

Условия нереста японского анчоуса *Engraulis japonicus* (Engraulidae) в юго-восточной части Сахалинского залива (Охотское море)

@Мухаметова Ольга Николаевна (<https://orcid.org/0000-0001-8672-9086>), olga.sakhniro@gmail.com

Мухаметов Ильяс Ниязович (<https://orcid.org/0009-0003-6147-2052>), moukh00@mail.ru

Сахалинский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (СахНИРО), Южно-Сахалинск, Россия

Резюме [PDF RUS](#) [PDF ENG](#)

Полный текст [PDF RUS](#)

Резюме. В работе представлены результаты исследований условий нереста японского анчоуса *Engraulis japonicus* в юго-восточной части Сахалинского залива в конце августа 2011 г. Развитие икры и личинок происходило в широком диапазоне температуры воды и солености. Тем не менее при нересте анчоус избегал районов вторжения холодных охотоморских вод, сильно опресненных амурских вод и районов действия береговых стоков с мутностью более 7 FTU и соленостью менее 10 ‰. Массовый нерест происходил в ограниченном диапазоне глубин 13–15 м при средней температуре 9.9 °C во всем слое и 15.4 °C у поверхности, солености – 22.1 и 19.3 ‰ и мутности 1.9 и 2.3 FTU соответственно. Высокие концентрации икры – до 657 экз./м³ в толще воды и до 223 экз./м³ в поверхностном слое – формировались на локальных участках с высокой продуктивностью планктонных и бентосных сообществ. Участок максимальных скоплений икры совпадал с заглуплением вод с температурой 8–10 °C и более до горизонта 10 м. В этом слое наблюдалось стабильное содержание кислорода – в пределах 8–10 мг/л, и невысокая мутность – до 2 FTU. Доля нежизнеспособных икринок была невысокой – от 0.7 % в поверхностном слое до 4.4 % в толще воды. Общая продолжительность нереста в Сахалинском заливе, предположительно, составляла 1.5 мес.

Ключевые слова:

Сахалинский залив, японский анчоус, икра, личинки, плотность, распределение, факторы среды

Для цитирования: Мухаметова О.Н., Мухаметов И.Н. Условия нереста японского анчоуса *Engraulis japonicus* (Engraulidae) в юго-восточной части Сахалинского залива (Охотское море). *Геосистемы переходных зон*, 2025, т. 9, № 3, с. 299–324.

<https://doi.org/10.30730/qtrz.2025.9.3.299-324>; <https://elibrary.ru/klqatc>

For citation: Moukhametova O.N., Moukhametov I.N. Spawning conditions of Japanese anchovy *Engraulis japonicus* (Engraulidae) in the southeastern part of Sakhalin Gulf (the Sea of Okhotsk). *Geosistemy perehodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2025, vol. 9, no. 3, pp. 299–324. (In Russ.). <https://doi.org/10.30730/qtrz.2025.9.3.299-324>; <https://elibrary.ru/klqatc>

Список литературы

1. Liu S., Liu Y., Alabia I.D., Tian Y., Ye Z., Yu H., Li J., Cheng J. **2020**. Impact of climate change on wintering ground of Japanese anchovy (*Engraulis japonicus*) using marine geospatial statistics. *Frontiers in Marine Science*, 7: 604. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00604>
2. Zhang W., Yu H., Ye Zh., Tian Y., Liu Y., Li J., Xing Q., Jiang Y. **2021**. Spawning strategy of Japanese anchovy *Engraulis japonicus* in the coastal Yellow Sea: Choice and dynamics. *Fisheries Oceanography*, 30(4): 366–381. <https://doi.org/10.1111/fog.12523>
3. Chen X., Liu Q., Yin F. **2023**. Evaluation of Yellow Sea anchovy (*Engraulis japonicus*) fishery for management strategies using a data-limited management toolkit. *Heliyon*, 9(7), e18058, 11 p. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18058>
4. Fellatami K., Zhang W., Zhang C., Liu S., Tian Y. **2024**. Age and growth of Japanese anchovy (*Engraulis japonicus*, Temminck & Schlegel, 1846) in coastal waters around Shandong Peninsula, China. *Fishes*, 9(4), 124. <https://doi.org/10.3390/fishes9040124>
5. Байталоу А.А., Радченко В.И. **2024**. Современное состояние и тенденции промыслового запаса японского анчоуса *Engraulis japonicus* (Engraulidae) в российских водах Японского моря. *Известия ТИНРО*, 204(2): 257–275. <https://doi.org/10.26428/1606-9919-2024-204-257-275>
6. Колпаков Н.В., Никитин В.Д. **2023а**. Состав и количественные характеристики сообществ рыб прибрежной зоны внешнего эстуария реки Амур. I. Пролив Невельского. *Результаты Второй Амурской экспедиции. Т. 2: Труды СахНИРО*, 19(2): 3–22.

