

#### References

1. Geographical Atlas of the Belgorod region: nature, society, economy /all-Russian public organization "Russian geographical society", NRU BelSU; ed. by A. G. Kornilov. - Belgorod: CONSTANTA, 2018. - 200 p.
2. State report on the state and environmental protection of the Belgorod region in 2018. [Electronic resource]. - Mode of access: <https://docviewer.yandex.ru/view/77506747>.
3. Information about the production of protected ground vegetables in the Belgorod region. [Electronic resource]. - Mode of access: <https://belapk.ru/deyatelnost/upravlenie-rasteniievodstva/otdel-razvitiya-otraslej-rasteniievodstva-i-melioracii/informaciya-o-sbore-ovoshej-v-zimnih-teplicah-v-selskohozyajstvennyh-organizacijah-belgorodskoj-obra/>.
4. Kornilov A.G., Kolmykov S.N., Prisky A.V., Lebedeva M.G., Kornilova E.A., Oskin A.A., 2019. Current hydroecological situation of the Starooskolsko-Gubkinsky mining region on the example of the Oskolets river. Eurasian journal of biosciences, 13: 865-870.
5. Order of the Ministry of natural resources of the Russian Federation No. 333 dated 17.12.2007 "on approval of the Methodology for developing standards for permissible discharges of substances and microorganisms into water bodies for water users" (as amended on July 31, 2018).

### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ УНИКАЛЬНОЙ ПРИРОДЫ ИЛЬМЕННО-БУГРОВОГО РАЙОНА ДЕЛЬТЫ р. ВОЛГИ

**Быстрова Инна Владимировна**, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: [innabistrova1948@mail.ru](mailto:innabistrova1948@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](mailto:Juliet_23@mail.ru)

**Вайчулис Герман Виссарионович**, студент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: [222106@mail.ru](mailto:222106@mail.ru)

В статье рассматривается территория ильменно-бугрового района дельты реки Волги Астраханской области с позиции охраны уникальной природы данной территории. Выявлено роль антропогенеза в изменении ландшафтов за последние десятилетия. Этот район является уникальным с точки зрения природы, которая под влиянием антропогенеза катастрофически изменилась по ряду причин, таких как изменение климата, нерационального использования природных ресурсов местным населением и др. Особую тревогу вызывает гидрогеологическое состояние подступных ильменей и прилегающих к ним территорий. В последние десятилетия одним из важнейших факторов нарушения гидрологического режима исследуемой территории, особенно в дельтовых и придельтовых областях, является резкая нехватка питьевой воды в ильменах и сокращение площадей сельскохозяйственных угодий. Это приводит к активизации процессов пересыхания, отмирания и засоления большинство ильменей и даже к их полному исчезновению. *Вывод.* Большинство водоемов ильменно-бугрового района находятся в крайне неудовлетворительном экологическом состоянии. Объем воды в них резко сокращается, а многие из них прекратили свое существование, что объясняется долговременной и плохо контролируемой хозяйственной деятельностью в последние годы. Это привело к радикальным изменениям естественных ландшафтов и перестройке территории ильменно-бугрового района.

**Ключевые слова:** ильменно-бугровой район, западные подступные ильмени, ландшафт, бугры Бэра, межбугровые понижения, зарегулирование р. Волги, засоление, опустынивание

### ECOLOGICAL STATE OF THE UNIQUE NATURE OF THE ELMENNO-BUGROVOY REGION OF THE VOLGA RIVER DELTA

**Bystrova Inna V.**, Ph. D. in Geology and Mineralogy, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: [innabistrova1948@mail.ru](mailto:innabistrova1948@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](mailto:juliet_23@mail.ru)

*Vaychulis German V.*, student, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: 222106@mail.ru

