

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
ИЛЬМЕННО-БУГРОВОЙ РАВНИНЫ
АСТРАХАНСКОГО ПРИКАСПИЯ**

Быстрова Инна Владимировна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000 г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: Juliet_23@mail.ru

Смирнова Татьяна Сергеевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: Juliet_23@mail.ru

Вследствие аридизации климата возрастает негативное влияние на водные ресурсы Прикаспия. В результате многолетних исследований данной территории водных экосистем – территорий, расположенных в придельтовых районах, – отмечаются катастрофические изменения большинства многих компонентов ландшафта под влиянием антропогенной нагрузки, что приводит к нарушению их целостности, ослаблению потенциальных возможностей и даже к полному исчезновению. Авторы отмечают, что дальнейшее использование подstepных территорий приведёт к полной деградации ильменей, а усиливающая антропогенная нагрузка станет главной причиной гибели уникального компонента ландшафта – ильменей. Особо следует подчеркнуть, что жизнедеятельность местного населения напрямую связана с водой ильменей, которые являются как источником питьевого водоснабжения, так и средой обитания органического мира.

Ключевые слова: ильмень, аридизация климата, водные ресурсы, ландшафт, ильменно-бугровая равнина, межень, бугры Бэра

**CURRENT STATE OF WATER RESOURCES
OF THE ILMEN-BUGROV PLAIN OF THE ASTRAKHAN CASPIAN SEA**

Bystrova Inna V., Ph. D. in Geology and Mineralogy, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: juliet_23@mail.ru

Smirnova Tatyana S., Ph. D. in Geology and Mineralogy, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: juliet_23@mail.ru

The relevance lies in the fact that due to the aridization of the climate, the negative impact on the water resources of the Caspian sea increases. As a result of long-term researches of this territory of water ecosystems-the territories located in near-Arctic areas, catastrophic changes of the majority of many components of a landscape under the influence of anthropogenic loading that leads to violation of their integrity, weakening of potential opportunities and even to complete disappearance are noted. The Authors note that the further use of the subsurface areas will lead to complete degradation of the ilmeni, and the increasing anthropogenic load will be the main cause of the death of a unique component of the landscape-the ilmeni. It should be emphasized that the livelihoods of the local population is directly related to the water ilmeni, which are both a source of drinking water supply and habitat of the organic world.

Keywords: Ilmen, climate aridization, water resources, landscape, Ilmen-hill plain, mezen, Bera hills

Территория Западного ильменно-бугрового района расположена к западу от основной центральной системы рукавов р. Волги. За восточную границу распространения ильменей обычно принимают р. Бахтемир, но правильнее

было бы считать р. Хурдун, так как по естественным особенностям этот район находится ближе к центральной дельте [3].

Водный режим западных подстепных ильменей формируется в условиях засушливого (аридного) климата. При замедленном водообмене и высоком испарении происходит аккумуляция солей, превращая ильмени в минеральные (соляные) озёра, вода в которых становится непригодна для использования без дополнительной обработки. Это в большей степени относится к тем ильменям, которые обособляются в период межени (в основном эти ильмени расположены на северо-западе района западных подстепных ильменей).

В статье рассмотрены региональные проблемы Астраханской области на примере западной ильменно-бугровой равнины. Ильмени являются наиболее чувствительными индикаторами изменений, происходящих в ландшафтах региона и изучаемого участка. На фоне общей аридизации климата и роста антропогенных нагрузок в режиме озёр происходят существенные изменения, отрицательно влияющие на состояние всех ресурсов. Особую тревогу вызывает гидрологическое состояние всех видов водотоков, а особенно подстепных ильменей (местное название озёр). Это объясняется тем, что жизнедеятельность местного населения напрямую связана с водой, так как она является и главной системой жизнеобеспечения, и источником питьевого водоснабжения, и средой обитания органического мира. Значительный урон водоснабжению региона связан с зарегулированием стока р. Волги, который привёл к нарушению гидрологического режима Нижнего Поволжья, особенно в устьевых областях. К настоящему моменту это привело к значительному сокращению воды в ильменях, резкой нехватке питьевой воды, площадей сельскохозяйственных угодий. Это явилось следствием активизации процессов аридизации, что привело к засолению большинства ильменей и их дальнейшей деградации. Авторы отмечают, что нарастающее из года в год использование подстепных территорий приведёт к полному исчезновению ряда ильменей как уникального компонента ландшафта.

