

МРНТИ: 68.31.21

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_158

### ГИС-ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МАКТАРАЛЬСКОГО МАССИВА ОРОШЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТЬ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД

Оңласынов Ж.Ә. – магистр технических наук, и.о.заведующего лабораторией ГИС-технологий и ДЗЗ, Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахметсафина, Satbayev University, г. Алматы.

Шагарова Л.В. – кандидат технических наук, СИС лаборатории ГИС-технологий и ДЗЗ, Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахметсафина, Satbayev University, г. Алматы.

В статье приведены результаты проведенных полевых исследований и дистанционных мониторинговых работ с применением спутниковых данных. Показаны примеры обработки данных дистанционного зондирования со спутников LandSat-8. Цель исследования – оценка мелиоративного состояния орошаемых земель Мактааральского массива с помощью ГИС и возможности вторичного использования коллекторно-дренажных вод.

Собранные для исследуемой территории космоснимки обработаны, проинтерпретированы и извлечены с последующим внесением необходимой цифровой информации в базу геоданных. Для обработки космоснимков использовалась лицензионное программное обеспечение ENVI и ArcGIS. В качестве наземных и лабораторных данных о химическом составе коллекторно-дренажных вод использованы данные из отчетов НИИ, проводившихся специалистами ТОО «КазНИИВХ».

Результаты ГИС оценки показывают, что наихудшие по мелиоративному состоянию участки расположены в пределах сельских округов Казыбек би, Мактаарал, Калыбеков, Кызылкум, Жылы су, Каракай, Ынтымак. Заболоченность и засоленность почв этих участков подтверждаются высокими значениями индекса NDSI.

По опасности осолонцевания почв, общая минерализация дренажных вод не более 2,5-3,0 г/л, а по опасности соленакопления и токсичности отдельных ионов допустимая минерализация находится в пределах 2,0-2,5 г/л. В соответствии с ирригационным коэффициентом, 20-25% объема дренажных вод Мактааральского массива, в оросительный период, можно повторно использовать для полива сельскохозяйственных культур без разбавления речной водой.

Ключевые слова: коллекторно-дренажные воды, ирригация; орошаемые массивы; засоление почвы, дистанционное зондирование; ГИС.

### GIS ASSESSMENT OF THE STATE OF THE MAKTARAL IRRIGATED LANDS AND THE POSSIBILITY OF REUSE OF COLLECTOR-DRAINAGE WATER

Onglassynov Zh.A. – master of technical sciences, acting head of GIS technologies and remote sensing laboratory, Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, Almaty.

Shagarova I.V. – candidate of technical sciences, senior researcher of GIS technologies and remote sensing laboratory, Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, Almaty.

The article presents the results of field and remote monitoring works using satellite data. Examples of data processing from LandSat-8 satellites are shown. The purpose of the study is to assess the ameliorative state of the irrigated lands of the Maktaaral massif using GIS and the possibility of reuse of the collector-drainage waters.

The collected Satellite images were processed and interpreted and the necessary data were extracted with subsequent entry into the geodatabase. The licensed ArcGIS software was used to process satellite images. As field and laboratory data on the chemical condition of collector-drainage waters, data from the reports of research works conducted by specialists of the "Kazakh Research Institute of Water Management" LLP were used.

The results of the GIS assessment show that the worst land reclamation sites are located within the rural districts of Kazybek bi, Maktaaral, Kalybekov, Kyzylkum, Zhyly su, Karakay, Yntyamak. Flooding and salinity of soils in these areas are confirmed by high values of the NDSI index.

According to the danger of soil salinization, the total mineralization of drainage waters is no more than 2.5-3.0 g/l, and according to the danger of salt accumulation and the toxicity of individual ions, the permissible mineralization is in the range of 2.0-2.5 g/l. By the irrigation coefficient, 20-25% of the drainage water volume of the Maktaaral massif, in the irrigation period, can be reused for irrigating crops without dilution with river water.

Key words: collector-drainage waters, irrigation; irrigated areas; soil salinization, remote sensing; GIS.