The article examines the territory of the Ilmenno-Bugrovy district of the Volga River in the Astrakhan region from the standpoint of protecting the unique nature of this territory. The role of anthropogenesis in changing landscapes over the past decades is revealed. This area is unique from the point of view of nature, which under the influence of anthropogenesis has changed dramatically for a number of reasons, such as climate change, irrational use of natural resources by the local population, etc. Of particular concern is the hydrogeological state of the underlying Ilmen and adjacent territories. In recent decades, one of the most important factors in the violation of the hydrological regime of the studied territory, especially in the deltaic and near-deltaic regions, is a sharp shortage of drinking water in the Ilmeny and a reduction in the area of agricultural land. This leads to the activation of the processes of drying out, dying off and salinization of most Ilmen, and even to their complete disappearance. *Conclusion.* the Majority of reservoirs ilmenno-bugrovoi area are in extremely poor environmental condition. The volume of water in them is sharply reduced, and many of them have ceased to exist, due to long-term and poorly controlled economic activities in recent years. This led to radical changes in natural landscapes and reconstruction of the territory of the ilmenno-bugrovy district.

**Keywords:** Ilmenno-bugrovy region, West pidstepne ilmenite, landscape, hillocks of Baer, libogrove reduction, regulation of the Volga river, salinization, and desertification

Регион исследования находится на юге-востоке Русской (Восточно-Европейской) равнины в пределах северо-западной части Прикаспийской низменности. Территориально приурочен к первичной морской раннехвалынской равнине дельты Волги и расположен к западу от ее центральной системы рукавов. Его площадь составляет около 20 км<sup>2</sup>. Восточной границей ильменно-бугровой равнины является рукав реки Волги – Бахтемир. Однако, по мнению ряда ученых, предлагается и обосновывается проведение границы по реке Хурдун. Их выводы основываются на том факте, что по естественным особенностям этот район находится ближе к центральной дельте [2; 4].

Фундаментом данной территории является северо-восточная часть эпигерцинской Скифско-Туранской платформы (восточная часть кряжа Карпинского) [9].

Особенности физико-географического положения и история развития привели к образованию своеобразного природно-территориального комплекса, начиная с хвалынского времени вплоть до сегодняшнего дня.

На формирование рельефа этого региона оказали влияние следующие факторы:

- эндогенные и экзогенные процессы;
- особенности климата;
- морские трансгрессии Каспийского моря с учетом воздействия гидродинамических условий морского бассейна;
- волжские воды.

Первичная морская (раннехвалынская) аккумулятивная равнина литологически представлена глинистыми и суглинистыми отложениями на пойменных почвах разной степени солонцеватости в комплексе с солонцами.

Современный рельеф по данным исследователей был сформирован при решающей роли преакчагыльской истории развития региона и проходило под влиянием тесно взаимодействующих эндогенных и экзогенных процессов. Данная территория формировалась под воздействием Хвалынского и Новокаспийского морей. В морскую фазу происходило нивелирование (выравнивание) рельефа, что способствовало созданию аккумулятивной равнины, поверхность которой изменялась под воздействием гидродинамических воздействий морского бассейна [9].

В результате чего сформировалась ильменно-грядовая (ильменно-бугровая) разновозрастная морская аккумулятивная равнина. Рельеф представлен чередованием бугров с абсолютными отметками от минус 3,8 до минус 15,8 м, протяженность которых составляет от 150,0 м до 1,0 км и межбугровыми понижениями с абсолютными отметками днищ от минус 22,0 до минус 27,0 м. Большинство из них ориентированы

в западном и северо-западном направлениях. В результате многолетних исследований авторов (с 80-90-е годы) большинство из них были заняты ильменями и ериками. Часть из них с абсолютными отметками днищ ниже минус 25,0 м соединяются с притоками реки Волги, а с отметками выше минус 25,0 м эту связь потеряли [1, 8].

Отмечается роль периодических разливов р. Волги на формирование ландшафтов региона исследования (ильменно-бугрового района) в периоды весенних половодий [14]. Это привело к образованию невысоких холмов – бугров Бэра высотой до 20 м, расположенных как прямолинейно, так и параллельно и межбугровых понижений, которые, неоднократно подвергались воздействию вод новокаспийской трансгрессией и в недалеком прошлом были заняты водой [5; 10–11].

