

ABŞERON YARIMADASININ NEFTLƏ ÇİRKƏNƏN MİŞ SAHƏLƏRİ ÖYRƏNİLMƏSİ VƏ ÇİRKƏNƏNMƏNİN ARADAN QALDIRILMASI YOLLARI

Ş.İ.Məmmədova, N.N.Hacıyeva, S.R.Hüseynova

Bakı Dövlət Universiteti, Gəncə Dövlət Universiteti
Bakı Dövlət Universiteti Qazax filiali
nasiba.haciyeva@mail.ru

Xülasə: Məqalədə Abşeron yarımadasında ətraf mühitin çirklənməsi təhlil olunur. Abşeron yarımadasında neftin çıxarılması, eləcə də atmosfərə atılan tullantıların yaratdığı problemlər araşdırılmışdır.

Açar sözləri: neft məhsulları, atmosfer çirklənməsi, rekultivasiya, landşaft, ekosistem,

Təbiətdə yaranan mənfi fəsadlar şəhər əhalisinin sağlamlığında daha qabarıq nəzərə çarpır. Nəticədə şəhər və onun ətrafında olan regionlarda ekoloji durum son dərəcə kəskinləşmişdir. Bazar münasibətlərinin inkişafı fonunda istehsalın sürətli inkişafı son zamanlar əhalinin sıx məskunlaşdığı şəhərlərdə - Bakı (Abşeron yarımadasında), Gəncə və digər şəhərlərdə müşahidə olunur. Mövcud vəziyyət ölkəmizdə təbii komplekslərin yaxşılaşdırılması və şəhərlərdə ekoloji tarazlığın tənzimlənməsi istiqamətində iri həcmli tədqiqat işinin aparılmasına zərurət yaradır. Bu baxımdan Azərbaycanın sənaye şəhərlərində şəhər parkları və bağlarının salınması, şəhərətrafi zonaların yaşıllaşdırılması, şəhər ərazilərinin abadlaşdırılması, su təsərrüfatı obyektlərinin və hidromeliorativ qurğuların tikintisi, müəssisələrdə zərərsiz texnologiyanın tətbiqi sahəsində böyük işlər görülmüşdür.[4, 5]

Şəhərlərin atmosferinin ekoloji vəziyyəti və ətraf mühitin mühafizəsinin təşkili məsələlərinin həllində, təbiəti mühafizə tədbirlərinin aparılmasının vacibliyinə xüsusi önəm verilir. Bu tədbirlərə istehsal təyinatlı obyektlərin yerləşdirmə sxemlərinin ekoloji ekspertizasının aparılması və funksional-planlaşdırma təşkilatının təklifi sonda təbii komponentlərin-su, hava, torpaq, bitki örtüyü və heyvanat aləminin mühafizəsi

üzrə tədbirlər daxildir. Bura həm də, funksional zonallaşdırma, ərazinin mühəndisi hazırlığı, meliorasiya, yaşıllaşdırma, suvarma vəs. təbiəti mühafizə tədbirləri aiddir. Azərbaycanın Ekoloji İnkişaf Proqramı çərçivəsində respublikanın ətraf mühiti mühafizə məsələlərinin və şəhərlərin ekoloji probleminin həlli daha effektiv göstərilir. Lakin onun tədqiqi böyük və ağır hazırlıq işləri tələb edir. Yuxarıda sadalanan məsələlərin kifayət qədər öyrənilməməsi şəhərlərdə hava hövzəsinin çirklənməsi və onun qarşısının öyrənilməsi dövrün əsas problemlərindən biridir.

Ş.İ.Məmmədovun tədqiqatlarına əsasən Azərbaycanda urbanizasiya prosesinin genişlənməsi, şəhərlərin və ətraf mühitin mühafizəsi problemini qarşıya qoyur. İldən-ilə respublikamızda istehsalın inkişaf tempi və miqyası artmaqla, antropogen proseslərin regionların təbiətinə təsiri güclənir. Bu özünü, faydalı qazıntıların yandırılmasında, ətraf mühitin nəqliyyat tullantıları ilə çirklənməsində, su hövzələrinə zəhərli maddələrin atılmasında, torpaqların sənaye tullantıları, kimyəvi gübrələrlə çirklənməsində göstərir. Bu cür proseslər təkcə Azərbaycanda deyil, dünyanın bir çox ölkələrində baş verir. Buna görə də, şəhərlərin ekologiyası problemi, hər yerdə, müxtəlif elm sahələrinin alim və mütəxəssislərin tərəfindən xüsusi diqqət mərkəzinə çevrilmişdir [5, 6].