7. Колпаков Н.В., Никитин В.Д. **20236**. Состав и количественные характеристики сообществ рыб прибрежной зоны внешнего эстуария реки Амур. II. Амурский лиман. *Результаты Второй Амурской экспедиции*. Т. 2: *Труды СахНИРО*, 19(2): 23–35.
8. Колпаков Н.В., Никитин В.Д., Живоглядов А.А., Прохоров А.П. **2023**. Состав и количественные характеристики сообществ рыб прибрежной зоны внешнего эстуария реки Амур. III. Сахалинский залив. *Результаты Второй Амурской экспедиции*. Т. 2: *Труды СахНИРО*, 19(2): 36–51.
9. Великанов А.Я. **2004**. О состоянии сообщества пелагических рыб у западного и восточного Сахалина в 2002 г. *Известия ТИНРО*, 137: 207–225.
10. Великанов А.Я., Мухаметов И.Н., Шевченко Г.В., Заварзина Н.К. **2025**. Биологическая характеристика японского анчоуса *Engraulis japonicus* (Engraulidae) в период сезонных миграций у берегов о. Сахалин в 2000–2023 гг. *Вопросы рыболовства*, 26(1): 59–76. <https://doi.org/10.36038/0234-2774-2025-26-1-59-76>
11. Zhang H., Xian W., Liu S. **2015**. Ichthyoplankton assemblage structure of springs in the Yangtze Estuary revealed by biological and environmental visions. *PeerJ*, 3: e1186. <https://doi.org/10.7717/peerj.1186>
12. Kim J.Y., Lee J.B., Suh Y.-S. **2020**. Oceanographic indicators for the occurrence of anchovy eggs inferred from generalized additive models. *Fisheries and Aquatic Sciences*, 23, 19. <https://doi.org/10.1186/s41240-020-00161-y>
13. Fujita T., Yamamoto M., Kono N. Tomiyama T., Sugimatsu K., Yoneda M. **2021**. Temporal variations in hatch date and early survival of Japanese anchovy (*Engraulis japonicus*) in response to environmental factors in the central Seto Inland Sea, Japan. *Fisheries Oceanography*, 30(5): 527–541. <https://doi.org/10.1111/fog.12535>
14. Kawaguchi K., Yamashita Y., Hayashi A. **1990**. Some aspects of spawning of the reared Japanese anchovy (*Engraulis japonicus* H.) in relation to the photoperiod water temperature and starvation. *Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography*, 54(4): 364–372.
15. Funamoto T., Aoki I., Wada Y. **2004**. Reproductive characteristics of Japanese anchovy, *Engraulis japonicus*, in two bays of Japan. *Fisheries Research*, 70(1): 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2004.06.017>
16. Takasuka A., Oozeki Y., Aoki I. **2007**. Optimal growth temperature hypothesis: Why do anchovy flourish and sardine collapse or vice versa under the same ocean regime? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 64(5): 768–776. <https://doi.org/10.1139/f07-052>
17. Funamoto T., Aoki I. **2002**. Reproductive ecology of Japanese anchovy off the Pacific coast of eastern Honshu, Japan. *Journal of Fish Biology*, 60: 154–169. doi:10.1006/jfbi.2001.1829
18. Takasuka A., Oozeki Y., Kubota H. **2008**. Multi-species regime shifts reflected in spawning temperature optima of small pelagic fish in the western North Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, 360: 211–217. <https://doi.org/10.3354/meps07407>