Гидрологический режим Западных подstepных ильменей в основном определяется величиной стока р. Волги. Основное поступление воды в западные подstepные ильмени происходит в половодный период из Волги и Бахтемира через систему постоянных и временно действующих протоков и ериков. На спаде половодья в некоторых водотоках направление течения меняется, и вода из ильменей поступает обратно в рукав Бахтемир; в межень большинство ериков и протоков пересыхают [12; 13].

В части ильменей и внутренних водотоков урвненный режим поддерживается искусственно, с помощью оросительных систем, подкачки насосными станциями и строительством земляных дамб и шлюзов для предотвращения обратного оттока воды из ильменей на спаде половодья [14].

Зарегулирование стока р. Волги привело к сокращению площади обводнения ильменей. Многие протоки, по которым вода поступала в эту зону, были перегорожены дамбами, что привело к уменьшению площади водного зеркала ряда ильменей. Отмечалась тенденция к уменьшению как размеров, так и глубин ильменей, а в ряде случаев их полное пересыхание и активизация процессов засоления. В некоторых из них вода сохранилась только в их центральной части [2; 3; 6–7]. Причиной этих процессов явились усиливающаяся аридизация климата и нарастание антропогенных и техногенных нагрузок, что привело к снижению обводнённости на фоне увеличивающегося земледелия в районе западных подstepных ильменей.

Для поддержания земледелия данного региона были использованы системы искусственного обводнения путём строительства системы каналов и принудительной перекачки воды из рукавов дельты Волги. Однако на данном этапе развития это не решает проблему нехватки воды, что и приводит к исчезновению уникальных природных элементов из ландшафтов изучаемого региона.

#### Список литературы

1. Брекалова А.И., Быстрова И.В. Комплексное изучение водных ресурсов Северо-Западного Прикаспия // Водные ресурсы, их использование и охрана. – Горький: Горьковский государственный педагогический институт им. Горького, 1985. – С. 62–67.
2. Быстрова И.В., Карабаева А.З., Смирнова Т.С., Карабаева О.Г. К вопросу о состоянии водных экосистем Западной ильменно-бугровой равнины Астраханской области // Материалы XXII Межреспубликанской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий». - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2009. – С. 78-79.
3. Быстрова И.В., Карабаева А.З., Смирнова Т.С., Карабаева О.Г. Эколого-географическая характеристика ильменей Западной ильменно-бугровой равнины // Естественные науки, 2009. – №3. – С. 15–18.
4. Быстрова И.В., Карабаева А.З., Смирнова Т.С. Некоторые вопросы экологии водных ресурсов западных подstepных ильменей Астраханской области // Перспективы развития строительного комплекса. 2014. Т.1. – С. 39-43.
5. Быстрова И.В., Смирнова Т.С. Современное состояние водных ресурсов ильменно-бугровой равнины Астраханского Прикаспия // Геология, география и глобальная энергия, 2019. – № 4 (75). – С. 116-124.
6. Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Карабаева А.З. Экологические проблемы опустынивания территории Западных подstepных ильменей Астраханского региона // Современные про-

блемы обеспечения экологической безопасности: Сборник материалов Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием (16 мая 2017 г.) – Орёл: ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», 2017. – С. 54-59

7. Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Карабаева А.З., Федорова Н.Ф. Роль зарегулирования стока р. Волги и влияние антропогенного воздействия на водные экосистемы Астраханского региона // Бюллетень науки и практики, 2016. – №10. – С. 56-63.

8. Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Мелихов М.С. Геоэкологическое состояние подstepной ильменно-бугровой равнины Прикаспийской низменности // Геология, география и глобальная энергия. 2020. № 2 (77). С. 84-90.

9. Западный ильменно-бугровой район Астраханской области: природные особенности, оценка и современное состояние: монография / И.В. Быстрова, А.З. Карабаева, Т.С. Смирнова, А.Н. Бармин. – Астрахань: типография «Техноград», 2010. – 177 с.