Müasir dövrdə həm urbanizasiyanın həm də əhəlinin məskunlaşması nəticəsində torpaqların, su hövzələrinin və digər ekoloji şəraitin gərginləşməsi mühitdə bir sıra dəyişikliklər yaratmışdır. Belə gərgin ərazilər və daha çox gərgilikli ərazi Neft, qaz hasilatı və emalı hazırda Respublikamızın iqtisadiyyatının əsas aparıcı sahələrindən neft və qazın hasilatı və emalı hesab olunur. Dövlət büdcəsindəki rolu kifayət qədər böyükdür. Bildiyimiz məlumatlara görə yalnız 2018-ci ildə Azərbaycanda 42023,7 min ton neft çıxarılmışdır. Bununla əlaqədar neft-qazın təbii mühitə təsirinin qiymətləndirməsi qarşıya çıxan problemlərin daha ciddi şəkildə araşdırılmasını tələb edir.

Aparığımız bəzi araşdırmalara görə Bakı şəhəri III əsrdə yaranıb. XIII əsrdə onun sənəd olmasını təsdiq edən sənədlər müəyyən edilib. Yalnız XIX əsrin sonlarından başlayaraq, Bakı şəhər kimi inkişaf etməyə başlamışdır. Neft mədənlərində çalışan fəhlələr Bakının ətrafında yaşayış məntəqələri salmış, Bibiheybət, Suraxanı, Binəqədi və s yaşayış məntəqələri yaranmışdır. (3) Abşeron yarımadasında neftin çıxarılması zamanı, eləcədə neft sahəsində aparılan işlərə görə əhali məskunlaşması həm ərazinin ekoloji cəhətdən yüklənməsinə, həm də ekoloji gərginliyin artmasına şərait yaratmışdı. Məhz belə tədqiqatların aparılması və ərazinin neftlə, eləcədə şəhərlərdən atılan tullantılarla çirklənməsinin öyrənilməsinin böyük elmi və təcrübi əhəmiyyətə malikdir. Bu baxımdan Bakı ərafı, eləcədə Ab-

şeron yarımadasında ərazinin çirklənməsinin təhlili müxtəlif dövlər üçün aparılmış və zamanlar neft çıxarılmasında primitiv üsullardan istifadə edilmiş, ərazi çoxlu neft tullantılarıyla çirklənmişdir. Hal-hazırda Abşeronda 20 min ha neftlə çirklənmiş torpaq sahələri var. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, çirklənmiş ərazilərdə yaşayan insanlarda tənəffüs yolları, infeksiya, allergik və dig xəstəliklər çoxdur. Belə ki, bu göstərici bəzi xəstəliklərdə 3, 4, bəzilərində isə 7%-dək çatır [5].

Bakı ətrafında havanın çirkləndirilməsində avtomobillərin mühərriklərindən çıxan zərərli qazların kimyəvi birləşmələrinin payı da getdikcə artır. Təkcə Bakı şəhərində havanın çirklənmə dərəcəsinin normadan 12 dəfədən çox olması müəyyən olunmuşdur. Digər istehsal vasitələrindən fərqli olaraq torpaq özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Torpaq insan əməyinin nəticəsi olmasa da, onun tərəfində böyük təsirlərə malikdir [1].

Ətraf mühitin və onun ekoloji proseslərinin qiymətləndirilməsində bir sıra qanunların, xüsusilə biosferdə təkrar təbii istehsal, antropokosmik, bifurkasiya və başqa qanunauyğunluqların kifayət dərəcədə öyrənilməməsi ətraf mühitin xüsusilə ekosistemlərin öyrənilməsində bir sıra çətinliklər yaradır.