Западные подстепные ильмени и прилегающие к ним территории представляют собой специфические (пограничные) геоэкосистемы астраханского Прикаспия. Именно здесь взаимодействуют и трансформируются совершенно разные типы водотоков пустынных и дельтовых ландшафтов. В последние десятилетия отмечается увеличение антропогенной нагрузки на все компоненты ландшафта изучаемой территории. Это приводит к нарушению их целостности и ослаблению потенциальных возможностей к самовосстановлению и даже к полному исчезновению ряда ильменей и водотоков. Именно это является негативным фактором при формировании и морфологических и экологических особенностей природных комплексов (ландшафтов). Всё это в конечном итоге приводит к качественному и количественному сокращению и полному истощению озёрных ресурсов.

В последние годы наблюдается катастрофическое уменьшение размеров и глубин водоёмов. Это активизирует процессы вторичного засоления используемых земельных угодий, деградации естественного растительного покрова и даже к полному исчезновению ильменей. К сожалению, данный процесс приобретает глобальный характер, и если в ближайшее время не будут приняты радикальные меры по их сохранности и восстановлению, то уникальные элементы ландшафта ильменно-бугровой равнины могут полностью исчезнуть.

Многолетние авторские исследования (с 1980-х гг.) ильменно-бугровой равнины столкнулись с отсутствием материалов водомерных постов

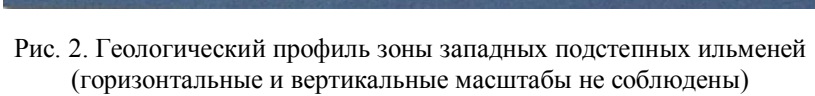
на изучаемой территории и даже в государственных заказниках. Для изучения водных объектов необходимо было проводить не только полевые исследования, но и использовать опрос местного населения, а также анализировать топографические материалы, проводить анализ почв и почвенных разрезов. Особая сложность изучения западных подстепных ильменей заключалась в том, что аллювиальные отложения бывших ильменей в межбугровых впадинах были подвержены активной ветровой эрозии вплоть до почвообразующей породы (бурые пустынные почвы). Это затрудняет утверждать, находился ли на этом месте полноводный ильмень или нет. Исключением являются те случаи, когда мощность донных отложений составляла 1 м и более. Это, по всей вероятности, связано с тем, что нижние слои отложений, испытывая давление вышележащих толщ, уплотнялись и превращались в некое подобие монолита без характерных останков раковин моллюсков, а мгновенное их разложение можно объяснить высоким содержанием гуминовых кислот. Именно это обстоятельство делает данные отложения более устойчивыми к воздействию эоловых процессов. Старые отложения таких озёр до сих пор встречаются по всей территории западных подстепных ильменей (рис. 1).



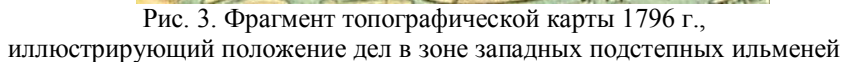
Рис. 1. Донные отложения старых ильменей (фото авторов)

Анализ почвенных разрезов данных отложений был проведён в шурфах, расположенных друг от друга на расстоянии 17 км (Икрянинский район). Это подтверждает то, что историю развития зоны подстепных ильменей необходимо рассматривать как единое целое. Следовательно, бугры Бэра и межбугровые понижения образовывались одновременно и составляют единое целое (рис. 2).

Анализируя топографические документы (карта 1796 г., рис. 3) приходим к выводу о том, что более двухсот лет назад пространство между бэровскими буграми было заполнено водой, где хорошо прослеживались течения. На современном этапе развития данной территории эти факты полностью отсутствуют.



(горизонтальные и вертикальные масштабы не соблюдены)



В результате полевых исследований и бесед с жителями сёл, находящихся в зоне западных подступных ильменей, было выявлено, что пропуск паводковых вод весьма затруднён из-за того, что «жилки», питающие самые западные ильмени (Икрянинский район), практически все заросли тростником, что существенно снизило проходное сечение и привело к уменьшению поступлению воды в ильмени. Следует отметить также, что нормальному пропуску паводковых вод мешают десятки километров насыпных дамб – это нарушает естественный водоток и приводит к дефициту воды. Решение данного вопроса требует серьёзного рассмотрения и принятия экстренных мер.

