

Загрязнение всех компонентов окружающей среды, а так же необходимость информации о состоянии биосферы, непрерывное наблюдение концентрации загрязняющих веществ в окружающей среде требует мониторинга, в том числе мониторинга земли. Для принятия решения необходимо будет делать анализ сведений, которые обновляются и точные данные о состоянии фонда земли, в первую очередь основной объект окружающей среды, значит необходимо будет делать системное комплексное наблюдение состояния земли.

Любая информация, в том числе кадастровая информация устаревает и требует постоянного обновления. Обновление кадастровой информации качественное описание земли проводится во время мониторинга земли. Например, при проведении работ мониторинга земли проводились работы по определению техногенных загрязняющих зон земли. Загрязняющие зоны нанесены на экономические зоны, взята ценная карта земли, с экологической стороны начаты работы по сертификации участков.

Мониторинг земли относится к общей системе управления земляных ресурсов. Это система охватывает следующие блоки, которые связаны между собой: расположение на землю, кадастр земли, поиски, мониторинг, географическо-технический блок.

В том, числе мониторинг земли состоит из 3-х между собой связанных блоков: биосфера (глобальный), биологический (санитарный), геоэкологический (природно-хозяйственный).

Мониторинг, который проводит агентство мониторинга земли, является частью геоэкологического мониторинга.

Государственный мониторинг земли – в целях своевременного определения изменения состояния земли наблюдение состояния земли, прогнозирование, оценка этих изменений и профилактика обратных тенденции, подготовка предложении по уничтожению, государственный контроль и защита использования и проведения кадастра земли, государственное управление ресурсами земли, а также, в том числе, обеспечение информацией о состоянии земли устройство земли, граждан, окружающую среду [2].

Цель проведения мониторинга земли – обеспечение информацией действию защиты природы и управления экологической безопасности.

Несмотря на собственность, правовой режим и срок использования все земляные фонды РК являются объектом мониторинга.

Во время проведения мониторинга решаются следующие проблемы:

1. Своевременное определение изменении состояния земли, их оценка, их оценка, прогнозирование и профилактика последствиями опасных тенденции и подготовка предложении по уничтожению;

2. Обеспечение информацией государственного кадастра земли, государственного контроля использования и защиты земли, другие функции в области государственного управления, устройство земли;

3. Обеспечение информацией граждан об общем состоянии земли.

*Требования мониторинга земли:*

- своевременное определение изменении структуры фонда земли и различные состояния земли, оценка, прогнозирование изменении, профилактика последствиями опасных тенденции и подготовка предложении по уничтожению;

- проведение кадастра земли, эффективное использование земли, обеспечение информацией устройство земли;

- наблюдение состояния участков и местности земли;

- наблюдение развития тенденции изменении плодородия почты, загрязнения почты и другие изменения в почве;

- наблюдение степени изменения состояния саван растений природной продовольственной местности, ослабление почвы, темпа его восстановления, степень накопления радионуклидов, а так же степень износостойкости почвы на антропогенную нагрузку;

- наблюдение состояния земли отведенные под пункты населения и производственные объекты;

- системное наблюдение состояния земли;

- определение изменении происходящие в фонде земли, анализ и наблюдение этих изменении;

- непрерывное наблюдение задачи целенаправленности и использования земли по разрешенному виду;
- прогнозирование о качестве состояния земли на определенное время;
- наблюдение границ административно-территориальных структур и изменение площади;
- наблюдение владения земли и изменении пользования земли;
- наблюдение изменения состояния почвы;
- наблюдение развития эрозии воды и ветра;
- наблюдение порчи почвы пастбища;
- наблюдение заболотитости, чрезмерной влажности земли;
- наблюдение проведения тенденции соленья;
- наблюдение уменьшения фонда гумус;
- наблюдение уменьшения рН показателя почвы;
- наблюдение изменении микроэлементов почвы;
- наблюдение загрязнения почвы пестицидами, тяжелыми металлами, радиоактивными элементами и другими опасными химическими веществами;
- наблюдение изменении мелиорации земель;
- наблюдение изменении рельефа земли в последствии подвижных песков, паводков, землетресении;
- наблюдение изменении химических и гидробиологических составов подземных вод, режима и баланса воды;
- наблюдение изменении озер, водоёмов, берега рек;
- наблюдение изменении состояния растений, порчи земли, состояния земли, которые подвергались антропогенным влияниям.