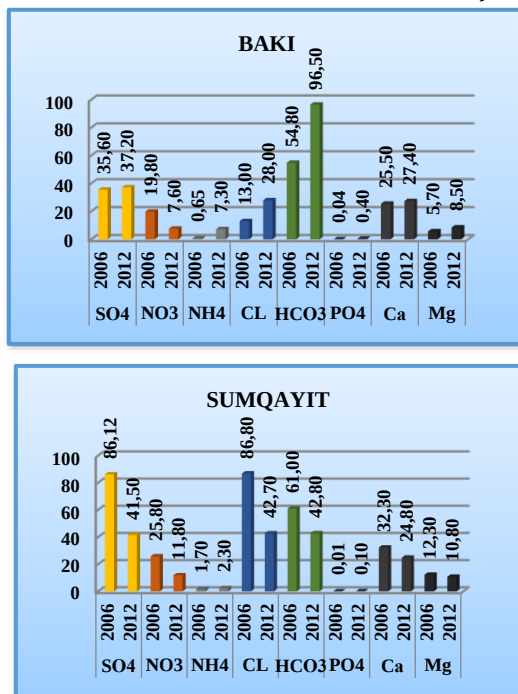
Şək. 1. Abşeron yarımadası landşaf xəritəsi. (Əlizadə E.K.və b., 2015).

2015-ci ildə Əlizadənin tərtib etdiyi xəritəyə əsasən qeyd edə bilərik ki Abşeron ərazisində landşaftların antropogenləşmə dərəcəsi genişlənməmiş bu da ərazidə neftin çıxarılması zamanı landşaftların pozulma dərəcəsini artırır.[3] İnsan sivilizasiyası üçün önəmli olan ehtiyatlardan su ehtiyatının neftlə çirklənməsi, suda həll olan toksik neft komponentləri hesabına içməli su kimi işlədilən və suvarma üçün istifadə olunan suyun keyfiyyətini pisləşdirir. İnsan sağlamlığı üçün zərərli olan belə su ehtiyatlarının, eyni zamanda bu ehtiyatları suvarılan kənd təsərrüfatı məhsullarının işlədilməsi zamanı hətta az miqdarda belə neft qarışığının olması çox böyük fəsadlara gətirə bilər. Sularda həll olmuş neft maddələri canlı

aləmə, su səthində üzən quşlara zəhərli təsir göstərir. Bəzi xüsusiyyətlər var ki, məsələn torpağın keçiricilik xüsusiyyəti, məsaməliliyi, eləcə də torpağın su ilə doyma halı- məhz bunlardan dərinliyə süzülmə sürəti asılıdır. Onu da qeyd edək ki, yüksək qatılığa malik neft kütləsi, xüsusilə, xam neft daha çox dərinliyə nüfuz edə (süzülə) bilir.

Neftin dağılmasının bir neçə yolları mövcuddur. Keçiriciliyi olmayan və ya çox zəif olan torpaqlarda neft səthin meyilliyi istiqamətində axaraq göllər əmələ gətirir, yaxud kanallara, drenajlara və digər su axınlarına tökülür.[2]

Aktual ekoloji-coğrafi problemlərindən biri də şəhər mühitinin atmosferinin çirklənməsi və şəhər əhalisinin sağlamlığının mühafizəsidir. Şəhərlərin hava hövzəsinin çirklənməsi müxtəlif antropogen fəaliyyətlə əlaqədardır, çirklənmə prosesinin gedişi şəhər ərazisinin təbii şəraiti və meteoroloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq artıb-azalır ki, nəticədə əhali arasında xəstəliklərinin intensivləşməsinə səbəb olur.



Şəkil.2. Bakı və Sumqayıt şəhərlərində atmosfer yağıntılarının fiziki-kimyəvi göstəriciləri.

