



# Демография, таксономия, генетика модели енисейского осетра – 20 лет спустя.

## Часть 2. Морфометрический полиморфизм енисейского осетра

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-3-104-115>  
EDN: VMDBBN

Научная статья УДК 577.472

**Гайденок Николай Дмитриевич** – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры «Природообустройство», Институт землеустройства, кадастров и природообустройства ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», Красноярск, Россия  
*E-mail: ndgay@mail.ru*

**Кириченко Ольга Ивановна** – старший научный сотрудник, ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», Алматы, Республика Казахстан  
*E-mail: kirichenko56@yandex.ru*

**Пережилин Александр Иванович** – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Природообустройство», Институт землеустройства, кадастров и природообустройства ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», Красноярск, Россия  
*E-mail: alexpr\_1982@mail.ru*

### Адреса:

1. Институт землеустройства, кадастров и природообустройства ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» – Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 70
2. ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» – Республика Казахстан, 050016, г. Алматы, пр. Суюнбая, 89 «А»

**Аннотация.** Приведены фазовые 3D портреты динамики енисейского осетра и показана их связь с волнами Кондратьева. Рассмотрены морфометрические особенности – пропорции головы и типы окраски. Приведено фото челбаша. Построены зависимости пропорции рыла от длины и возраста для амурского, обского и енисейского осетров. Дана оценка доли осетров экстремальных размеров. Приведена таблица Пеннета для енисейского осетра.

**Ключевые слова:** амурский, обской, иртышский и енисейский осетр, челбаш, фазовые 3D портреты динамики енисейского осетра, Волны Кондратьева, морфометрический полиморфизм, зависимости пропорции рыла от длины и возраста, биаллельные локусы, веса, окраски, пропорции рыла, демографическая таблица енисейского осетра, число потомков на особь  $R_0$ , время генерации  $T_{gen}$ , экспоненциальная скорость роста  $r$ , мультипликативная скорость роста  $\lambda$ , матрица функций приспособленностей системы Костицина

**Для цитирования:** Гайденок Н.Д., Кириченко О.И., Пережидин А.И. Демография, таксономия, генетика модели енисейского осетра – 20 лет спустя. Часть 2. Морфометрический полиморфизм енисейского осетра // Рыбное хозяйство. 2025. № 3. С. 104–115. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-3-104-115>

## DEMOGRAPHY, TAXONOMY, GENETICS MODEL OF THE YENISEI STURGEON – 20 YEARS LATER. PART 2. MORPHOMETRIC POLYMORPHISM

**Nikolay D. Gaidenok** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Environmental Management, Institute of Land Management, Cadastre and Environmental Management, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Olga I. Kirichenko** – Senior Researcher, Scientific and Production Center of Fisheries LLP, Almaty, Republic of Kazakhstan

**Alexander I. Perezhilin** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Environmental Management, Institute of Land Management, Cadastre and Environmental Management, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

### Addresses:

1. Institute of Land Management, Cadastre and Environmental Management, Krasnoyarsk State Agrarian University – Russia, 660041, Krasnoyarsk, Svobodny Ave. 70,
2. Scientific and Production Center of Fisheries LLP – Republic of Kazakhstan, 050016, Almaty, «А» Suyunbai Ave., 89

**Annotation.** 3D phase portraits of the dynamics of the Yenisei sturgeon are presented and their connection with Kondratiev Waves is shown. Morphometric features are considered – the proportions of the heads and the types of coloring. The photo of Chelbash is given. The dependence of the proportion of the snout on the length and age for Amur, Ob and Yenisei sturgeons is constructed. An estimate of the proportion of sturgeons of extreme size is given. The Penet table for the Yenisei sturgeon is given, matrix of fitness functions of the Costicin system  $\lambda$ .