19. Zhu Q., Wu R., Masuda Y., Takahashi Y., Okabe K., Koizumi K., Iida A., Katayama S. **2023**. Spawning phenology and early growth of Japanese anchovy (*Engraulis japonicus*) off the Pacific coast of Japan. *Fishes*, 8, 11. <https://doi.org/10.3390/fishes8010011>
20. Hayashi A., Goto T., Takahashi M., Watanabe Y. **2019**. How Japanese anchovy spawn in northern waters: start with surface warming and end with day length shortening. *Ichthyological Research*, 66: 79–87. <https://doi.org/10.1007/s10228-018-0652-5>
21. Давыдова С.В. **1994**. Встречаемость икры дальневосточной сардины и японского анчоуса в заливе Петра Великого (Японское море). *Известия ТИНРО*, 115: 130–136.
22. Давыдова С.В., Шевченко А.В. **2002**. Особенности нереста японского анчоуса *Engraulis japonicus* (Engraulidae) в заливе Петра Великого (Японское море) в 1996–1998 гг. *Вопросы ихтиологии*, 42(2): 205–214.
23. Мухаметова О.Н. **2004**. Некоторые особенности пространственного распределения и развития икры и личинок японского анчоуса *Engraulis japonicus* (Engraulidae). *Вопросы ихтиологии*, 44(2): 239–248.
24. Мухаметова О.Н., Мухаметов И.Н. **2013**. Ихтиопланктон прибрежной зоны залива Анива. *Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Труды СахНИРО*, 14: 180–197.
25. Moukhametova O.N. **2012**. Ichthyoplankton as an indicator of fish reproduction in Tatarskiy Strait (Japan Sea). In: *Proceedings of the 27th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice (Mombetsu, Hokkaido, Japan, 19–24 February 2012)*, p. 133–136.
26. Moukhametova O.N. **2014**. Reproductive and nursery potential of nearshore area in the East of Tatarskiy Strait. In: *Proceedings of the 29th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice (Mombetsu, Hokkaido, Japan, 16–19 February 2014)*, p. 288–291.
27. Moukhametova O.N. **2013**. Seasonal Formation of Ichthyoplankton Complexes in Aniva Bay (Southern Sakhalin). In: *Proceedings of the 28th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice (Mombetsu, Hokkaido, Japan, 17–24 February 2013)*, p. 62–65.
28. Sekiguchi H., Sugishima H. **1995**. Fine-scale spatial distribution of anchovy eggs in Ise Bay, Central Japan. *Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography*, 59(1): 19–31.
29. Yang Y.Y., Zhu M.M., Song Q.Q., Wang X.X., Li F., Zhang X.M., Pang Z.W., Su B. **2024**. The water-sediment regulation scheme on the community structure of ichthyoplankton in the Yellow River estuary. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 48(3): 488–503. <https://doi.org/10.7541/2024.2023.0241>
30. Islam M.Sh., Tanaka M. **2009**. Diet and prey selection in larval and juvenile Japanese anchovy *Engraulis japonicus* in Ariake Bay, Japan. *Aquatic Ecology*, 43(2): 549–558. <https://doi.org/10.1007/s10452-008-9207-6>
31. Zhang H., Xian W., Liu S. **2016**. Autumn ichthyoplankton assemblage in the Yangtze Estuary shaped by environmental factors. *PeerJ*, 4: e1922. <https://doi.org/10.7717/peerj.1922>