Aparılan təhlillər göstərir ki şəhərlərdən atmosfərə atılan fiziki-kimyəvi tərkibli tullantılar yer səthinə, eləcə də torpağa, o cümlədən Abşeron yarımadası ərazisinə düşür. Nəticədə torpağın fiziki-kimyəvi tərkibi dəyişir, ekoloji cəhətdən yarasız vəziyyətə düşür və bu da ərazinin flora və

faunasını sıradan çıxarır. Eyni zamanda insanların səhhətində mənfi təsir göstərərək onların məhv etməsinə səbəb olur. Tədqiqatlar göstərir ki, şəhərlərdə baş verən ölüm və xəstə insanların sayının artması ilk növbədə atmosferdə ekoloji vəziyyətin qeyri-əlverişli olması ilə əlaqədardır. Təsadüfi deyil ki, son zamanlar insanların sosial adaptasiyası və ekopatologiyası sahəsində tibbi tədqiqatların sayı artmaqdadır [5,6].

Abşeron yarımadası ərazisində yay mövsümündə quruyan 100-dən artıq su hövzəsi var. Onlar layarası istismar olunmuş quru suları sənaye və məntəqələrində atılan çirkab sularla qidalanırlar, onların suları yüksək minerallaşmış, tərkibində onlarla zəhərli kimyəvi maddələr və radioaktiv nuklidlər var. Böyük Şor gölünə sutka ərzində yaxınlıqdakı qəsəbələrdən 70 min m³ çirkab suları tökülür. Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların sağlamlaşdırılması üçün müasir dövrdə mexaniki (fiziki-kimyəvi), bioloji, kimyəvi, termik və biotexnoloji üsullar tətbiq olunur. Dünya ölkələrində bu üsulların qarşılıqlı kombinasiyası əsasında torpaqların rekultivasiyasının 27 forması işlənilmiş və tətbiq olunmaqdadır.

Nəticədə qeyd etmək lazımdır ki, respublikamızda Abşeron ən iri sənaye rayonudur və Azərbaycan iqtisadiyyatının inkişafında xüsusi rolu vardır. Müəyyən edilmişdir ki qurudan neft çıxarmanın 60%-i, yüngül sənaye 50%-i, bütün neft emalı, metallurgiya və maşınqayırmanın isə 80%-i mehz Abşeronun yarımadasının payına düşür. Buna görə Bakı və ətraf ərazilərdə məskunlaşmanın intensivləşməsi ilə əlaqədar olaraq texnogen mənşəli tullantıların artmasına və ətraf mühitin çirklənməsinin daha da kəskinləşməsinə gətirib çıxarır. Neft mədənlərinin ətraflarında, çirklənmiş su hövzələrinin kənarında əhalinin məskunlaşması çox təhlükəlidir. Bu sahədə rekultivasiya işlərinin görülməsini, iri miqyaslı tədbirlərin həyata keçirilməsini əhəmiyyətli hesab edirik. Abşeron yarımadasının ekosistemlərinin təxirəsalınmaz bərpa işlərinə ehtiyacı var.

Istifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Будагов Б.А., Микаилов А.А. Развитие ландшафтов Юго-Восточного Кавказа в связи с новейшей тектоникой. Баку, 1985, 175 с.
2. Əliyev F.Ş. Abşeron yarımadasının ekoloji problemləri. Bakı, 1999.
3. Əlizadə E.K Abşeron yarımadasının landşaft xəritəsi Bakı 2015
4. Məmmədov Q.Ş, Həşimov A.C., Cəfərov X.F., Şorlaşmış və şorakətləşmiş torpaqların ekomeliorativ qiymətləndirilməsi. Bakı 2005.səh 154
5. Məmmədova Ş.İ. Azərbaycan şəhərlərinin meteoroloji şəraiti və bununla əlaqədar atmosferdə çirklənmənin yaratdığı ekoloji problemlərin öyrənilməsi, BDU-nun Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, №4,2010, səh 165-170
6. Ş.İ.Məmmədova Doktorluq dissertasiyası Bakı şəhəri, 2018-ci il ,335 s

STUDY OF OIL CONTAMINATED AREAS OF THE ABSHERON PENINSULA AND WAYS OF REMOVING THE POLLUTION

Sh.I. Mammadova, N.N. Hajiyeva, S.R. Huseynova

Summary: The article analyzes environmental pollution on the Absheron Peninsula. The problems caused by oil extraction on the Absheron peninsula, as well as the waste released into the atmosphere, were investigated.