**Keywords:** Amur, Ob, Irtysh and Yenisei sturgeon, chelbash, 3D phase portraits of the dynamics of the Yenisei sturgeon, Kondratiev waves, morphometric polymorphism, dependence of the proportion of the snout depending on length and age, parallel loci, weights, coloration, proportions of the snout, demographic table of the Yenisei sturgeon, number of descendants per individual  $R_o$ , generation time  $T_{gen}$ , exponential growth rate  $r$ , multiplicative growth rate

**For citation:** Gaidenok N.D., Kirichenko O.I., Perezhidin A.I. (2025). Demography, taxonomy, genetics model of the Yenisei sturgeon – 20 years later. Part 2. Morphometric polymorphism // Fisheries. No. 3. Pp. 104–115. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-2-104-115>

*Таблицы и рисунки составлены автором / The tables and drawings are compiled by the author*

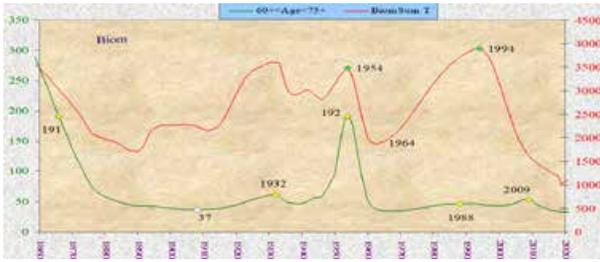
### ВВЕДЕНИЕ

Данная работа является продолжением исследования ЕО начатого в [4], где показано массовое появление недоминантного фенотипа «Рекорды» (табл. 1 и рис. 5, рис. 10), которое полностью соответствует ситуации, рассмотренной в работе [3], когда по результатам наблюдений и математического моделирования генетической структуры популяционно-континуума енисейского муксуна стал бесспорным факт восстановления численности популяции, если не до уровня ёмкости среды, то, как минимум, крайне близкого приближения к ней, в случае появления носителей рецессивной гомозиготы на Верхних Нерестилищах в конце 1970-начале 1980-х годов.

В случае математического моделирования популяционного континуума ЕО, когда вос-

становливалась динамика его ядра – полупроходного осетра, представляющего доминантную гетерозиготу Аа (рис. 2.б), также имеем подобный результат восстановления в виде аналогичного характера выхода на ёмкость среды или приближения к ней по биомассе «Рекордов» в конце 2000-х гг. и общей биомассы континуума в конце 1980-х – начале 1990-х гг. (рис. 12). Причем, как это легко заметить, биомасса «Рекордов» в общем случае, пусть и с некоторой задержкой, пропорциональна общей биомассе –  $R = 0,691$ .

Положение, в котором сейчас находится популяционный континуум ЕО и на сколько хватило ему ресурса восстановления, более чем конкретно показано на рисунке 6 [4] и на 3D иллюстрациях, где отражена динамика общей биомассы (Biom) и вылова (Cap) (рис. 13.А)



**Рисунок 12.** Динамика биомассы «Рекордов» и общей биомассы ЕО

**Figure 12.** Dynamics of the biomass of the «Records» and the total biomass of the EO

и фазовый 3D портрет (половозрелые – Ad1, неполовозрелые - Sub, вылов Cap) (рис. 13.Б). Соответствие фаз динамики цикла фазового 3D портрета отмечено одинаковыми символами.

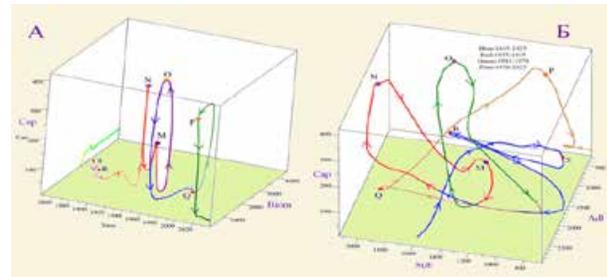
При анализе особенностей промысла ЕО, несмотря на охранительные исследования в том или ином виде подобных «Замена капроновых сетей монофильными – реальная мера по сокращению прилова молоди осетра», легко заметить следующую тактику после 1920 г.: ряд резких подъемов объемов вылова именно неполовозрелого ЕО и следующие за ними запреты на несколько десятилетий (табл. 1).

Это полная аналогия функционирования Переложной системы земледелия, где «Срок использования «отдохнувшей» земли (залежи) составлял 3-5 лет. Время восстановления залежи в идеальном варианте – до 25 лет» [1]. Действительно, здесь совпадает все вплоть до периода эксплуатации участка, только за исключением одного ключевого отличия – отсутствия возможности перехода на другой участок из числа задействованных в системе.

Именно как раз такого перехода промысел ЕО себе позволить не может – нет запасного участка для перехода и оставалось всегда только одно – вводить запрет (рис. 14). Получается, что за столетний период 1924-2024 общий срок запретов был 60 лет или «Золотая Пропорция».

