

УДК 639.312

**Е.С. Петрачук<sup>1,2</sup>, И.С. Мухачев<sup>1,3</sup>****СОВРЕМЕННЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПАСТБИЩНОГО ОЗЕРНОГО РЫБОВОДСТВА**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья,»<sup>2</sup>Госрыбцентр,<sup>3</sup>Тюменский государственный университет**Ekaterina S. Petrachuk<sup>1,2</sup>, Igor S. Mukhachev<sup>1,3</sup>****MODERN EFFECTIVE TECHNOLOGIES OF PASTURE LAKES FISH BREEDING**<sup>1</sup>Northern Trans-Ural State Agricultural University;<sup>2</sup>FSBSI «State Scientific-and-Production Center of Fishery»;<sup>3</sup>Tyumen State University

В Тюменской, Челябинской и Курганской областях товарную рыбу выращивают по трём основным технологическим направлениям: нагульно-пастбищному, нагульно-откормочному и интенсивному откормочному. Преобладает пастбищное выращивание рыб в поликультуре (на основе приоритета сиговых) с проведением в заморных озерах карасевого типа мелиоративных мероприятий. Научно обоснованы и внедрены в практику местных рыбхозов технологии по аэрации воды в зимнее время, рыхлению донных отложений для стимулирования процесса формирования первичной и вторичной биопродукции, увеличению выхода товарной рыбы за счет систематических вселений жизнестойкой молоди в поликультуре быстрорастущих рыб. Приведены данные весового роста сеголетков сиговых в озерах лесостепи Челябинской, Курганской и Тюменской областей, в которых отмечены хорошие промысловые результаты, существенно превышающие зональные нормативы озерного рыбоводства. Благодаря успешному взаимодействию с учеными и внедряя их современные инновационные разработки, пользователи озер стабильно выращивают ценных рыб в поликультуре, имея высокие показатели рыбопродуктивности. Устойчивой становится тенденция к повышению рыбопродуктивности местных водоемов на основе технико-мелиоративных и рыбоводных технологий.

**Ключевые слова:** культивирование быстрорастущих рыб в озерах, поликультура, аэрация водоёмов, углубление части озера, рыхление ила, повышение рыбопродуктивности.

In Tyumen, Chelyabinsk and Kurgan regions marketable fish is grown in three main technological ways: feeding-pasture, feeding-feeding and intensive feeding. Pastoral farming of fish dominates in polyculture (following the priority of whitefish) with reclamation activities in the hypoxic crucian lakes type. The aeration of water technology in winter, loosening bottom sediments to stimulate the formation process of primary and secondary bio-production, increasing of yield of marketable fish by systematic moving in of viable juveniles in polyculture-growing fish are scientifically proven and introduced into practice of local aquaculture. There are given the data of weight growth of fingerlings of whitefish in the lakes of forest-steppe zone of the Chelyabinsk, Kurgan and Tyumen regions, which have good commercial results, significantly exceeding the zoning regulations of the lake fisheries. Due to successful cooperation with scientists and implementing their modern, innovative design, the users of the lakes steadily grow valuable fish in polyculture, with high levels of fish productivity. Fish productivity of local waters consistantly increases on the basis of technical reclamation and aquaculture technologies.

**Keywords:** growing fish in lakes, multi, aeration ponds, deepening of the lake, the loosening of the sludge, increasing fish productivity.

В Тюменской, Челябинской и Курганской областях товарную рыбу выращивают по трём основным технологическим направлениям: нагульно-пастбищному, нагульно-откормочному и интенсивному откормочному [1, 2, 3]. В настоящее время преобладает пастбищное выращивание поликультуры рыб в заморных озерах карасевого типа на основе приоритета сиговых с применением биологических и технических мелиораций. Наблюдается ежегодное увеличение количества выращенной товарной рыбы.