32. Miró J.M., Megina C., Donázar-Aramendía I., Reyes-Martínez M.J., Sánchez-Moyano J.E., García-Gómez J.C. **2020**. Environmental factors affecting the nursery function for fish in the main estuaries of the Gulf of Cadiz (south-west Iberian Peninsula). *Science of the Total Environment*, 737: 139614. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139614>
33. Arevalo E., Cabral H.N., Villeneuve B., Possémé C., Lepage M. **2023**. Fish larvae dynamics in temperate estuaries: A review on processes, patterns and factors that determine recruitment. *Fish and Fisheries*, 24(3): 466–487. <https://doi.org/10.1111/faf.12740>
34. Wan R., Song P., Li Z., Long X., Wang D., Zhai L. **2023**. Larval fish spatiotemporal dynamics of different ecological guilds in Yangtze Estuary. *Journal of Marine Science and Engineering*, 11(1): 143. <https://doi.org/10.3390/jmse11010143>
35. Chen C.S., Chiu T.S. **2003**. Early life history traits of Japanese anchovy in the northeastern waters of Taiwan, with reference to larval transport. *Zoological Studies*, 42(2): 248–257.
36. Liu C., Xian W., Liu S., Chen Y. **2018**. Variations in early life history traits of Japanese anchovy *Engraulis japonicus* in the Yangtze River Estuary. *PeerJ*, 6: e4789. <https://doi.org/10.7717/peerj.4789>
37. Мухаметова О.Н. **2024**. Видовой состав, сезонная динамика и распределение икры и личинок рыб вблизи устья р. Мануй у восточного побережья о. Сахалин. *Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Труды СахНИРО*, 20: 58–92.
38. Мухаметова О.Н. **2012**. Исследования ихтиопланктона в лаборатории гидробиологии. *Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Труды СахНИРО*, 13: 118–133.
39. Осадчиев А.А. **2017**. Распространение плюма реки Амур в Амурском лимане, Сахалинском заливе. *Океанология*, 57(3): 417–424. <https://doi.org/10.7868/S0030157417020150>
40. Мороз В. В., Шатилина Т. Александровна, Рудых Н.И. **2021**. Формирование аномальных термических режимов в северной части Татарского пролива и Амурском лимане под воздействием атмосферных процессов. *Вестник ДВО РАН*, 6: 101–110. https://doi.org/10.37102/0869-7698_2021_220_06_10
41. Жабин И.А., Абросимова А.А., Дубина В.А., Некрасов Д.А. **2010**. Влияние стока р. Амур на гидрологические условия Амурского лимана и Сахалинского залива Охотского моря в период весенне-летнего паводка. *Метеорология и гидрология*, 4: 93–100.
42. Ракитин Т.Д. **2024**. Ландшафтно-биомическое районирование и пространственно-временная многолетняя динамика концентрации хлорофилла-а фитопланктона в береговой зоне северо-западной части Японского моря. *Биосфера*, 2: 206–222.
43. Цхай Ж.Р., Хен Г.В. **2020**. Оценка общего содержания хлорофилла-а в Охотском море с использованием спутниковых данных. *Исследование Земли из космоса*, 6: 34–46. <https://doi.org/10.31857/S0205961420060056>
44. Цхай Ж.Р., Шевченко Г.В. **2023**. Влияние стока реки Амур на пространственные распределения температуры поверхности моря и концентрации хлорофилла а в Амурском лимане и прилегающих акваториях. *Результаты Второй Амурской экспедиции. Т. 2: Труды СахНИРО*, 19(2): 117–133.
45. Жабин И.А., Дубина В.А. **2008**. Влияние стока реки Амур на гидрологические условия Амурского лимана. *Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Труды СахНИРО*, 10: 190–200.
46. Рогачев К.А., Шлык Н.В. **2011**. Анциклоническая циркуляция вод Амура в Сахалинском заливе по спутниковым и морским наблюдениям. *Исследование Земли из космоса*, 6: 73–79.
47. Андреев А.Г. **2019**. Распределение распресненных вод Амурского лимана в Охотском море по данным спутниковых наблюдений. *Исследование Земли из космоса*, 2: 89–96. <https://doi.org/10.31857/S0205-96142019289-96>
48. Лабай В.С., Даирова Д.С., Курилова Н.В., Шпилько Т.С. **2013**. Макробентос залива Байкал (остров Сахалин). *Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Труды СахНИРО*, 14: 211–236.
49. Wan R., Bian X. **2012**. Size variability and natural mortality dynamics of anchovy *Engraulis japonicus* eggs under high fishing pressure. *Marine Ecology Progress Series*, 465: 243–251. <https://doi.org/10.3354/meps09795>
50. Соколовская Т.Г., Беляев В.А. **1987**. *Рекомендации по сбору и обработке ихтиопланктона зоны течения Куроиси*. Владивосток: ТИНРО, 70 с.
51. Баврина А.П. **2021**. Современные правила применения параметрических и непараметрических критериев в статистическом анализе медико-биологических данных. *Медицинский альманах*, 1(66): 64–73.
52. Хлебович В.В. **1974**. *Критическая соленость биологических процессов*. Л.: Наука, 236 с.
53. Хлебович В.В. **1989**. Критическая соленость и хорогалиникум: современный анализ понятий. *Труды ЗИН АН СССР*, 196: 5–11.
54. Шелехов В.А., Епур И.В., Баланов А.А. **2020**. Видовой состав и структура ихтиопланктона северной части Японского моря в летний период 2017 г. *Вопросы ихтиологии*, 60(1): 40–51. <https://doi.org/10.31857/S0042875220010178>
55. Шевченко Г.В., Ложкин Д.М. **2022**. Сезонные вариации температуры поверхности Охотского моря и прилегающих районов по данным спутниковых наблюдений и реанализа ERA5. *Океанологические исследования*, 50(1): 25–37. [https://doi.org/10.29006/1564-2291.JOR-2022.50\(1\).3](https://doi.org/10.29006/1564-2291.JOR-2022.50(1).3)
56. Якунин Л.П., Дударев О.В., Боцул А.И., Аникиев В.В., Уткин И.В. **2000**. О влиянии гидрометеорологических факторов на распределение взвешенного стока реки Амур в охотоморской части эстуария.