Здесь необходимо сделать пояснение: реально действовали и притом частично всегда был вылов в ~ 40 т [12], только первые два запрета, ибо, начиная с развала СССР, произошел безудержный рост потребительского лова, вызванный сначала безработицей, а затем перешедший в конкретный бизнес в виде НОО – «незаконный оборот осетра».

Последние факты свидетельствуют об откровенно стохастическом управлении промыслом методом «до падения максимума промыслия», без учета демографических параметров (табл. 2) популяционного континуума ЕО, и система «ЕО – Промысел» реально относится, с позиций теории управления, к типам «ненаблюдаемых» и «неуправляемых»



**Рисунок 13.** А – Неустойчивый 3D фокус; Б – фазовый 3D портрет

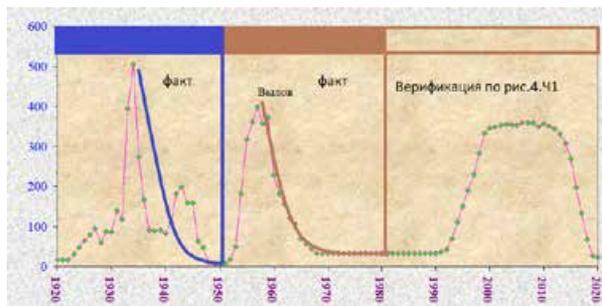
**Figure 13.** А – Unstable 3D focus; Б – phase 3D portrait

**Таблица 1.** Годы запрета на вылов Енисейского осетра / **Table 1.** The years of the ban on catching Yenisei sturgeon

No	Годы
1	1947-1953
2	1971-1991
3	1998-настоящее время

**Таблица 2.** Демографические параметры Енисейского осетра / **Table 2.** Demographic parameters of the Yenisei sturgeon

Число потомков на особь	$R_o$	443,7
Время генерации	$T_{gen}$	47,65
Экспоненциальная скорость роста ~ $P_g$	$r$	0,1279
Мультипликативная скорость роста ~ $1 + P_g$	$l$	1,1365



**Рисунок 14.** Циклы промвоздействия на EO  
**Figure 14.** Cycles of industrial action on ITS

48 лет (табл. 2) и длиной Волны. Здесь есть также удвоенный цикл – 130 лет.

Продолжим анализ особенностей динамики возрастного распределения биомассы EO в процессе вычислительного эксперимента на основе математической модели, на основе ранее используемой модели (2014), дополненной рядом зависимостей. Вычислительный эксперимент необходим для детерминации неизвестного потребительского лова на период после 1990 года. В число зависимостей входит зависимость падения эффективности промизъятия от возраста особи и, классическая в рыбо-



**Рисунок 15.** 3D портрет EO в координатах Adl, Sub, dB, связь с циклами Волн Кондратьева и проекция динамики когорт Енисейского осетра

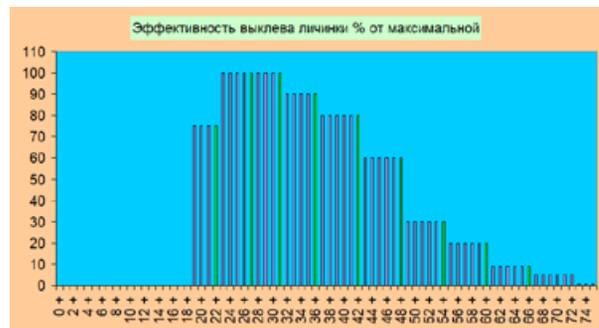
**Figure 15.** 3D portrait of HIM in coordinates D, Sub, dB, connection with Kondratiev wave cycles and projection of dynamics of cohorts of Yenisei sturgeon

и такой «козырь», как «Самоорганизация», ассоциирующейся с рыночной экономикой, и в ряде случаев играющий положительную роль, здесь пока не работает.