10. Карабаева А.З., Быстрова И.В., Смирнова Т.С. Современные геоэкологические проблемы западных подstepных ильменей Астраханской области // Астраханский вестник экологического образования. 2012. № 3 (21). С. 132-136.

11. Карабаева А.З., Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Карабаева О.Г. Особенности природы западного ильменно-бугрового района Астраханской области // В сборнике: Эколого-географические проблемы регионов России. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвященной столетию ПГСГА. 2011. С. 12-16.

12. Лурье П.М., Синенко Л. Г. Гидрология западных подstepных ильменей в дельте Волги (термический и ледовый режим) // Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. - Астрахань: Центр полиграфии по распространению науч.-технической, экономической и экологической документации, 2006. - 71 с.

13. Синенко Л. Г. Современное состояние западных подstepных ильменей и их водообеспечение // Современное состояние водных ресурсов Нижней Волги и проблемы их управления. – Астрахань: Астраханский государственный университет, 2009. – С. 112–114.

14. Синенко Л. Г., Гурболикова Л.Г. Изменение уровня режима Западных подstepных ильменей в результате хозяйственной деятельности // Водные ресурсы Волги: история, настоящее и будущее, проблемы управления: материалы II межрегиональной научно-практической конференции. 25–27 октября 2012 г. – Астрахань: ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2012. - С. 92-95.

#### References

1. Bystrova I.V., Brekalova, A.I. Kompleksnoe izuchenie vodnyh resursov Severo-Zapadnogo Prikaspiya [Complex study of water resources of the North-Western Caspian sea] // Vodnye resursy, ih ispol'zovanie i ohrana [Water resources, their use and protection]. - Gorky: Gorky state pedagogical Institute. Bitter, 1985. Pp. 62-67.

2. Bystrova I.V. Karabaeva A.Z., Smirnova T.S., Karabaeva O.G. K voprosu o sostoyanii vodnyh ekosistem Zapadnoj il'menno-bugrovoj ravniny Astrahanskoy oblasti [On the state of water ecosystems in the Western ilmenno-bugrovoy plain of the Astrakhan region] Materialy XXII Mezhhrespublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Aktual'nye voprosy ekologii i ohrany prirody ekosistem yuzhnyh regionov Rossii i sopredel'nyh territorij» [Materials of the XXII inter-Republican scientific and practical conference with international participation "Topical issues of ecology and nature protection of ecosystems of the southern regions of Russia and neighboring territories". - Krasnodar: Kuban state University ] Krasnodar: Kubanskiy gosudarstvennyj universitet, 2009. - Pp. 78-79.

3. Bystrova I.V., Karabaeva A.Z., Smirnova T.S., Karabaeva O.G. Ekologo-geograficheskaya harakteristika il'meney Zapadnoj il'menno-bugrovoj ravniny [Ecological and geographical characteristics of the ilmenes of the Western Ilmen-Bugrov plain] // Estestvennye nauki [Natural Sciences], 2009. - № 3 (28). - Pp. 15-18.

4. Bystrova I.V., Karabaeva A.Z., Smirnova T.S. Nekotoryye voprosy ekologii vodnykh resursov Zapadnykh podstepnykh ilmeney Astrahanskoy oblasti [Some issues of ecology of water resources of the Western steppe ilmens of the Astrakhan region] Perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa [Prospects for the development of the construction complex]. 2014. – Pp. 39–43.

5. Bystrova I.V., Smirnova T.S. Sovremennoe sostoyanie vodnyh resursov il'menno-bugrovoj ravniny Astrahanskogo Prikaspiya [Current state of water resources of the ilmenno-bugrovoy plain of the Astrakhan Caspian region] Geologiya, geografiya i global'naya energiya, [Geology, geography and global energy] 2019. – № 4 (75). – Pp. 116-124.