Владельцы земляных участков, пользователи земли и люди, которые арендуют землю в целях защиты земли обязаны провести следующие мероприятия:

- 1) сохранение почвы и его плодородность;
- 2) защита земли от влияния воды и эрозии земли, затопления воды, заболотитости, второго соленья, высыхания, полупустынности, плотности, загрязнения химическими и радиоактивными веществами, замусорования производственных и потребительских остатков, биогенного загрязнения и других неприятных последствии, которые приводят к загрязнению;
- 3) защита сельскохозяйственных и других земель от болезней бактериологически-патогенных растений и насекомых, разрастания сорняков, других ухудшений состояния земли;
- 4) защита земли от биогенного и других загрязнении, замусорования;
- 5) сохранение уровня мелиорации;
- 6) восстановление плодородности испорченной земли и почвы;
- 7) во время проведения работ порчи земли сохранение плодородности почвы и использование почвы.

*Цели защиты земли:*

- обеспечение информацией действия защиты природы и управления экологической безопасности;
- профилактика изнашивания, загрязнения, замусорования, порчи земли и других хозяйственных действия людей;
- обеспечение улучшения и восстановления земли, которые подверглись загрязнению, замусорованию, порчи и влиянию других опасных хозяйственных действия людей.

Мониторинг земли является новым научным предметом. Особенность мониторинга земли, опираясь на законодательство земли, является синтезом других научных (география,

устройство земли, экология, медицина, архитектура и градостроительство) предметов и в использовании особенных научных методов. Нужно увеличить межпредметный синтез использования земли и обеспечить безопасное существование людей.

В соответствии с приведенными примерами и согласно функции возложенной системе мониторинг земли охватывает следующие основные процедуры:

- определение наблюдаемого объекта;
- проверка определенного объекта наблюдения;
- построение информационной модели наблюдаемого объекта;
- планирование измерений;
- оценка состояния наблюдаемого объекта и сравнение его информационных моделей;
- прогнозирование изменения состояния наблюдаемого объекта;
- пользователю информации предоставить в удобном виде.

Структура мониторинга земли определяется административно-зоновым распределением РК и использованием фонда земли целенаправленной задачи [3]. Структура мониторинга земли по административно-зональному распределению Республики состоит из следующих уровней:

1. Земельный мониторинг земли РК;
2. Земельный мониторинг земли области;
3. Мониторинг земли городов и районов.

Каждый уровень административно-зонального распределения охватывает соответствующие категории земли:

- мониторинг земли сельского хозяйства;
- мониторинг земли населенных пунктов (городские и сельские населенные пункты);
- мониторинг земли производства, транспорта, связи, обороны и других не сельскохозяйственных;
- мониторинг земли особо охраняемых природных зон, оздоровительного, рекреационного, исторически-культурного значения;
- мониторинг земли лесного фонда;
- мониторинг земли запаса.

Так же мониторинг земли делится следующим образом:

- а) охватывание зон;
- б) описание изменения состояния земли;
- в) тенденции подлежащие наблюдению;
- г) по сроку и времени проведения.

По охватыванию зон делится на глобальный, национальный, зональный и локальный.

По описанию изменения состояния земли проводится фоновый и импактный мониторинг.

*Фоновый* земельный мониторинг является системой наблюдения состояния земли без влияния людей. Он проводится в заповедниках биосферы.

*Импактный* («impact» - от слово влияние) – мониторинг земли мониторинг, который проводится на землях где есть факторы антропогенных влиянии.

Тенденции подлежащие наблюдению разделяют следующие виды: эволюционный, цикльный, антропогенный и чрезвычайный.

Эволюционный мониторинг тенденциями развития истории;

Цикльный мониторинг с природными описаниями суточного, квартального, годового изменения;

Антропогенный мониторинг действиями людей;

Чрезвычайный мониторинг в связи с чрезвычайными ситуациями, производственными, экологическими и природными стихийным бедствием и землетрясением.

По сроку и времени проведения делится на основной, временный, быстро проводимый и ретроспективный.

Классификации систем мониторинга можно обосновать методами наблюдения. Например, физический, химический и биологические показатели и проведение мониторинга дистанционно.