Однако в отмеченных непериодических колебаниях, представляющих последний этап перехода от детерминизма к полной стохастике, уже не детерминизма, но еще и не стохастика, есть весьма любопытные моменты, отражающие сложную зависимость динамики между переменными: половозрелые – Adl, неполовозрелые – Sub и скорость изменения общей биомассы dB в виде 3D фазового портрета (рис. 15). Здесь разность дат в вершинах петель (экстремумы фазовой кривой) – «овалы», отражающие поворотные моменты динамики указанными переменными, составляют 40-60 лет при среднем возрасте 50 лет. Что, в свою очередь в первом приближении соответствует периоду Волны Кондратьева (рис. 14) и указывает как на связь с экономикой – экономическое развитие требует обеспечения питанием, так и на некоторый резонанс между временем генерации

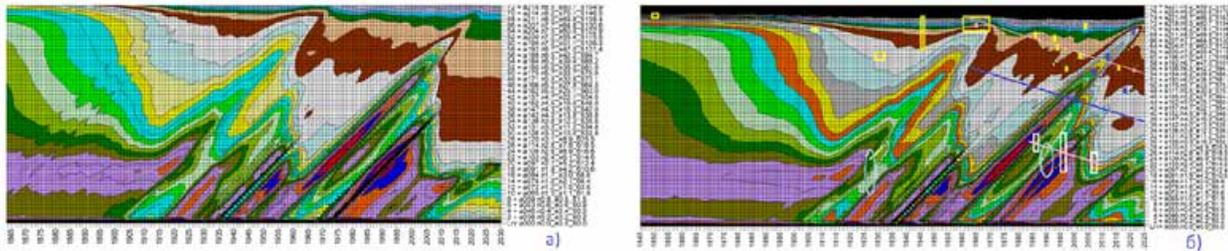
водстве, зависимость эффективности выклева личинки от возраста самки, которая в нашем случае означает следующие факты (рис. 16):

- самка EO, показанная на рисунке 10 (рис. 4 ч.1), будет иметь 80 стерильных икринок из 100;



**Рисунок 16.** Зависимость эффективности выклева личинки от возраста самки

**Figure 16.** The dependence of the larval hatching efficiency on the age of the female



**Рисунок 17.** Динамика возрастного распределения *Lg* биомассы Енисейского осетра с локализаций рекордных весов. Обозначения: xx+ - возраст; аххх - длина абсолютная, см; лххх - вес ленского осетра; еххх - вес Енисейского осетра; бххх - вес байкальского осетра

**Figure 17.** The dynamics of the age distribution of *Lg* biomass of the Yenisei sturgeon from the locations of record weights. Designations: xx+ - age; ahxx - absolute length, cm; lxxx - weight of Lena sturgeon; exxx - weight of Yenisei sturgeon; bxxxx - weight of Baikal sturgeon



**Рисунок 18.** Динамика падения веса рекордных экземпляров Енисейского осетра. Значимость  $R - 3,46$

**Figure 18.** Dynamics of weight loss of record specimens of Yenisei sturgeon. The significance of  $R$  is 3.46

- максимум выклева личинки – в среднем 10 стерильных икринок из 100 (85-95% от потенциального количества) имеют самки 3-4 генерации;
- самки первой и малой части 2 генерации дают выклев 65-80 икринок из 100.

В качестве критериев верификации используем опросные данные рыбаков, говорящие об увеличении в уловах ЕО молоди, падении старшевозрастных особей после 2015 г. и сокращении числа осетров после 2016 г. со свежими ранами от самоловов.

Последний факт амбивалентен, ибо с одной стороны он несомненно говорит об уменьшении использования неселективного орудия лова, но с другой, учитывая упомянутое в [4] «перепрофилирование» потребительского лова с осетрины на икру (рис. 7) [4], здесь невозможно отрицать повышение доли использования селективных орудий лова (ставные и плавные сети).

Кроме того, используем вес осетров, восстановленный по фотографиям, представленным в открытом доступе на сайте ОСП «Белоярский рыболовный завод» [22], которые

несомненно дополняют список «Рекордов» за 2015-2021 годы.

Прежде чем переходить к результатам моделирования необходимо напомнить алгоритм восстановления динамики биомассы ЕО, который представляет процесс принятия решений в условиях неопределенности на основе критерия Вальда (критерий гарантированного результата) – выбор максимального варианта из ряда минимальных значений и относится к области игр с природой. Самый основной критерий – популяция должна держать известный вылов без учета прочих критериев или условий. Находим самую минимальную биомассу на этом шаге. Затем генерируем варианты, последовательно исследуя список по всем имеющимся условиям: повышается биомасса – оставляем вариант; нет – пропускаем. Здесь необходимо, в силу случая «и», применять каждый последующий критерий к полученному новому максимуму и выбирать максимальное значение, которое уже «держит» все условия. Т.е. популяция держит все условия. Полученный итоговый максимум принять за искомое решение.