Keywords: petroleum products, atmospheric pollution, reclamation, landscape, ecosystem

ИЗУЧЕНИЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ РАЙОНОВ ПОЛУОСТРОВА АБШЕ-РОН И ПУТИ УДАЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Ш.И.Мамедова, Н.Н.Гаджиева, С.Р.Гусейнова

Резюме: В статье анализируется загрязнение окружающей среды на Абшеронском полуострове. Были исследованы проблемы, вызванные добычей нефти на Абшеронском полуострове, а также выбросы отходов в атмосферу.

Ключевые слова: нефтепродукты, загрязнение атмосферы, мелиорация, ландшафт, экосистема

УДК: 528.88+556.552

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ ОЗЕР

Морозов Александр Кириллович

Магистрант

Винокуров Игорь Олегович

Старший преподаватель

Решин Николай Алексеевич

Ассистент

Российский государственный гидрометеорологический университет, Россия

Email: morozov.ak812@yandex.ru

Резюме: Для практического использования водоемов необходимо знать их морфометрические характеристики. В силу дороговизны или невозможности производить постоянные инструментальные и визуальные наблюдения за состоянием различных водных объектах можно воспользоваться дистанционным зондированием Земли. В настоящем исследовании была разработана методика определения уровня воды в озере по

косвенным признакам, в частности, по площади водной поверхности, поскольку между уровнем воды в озере и площадью зеркала существует определенная зависимость. Площадь водных объектов определялась по космическим снимкам спутника Landsat 8. Для получения зависимостей были также использованы наблюдаемые уровни воды. В результате был получен ряд различных зависимостей, позволяющие определить уровень воды в озерах на любую дату, на которую будут доступны спутниковые снимки, при наличии хотя бы нескольких лет наблюдений за уровнем. Результаты исследования могут быть применены для определения уровня воды в озере при наличии периодических наблюдений или в случае прекращения постоянных наблюдений.

Ключевые слова: Дистанционное зондирование Земли, озеро, спутниковые снимки, ArcGIS, площадь водной поверхности, уровень воды

Знание таких морфометрических характеристик водных объектов, как размеры озера, форма котловины, площадь водной поверхности и водосбора, позволяет использовать данный водоем в различных практических целях. Обычно последние характеристики определяются по картам или по спутниковым снимкам (Догановский А.М., 2011: с. 185).

В настоящее время перспективным направлением является разработка методики определения различных характеристик водных объектов посредством дешифрования спутниковых снимков (Морозов, 2022; Винокуров, 2009; Баранова, 2020). Применение дистанционного зондирования Земли актуально в труднодоступных районах или при отсутствии финансирования полевых изысканий.

Для рассмотрения данного вопроса были выбраны 6 озер, расположенные на территории Северо-Запада России.

Определение морфометрических характеристик производилось по зависимости площади водной поверхности от уровня воды $H=f(F_0)$. Для определения соответствующей зависимости были собраны следующие данные: спутниковые снимки и уровни воды в озерах на определенную дату, взятые с сайта Автоматизированной информационной системы государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО).

Дешифрование спутниковых снимков производилась в программе ArcGIS. Выбрав необходимую комбинацию каналов, можно произвести анализ состояния подстилающей поверхности и выделить границы водных объектов.

Результатом обработки данных спутникового наблюдения послужили площади водных объектов, которые были увязаны с соответствующими им уровнями воды. Полученные зависимости представлены на рисунке 2