Катастрофический паводок 2015 г. резко усугубил режим обводнения ильменей, что в значительной степени повлияло на их ландшафты. Ряд ильменей, котловины которых лежат выше абсолютной отметки (–27,0...–26,5 м), не получили необходимый объём паводковых вод и были заполнены всего лишь на 10–30 см. После спада паводковых вод водный баланс ильменей изменился на отрицательный. В первые летние месяцы (в результате высокой солнечной активности) в ряде ильменей отмечалось интенсивное испарение воды, что привело к накоплению десятков тонн разлагающейся биомассы. Вследствие чего в мае – июне температура в области западных подступных ильменей была на 5–7 °С ниже, чем в остальной дельте и окружающих её степях (рис. 4), на котором представлены термические снимки нагрева земной поверхности. Этот факт обусловлен интенсивным испарением воды из ильменей и соответствующим понижением температуры окружающего воздуха.

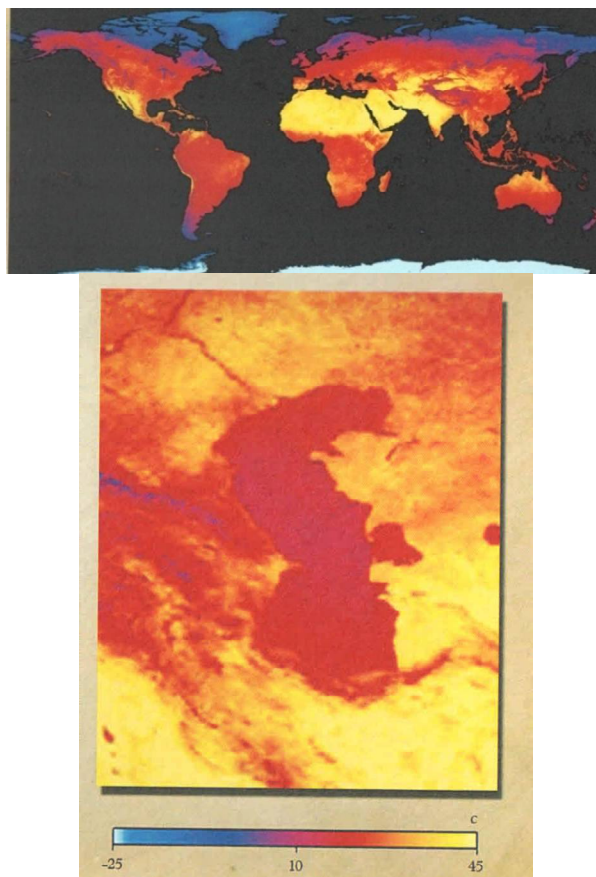


Рис. 4. Термический снимок земной поверхности в мае – июне 2015 г.
(по материалам сайта NASA Earth Observations)

По предварительным подсчётам, объём испарений в эти дни на территории Икрянинского района составлял до 3 800 л с 1 км² зеркала водоёма в сутки, что, например, для ильмена Большая Хамота (Икрянинский район), имеющего площадь около 1 200 км², равнялось бы 4 мм в сутки. Стоит отметить, что эта зависимость нелинейна из-за геометрически неточного параболического профиля котловины ильменя.

Таким образом, объём испарений уменьшался в зависимости от площади зеркала и находился в корреляционной зависимости от удельной влажности воздуха, скорости, направления ветра и температуры воздуха. Следовательно, исследуемые ильмени (июнь 2018 г.), котловины которых лежат на отметках минус 26,5 м абс., полностью испарились. В более глубоких вода прогрелась до критических температур и, потеряв растворённый кислород, стала непригодной для обитания рыб, что привело к крупнейшим её заморам (рис. 5, 6). Следует отметить, что данная ситуация характерна для непроточных ильменей Икрянинского района.



Рис. 5. Замор рыбы по причине недостатка свежей воды (фото авторов)



Рис. 6. Высохший ильмень (фото авторов)

Таким образом, можно сделать предварительный вывод и констатировать, что по сравнению с предыдущим годом площадь водного зеркала в районе западных подступных ильменей сократилась на 10–15 %. Более точную цифру могут дать результаты дешифрирования аэрофотоснимков изучаемой зоны и её более детальные исследования.