*Химический* мониторинг – является системой наблюдения динамики атмосферы, воды на земле, воды океанов и морей, дождей, почвы, химический состав растений, а так же химический загрязняющих веществ.

*Физический* мониторинг – является системой наблюдения физических тенденции и влияние явления на окружающую среду (наводнение, землетрясение, цунами, пустыня, эрозия почвы и т.п.).

*Биологический* мониторинг – мониторинг, который проводится с помощью биоиндикаторов (значит, определение изменений в окружающей среде через наличия состояния и действия).

*Дистанционный* мониторинг – является в основном авиационной, космическим мониторингом, который проводится радиометрическими инструментами, оборудованного острыми аппаратами, фиксирующий испытательные сведения, который активно проверяет исследуемые объекты.

*Экологический* мониторинг можно разделить на 3 ступени [1]:

1. Биоэкологический (санитарно-гигиенический) – мониторинг наблюдающий здоровье людей;

2. Геоэкологический, геосистемный, природно-хозяйственный мониторинг, это значит мониторинг наблюдающий изменение природной среды и их превращение в природно-техническую систему;

3. Биосфера – мониторинг наблюдающий параметры биосферы во всех глобальных масштабах.

Системное наблюдение следующих составляет содержание мониторинга земли:

- состояние участков и окрестности земли;
- развитие тенденции в связи с изменением плодородности почвы (полупустыньность, развитие эрозии воды и земли, гумус и динамика элементов питания, реакция среды почвы, нарушение структуры почвы, засоление, солончакование, заболотитность, чрезмерная влажность);

- загрязнение почвы пестицидами, тяжелыми металлами, радионуклидами, и другими опасными веществами, бытовыми и другими отходами;

- изменение других свойств почвы;

- развитие тенденции (изменение состава, структуры и производительности, вид, качества, производственный потенциал, химизм растений) связанный с изменениями состояния саван растений природной продовольственной местности, их деградация и восстановление;

- уровень накопления опасных химических элементов и радионуклидов, а так же их стойкость антропогенному влиянию;

- состояние реки, озеро, море, водоемов и берегов лимана, гидротехнических устройств;

- развитие тенденции связанные с криогенными явлениями, промоины, наводнение, землетрясение и карст;

- состояние населенных пунктов, мест осваивания нефти и газа, очищающие устройства, складов отходов удобрения, мест расположенных автостоянки и мест закапывания производственно опасных отходов и радиоактивных материалов.

Подготовка производственных технологии и основы нормативно-правовых, научно-методических организации, обеспечивающую постоянную работу системы наблюдения

состояние земли и его эффективное использование основана на проведении мониторинга земли.

Работы мониторинга земли проводятся по следующим направлениям:

1. Научно-техническое направление:

- для создания карты земли подготовка методических и технических заданий, определение закономерности деградационной тенденции;
- подготовка ограничении антропогенных влияния на почву и растения;
- методическое обеспечение всех работ связанных с мониторингом земли.

2. Аналитическое направление:

- анализ, обобщение и систематизирование результатов почвенных и геоботанических исследований, затем обработка изначальных данных;
- подготовка тематической карты деградации и состояния земли.

3. Информационно-техническое направление:

- создание автоматизированного информационного фонда мониторинга и обслуживание пользователей;
- для введение предложенных мероприятий подготовка программы и предложений мониторинга;
- обработка данных по мониторингу земли и систематизирование.

4. Пользовательское направление:

- обоснование прогнозирования развития обратных тенденции и подготовка мероприятий по профилактике;
- обеспечение кадастра земли результатами качества почвы и растения;
- профилактика нарушения эффективного использования местными исполнительными органами и подготовка предложении по увеличению плодородности почвы.

Мониторинг земли охватывает следующие работы:

- проведение систематичных наблюдений, взыскании, выгрузок, проверок (перепроверка и исправление);
- анализ состояния земли и его оценка;
- подготовка предложении по регулировке влияния на плодородность почвы антропогенных нагрузок;
- анализ в определенное время о качестве состояния земли;
- создание фонда сведений о земле.

Оценка состояния земли осуществляется через сравнение показателями проводимых наблюдений и направления изменении и темпом исследования с нормативными показателями. Показатели состояния указывается через сравнение абсолютного значения и приведенный в определенный период и срок.

