

Мұстафаев Ж.С., Қозыкеева Ә.Т., Абдешев Қ.Б.

ТАБИҒАТТЫҢ ЗАҢЫНЫҢ НЕГІЗІНДЕ ТОПЫРАҚТЫҢ ТҰЗДАНУ-ТҰЗДАН АРЫЛУДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҮЛГІСІ

Аңдатпа

Тентек өзенінің алабындағы тұзданған жерлерді шаюдың нәтижесін жүйелеу және талдаудың, топырақтың табиғи жағдайындағы тұздану-тұздан арылуды сипаттайтын табиғи заңның негізінде, топыраққа судың сүзілуінің гидродинамикалық үрдісін есепке ала отырып, топырақтың тұздан арылуының математикалық үлгісі құрылды.

Кілт сөздер: Шаю, тұздану, топырақ, үлгі, тұздан арылу, үрдіс, су, сүзілу, гидродинамика.

Mustafaev ZH.S, Kozykeeva A.T., Abdeshev K.B.

MATHEMATICAL MODELING OF BUNDLE-SALINIZATION SOIL BASED ON THE LAWS OF NATURE

Annotation

On the basis of the systematization and analysis of saline soils washing basin Tentek and model of nature that characterize the process of desalination, soil salinity, developed a mathematical model of leaching saline soils, taking into account the hydrodynamic process water to infiltrate.

Keywords: Washing, salinization, soil model, the settlement process, the water absorption, hydrodynamics.

УДК 631.82:633.2(574.1)

Онаев М.К., Копаев А.Е.

*РГП на ПХВ «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет
им. Жангир хана»*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛИМАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС

Аннотация

В статье приведена информация об использовании данных дистанционного зондирования для мониторинга лимана Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы Западного Казахстана.

Ключевые слова: оросительные системы; лиман; мониторинг, ГИС, дистанционное зондирование земель.

Введение

В начале 60-х годов прошлого столетия в Западно-Казахстанской области началось строительство крупных оросительно-обводнительных систем, с участками регулярного и лиманного орошения, для производства кормовых и овоще-бахчевых культур, обводнения пастбищ, наполнения рыбохозяйственных водоёмов и улучшения экологической обстановки в южных районах [1].

Общая протяженность магистральных и распределительных каналов оросительно-обводнительных систем 848,8 км, включая каскад водохранилищ и 50 гидротехнических сооружений.

Урало-Кушумская оросительно-обводнительная система – это межхозяйственная система каналов в земляном русле протяженностью 1231,9 км. Система введена в эксплуатацию в 1974 году. По проекту водозабор производится из р. Урал, самотечный, расходом 125 м³/сек и механический с помощью насосной станции РН6х1250 производительностью 22,5 м³/сек. Головное сооружение находится в пос. Кушум Зеленовского района. В систему входят каскад из четырех водохранилищ: Кировское, Битикское, Донгелекское, Пятимарское, пять магистральных каналов: Первомайский, Кирово-Чижинский, Бударинский, Фурмановский, Тайпакский, восемнадцать обводнительных каналов, Фурмановский групповой водопровод и Вантовый переход через реку Урал. В настоящее время по техническим причинам механическая подача воды не осуществляется. Система запроектирована на обеспечение водой 12985 га регулярного, 97635 лиманного орошения и обводнение 2177 тыс. га пастбищ прилегающих территорий [2].

Исследования многих ученых подтверждают, что отсутствие должной эксплуатации оросительных систем приводит к значительным негативным последствиям. Наиболее существенно это отражается на эколого-мелиоративном состоянии орошаемых участков, на продуктивности естественного травостоя [3, 4].

Поэтому, в рамках проекта Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, нами проделана работа по оценке степени использования участков затопления на лимане 49 Тайпакского с.о. Акжайыкского района.

Материалы и методы

Объектом исследований являются участки лиманного орошения с деградированной растительностью, обусловленной продолжительными перерывами в затоплении. Экспериментальные исследования проводились на лимане 49 с.о. Тайпак Урало-Кушумской ООС.