**МАҚТАРАЛ СУАРУ МАССИВІНІҢ ЖАҒДАЙЫН ГАЖ АРҚЫЛЫ БАҒАЛАУ ЖӘНЕ КОЛЛЕКТОРЛЫҚ-ДРЕНАЖДЫҚ СУДЫ ҚАЙТА ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІГІ**

Оңласынов Ж.Ә. – техника ғылымдарының магистрі, ЖҚЗ және ГАЖ технологиялары лабораториясы меңгерушісінің м.а., У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты, Satbayev University, Алматы.

Муратова М.М. – ЖҚЗ және ГАЖ технологиялары лабораториясының бас инженері, У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты, Satbayev University, Алматы.

Мақалада спутниктік мәліметтерді пайдалана отырып, далалық және қашықтықтан бақылау жұмыстарының нәтижелері берілген. LandSat-8 спутниктерінің мәліметтерін өңдеу мысалдары көрсетілген. Зерттеудің мақсаты – Мақтаарал суармалы массивінің мелиоративтік жағдайын ГАЖ арқылы бағалау, және де коллектор дренаж суларын қайта қолдану мүмкіндігін бағалау болып табылады.

Жиналған спутниктік деректер өңделді, интерпретацияланды және кейіннен геодеректер базасына енгізе енгізілді. Спутниктік суреттерді өңдеу үшін лицензияланған ArcGIS бағдарламалық құралы пайдаланылды. Коллекторлық-дренаждық сулардың химиялық құрамы туралы даладық және зертханалық мәліметтер ретінде «КазСШЗИ» ЖШС мамандары жүргізген ғылыми-зерттеу жұмыстарының есептерінің мәліметтері пайдаланылды.

ГАЖ бағалау нәтижелері, мелиоративтік жағдайы нашар учаскелер Қазыбек би, Мақтаарал, Қалыбеков, Қызылқұм, Жылы су, Қарақай, Ынтымақ ауылдық округтері шегінде орналасқанын көрсетті. Бұл аймақтардағы топырақтың батпақтануы және тұздануы NDSI индексінің жоғары мәндерімен расталады.

Топырақтың тұздану қаупі бойынша дренаждық сулардың жалпы минералдануы 2,5-3,0 г/л-ден аспайды, ал тұздың жиналу қаупі және жекелеген иондардың уыттылығы бойынша рұқсат етілген минералдану 2,0-2,5 г/л аралығында болады. Суару коэффициентіне сәйкес, Мақтаарал массивінің дренаждық су көлемінің 20-25% суару кезеңінде өзен суымен араластырмай егістіктерді суару үшін қайта пайдалануға болады.

Түйінді сөздер: коллекторлық-дренаждық сулар, суару; суармалы жерлер; топырақтың тұздануы, қашықтықтан зондтау; ГАЖ.

**Введение.** В Послании Президента Республики Казахстан «Стратегия - Казахстан 2050» дефицит водных ресурсов рассматривается как глобальная угроза. В то же время перед Правительством стоят цели по стабильному водообеспечению сельского хозяйства (к 2040 году), а к 2050 году намечено решить все проблемы по водным ресурсам [1, с.1].

Орошаемые земли Мактааральского массива расположены в Туркестанской области на левобережье р. Сырдарьи в Казахстанской части Голодностепского массива. Голодностепский орошаемый массив расположен в среднем течении р. Сырдарьи, а в состав Туркестанской области РК входит северо-западная часть массива, которая ограничивается на севере – Шардаринским водохранилищем, на востоке – территорией Узбекистана, на юге – Центральным Голодностепским коллектором (ЦГК) и на западе Арнасайским понижением (рис. 1).