6. Bystrova I.V., Smirnova T.S., Karabaeva A.Z. [Ecological problems of desertification of the territory of the Western sub-steppe Ilmen of the Astrakhan region] // Sovremennyye problemy

obespecheniya ekologicheskoy bezopasnosti: Sbornik materialov Vserossiyskoy ochno-zaachnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem (16 maya 2017 g.) [Modern problems of ensuring environmental safety: Collection of materials of the all-Russian full-time scientific and practical conference with international participation (may 16, 2017)] - Orel: FGBOU VO "OSU named after I. S. Turgenev", 2017. - Pp. 54-59

7. Bystrova I.V., Smirnova T.S., Karabaeva A.Z., Fedorova N.F. Rol zaregulirovaniya stoka r. Volgi i vliyaniye antropogennogo vozdeystviya na vodnyye 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. - №. 10 (11). - Pp. 56-63.

8. Bystrova I.V., Smirnova T.S., Melihov M.S. Geoekologicheskoe sostoyanie podstepnoj il'menno-bugrovoj ravniny Prikaspijskoj nizmennosti [Geoecological state of the underlying ilmenno-bugrovoy plain of the Caspian lowland] *Geologiya, geografiya i global'naya energiya* [Geology, geography and global energy] 2020. № 2 (77). Pp. 84-90.

9. Bystrova I.V., Karabaeva A.Z., Smirnova T.S., Barmin A.N. Prirodnyye osobennosti i otsenka sostoyaniya ilmeney Zapadnogo ilmenno-bugrovogo rayona Astrakhanskoy oblasti [Natural features and assessment of the state of the ilmeney of the Western Ilmen-Bugrov district of the Astrakhan region]: monografiya [monograph]. - Astrakhan: "technograd" publishing house, 2011. - 177 p.

10. Karabaeva A.Z., Bystrova I.V., Smirnova T.S. Sovremennyye geoekologicheskiye problemy Zapadnykh podstepnykh ilmeney Astrakhanskoy oblasti [Modern geo-ecological problems of the Western sub-steppe Ilmen of the Astrakhan region] // *Astrakhanskiy vestnik ekologicheskogo obrazovaniya* [Astrakhan Bulletin of environmental education], 2012. – № 3 (21). – Pp. 132-136.

11. Karabaeva A.Z., Bystrova I.V., Smirnova T.S., Karabaeva O.G. Osobennosti prirody zapadnogo il'menno-bugrovogo rajona Astrahanskoy oblasti [The specific nature of the Western ilmenno-bugrovoy district of the Astrakhan region] // V sbornike: *Ekologo-geograficheskie problemy regionov Rossii. Materialy II Vserossiyskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj stoletiyu PGSGA.* [In the collection: Ecological and geographical problems of Russian regions. Materials of the II all-Russian scientific and practical conference dedicated to the centenary of the PSGA]. 2011. pp. 12-16.

12. Lur'e P.M. Sinenko L. G. *Gidrologiya zapadnykh podstepnykh il'meney v del'te Volgi (termicheskij i ledovyy rezhim)* [hydrology of the Western sub-steppe ilmeni in the Volga Delta (thermal and ice regime) Federal'naya sluzhba Rossii po gidrometeorologii i monitoringu okruzhayushchej sredy. - Astrakhan: Centr poligrafii po rasprostraneniyu nauch.-tekhnikeskoy, ekonomicheskoy i ekologicheskoy dokumentacii, [Federal service of Russia for Hydrometeorology and environmental monitoring. - Astrakhan: center of Polygraphy for the dissemination of scientific, technical, economic and environmental documentation] 2006. - 71 p.

13. Sinenko L.G. *Sovremennoye sostoyaniye zapadnykh podstepnykh ilmeney i ikh vo-doobespecheniye* [The current state of the western steppe ilmeni and their water supply] // *Sovremennoye sostoyaniye vodnykh resursov Nizhney Volgi i problemy ikh upravleniya* [The current state of water resources of the Lower Volga and the problems of their management]. – Astrakhan: Astrakhan State University, 2009. – Pp. 112–114.