Для анализа площадей и степени затопления лиманных участков при помощи космических съемков применялись следующие методы: аналитический, сравнительно-географический, обработки данных дистанционного зондирования (ДДЗ), геоинформационного моделирования.

Дистанционно-картографическая оценка современного состояния и уровня использования лиманных земель проводилась по общепризнанным методикам [5], с учетом рекомендаций, разработанных ФГБНУ «ВолжНИИГиМ» [6].

Эколого-мелиоративное состояние лиманов анализировалось по агрохимическим и водно-физическим характеристикам почвогрунтов, по минерализации и глубине залегания грунтовых вод.

Изучение состояния почв лиманов проводилось путем анализа почвенных образцов. Разрезы закладывались на типичных участках. Анализы почв проводились по общепринятым методикам, в соответствии с ГОСТ.

Исследования изменения глубины залегания и минерализации грунтовых вод проводились с использованием методических разработок Д.М. Кац.

Результаты исследований

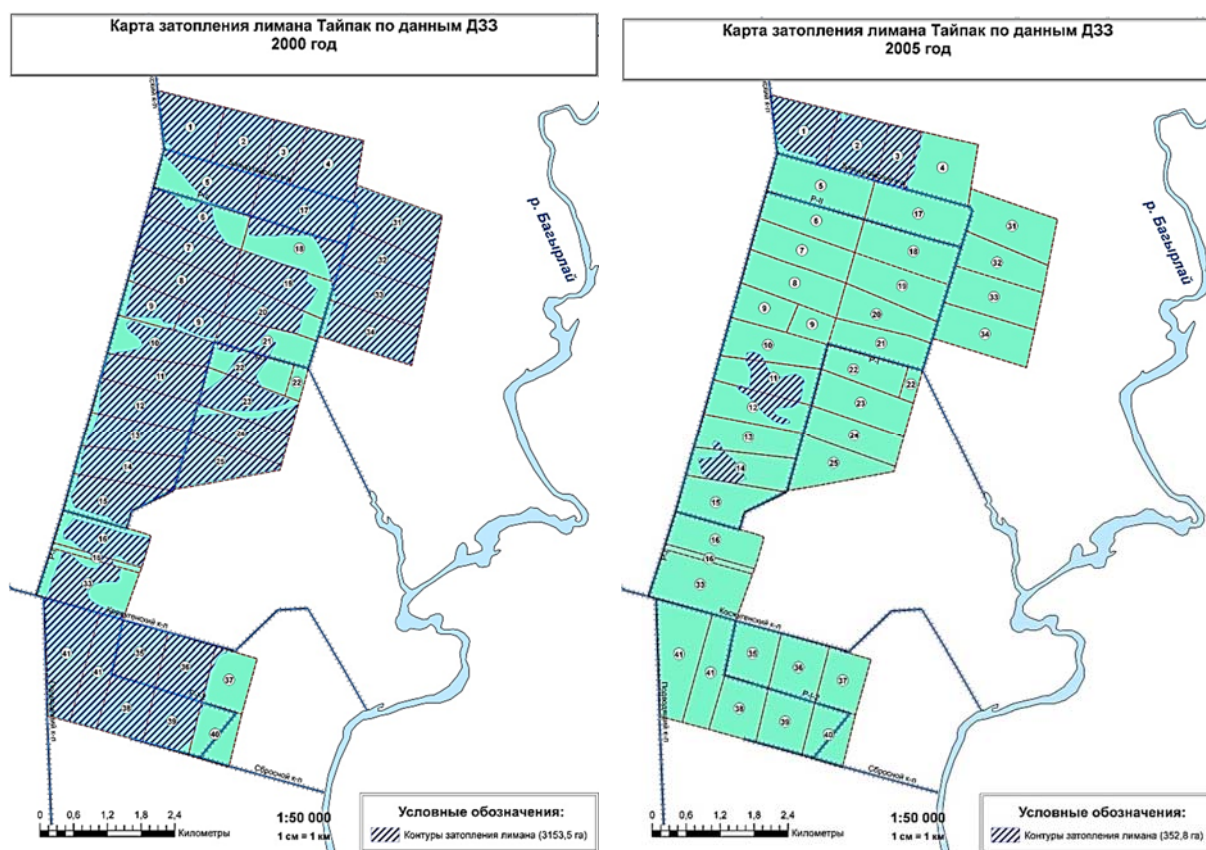
По агрохимическим свойствам почва исследуемого участка характерна для почв сухостепной зоны, содержание гумуса в горизонте А₁ составляет 2,32%, вниз количество гумуса уменьшается до 0,42%. Почва среднещелочная. Ёмкость поглощения невысокая, колеблется от 8,78 до 15,84 мг-экв/100 г почвы. Солонцеватость – глубинная, проявляется на глубине 78 см. Степень обеспеченности нитратным азотом очень низкая, фосфором