57. Могильникова Т.А., Латковская Е.М., Коренева Т.Г. **2011.** Гидрохимические условия развития летнего фитопланктона зал. Байкал (северо-западный Сахалин). *Чтения памяти профессора Владимира Яковлевича Леванидова*, 5: 360–369.
58. Xing Q., Yu H., Yu H., Sun P., Liu Y., Ye Z., Li J., Tian Y. **2020.** A comprehensive model-based index for identification of larval retention areas: A case study for Japanese anchovy *Engraulis japonicus* in the Yellow Sea. *Ecological Indicators*, 116: 106479. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106479>
59. Checkley D.M.Jr., Asch R.G., Rykaczewski R.R. **2017.** Climate, anchovy, and sardine. *Annual Review of Marine Science*, 9: 469–493. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-122414-033819>
60. Сергеева Н.П., Тепнин О.Б., Веселов С.А., Смирнов А.В. **2019.** Интенсивность нереста и структура нерестового запаса западноберингоморского минтая в 2018 г. *Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана*, 1(53): 34–40. <https://doi.org/10.15853/2072-8212.2019.53.34-40>
61. Лабай В.С., Шевченко Г.В., Галанин Д.А., Частиков В.Н., Шпилько Т.С., Троицкая Н.В. **2022.** Макрозообентос Сахалинского залива Охотского моря в зоне влияния вод реки Амур. *Вопросы рыболовства*, 23(4): 67–88. <https://doi.org/10.36038/0234-2774-2022-23-4-67-88>
62. Мухаметова О.Н., Лабай В.С., Живоглядов А.А., Пометеев Е.В., Смирнов И.П., Атаманова И.А., Мотылькова И.В., Коновалова Н.В., Никитин В.Д., Корнеев Е.С., Воронков В.Б. **2022.** Биота северо-восточной части Сахалинского залива и сопредельных вод Охотского моря. *Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Труды СахНИРО*, 18: 179–214.
63. Аннин В.К. **2008.** Экология бентосных фораминифер на литорали б. Котиковая (зал. Терпения, о. Сахалин). *Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Труды СахНИРО*, 10: 183–189.
64. Takahashi M., Watanabe Y., Kinoshita T., Watanabe C. **2001.** Growth of larval and early juvenile Japanese anchovy, *Engraulis japonicus*, in the Kuroshio-Oyashio transition region. *Fisheries Oceanography*, 10(2): 235–247. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2419.2001.00160.x>
65. Takasuka A., Aoki I., Mitani I. **2004.** Three synergistic growth-related mechanisms in the short-term survival of larval Japanese anchovy *Engraulis japonicus* in Sagami Bay. *Marine Ecology Progress Series*, 270: 217–228. <http://dx.doi.org/doi:10.3354/meps270217>
66. Itoh T., Tominaga S., Kimura R., Karakame M., Ooshita I., Kan-oh Y., Sakiyama T. **2019.** Experimental captive breeding and exhibition of post-larvae «Shirasu» of the Japanese anchovy *Engraulis japonicus*. In: *Proceedings of 10th International aquarium congress. Fukushima, November 7–10, 2018*, p. 52–55.
67. Yu H., Yu H., Ito Sh., Tian Y., Wang H., Liu Y., Xing Q., Bakun A., Kelly R.M. **2020.** Potential environmental drivers of Japanese anchovy (*Engraulis japonicus*) recruitment in the Yellow Sea. *Journal of Marine Systems*, 212: 103431. <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2020.103431>
68. Ohata R., Masuda R., Yamashita Y. **2011.** Ontogeny of antipredator performance in hatchery-reared Japanese anchovy *Engraulis japonicus* larvae exposed to visual or tactile predators in relation to turbidity. *Journal of Fish Biology*, 79(7): 2007–2018. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2011.03141.x>
69. Iseki K., Kiyomoto Y. **1997.** Distribution and settling of Japanese anchovy (*Engraulis japonicus*) eggs at the spawning ground off Changjiang River in the East China Sea. *Fisheries Oceanography*, 6(3): 205–210. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2419.1997.00040.x>