Аридизация климата и активизация техногенных нагрузок привели к нарушению целостности ландшафта, ядром которого являются описанные ильмени, и, в конечном итоге, затрудняет их потенциальные возможности самовосстановления и самоочищения. Это привело к качественному и количественному сокращению и даже полному истощению водных ресурсов данного региона [13; 14].

Сложившаяся ситуация на сегодняшний день в регионе исследования требует незамедлительного научного обоснования для сохранения всех компонентов природного ландшафта от неминуемой гибели, поэтому особое значение приобретает необходимость рационального природопользования как определяющего фактора устойчивого развития данного региона. Интенсивное использование природных ресурсов ильменно-бугровой равнины в последние десятилетия без учёта природоохранных приоритетов привело к возникновению множества экологических проблем, что поставило их практически на грань исчезновения. Это явилось следствием сочетания негативных природных факторов (аридизация климата) и нерегулируемой хозяйственной деятельности (строительство Волжско-Камского каскада водохранилищ, зарегулирование стока Волги Волгоградской ГЭС и др.), что привело к радикальному изменению облика ландшафта и значительно повлияло на гидрографическую сеть (ильмени, ерики, протоки и др.).

Без глубокого и всестороннего учёта водно-экологических проблем невозможно научно обосновать и разработать основные направления, позволяющие сохранить компоненты природных ландшафтов, ядром которых являются ильмени.

Список литературы

1. Байдин, С. С. Водный баланс малых водоемов Западных подступных ильменей дельты Волги (на примере ильменя Пресного и солёного озера Тинаки) / С. С. Байдин // Труды ГОИН. – 1959. – Вып. 45. – С. 91–108.
2. Белевич, Е. Ф. Грунты подступных ильменей дельты р. Волги / Е. Ф. Белевич // Труды Астраханского государственного заповедника. – 1958. – Вып. 4. – С. 35–62.
3. Белевич, Е. Ф. Ильмени Астраханского заповедника / Е. Ф. Белевич // Труды Астраханского государственного заповедника. – 1958. – Вып. 3. – 63 с.
4. Брекалова, А. И. Комплексное изучение водных ресурсов Северо-Западного Прикаспия / А. И. Брекалова, И. В. Быстрова // Водные ресурсы, их использование и охрана. – Горький : ГГПИ им. Горького, 1985. – С. 62–67.
5. Быстрова, И. В. Комплексный подход в изучении ильменей Западной ильменно-бугровой равнины Астраханской области / И. В. Быстрова, А. З. Карабаева, Т. С. Смирнова, Н. Ф. Федорова [и др.] // Экология России: на пути к инновациям. – Астрахань : АГУ, 2009. – С. 132–135.
6. Быстрова, И. В. Роль зарегулирования стока р. Волги и влияние антропогенного воздействия на водные экосистемы Астраханского региона / И. В. Быстрова, Т. С. Смирнова, Н. Ф. Федорова [и др.] // Бюллетень науки и практики. – 2016. – № 10 (11). – С. 56–63.
7. Быстрова, И. В. Ильмени Западной ильменно-бугровой равнины и мероприятия по их рациональному использованию / И. В. Быстрова, А. З. Карабаева, О. Г. Ка-

рабаева, Н. Ф. Федорова // Туризм и рекреация: инновации и ГИС-технологии. – Астрахань : АГУ, 2010. – С. 114–116.

8. Быстрова, И. В. К вопросу о состоянии водных экосистем Западной ильменно-бугровой равнины Астраханской области / И. В. Быстрова, А. З. Карабаева, Т. С. Смирнова [и др.] // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. – Краснодар : Кубанский гос. ун-т, 2009. – С. 78–79.

9. Быстрова, И. В. Особенности морфометрических параметров ильменей и их изменения под воздействием антропогенеза / И. В. Быстрова, А. З. Карабаева, О. Г. Карабаева // Аграрная наука – сельскому хозяйству. – Барнаул, 2009. – С. 247–249.