Для эксперимента были взяты снимки Нуринаского района, Карагандинский области. Для решения задачи, нам требуется узнать, используются пашни или нет, поэтому нам нужны данные за 2 года, т.е. 2017 и 2018. Обычно берем по 3 даты на 1 месяц. Начинаем с мая и заканчиваем сентябрем. Выбрали спутник Landsat-7, Landsat получает изображения в видимом диапазоне волн, в ближнем ИК и в дальнем ИК, с разрешением снимков от 15 до 100 метров на точку. Производится съемка суши и полярных регионов. В сутки снимается порядка 400 сцен. Сенсоры OLI и TIRS имеют более высокое отношение сигнал-шум (SNR) и позволяют снимать до 12 бит на точку, которые приведены на рисунках 1-2.

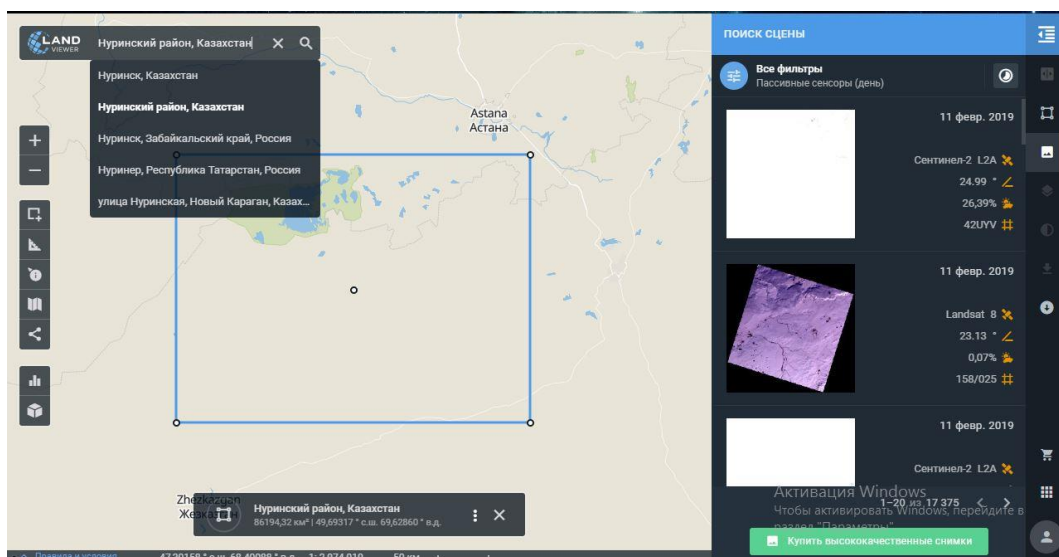


Рисунок 1. Поиск по названию местности (Карагандинский область, Нуринский район)