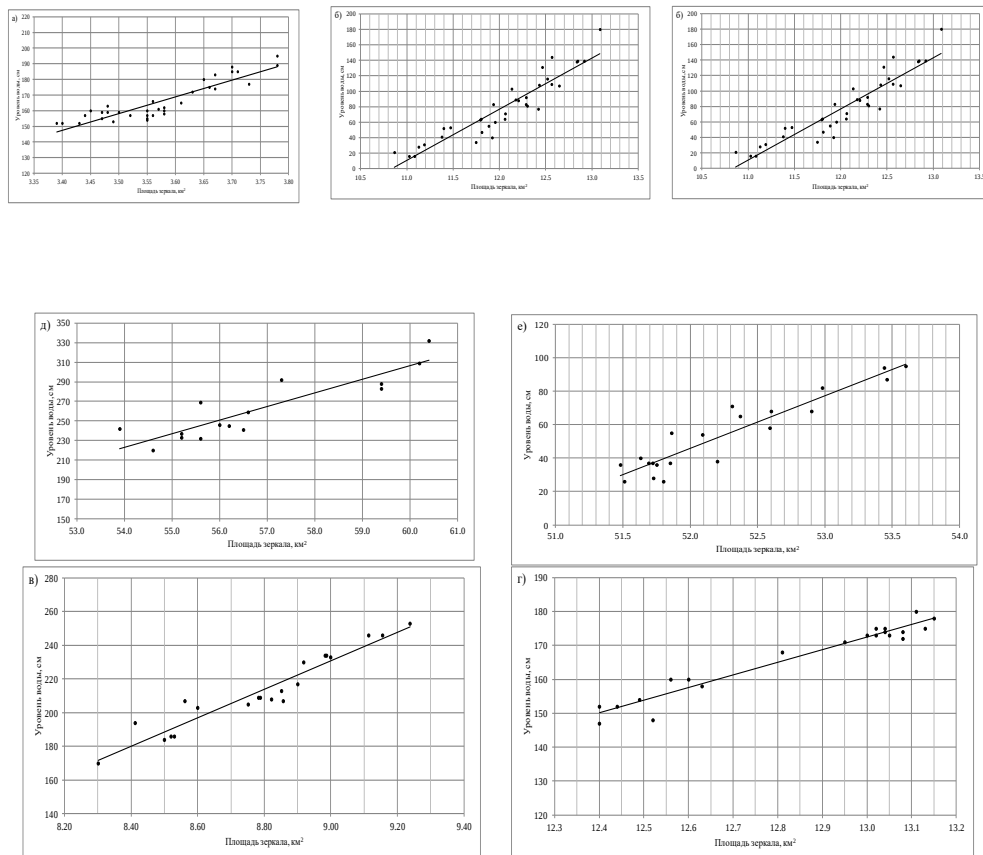


Рисунок 1. Зависимость уровня воды от площади водной поверхности: а – оз. Пелено – д. Спасское; б – оз. Тулмозеро – д. Колатсельга; в – оз. Лендерское – п. Лендеры; г – оз. Сяберо – с. Сяберо; д – оз. Суоярви – г. Суоярви; е – оз. Ведлозеро – с. Ведлозеро

Как видно из представленных зависимостей между уровнем воды в озере и площадью зеркала прослеживается тесная связь. Надежность уравнений регрессии оценивалась по следующим критериям, представленным в нормативной документации (СП 33-101-2003, 2004: с. 17). Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 Критерии надежности уравнений линейной регрессии

Озеро	$n \geq 10$	$ R \geq 0,7$	$ R / \sigma R \geq 2$	$a / \sigma_a \geq 2$
Пелено	37	0.90	27.2	11.9

Озеро	$n \geq 10$	$ R \geq 0,7$	$ R / \sigma R \geq 2$	$a / \sigma_a \geq 2$
Сяберо	24	0.97	84.1	19.4
Тулмозеро	39	0.97	37.4	14.4
Лендерское	29	0.95	57.0	14.4
Суоярви	15	0.89	16.5	7.15
Ведлозеро	24	0.94	38.5	12.9

Согласно таблице 1 все требования к уравнениям регрессии выполняются, что означает надежность полученных уравнений регрессии, а, следовательно, их можно рекомендовать для проведения практических расчетов или проектирования.

Оценить точность определения уровней воды при помощи дистанционного зондирования Земли можно, рассчитав стандартную ошибку уравнений линейной регрессии по следующей формуле $\sigma_{y(x)} = \sigma_y \sqrt{1 - R^2}$, где σ_y – среднеквадратическое отклонение ряда уровней озера; R – коэффициент корреляции зависимости $H=f(F_0)$. Результаты расчета представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, для представленных озер ошибка расчета не превышает 20%. Таким образом, полученные значения не выходят за общие границы погрешностей.

Убедиться в надежности уравнений регрессии можно проверив их на независимом материале. Для озер были отобраны по три спутниковых снимка, по которым были определены площади водной поверхности.