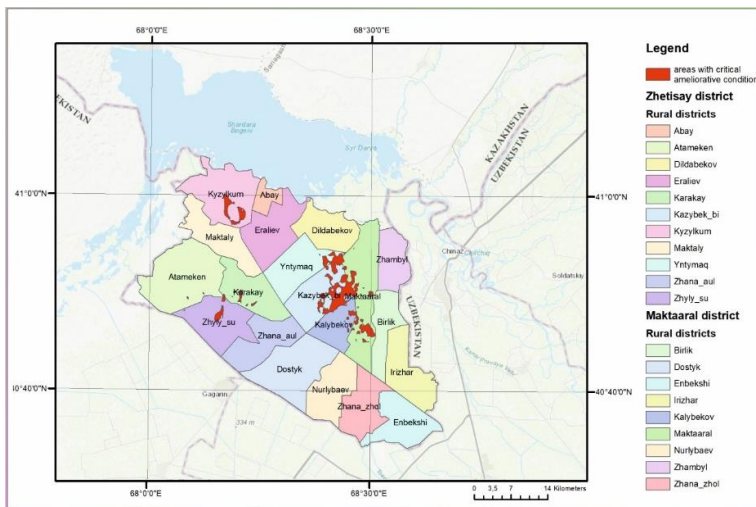


Рисунок -1. Административное деление Мактааральского и Жетысайского районов

Природно-климатические и хозяйственные условия Мактааральского массива, характеризующиеся обилием света, тепла и потенциальным плодородием почв, позволяют возделывать здесь такие важные сельскохозяйственные культуры, как хлопчатник, овощебахчевые и другие культуры. Однако все это теряет ценность, когда недостаток запасов влаги в корнеобитаемом слое компенсируется орошением, вследствие чего происходит подъем уровня грунтовых вод и засоление почв, приводящие к ухудшению орошаемых земель и потерям урожая. Даже при слабом засолении потери урожая достигают 20 %. На сильнозасоленных землях - составляют до 70 – 80 %.

Источником орошения земель в Мактааральском районе Туркестанской области является канал «Достык». Общая протяженность канала по территории Республики Казахстан 49 км. Расход воды в голове канала 230 м<sup>3</sup>/сек, на участке пересечения границы Казахстана, т.е. на 73 км канала 120 м<sup>3</sup>/сек. Полив орошаемых земель производится внутривоздушными оросителями первого порядка: К-20, К-21, К-22, К-24 и К-26. Коэффициент полезного действия (КПД) оросителей варьируется в пределах 0,85-0,87. Минерализация оросительной воды в среднем за вегетацию не превышала 1,0 г/л. По химическому составу оросительная вода сульфатно-гидрокарбонатного состава пригодна для орошения сельхозкультур.

По мониторингу РГУ «ЮКГГМЭ» за 2019-2020 гг., максимальный уровень подачи оросительной воды наблюдается в январе и феврале во время зимних промывок и в период с июня по август месяцы в вегетационный период. В настоящее время на Мактааральском массиве из 63821 га орошаемых земель 27762 га средне и сильно засолены, 90% площади орошаемых земель с близким залеганием грунтовых вод.

Сравнительная табличная данные по уровням грунтовых вод (УГВ) и их минерализации можно сделать вывод, что площади с УГВ до 2 м. составляют 77% от общей площади орошения, что указывает на близкое залегание грунтовых вод.

Площади с минерализацией грунтовых вод до 3 г/л составляют 54-59%, 34255 га в 2019 году и 37472 га в 2020 году. Площади с минерализацией грунтовых вод более 3 г/л составляют 41-46%.

В процессе движения воды по открытым оросительным каналам неизбежны потери на фильтрацию и испарение. Из-за этих потерь уменьшается оросительная способность водоисточников и сокращаются площади орошения. Это нежелательно и в эколого-мелиоративном плане, так как большая часть потерянной воды идет на фильтрацию, вызывая подъем уровня грунтовых вод, а вместе с ним засоление и заболачивание земель, то есть вторичному засолению орошаемых территорий.

Данные Туркестанского филиала РГП «Казводхоз» показывают, что КПД межгосударственного канала «Достык» в вегетационный период составляет 0,90-0,94, внутривоздушных каналов – 0,65-0,7, участковых оросителей – 0,78-0,82.