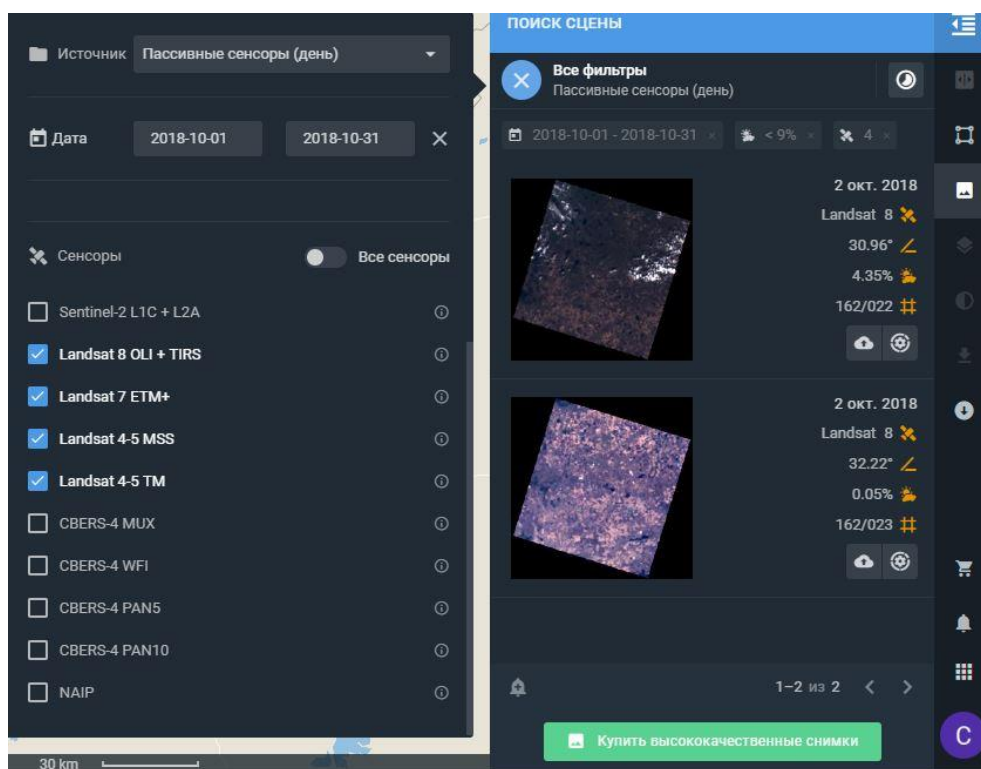


Рисунок 2. Поиск сцены (Карагандинский область, Нуринский район)

Для снимков Landsat вычисление NDVI нужно производить на основе данных каналов B01 и B02, сохраняем в самом большом разрешении в формате GeoTIFF, которая показана на рисунке 3.



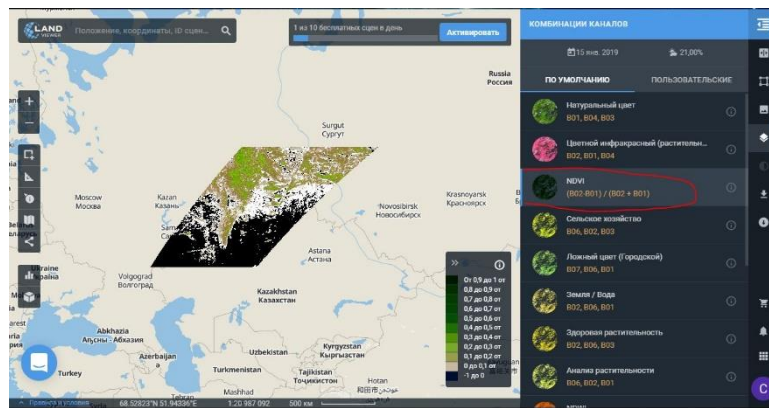


Рисунок 3. Вычисление NDVI (Карагандинский область, Нуринский район)

С помощью сайта <https://glovis.usgs.gov/app> скачиваем снимки по датам и по годам, показаны на рисунках 4 -5.

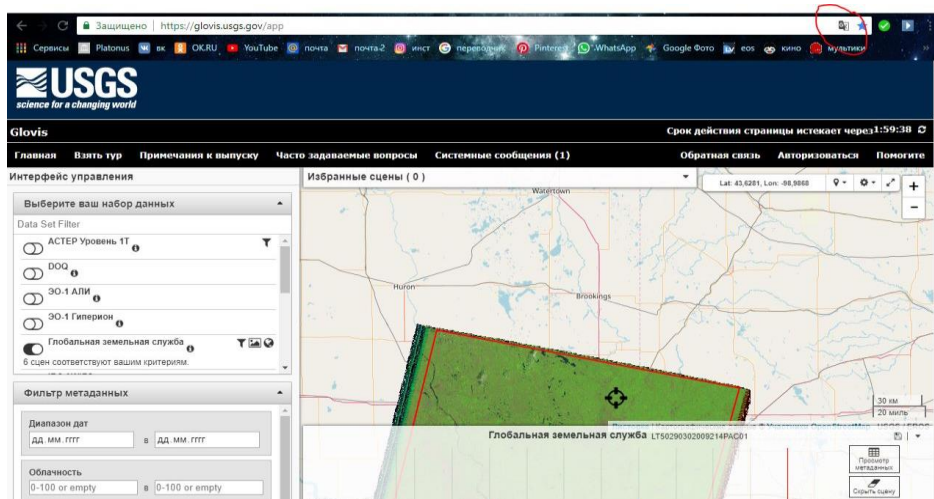


Рисунок 4. Главное окно Glovis (Карагандинский область, Нуринский район)