Таблица 2. Оценка погрешности расчета по полученным зависимостям

Озеро	Средняя площадь зеркала F , км ²	Стандартная ошибка уравнений линейной регрессии $\sigma_{y(x)}$, см	Средняя амплитуда уровней воды A , см	$\sigma_{y(x)} / A \cdot 100\%$
Пелено	3.57	5.47	41	13
Сяберо	12.8	2.48	28	9
Тулмозеро	12.0	15.3	138	11
Лендерское	8.79	6.60	96	7
Суоярви	56.9	15.0	85	18
Ведлозеро	52.3	7.88	58	13

Полученные значения были подставлены в соответствующие уравнения регрессии, результатом являются уровни воды в озере. В таблице 3 приводится сравнение рассчитанных и фактических уровней воды.

Таблица 3. Сравнение рассчитанных и фактических уровней воды (приведены средние по каждому озеру значению)

Озеро	Абсолютная разница, см	Относительная разница, %
Пелено	1,0	5,4
Сяберо	2,7	2,1
Тулмозеро	0,7	8,4
Лендерское	3,3	4,6
Суоярви	4,7	2,8
Ведлозеро	3,7	7,0

Как видно из таблицы 3, средняя погрешность определения уровня воды озер не превышает 10%. В среднем погрешность определения составляет 5%. Следовательно, можно сделать вывод о том, что данные уравнения регрессии можно применять к практическим расчетам, и точность расчета является приемлемой. Таким образом, в целом, метод, который мы рассматриваем, можно применять для определения уровней озер при отсутствии регулярных наблюдений.

Для повышения точности расчета рекомендуется использовать данные спутникового наблюдения с более высоким пространственным разрешением.

Использованная литература

1. Догановский А.М. (2011). Сборник практических задач по определению основных характеристик водных объектов суши (практикум по гидрологии). - Санкт-Петербург: изд-во РГГМУ. - 315 с.
2. Морозов, А. К. Опыт определения уровня воды озер по данным о длине береговой линии, полученным с применением дистанционного зондирования Земли / А. К. Морозов, М. А. Ефимова, А. Г. Буржинский, А. Д. Пнюшков. // Молодой ученый. - 2022. - № 23 (418). - С. 627-630.
3. Винокуров, И. О. Использование спутниковых снимков для оценки ледовой обстановки Ладожского озера / И. О. Винокуров, А. Ю. Петрова // Наука и инновации в технических университетах: материалы Третьего Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых. - СПб: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2009. - С. 12.
4. СП 33-101-2003 (2004). Свод правил по проектированию и строительству «Определение основных расчетных гидрологических характеристик». - Москва. - 73 с.
5. Баранова, А. Р. Оценка прозрачности воды Ладожского озера по спутниковым снимкам / А. Р. Баранова, Н. А. Решин, Л. А. Тимофеева // Современные проблемы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды на пространстве СНГ: Сборник тезисов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Российского государственного гидрометеорологического университета. - СПб: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2020. - С. 293-295

APPLICATION OF REMOTE SENSING OF THE EARTH TO DETERMINE THE WATER LEVEL OF LAKES

Aleksandr Morozov, Igor Vinokurov, Nikolay Reshin

Abstract: For practical use of water bodies, it is necessary to know their morphometric characteristics. High cost or impossibility to perform constant instrumental or visual monitoring of different water bodies make it possible to employ remote sensing of the Earth. As part of this study, a new technique was developed to determine water level in a lake by indirect evidence, and in particular, by the water surface area, as there is a certain correlation between the level of water in a lake and water surface area. The area of water bodies was calculated based on satellite images made by Landsat 8 satellite. To obtain dependences, observed water level data were used as well. As a result, a number of different dependences were obtained that help determine water levels in lakes for any date, provided satellite images are available for this date, and if water level in a particular lake has been monitored for at least a couple of years. The results of this study can be used to determine water level in a lake, with time-lapse monitoring in place, or in case constant monitoring activity has been terminated.

Key words: Remote sensing of the Earth, lake, satellite images, ArcGIS, water surface area, water level.