**Материалы и методы.** Для глубокого анализа текущего мелиоративного состояния собраны данные из отчетов о мониторинговых работах, проводимых РГУ «Южно-Казахстанской гидрогеолого-мелиоративной экспедицией» Министерства Сельского Хозяйства РК и отчеты научно-исследовательских работ ТОО «КазНИИВХ». Оцифрованы с помощью ГИС карты залегания уровня и минерализации грунтовых вод за вегетационный период с 2013 по 2021 годы. Оцифрованы актуальные карты засоления почвы за 2016 и 2021 годы. Для вычисления спектральных индексов засоления и выявления сезонных и долговременных изменений по территории исследования выполнена тематическая обработка архивных безоблачных изображений среднего пространственного разрешения (Landsat-8) за вегетационный период с 2013 по 2021 годы. В качестве индекса засоления был выбран NDSI, который широко распространён в зарубежных и отечественных исследованиях [2, с.1137–1157; 3, с.3-9; 4, с.5; 5, с.977-987; 6, с. 217– 230; 7, с. 136]. Далее с помощью функции Zonal Statistics As Table получены цифровые значения индексов засоления для каждого отдельного орошаемого поля. Сопоставляя все созданные цифровые карты с 2013 по 2021 годы выявлены участки с критическими мелиоративными условиями, то есть повышенным уровнем и минерализацией грунтовых вод, и с засоленными почвами. Выявленные участки общей площадью 5081 га располагаются в пределах сельских округов Казыбек би, Мактаарал, Калыбеков, Кызылкум, Жылы су, Каракай, Ынтымак, Достык, картосхема их расположения приведена на рисунках 1,2. Критичность мелиоративного состояния участков подтверждают высокие значения индексов засоления NDSI (рис-3).

Согласно отчетам научно-исследовательских работ ТОО «КазНИИВХ» в Мактааральском массиве орошения в 1970-2016 годы были построены и введены в эксплуатацию 300 скважин вертикального дренажа. В 2018 году из них работали – 237 шт., 2019 году – 250 и 2020 году – 253 шт.

Минерализация откачиваемых дренажных вод на Мактааральском массиве орошения изменяются в 3 пределах – от 1,2 до 22 г/л.

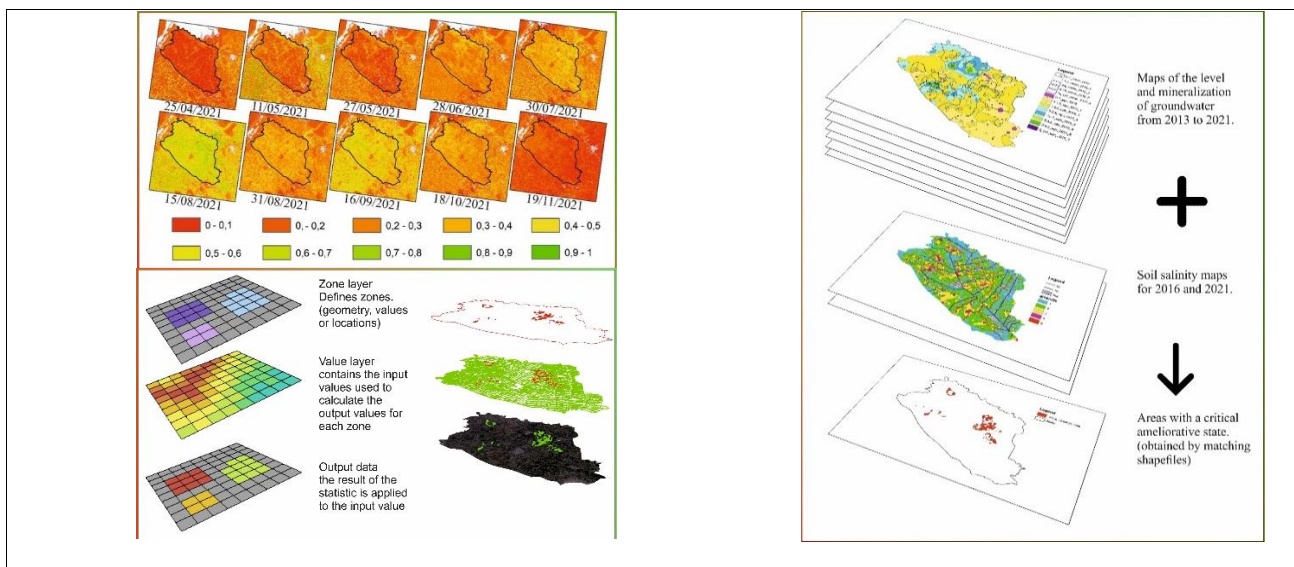


Рисунок – 2. Пример ГИС обработки для выявления участков с критическими мелиоративными условиями

Пригодность воды для орошения сельскохозяйственных культур оценивались по опасности вторичного засоления почвогрунтов и токсичности отдельных ионов. Количественные показатели указанных факторов устанавливаются, исходя из природно-хозяйственных, почвенно-мелиоративных и водохозяйственных условий объекта для орошения.