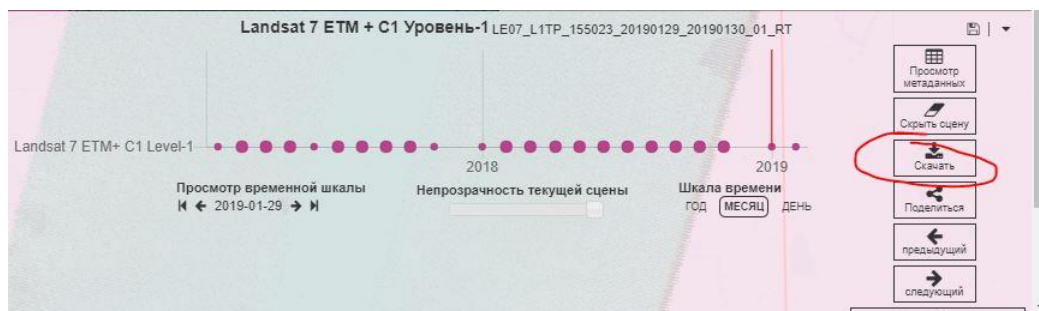


Рисунок 5. Нахождение снимков по датам/годам (Карагандинский область, Нуринский район)

На полученном таким образом объединенном снимке более четко видны мониторинг использования земель: не используемые земли за 2 года Нуринского района Карагандинский области.

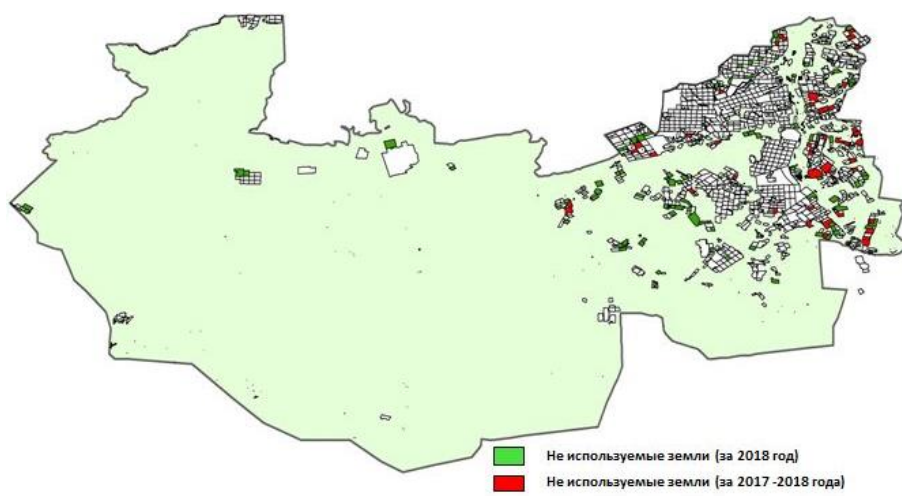


Рисунок 4. Мониторинг использования земель Нуринского района Карагандинский области

#### Литература

- [1]. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие /Под ред. Т.Я. Яшихминой. М.: Академический Проект. 2005.
- [2]. Сизов А.П. Автореф. докт. дис.: Городские земли: оценка качества, мониторинг, применение их результатов в регулировании землепользования. М.: ГУЗ, 2005.
- [3]. Дюсенбеков З.Д. Проблемы рационального использования потенциала земельных ресурсов Республики Казахстан и его охраны /Земельные ресурсы Казахстана, 2007.
- [4]. <https://eos.com>.
- [5]. <https://glovis.usgs.gov/app>.
- [6]. <https://www.planet.com>.

## ORDER OF CARRYING OUT AND CONTENT OF MONITORING OF THE EARTH OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**N.M. KASHKIMBAEVA**

*Doctoral student of the 2nd course of the Eurasian National University named after L.N.Gumilyov*

**D.V. LIKHACHEUSKI**

*Dean of the Faculty of Computer-Aided Design BSUIR, PhD, Associate Professor*

*Eurasian National University named after L.N.Gumilyov, Astana, Kazakhstan  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, st. P. Brovka, 6, Republic of Belarus  
E-mail: knm25-1979@mail.ru, likhachevskyd@bsuir.by*

**Abstract.** The article describes the state of land resources for the formation of state information resources on the state of fertility and the actual use of agricultural land, as well as improving the efficiency of agricultural production management, it is important to use modern geo-information technologies.

**Keywords:** aerial photography, satellite technologies, land resources, land monitoring, information system.