10. Быстрова, И. В. Состояние и проблемы использования и охраны малых водотоков (на примере западной ильменно-бугровой равнины) / И. В. Быстрова, А. З. Карабаева // Современные проблемы экологии и безопасности. – Тула : ТулГУ, 2007. – С. 35–36.

11. Быстрова, И. В. Характеристика малых водотоков и перспективы их использования (на примере Западной ильменно-бугровой равнины) / И. В. Быстрова, А. З. Карабаева // Эколого-биологические проблемы бассейна Каспийского моря и водоёмов внутреннего стока Евразии. – Астрахань : АГУ, 2009. – С. 324–325.

12. Быстрова, И. В. Эколого-географическая характеристика ильменей Западной ильменно-бугровой равнины / И. В. Быстрова, А. З. Карабаева, Т. С. Смирнова [и др.] // Естественные науки. – 2009. – № 3 (28). – С. 15–18.

13. Волюнкин, И. Н. Природные ландшафты Астраханской области / И. Н. Волюнкин // Ученые записки АГПИ. – 1967. – Т. 11, вып. 2. – С. 59–83.

14. Западный ильменно-бугровой район Астраханской области: природные особенности, оценка и современное состояние / И. В. Быстрова, А. З. Карабаева, Т. С. Смирнова, А. Н. Бармин. – Астрахань : Техноград, 2011. – 177 с.

15. Свиточ, А. А. Бэровские бугры / А. А. Свиточ, Т. С. Ключевиткина // Геоморфология. – 2008. – № 1. – С. 72–86.

16. Синенко, Л. Г. Гидрология дельты Волги / Л. Г. Синенко // Фонды Астраханского Центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – Астрахань, 1997. – 42 с.

References

1. Baydin, S. S. Vodnyy balans malyykh vodoemov Zapadnykh podstepnykh ilmeney delty Volgi (na primere ilmenya Presnogo i solenogo ozera Tinaki) [Water balance of small reservoirs of the Western Ilmen of the Volga Delta (on the example of the Ilmen of Fresh and salt lake Tinaki)]. *Trudy GOIN* [Proceedings of the State Oceanographic Institute], 1959, iss. 45, pp. 91–108.

2. Belevich, E. F. Grunty podstepnykh ilmeney delty r. Volgi [The Soils of the subtidal ilmeney Delta of the Volga river]. *Trudy Astrahanskogo gosudarstvennogo zapovednika* [Proceedings of the Astrakhan State Reserve], 1958, iss. 4, pp. 35–62.

3. Belevich, E. F. Ilmeni Astrahanskogo zapovednika [Ilmeni Astrakhan reserve]. *Trudy Astrahanskogo gosudarstvennogo zapovednika* [Proceedings of the Astrakhan State Reserve], 1958, iss. 3, 63 p.

4. Brekalova, A. I. Kompleksnoe izuchenie vodnykh resursov Severo-Zapadnogo Prikaspiya [Complex study of water resources of the North-Western Caspian sea]. *Vodnye resursy, ikh ispolzovanie i okhrana* [Water resources, their use and protection]. Gorky, Gorky State Pedagogical Institute Publ., 1985, pp. 62–67.

5. Bystrova, I. V., Karabaeva, A. Z., Smirnova, T. S., Fedorova, N. F. et al. Kompleksnyy podkhod v izuchenii ilmeney Zapadnoy ilmenno-bugrovoy ravniny Astrahanskoy oblasti [An integrated approach to the study of ilmeni of the Western ilmenno-tuberous plain of the Astrakhan region]. *Ekologiya Rossii: na puti k innovatsiyam*

[Ecology of Russia: on the way to innovation]. Astrakhan, Astrakhan State University Publ., 2009, pp. 132–135.

6. Bystrova, I. V., Smirnova, T. S., Fedorova, N. F. et al. Rol zaregulirovaniya stoka r. Volgi i vliyanie antropogennogo vozdeystviya na vodnye ekosistemy Astrakhanskogo regiona [The role of flow regulation of the Volga river and the impact of anthropogenic impact on water ecosystems of the Astrakhan region]. *Byulleten nauki i praktiki* [Bulletin of science and practice], 2016, no. 10 (11), pp. 56–63.