Культуры хлопкового севооборота во время роста и развития реагирует на токсичные ионы хлора и натрия. Для учета качества воды из условия опасности засоления почв и токсичности отдельных ионов необходимо использовать уравнение, предложенное Стеблером [8, с.163]:

$$K=288 / (Na^{++}+4 Cl^{-}), \tag{1}$$

где  $Na^{++}$   $Cl^{-}$  - содержание ионов натрия и хлора, мг экв/л.

При  $K > 4$  вода непригодна для длительного орошения и требуется улучшение ее качественного состава путем смешивания с оросительной водой.

Согласно данным ТОО «КазНИИВХ», дренажные воды с минерализацией до 2,5 г/л относятся к сульфатному, а с минерализацией 2,5 г/л - хлоридно-сульфатному типу. В воде преобладают ионы сульфата, хлора и натрия.

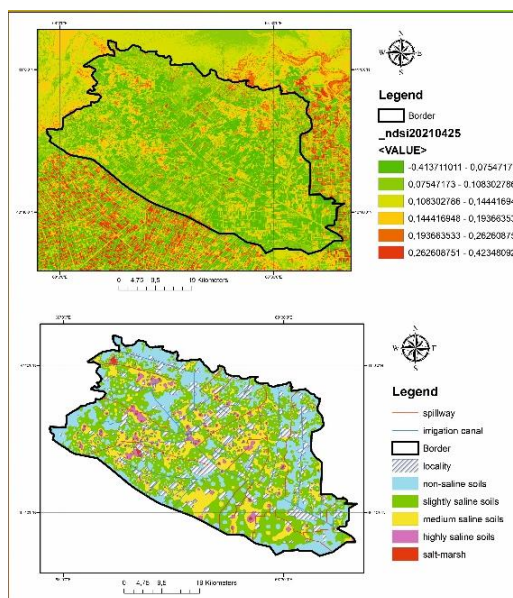


Рисунок – 3. Индекс засоления NDSI в сравнении с картой засоления почвы

Содержания ионов сульфата в дренажных водах Мактааральского массива изменяется в пределах от 0,3 до 3,0 г/л, а в отдельных скважинах доходит до 4,5 г/л. Ионы натрия и хлора в дренажной воде составляют 0,20-1,50 г/л. Содержание ионов кальция, магния, бикарбонатов в сбросных водах изменяется от 0,15 до 0,70 г/л.

Статическая обработка большего количества химических анализов вод откачиваемых из СВД показывает, что между общей минерализацией воды и концентрацией в ней ионов существует тесная связь, коэффициент корреляции составляет  $r^2=0,65-0,90$ . Связь между минерализацией и содержанием ионов определяется следующими уравнениями регрессии:

$$\begin{aligned} \text{HCO}_3^- &= 0,05C + 0,12; \text{Ca}^{2+} = 0,06C + 0,04; \\ \text{Cl}^- &= 0,14C + 0,11; \text{Mg}^{2+} = 0,07C + 0,02; \\ \text{SO}_4^{2-} &= 0,48C + 0,05; \text{Na}^+ + \text{K}^+ = 0,25C - 0,22; \end{aligned} \quad (2)$$

По этим уравнениям зная общую минерализацию можно определить содержание того или иного иона в воде, вычислить ирригационный коэффициент и определить пригодность воды для орошения.