Итак, в результате проведения вычислительного эксперимента, на основе вышеуказанных сведений, была получена динамика возрастного распределения *Lg* биомассы ЕО (рис. 17), которая представляет вариант динамики биомассы ЕО «выдерживающей» логическую комбинацию трех условий – минимальной биомассы (рис. 17а), увеличения в уловах ЕО молоди, падении старшевозрастных особей после 2015 г., сокращении числа осетров после 2016 г. со свежими ранами от самоловов (падение потребительского лова) и «выдерживании», пожалуй, единственно известного вылова ЕО на искус-

ственное восстановление – в районе деревни Сумароково, которая находится в Борском сельсовете Туруханского района Красноярского края, ниже устья Подкаменной Тунгуски. На основании источников величина данного вылова, с учетом отбраковки экземпляров (неполовозрелые) лежит в пределах от 1 до 2 тонн. Несмотря на виртуальный характер вылова (в последнее время происходит возврат особей в реку), их тем не менее надо выловить. Проверочным шагом здесь является оценка «потенциального» вылова на станке Сумароково, по данным Ю.В. Михалева [12], о вылове нерестового стада в реке в период второго запрета и числа станков по данным Кытманова. Величина для периода 1960-х годов, который в наибольшей степени соответствует периоду после 2010 г., составляет ~ 40 т (17 станков или от 2 до 3 т) в год в основном половозрелых особей. Что полностью сопоставимо с долей нерестового стада от общего объема, которое приходится на Сумароково, и с реально-виртуальным выловом на искусственное восстановление ЕО, который в настоящее время запрещен и производится отлов только двух особей для ремонтно-маточного стада на ОСП «Белоярский рыболовный завод» [22].

Обсудим критерий «увеличения в уловах ЕО молоди, падении старшевозрастных особей после 2015 г.». Он далеко не однозначен – здесь возможны 3 варианта: исчезновение старшевозрастных, при сохранении числа молоди (рис.17.а); сохранении числа старшевозрастных и увеличение молоди; комбинация предыдущих вариантов. В настоящей работе используется третий вариант (рис. 17.б).

На рисунке 17.б., помимо уже упомянутой в [4] локализации записей рекордных весов на «подошвах» когорт, приведены три тренда:

1. Рекордных весов – уравнении регрессии при абсолютной значимости  $R = 3.46$  (рис. 18), говорящей о падении рекордных весов ЕО со скоростью ~ 0,5 кг/год – верхняя красная линия. Что, в свою очередь полностью подтверждается опросными данными рыбаков, говорящих об увеличении в уловах ЕО молоди, падении старшевозрастных особей после 2015 года;

2. Абсолютной длины, практически параллельной тренду рекордного веса – нижняя красная линия;

3. Рекордных весов в байкальской шкале – средняя синяя линия. Данный тренд показан с целью иллюстрации факта, что максимальные веса ЕО могут нести потомки байкальских осетров, попавших в Енисей в период Мегацунами 12000 и 128000 лет назад [2]. Об этом

более подробно будет сказано, как ниже, так и в третьей части работы.

Аппроксимация трендов влево говорит об устойчивом падении рекордных весов ЕО с середины 1930 годов. Далее, на рисунке 17. голубыми овалами показаны «провалы» биомассы ЕО, вызванные переловом. О первом говорит А.В. Подлесный [14; 15], а о втором – Г.И. Рубан [17].

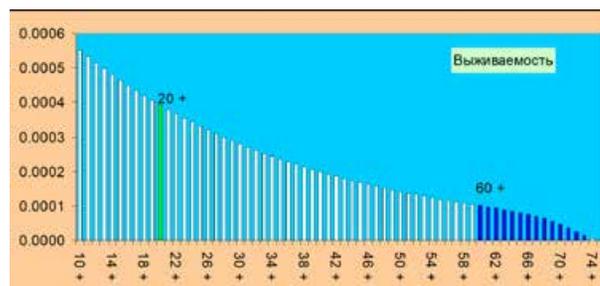
Белые прямоугольники на рисунке 17.б. показывают динамику падения длины ЕО [6], что также подтверждает увеличение доли молоди ЕО в популяции.