7. Bystrova I. V., Karabaeva, A. Z., Karabaeva, O. G., Fedorova, N. F. Ilmeni Zapadnoy ilmenno-bugrovoy ravniny i meropriyatiya po ikh ratsionalnomu ispolzovaniyu [Ilmen of the Western Ilmen-bugrovoy plain and measures for their rational use]. *Turizm i rekreatsiya: innovatsii i GIS-tehnologii* [Tourism and recreation: innovations and GIS-technologies]. Astrakhan, Astrakhan State University Publ., 2010, pp. 114–116.

8. Bystrova, I. V., Karabaeva, A. Z., Smirnova, T. S. et al. K voprosu o sostoyanii vodnykh ekosistem Zapadnoy ilmenno-bugrovoy ravniny Astrahanskoy oblasti [On the state of aquatic ecosystems of the Western ilmenno-Bugrov plain of the Astrakhan region] *Aktualnye voprosy ekologii i okhrany prirody ekosistem yuzhnykh regionov Rossii i sopredelnykh territoriy* [Topical issues of ecology and nature protection of ecosystems of southern regions of Russia and adjacent territories]. Krasnodar, Kuban State University Publ., 2009, pp. 78–79.

9. Bystrova, I. V., Karabaeva, A. Z., Karabaeva, O. G. Osobennosti morfometricheskikh parametrov ilmeney i ikh izmeneniya pod vozdeystviem antropogeneza [Features of morphometric parameters of Ilmen and their changes under the influence of anthropogenesis]. *Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: v 3 knigakh* [Agrarian science – agriculture: in 3 books]. Barnaul, 2009, pp. 247–249.

10. Bystrova, I. V., Karabaeva, A. Z. Sostoyanie i problemy ispolzovaniya i okhrany malyykh vodotokov (na primere zapadnoy ilmenno-bugrovoy ravniny) [State and problems of use and protection of small watercourses (on the example of the Western ilmenno-bugrovoy plain)]. *Sovremennye problemy ekologii i bezopasnosti* [Modern problems of ecology and safety] Tula, Tula State University Publ., 2007, pp. 35–36.

11. Bystrova, I. V., Karabaeva, A. Z. Kharakteristika malyykh vodotokov i perspektivy ih ispolzovaniya (na primere Zapadnoy ilmenno-bugrovoy ravniny) [Characteristics of small watercourses and prospects of their use (on the example of the Western ilmenno-bugrovoy plain)]. *Ekologo-biologicheskie problemy basseyna Kaspiyskogo morya i vodoemov vnutrennego stoka Evrazii* [Ecological and biological problems of the Caspian sea basin and inland water bodies of Eurasia]. Astrakhan, Astrakhan State University Publ., 2009, pp. 324–325.

12. Bystrova, I. V., Karabaeva, A. Z., Smirnova, T. S. et al. Ekologo-geograficheskaya kharakteristika ilmeney Zapadnoy ilmenno-bugrovoy ravniny [Ecological and geographical characteristics of the ilmenes of the Western Ilmen-Bugrov plain] *Estestvennye nauki* [Natural Sciences], 2009, no. 3 (28), pp. 15–18.

13. Volynkin, I. N. Prirodnye landshafty Astrahanskoy oblasti [Natural landscapes of Astrakhan region]. *Uchenye zapiski Astrahanskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Instituta* [Scientific notes of Astrakhan State Pedagogical Institute], Astrakhan, 1967, vol. 11, iss. 2, pp. 59–83.

14. Bystrova, I. V., Karabaeva, A. Z., Smirnova, T. S., Barmin, A. N. *Zapadnyy ilmenno-bugrovoy rayon Astrahanskoy oblasti: prirodnye osobennosti, otsenka i sovremennoe sostoyanie* [Western ilmenno-bugrovoy district of Astrakhan region: natural features, assessment and current state]. Astrakhan, Technograd Publ., 2011, 177 p.

15. Svitoch, A. A., Kuvichkina, T. S. Berovskie bugry [Baire hillocks]. *Geomorfologiya* [Geomorphology], 2008, no. 1, pp. 72–86.

16. Sinenko, L. G. Gidrologiya delty Volg [Hydrology of the Volga Delta]. *Fondy Astrahanskogo Centra po Gidrometeorologii i Monitoringu Okruzhayushchej Sredy* [The funds of the Astrakhan Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring]. Astrakhan, 1997, 42 p.