За последние 15-20 лет отмечено улучшение технологий выращивания товарной рыбы в озерах, выход товарной рыбы увеличился с 30-70 до 150-250 кг/га в год [4]. Это стало возможным благодаря полученным знаниям о продукционных возможностях эвтрофных и мезотрофных озёр с глубинами от 3 до 7 м (преобладающих в ландшафте подтаёжной и лесостепной природных зон), внедрению в практику технических мелиоративных работ. Технические мелиорации включают в себя: аэрацию воды зимой, рыхление верхнего слоя донных иловых отложений в летне-осеннее время, углубление небольшой части озера, зарегулирование стока низконапорной плотиной. Применяя мелиоративные механизмы дозированно, можно добиться самоподдержания продукционной системы на оптимальном уровне. При пастбищном выращивании поликультуры необходимо учитывать нормированное вселение молоди ценных быстрорастущих рыб, которое увеличилось по сравнению с прежними бионормативами, что стало способствовать более полному использованию рыбами естественных растительных и животных кормов в экосистемах озёр, которые в процессе интенсификационных технологий повышают свою биомассу и продукцию [5, 6].

Комплексный научный анализ результативности метода рыхления иловых донных отложений озёр дает основу для масштабного включения на юге Зауралья в технологию товарной поликультуры белого толстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix* (Val.)), питающегося фитопланктоном и детритом, а в ближайшей перспективе и детритофага – пиленгаса (*Muqil soiny* Basilevski).

Для практики пастбищного товарного рыбоводства Зауралья интересен факт воздействия повышенной температуры воды на темп роста сиговых рыб в вегетационный (май-сентябрь) период 2016 года, когда впервые за 50 лет наблюдений региональной метеослужбы сумма тепла ( $T^{\circ}$ ) в дни среднесуточного прогрева воды озёр выше  $10^{\circ}$ , полученная эпилимнионом, превысила  $3000^{\circ}\text{C}$ . Прежде сумма тепла (выше  $+10^{\circ}\text{C}$ ), аккумулированного водой, за указанные месяцы не превышала  $2500^{\circ}\text{C}$ . Этот эколого-климатический фактор способствовал более раннему получению личинок в рыбоводных цехах региона и их вселению в нагульные водоёмы. При положительном варианте экологических факторов сеголетки сиговых отличались ускоренным массонакоплением и повышенным содержанием жира в теле. Были и отрицательные случаи – гибель сеголетков, что происходило в озерах с глубинами 2 м и менее.

Приведем данные весового роста сеголетков сиговых в некоторых озерах Тюменской, Челябинской и Курганской областей [7], в которых пользователи получили весьма хорошие промысловые результаты, существенно превышающие зональные нормативы озёрного рыбоводства (табл. 1).

Пелчир озера Якуш Казанского района Тюменской области, взятый 19.08.2016 года, представлен на рисунке 1. К 10.10.2016 г. среднее значение массы сеголетков пелчира составило 210 г.

Местная естественно воспроизводимая рыба озёр региона – караси, отличается весьма медленным темпом роста (рис. 2), поэтому целесообразно использовать для товарного выращивания быстрорастущих рыб – сиговых, карпа, судака, щуку и растительноядных – белого амура и белого толстолобика.

В настоящее время активно проходит конкурсное закрепление разнотипных озёр за пользователями, обязующимися заниматься товарным рыбоводством. Одновременно ученые-специалисты в области аквакультуры проводят комплексное обследование озёр, выявляют их эколого-рыбохозяйственный потенциал и на основе «норм» бонитета разрабатывают пользователям рекомендации по эффективному освоению водоёмов методами мелиорации и интенсивного рыбоводства [8, 9].

Таблица 1

**Динамика весового роста сеголетков сиговых рыб  
(средняя масса, г из пробы 10-15 экз.)**

Объект выращивания, озеро, область, район	Даты контрольных измерений		
	09-10.07.16	06-08.08.2016	24-27.09.2016
Пелядь речная, оз. Таволжан, Тюменская обл., Сладковский р-н	-	103	206
Пелчир, оз. Якуш, Тюменская обл., Казанский р-н	-	115	219
Пелядь озерная, оз. Колово, Тюменская обл., Казанский р-н	19	59	169
Пелядь озерная, оз. Ачикуль, Челябинская обл., Сосновский р-н	31	61	178
Пелядь озерная, оз. Тишки, Челябинская обл., Кунашакский р-н	27	67	118
Пелядь речная, оз. Козыревское, Челябинская обл., Октябрьский р-н	-	104	205
Гибрид пелмук, оз. Большое Горькое, Курганская обл., Куртамышский р-н	45	79	125

*Примечание:* вселение личинок речной пеляди и гибридов пелчир и пелмук происходило в третьей декаде апреля, озерной пеляди – 15-20 мая.