низкая и калием повышенная в верхнем горизонте, вниз его количество уменьшается до очень низкой степени обеспеченности.

Данные солевой вытяжки показывают, что почва незасолена с поверхности, вниз по профилю содержание солей немного повышается и на глубине 160 см обнаружено слабое засоление до 0,28%. В результате того, что почва с весны затопливается, легкорастворимые соли промываются в более глубокие слои. Тип засоления хлоридный по всему профилю.

Глубина залегания грунтовых вод на затопляемом участке носит динамичный характер. В весенний период в процессе затопления грунтовые воды поднимаются на значительные глубины, приближаясь к поверхности земли. В летний период в контролируемом колодце глубина грунтовых вод составила 3,5 м, а на участке затопления приближалась к 2,45 м. На орошаемом участке грунтовая вода оценивается как хлоридная натриевая, сильносоленая. Для этих участков характерно вымывание солей в грунтовые воды, что значительно повысило минерализацию грунтовых вод, обусловленные исходными состояниями почвогрунтов и самих грунтовых вод.

По результатам распознавания космических снимков были созданы цифровые карты, характеризующие режим ежегодного весеннего затопления клеток лимана (рисунок 1).



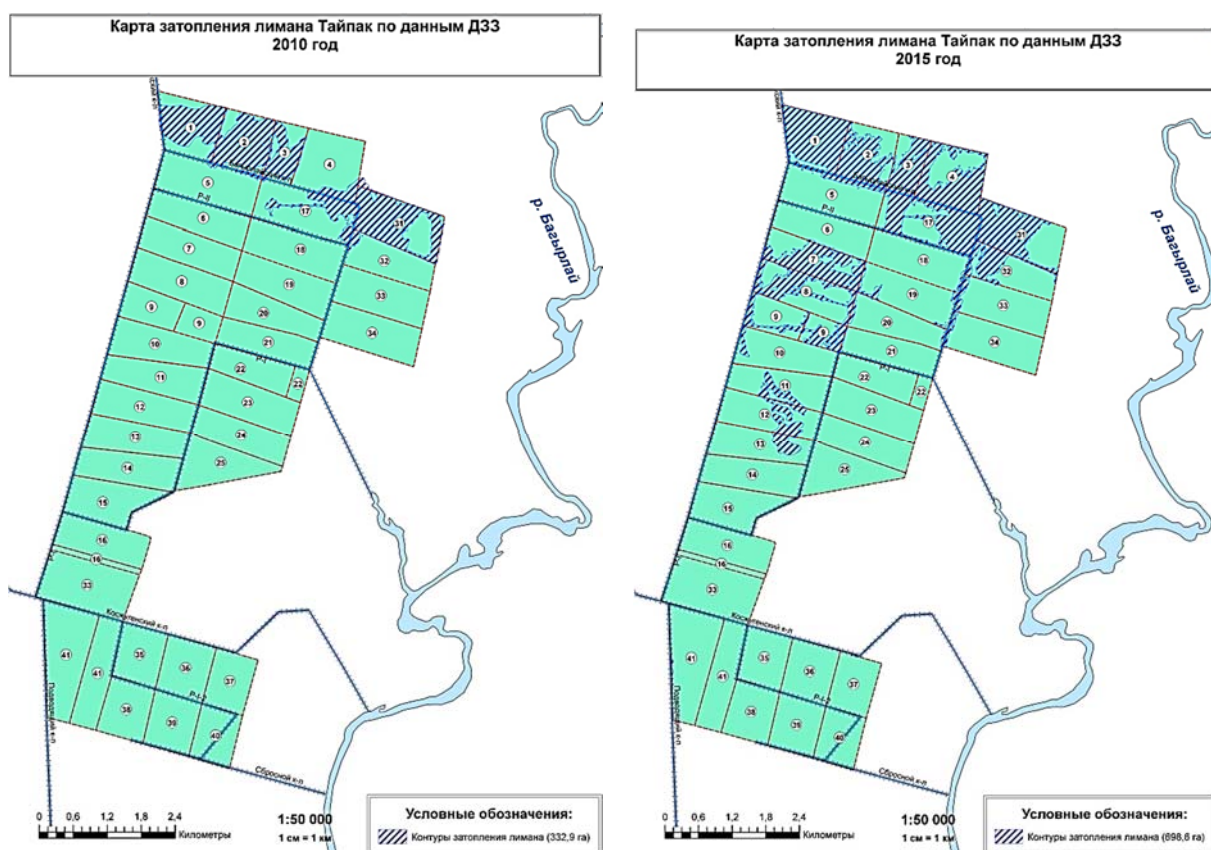


Рисунок 1 – Фрагменты карт затопления лимана по данным ДЗЗ

Обсуждение результатов

Инструментом объективной оценки, картографирования и учета сельскохозяйственных земель в настоящее время служит мониторинг земель.

Мониторинг предполагает процесс систематического или непрерывного сбора информации о параметрах окружающей среды для определения тенденций их изменения. Мониторинг можно проводить с помощью традиционных способов, однако наблюдения на отдельных точках не всегда отражают пространственные изменения. Поэтому использование аэро- и космических снимков является необходимым условием проведения регулярных наблюдений за современным состоянием экосистем. Сравнение их с результатами съемок, выполненных в прошлые десятилетия, позволяет точно зафиксировать произошедшие изменения [7].