Во всех случаях, когда минерализация дренажной воды выше допустимой величины (более 2,5 г/л) необходимо её разбавлять с оросительной водой. Необходимый расход оросительной воды при добавлении дренажной воды в оросительный канал определяется по уравнению:

$$Q = Q_p (S_k - S_o) / (S_q - S_k) \quad (3)$$

где  $Q_p$  - расход оросительного канала, м<sup>3</sup>/с;

$S_q, S_o$  - минерализация соответственно откачиваемой дренажной и оросительной воды, г/л;

$S_k$  - допустимая (критическая) минерализация поливной воды, г/л.

**Результаты и заключение.** Вторичное засоления широко распространено на оросительных системах с низкой искусственной дренированностью земель. Площадь засоленных земель с близким уровнем грунтовых вод (0,5-1,5 м) от поверхности земли в последние годы на Мактааральском массиве превышает 20% орошаемой площади. В целях повышения дренированности орошаемых земель, особенно заболоченных и засоленных участков, в настоящее время в этом регионе интенсивно внедряются скважины вертикального дренажа.

Качественная оценка дренажных вод показывает, что по опасности осолонцевания почв, общая минерализация дренажных вод более 2,5-3,0 г/л, а по опасности соленакопления и токсичности отдельных ионов допустимая минерализация находится в пределах 2,0-2,5 г/л.

Результаты исследования показывают высокую эффективность применения ГИС и данных ДЗЗ в оценке мелиоративного состояния Мактааральского массива орошения. В условиях отсутствия или ограниченности информации, с помощью данных ДЗЗ можно строить карты засоления почвы. Совместное использование данных наземных исследований и ГИС повышают информативность оценки мелиоративного состояния орошаемых земель. В соответствии с ирригационным коэффициентом, 20-25% объема дренажных вод Мактааральского массива, в оросительный период, можно повторно использовать для полива сельскохозяйственных культур без разбавления речной водой.

**Благодарность.** Данное исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (грант № BR10262555).

Авторы выражают благодарность сотрудникам ТОО «КазНИИВХ» за предоставленные ценные данные по району исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- 1 **Стратегия «Казахстан-2050»: Новый политический курс состоявшегося государства** [Текст]/Астана – 2012.
- 2 **Allbed, A., Kumar, L., Sinha, P.** Картирование и моделирование пространственных изменений солености почвы в оазисе Аль-Хасса на основе индикаторов дистанционного зондирования и методов регрессии [Текст]/ A. Allbed, L. Kumar, P. Sinha // Remote Sensing. – 2014. – №6 (2). – С. 1137-1157.
- 3 **Azabdaftari, A., Sunar, F.** Картирование засоленности почвы с использованием мультивременных данных Landsat [Текст]/ A. Azabdaftari, F. Sunar // Международный архив фотограмметрии, дистанционного зондирования и пространственных информационных наук. – 2016. – Т. – XLI-B7. – С. 3-9.
- 4 **Khan, N. M., Rastoskuev, V. V., Shalina, E. V., Sato, Y.** Картирование засоленных почв с помощью дистанционного зондирования индикаторы – простой подход с использованием ГИС

**IDRISI** [Текст]/ N. M. Khan, V.V.Rastoskuev, E.V. Shalina, Sato Y // Материалы 22-й Азиатской конференции по дистанционному зондированию. – Сингапур.-2001. – С. 5.

5 **Ghada, S. Модель PLSR для прогнозирования засоленности почвы с использованием данных Sentinel-2 MSI** [Текст]/S. Ghada // Open Earth Sciences. – 2021. – Т. 13. – №1. – С. 977-987.

6 **Douaoui, A. E. K., Nicolas, H., Walter, C. Обнаружение опасности засоления в условиях полупустынного климата путем объединения данных о почве и данных дистанционного зондирования** [Текст]/ A. E. K. Douaoui, H. Nicolas, C. Walter // Geoderma. – 2006. – №134(1). – С. 217-230.

7 **Оңласынов, Ж.Ә., Ерікұлы, Ж., Муратова, М.М., Акынбаева, М.Ж. Динамика спектральных индексов данных дистанционного зондирования на примере орошаемых массивов Восточного Казахстана** [Текст]/ Ж.Ә. Оңласынов, Ж. Ерікұлы, М.М. Муратова, М.Ж. Акынбаева // 3i: интеллект, идея, инновация – Костанай. – КРУ им. А. Байтурсынова. – 2022. – №3 – С.134-141.