**Рис. 1. Пелчир озера Якуш Казанского района Тюменской области:**  
верхний – 163 г; нижний – 149 г

Во многом благодаря нашему сотрудничеству некоторые пользователи озер Тюменской, Челябинской, Курганской областей, выращивая поликультуру ценных рыб, получают значительно большие ежегодные показатели рыбопродуктивности – по 180-200 кг/га, а то и 250 кг/га. Тенденция к повышению рыбопродуктивности водоемов становится устойчивой, поскольку осуществляется система многолетнего выращивания товарной рыбы на основе применения мелиораций [10].

В качестве примера приведем Сладковское товарное рыбоводческое хозяйство (Тюменская область), которое достигло хороших результатов. В 2008 году весь годовой улов местной рыбы (серебряного и золотого карася) на 11 тыс. га заморного озера составлял всего 70 тонн. Воспользовавшись нашими рекомендациями, в 2014 году общий улов выращиваемой в хозяйстве рыбы (сиговых, карпа, судака, щуки, растительноядных) превысил 1,1 тыс. тонн, что в среднем составило 100 кг/га. Учитывая местную ихтиофауну, улов составил 110 кг/га. В 2016 году Сладковский рыбхоз вырастил и выловил более 1,3 тыс. тонн ценной рыбы. В ряде интенсивно осваиваемых озер по выращиваемой рыбе показатель достиг 250 кг/га. Одновременно с пелядью в некоторых озерах осуществляют однолетний нагул товарного пелчира.



**Рис. 2. Сеголетки пелчира массой 140-150 г и пятилетки серебряного и золотого карасей массой 135-140 г (август 2016 г.).**

В 2016 году в Курганской области наилучшие показатели по рыбопродуктивности и количеству выращенной рыбы достигнуты в рыбхозе НПФ «Сибирская тема», выростившем сиговых, карпа и растительноядных рыб – 1315 тонн и в Челябинской области в рыбхозе «Балык» (Кунашакский район), выростившем методом поликультуры 970 тонн сиговых рыб и карпа. Хорошие результаты определяются тем, что эти предприятия освоили и внедряют рекомендованные нами прогрессивные технологии. В малых рыбхозах у пользователей, работающих на одном-двух-трех небольших водоёмах, производственные результаты незначительные, поскольку у них нет оборотных средств на проведение мелиорации и зарыбление жизнестойкой молодью рыб в соответствии с требованиями зонального районирования товарного рыбоводства.

Современные интенсивные технологии выращивания рыбы в озерах заморного типа – основа для прогресса озерного рыбоводства на территории нашего округа. Необходимо развивать товарное пастбищное рыбоводство, руководствуясь научно обоснованными мелиоративными и рыбоводными нормативами, используя при этом нагульные акватории от 5 тыс. га и более. У крупных хозяйств есть возможность внедрения новейших технологий и ведения интенсивных форм рыбоводства. Небольшим рыбхозам (акваторией менее 1 тыс. га) целесообразно объединиться в районные кооперативы.

#### **Библиографический список**

1. **Серветник Г.Е.** Пути освоения сельскохозяйственных водоёмов. М.: ВНИИР, 2004. 129 с.
2. **Мухачев И.С., Слинкин Н.П., Чудинов Н.Б.** Новые подходы к развитию товарного рыбоводства в Зауралье // Рыбное хозяйство. 2006. № 3. С. 59-63.
3. **Muhachev I.S.** Monitoring Lakeside Pasture Fishes in Zauralye // Russia. Academia Journal of Agricultural Research 4(7): 434-445, July 2016.
4. **Мухачев И.С.** Повышение рыбопродуктивности – тенденция развития озерного рыбоводства Зауралья // Рыбное хозяйство. 2014. № 6. С. 79-82.
5. **Системы** инновационных технологий товарного рыбоводства на юге Тюменской области / И.С. Мухачев, Е.Г. Бойко, Н.В. Янкова, Е.С. Петрачук // Аграрный вестник Урала. 2010. № 8(74). С. 55-58.