В настоящее время из всего спектра данных аэрокосмического мониторинга космические снимки являются наиболее эффективным и востребованным средством осуществления дистанционной оценки сельскохозяйственных земель. Космическая съемка дает возможность получать многозональную информацию сверхвысокого, высокого и среднего разрешения с помощью сканеров видимого и ближнего инфракрасного диапазонов, а также материалы радиолокационной съемки, выполненные с помощью радарных космических аппаратов. При решении целого ряда задач в области сельскохозяйственного производства данные дистанционного зондирования земель (ДЗЗ) являются единственным источником актуальной информации о состоянии сельскохозяйственных угодий. Немаловажное значение имеет то, что с помощью космической съемки становится возможным простое, не трудоемкое получение данных о труднодоступных областях.

Цель настоящего исследования – проведение дистанционно-картографической оценки современного состояния и уровня использования лиманных земель.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) идентифицировать площади и сроки ежегодного затопления лимана;
- 2) провести картирование и дистанционную оценку состояния растительного покрова лимана на основе построения индексных изображений.

Обработка спутниковых изображений, выделение предметно-содержательной информации о характеристиках объекта исследования проводились с использованием программного комплекса ENVI 4.8. Для операций с векторными данными, создания тематических картографических слоев, включающих атрибутивную, семантическую, географическую и графическую информацию об объекте исследований использовался ГИС-пакет ArcGIS 10.0.

При выполнении работ был использован архив спутниковых изображений низкого (250 м) разрешения (более 200 снимков), полученных радиометром MODIS (спутники Terra/Aqua) и мультиспектральные снимки среднего (30 м) со спутников серии Landsat за период с 2000 по 2015 гг.

Для идентификации продолжительности и масштабов затопления лимана применялись снимки, выполненные в весенний период (апрель-середина июня), а для оценки и картографирования состояния растительного покрова – отдано предпочтение изображениям, отснятым в период мая-июля.