8 **Стеблер И. Требование к качеству оросительных вод** [Текст]/ И. Стеблер // Водное хозяйство. – Киев, 1965. - № 1. – С.163.

#### REFERENCES:

1. **Strategiya «Kazakhstan-2050» Novyi politicheski kurs sostoyavshegosya gosudarstva.** [Текст]/ Astana. – 2012.

2. **Allbed, A., Kumar, L., Sinha, P. Mapping and Modelling Spatial Variation in Soil Salinity in the Al Hassa Oasis Based on Remote Sensing Indicators and Regression Techniques** [Text]/ A. Allbed, L.Kumar, P. Sinha // Remote Sensing. – 2014. – No.6(2). – P. 1137-1157.

3. **Azabdaftari, A., Sunar, F. Soil salinity mapping using multitemporal Landsat data** [Text]/ A.Azabdaftar, F.Sunar // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. – 2016. – Volume XLI-B7. – P. 3-9.

4. **Khan, N. M., Rastoskuev, V. V., Shalina, E. V., Sato, Y. Mapping saline soils using remote sensing indicators – a simple approach using IDRISI GIS**[Text]/ N. M. Khan, V.V.Rastoskuev, E.V.Shalina, Y. Sato // Proceedings of the 22nd Asian Conference on Remote Sensing. – Singapore.- 2001. – P. 5.

5. **Ghada, S. A PLSR model to predict soil salinity using Sentinel-2 MSI data** [Text]/ S. Ghada // Open Geosciences. – Volume 13. – No.1. – P. 977-987.

6. **Douaoui, A. E. K., Nicolas, H., Walter, C. Detecting salinity hazards within a semiarid context by means of combining soil and remote-sensing data** [Text]/ A.E.K.Douaoui, H.Nicolas, C.Walter // Geoderma. –2006. – No. 134 (1). P. 217 – 230.

7. **Onglassynov, Zh.A., Yerikuly, Zh., Muratova, M.M., Akynbayeva, M.Zh., Dinamica spectralnykh indeksov dannykh distancionnogo zondirovaniya na primere oroshaemikh massivov Vostochnogo Kazakhstana** [Text]/ Zh.A. Onglassynov, Zh.Yerikuly, M.M. Muratova, M.Zh. Akynbayeva // 3i: intellekt, idea, innovation – Kostanay. – KRU im. A. Baytursynova. – 2022. – №3 – P.134-141.

8. **Stebler, I. Trebovaniye k kachestvu orositelnykh vod** [Text]/ I Stebler, // Vodnoye hozyaistvo – Kiyev, – 1965. – №1 – P. 163.

#### Сведения об авторах:

*Оңласынов Жұлдызбек Әліханұлы – магистр технических наук, и.о. заведующего лабораторией ГИС-технологий и ДЗЗ, Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахметсафина, Satbayev University, 050010, г. Алматы, ул. Валиханова 94, тел:+77716217511, e-mail: zhuldyzbek.onlasynov@mail.ru.*

*Шагарова Людмила Валентиновна – СИС лаборатории ГИС-технологий и ДЗЗ, Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахметсафина, Satbayev University, 050010, г. Алматы, ул. Валиханова 94, тел.:+77073099002, e-mail: mila-rsd@mail.ru.*

*Onglassynov Zhuldyzbek Alikhanuly – master of technical sciences, acting head of the laboratory of GIS technologies and remote sensing, Ahmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, 050010, Almaty, Valikhanova str. 94, phone:+77716217511, e-mail: zhuldyzbek.onlasynov@mail.ru.*

*Shagarova Lyudmila Valentinovna – candidate of technical sciences, senior researcher of GIS technologies and remote sensing laboratory, Ahmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, 050010, Almaty, Valikhanova str. 94, phone: +77073099002, e-mail: mila-rsd@mail.ru.*



Оңласынов Жұлдызбек Әліханұлы – техника ғылымдарының магистрі, ЖҚЗ және ГАЖ технологиялары лабораториясының меңгерушісінің м.а., У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеорлогия және геоэкология институты, Satbayev University, 050010, Алматы қ., Уалиханов к. 94, тел.:+77716217511, e-mail: zhuldyzbek.onlasynov@mail.ru.