6. **Миркин Б.М., Наумова Л.Г.** Сценарий перехода к устойчивому развитию // Экология и жизнь. 2002. № 5. С. 31-38.
7. **Мухачев И.С.** Особенности пастбищного выращивания сиговых в водоемах Тюменской области в период аномально высоких температур летом 2016 г. // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2016. № 12. С. 28-32.
8. **Modern Aquaculture of Whitefish in the Ob River Basin of Siberia / A. Litvinenko, S. Semenchenko, N. Smeshliva, P. Sorgeloos // Russia. World Aquaculture. 2016. March. P. 20-23.**
9. **Мухачев И.С.** Озерное товарное рыбоводство. СПб.: Лань, 2013. 400 с.
10. **Эколого-рыбохозяйственная устойчивость озер Зауралья / И.С. Мухачев, С.В. Пономарев, Ю.В. Фёдоровых, Ю.М. Баканёва // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2016. № 2. С. 53-63.**

## References

1. **Servetnik G.E.** The development of agricultural reservoirs. M.: Institute of General genetics, 2004. 129 p.
2. **Mukhachev I.S., Slinkin N.P. Chudinov N.B.** New approaches to development of commodity fish breeding in the Urals // fisheries. 2006. No. 3. P. 59-63.
3. **Mukhachev I.S.** Monitoring Lakeside Pasture Fishes in Zauralye // Russia. Academia Journal of Agricultural Research 4 (7). 2016. P. 434-445.
4. **Mukhachev I.S.** fish productivity – the trend of development of the lake fisheries of the TRANS-Urals // fisheries. 2014. No. 6. S. 79-82.
5. **Mukhachev I.S., Boyko E.G., Yankova N.V. Petrachuk E.S.** System of innovative technologies of commercial fish farming in the South of the Tyumen region // Agrarian Bulletin of the Urals. 2010. No. 8 (74). P. 55-58.
6. **Mirkin B.M., Naumova L.G.** a Scenario of transition to sustainable development // Ecology and life. 2002. No. 5. P. 31-38.
7. **Mukhachev I.S.** Peculiarities of pasture rearing of whitefish in water bodies of the Tyumen region in the period of abnormally high temperatures in summer 2016 // fish Farming and fisheries. 2016. No. 12. P. 28-32.
8. **Modern Aquaculture of Whitefish in the Ob River Basin of Siberia / A. Litvinenko, S. Semenchenko, N. Smeshliva, P. Sorgeloos // Russia. World Aquaculture. 2016. March. P. 20-23.**
9. **Mukhachev I.S.** Lake commodity fish-farming. SPb.: LAN, 2013. 400 p.
10. **Ecological and fishery sustainability of the lakes of the Urals / I.S. Mukhachev, S.V. Ponomarev, Yu.V. Fedorov, Yu.M. Bakaneva // Vestnik of ASTU. Ser.: Fisheries. 2016. No. 2. P. 53-63.**

## Сведения об авторах

**Ф.И.О.:** Петрачук Екатерина Сергеевна  
**Должность:** доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», старший научный сотрудник ФГБНУ «Госрыбцентр»  
**Ученая степень:** канд. биол. наук  
**Место работы:** ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», ФГБНУ «Госрыбцентр»  
**E-mail:** petres1@mail.ru

**Ф.И.О.:** Мухачев Игорь Семенович  
**Должность:** профессор  
**Ученая степень:** д-р биол. наук  
**Место работы:** ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья»; ТГУ  
**E-mail:** fishmis@mail.ru

## Information about the authors

**Name:** Ekaterina S. Petrachuk  
**Position:** associate Professor of the Department of water bioresources and aquaculture (Northern Trans-Ural State Agricultural University), Senior researcher (FSBSI «State Scientific-and-Production Center of Fishery»)  
**Scientific degree:** Cand. of biological Sciences  
**Workplace:** Northern Trans-Ural State Agricultural University, FSBSI «State Scientific-and-Production Center of Fishery»  
**E-mail:** petres1@mail.ru

**Name:** Igor S. Mukhachev  
**Position:** Professor  
**Scientific degree:** Doctor of biological Sciences  
**Workplace:** Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen State University  
**E-mail:** fishmis@mail.ru