При подборе космических снимков для создания карт оценки состояния лимана учитывались следующие требования:

- содержание одинаковых наборов спектральных каналов в исходных снимках;
- одинаковое пространственное разрешение исходных снимков;
- период одинаковой фазы развития растительного покрова на исходных снимках.

Интеграция результатов классификации данных дистанционного зондирования в ГИС позволила вычислить точные площади затопления лимана, а так же оценить произошедшие изменения в растительном покрове за рассматриваемый период.

Распознавание затопляемой поверхности лиманов на материалах космической съемки производилось визуальным способом по прямым признакам дешифрирования (ровный темный тон изображения), а также с помощью алгоритма неконтролируемой классификации IsoData в программном комплексе ENVI. Результаты дешифрирования прошли постклассификационную обработку с целью оценки точности классификации, отсеивания лишней информации, выполнения векторизации и были переданы для проведения анализа в ГИС-пакет ArcGIS 10.

По результатам распознавания космических снимков были оценены характер режима ежегодного весеннего затопления клеток лимана, подсчитаны сроки, длительность и общая эффективность затопления лимана.

Анализ полученных данных свидетельствует об отсутствии регулярного водообеспечения лимана, приводящего к ухудшению мелиоративного состояния и снижению продуктивности лиманных земель.

Исходя из представленных данных видно, что за рассматриваемый период системное затопление лимана производилось лишь в 2000-2002 гг., коэффициент затопления (отношение затопляемой к учетной площади) лимана варьировал от 0,71 до 0,81. Средняя площадь заливки лимана составила 2967 га. Если рассматривать режим затопления лимана в разрезе клеток, то в данный период полностью заливались клетки 1-4, 7-9, 11-14, 24, 25, 31-36, 38, 39, 41, частично затоплялись или незаливались в целом клетки с номерами 5, 6, 8, 10, 15-23, 37, 40.

В 2003-2004 годах площадь затопляемых угодий уменьшилась в среднем до 1168 га (коэффициент затопления – 0,3). В эти годы полностью заливались клетки с номерами 1-4, 11-14, 22, 31, 35, 40, 41. Начиная с 2005 г. и заканчивая 2009 годом, заливка практически не производилась. Затопливались лишь клетки 1-3, расположенные в северо-западной части лимана. Средняя площадь заливки лимана составила 228 га. С 2010 по 2012 годы наблюдалось частичное или полное затопление клеток с номерами 1-4, 11, 12, 14, 17, 31, 32. Коэффициент затопления не превышал значения 0,1, а площадь заливки – не более 384 га. В период 2013-2015 гг. площадь затопления лимана значительно увеличилась: в 2013 году было залито 570,6 га, в 2014 году – 1080,5 га, а в 2015 году площадь заливки составила 698,6 га. В разрезе клеток частично или полностью затопливались чеки с номерами 1-4, 6-9, 11-14, 17, 31-34.

Анализируя график сроков затопления лимана, определенный по данным ДЗЗ, можно сделать вывод о том, связи с поздней весной и слабой водообеспеченностью системы, в 2015 году начало затопления лиманов совпало с третьей декадой мая, а продолжительность заливки составила около 20-25 дней.

Выводы

Таким образом, анализ использования земель лиманного орошения с применением данных дистанционного зондирования земель на примере лимана 49 Тайпакского с.о. позволил оценить степень использования орошаемых лиманов за 15 летний период, подтвердил наличие продолжительных перерывов в затоплении в целом по массиву и конкретно по клеткам.