Шагарова Людмила Валентиновна – ЖҚЗ және ГАЖ технологиялары лабораториясының аға ғылыми қызметкері, У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеорлогия және геоэкология институты, Satbayev University, 050010, Алматы қ., Уалиханов к. 94, тел.:+77073099002, e-mail: mila-rsd@mail.ru.

ӨОЖ 68.47.03

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_164

### СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ КӘДІМГІ ҚАРА ТОПЫРАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА PINUS SYLVESTRIS L., LONICERA EDULIS L. ЖӘНЕ RUBUS IDAEUS L. ТҮРЛЕРІНІҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ӨСУІНЕ ӘРТҮРЛІ БИОПРЕПАРАТТАРДЫҢ ӘСЕРІ

Өсерхан Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, аға оқытушы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Щучинск қ.

Құрманғожин А.Ж. – PhD, аға оқытушы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Оспанғалиев А.С. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, аға оқытушы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Щучинск қ.

Шәріп Т.А. – магистрант, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Мақалада *Pinus sylvestris L.*, *Lonicera edulis L.* және *Rubus idaeus L.* түрлерінің физиологиялық өсуіне «Agro-MIX», «Agrarka» және Эпин биопрепараттардың әсері зерттеу мақсатында жүргізілген жұмыстардың мәліметтері келтірілген. Зерттеу жұмысы Ақмола облысы, Бурабай ауданы, Щучинск қаласы аумағында орналасқан «Республикалық орман селекциялық тұқым өндірісі орталығы» Республикалық мемлекеттік қазыналық мекемесінің солтүстік аймақ филиалының ("РОСТӨО" РМҚК САФ) орман тұқымбағында жүргізілді. Келтіріліп отырған мәліметтер 2021-2022 жылдары жүргізілген зерттеу жұмыстарынан алынды. 2021 жылы отырғызу және себу орындары мен материалдар дайындалды. 2022 жылы мамыр айының екінші жартысынан бастап отырғызу және себу жұмыстары жүргізілді. Осы жылы вегетациялық маусым бойы физиологиялық, фенологиялық, биохимиялық және топырақтық әдістер бойынша мәліметтер жиналып өңделді. Зертелініп жатқан тұқымдастардың түрлері жалпы көлемі 0,4 га ауданға себілді және отырғызылды. 2022 жылы 0,2 га ауданға *Pinus sylvestris L.* 20 кг тұқым себілді, 0,1 га ауданға 2000 дана тамырланған *Rubus idaeus L.* тікпе көшеттерімен 0,1 га ауданға 2000 дана тамырланбаған *Lonicera edulis L.* қалемше тікпе көшеттері отырғызылды. Сеппелер мен тікпе көшеттердің қылқан және жапырақ үлгілері жиналып, биохимиялық белсенділікті бағалау үшін MINI-PAM II құралының көмегімен хлорофиллдің құрамы зерттелді.

Түйінді сөздер: *Pinus sylvestris L.*, *Lonicera edulis L.*, *Rubus idaeus L.*, көшет, биопрепараттар.

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ РОСТ PINUS SYLVESTRIS L., LONICERA EDULIS L. ЖӘНЕ RUBUS IDAEUS L. В УСЛОВИЯХ ОБЫКНОВЕННОГО ЧЕРНОЗЕМА СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Өсерхан Б. – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Щучинск.

Құрманғожин А.Ж. – PhD, старший преподаватель, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Астана.

Оспанғалиев А.С. – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Щучинск.

Шәріп Т.А. – магистрант, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Астана.

В статье приведены данные исследовательской работы, проведенной с целью изучения влияния биопрепаратов «Agro-MIX», «Agrarka» и Эпин на физиологический рост видов *Pinus sylvestris L.*, *Lonicera edulis L.* и *Rubus idaeus L.* Исследования проводились в лесном питомнике Филиал «Северный регион» Республиканского государственного казенного предприятия