Литература

1. *Онаев М.К.* Лиманы Западно-Казахстанской области / Монография. – Уральск: НЦНТИ, 2012.–131 с.
2. *Онаев М.К.* Многолетнее орошение и современное состояние лиманов / Итоги науки. Том 3.- Избранные труды Международного симпозиума по фундаментальным и прикладным наукам. – М: РАН, 2013.- С. 54-74.
3. *Туктаров Б.И.* Мелиорация естественных лиманов Заволжья / Б.И. Туктаров, С.С. Ермилов, С.Н. Косолапов. – Саратов: Изд-во Саратов. гос. агр. ун-т им. Н.И. Вавилова., 2002. –124 с.
4. *Туктаров Б.И.* Ресурсо, водосбережение на орошаемых землях Саратовской области / Б.И. Туктаров, В.А. Нагорный. – Саратов: ООО «Орион», 2005. – 351 с.
5. *Елсаков В.В.* Автоматизированное дешифрирование аэрокосмических изображений: учебное пособие / В. В. Елсаков, Д. В. Кириллов; Сыкт. лесн. ин-т. – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 44 с.
6. Провести исследования и разработать методические рекомендации по оценке современного состояния мелиорируемых агроландшафтов на основе средств дистанционного зондирования: отчет о НИР (заключительный) / ФГБНУ «ВолжНИИГиМ»: руководитель Шадских В.А.; отв. исполн.: Туктаров Р.Б.. - Энгельс, 2014. – 89 с. – Инв. № 4990-А
7. *Чандра А.М.* Дистанционное зондирование и географические информационные системы / Чандра А.М., Гош С.К.– М.: Техносфера, 2008. – 312 с.

Оңаев М.Қ., Қопаев А.Е.

ГАЗ ПАЙДАЛАНУДА ЛИМАННЫҢ ТИІМДІЛІК БАҒАСЫ

Аңдатпа

Жер мониторингсі кәзіргі уақытта көлтабан суғару аудандарының қажетті деңгейде қолданылмайтындылығын көрсетті. Орал-Көшім сағару-сулардыру жүйесінің 49 көлтабаны жерлерінің қашықтан зерттеу мәліметтерін талдау көлтабанның жүйелі түрде сумен басылуы тек 2000-2002 жылдары аралығында жасалғанын көрсетті, көлтабанның сумен бастыру коэффициенті 0,71 ден 0,81 дейін өзгерген. 2003-2004 жылдары суға бастыру аудандары 1168 га қысқарған (сумен бастыру коэффициенті – 0,3). 2005-2009 жылдары суға бастыру жүргізілмеген. 2010 жылдан бастап сумен бастыру коэффициентінің 0,1-0,3 деңгейге дейін аздап көтерілуі байқалады.

Кілт сөздер: суару жүйелері, лиман, мониторинг, ГАЗ, жерді қашықтықтан зондтау.

Onayev M., Kopyayev A. Tuktarov R.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE LYMAN WITH THE GIS

Annotation

Land monitoring showed that in modern conditions the area of estuary irrigation are not operated property. Analysis of remote sensing of land estuary 49 Ural-Kushum irrigated watering system showed, that the system of the estuary flooding made only in 2000-2002 years, the ratio of flooding estuary ranged from 0.71 till 0.81. In 2003-2004, the area flooded land has decreased to an overage of 1168 hectares (the ratio of flooding – 0.3). In 2005-2009 years the flooding was not practically. In 2010, begins a slight increase in the coefficient of irrigation till 0.1-0.3.

Keywords : irrigation systems, Lima; monitoring, GIS, remote sensing of land.

УДК: 576.32/36

Рахимова Е.В., Бишимбаева Н.К., Амирова А.К., Нургазина А.С.

РГП «Институт Биологии и Биотехнологии Растений» КН МОН РК, Алматы

ВЛИЯНИЕ ФИТОГОРМОНОВ НА СТРУКТУРУ РЫХЛЫХ ЭМБРИОГЕННЫХ КАЛЛУСОВ

Аннотация

В результате исследования полутонких срезов было показано влияние различных концентраций фитогормонов 2,4-Д, АБК и БАП на структуру клеточных популяций длительно культивируемых эмбриогенных каллусов ячменя и пшеницы. Наиболее выраженная картина регуляции процессов цитодифференцировки представлена на полутонких срезах каллусов пшеницы, культивируемых на среде с 0,1 мг/л АБК, и каллусов ячменя, культивируемых на среде с 1,0 мг/л БАП. Во всех вариантах эксперимента наблюдали плазмоллиз клеток и клетки, находящиеся на разных стадиях дегенерации.

Ключевые слова: фитогормоны, эмбриогенный каллус, злаковые.