Изучив особенности динамики ЕО, вернемся к исследованию генетических аспектов, а именно – экспериментальной оценке доли «Рекордов». Здесь реальными данными, позволяющими получить количественные значения, являются, уже упомянутые в части 1 работы [4], наблюдения В.А. Заделенова, Ю.В. Михалева и М.А. Тюльпанова [20]. Хотя специального учета здесь не происходило, зато имеются сведения по общему количеству отловленных особей и случаям регистрации в этом количестве «Рекордов».

Колеблясь год от года на протяжении 35 лет общее количество отловленных половозрелых особей от 20+ вокруг значения 500, определяло, в период развития последней когорты ЕО за 1957-2010 гг., наличие, с периодикой близкой к кратности генерации ЕО 4-5 лет, по одной особи «Рекордов», являющейся тупорылой самкой серой окраски, весом 70-90 кг и длиной 190-210 см (рис. 5, рис. 10) [4].

Конечно, здесь встает вопрос об уловистости сети, который неизвестен в подавляющих случаях на практике и поэтому нивелируется признанием его равным для всех возрастных классов, в соответствии с принципом недостаточного основания Лапласа теории принятия решений в условиях неопределенности.

Итак, оценка доли «Рекордов». В соответствии с возрастным распределением смертно-



**Рисунок 19.** Выживаемость Енисейского осетра  
**Figure 19.** Survival rate of the Yenisei sturgeon

сти ЕО, построенная кривая его выживаемости (рис. 19) для особей от 60 + и старше, дает оценку их доли среди половозрелых – особи от 20+ равную 0,1052.

Это значит, что из 500 шт. надо анализировать всего только 52,61 особи или 1 особь «Рекордов» приходится на 53 особи от 60 +

и старше. Что, в свою очередь, эквивалентно трехгибридному скрещиванию или кумулятивной полимерии при трех биаллельных генах (рис. 17), где  $8 \times 8 = 64$  варианта.

Для определения природы генов вспомним приведенную выше характеристику «Рекордов» – как правило самка; серого цвета, тупорылая, вес 70-90 кг и длина 190-210 см.

Ввиду того, что М.Ф. Кривошапкин [9] и В.Л. Исаченко [6] приводят для характеристики «Рекордов» просто «осетр» без указания пола, то этот признак исключим из анализа. Также не будем включать в анализ один из признаков вес или длина – оставим вес (рис. 1) [4]. Тогда остаются всего три – окраска, пропорция рыла и вес.

Далее, так как вес имеет три возрастных распределения (рис. 1) [4] и является главным фактором анализа, то перейдем к исследованию размерностей градаций признаков – окраска и пропорция рыла.

Традиционно для пропорции рыла ЕО (впрочем, как и для всех осетров) выделяется две градации – длинно- (85 %) и тупорылый (15 %) (рис. 21).

В плане пропорции рыла осетров имеется ее зависимость от длины или от возраста, которые для амурского осетра построены на основе данных В.К. Солдатова [18] (длина-пропорция) и В.Н. Кошелева [8] (возраст-длина), показаны на рисунке 19.а. На рисунке 22.б, где представлены зависимости пропорции рыла от длины еще енисейского и обского осетров, видно, что выборка енисейского является гетерогенной, ибо в ней явно присутствуют экземпляры обского осетра.

Амурский осетр выбран не только в силу имеющихся данных В.К. Солдатова [18], но и результатов исследований Г.Б. Никольского [13] о его сходстве с сибирским, преимущественно с осетрами «Заобья – пространство от Енисея до Колымы»:

1. По пропорции рыла (рис. 23); при этом отличия от обского и байкальского берегового



Рисунок 20. Число вариантов при кумулятивной полимерии

Figure 20. Number of options for cumulative polymerization



Рисунок 21. Полупроходные осетры Енисея [28]  
Figure 21. Semi-aquatic sturgeons of the Yenisei [28]

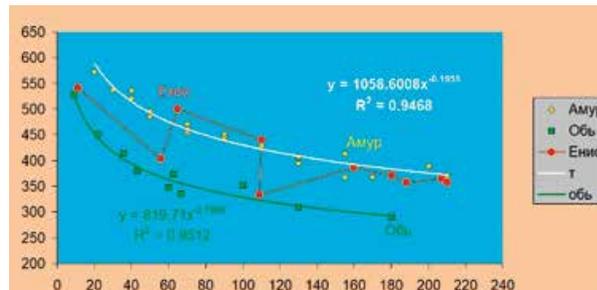
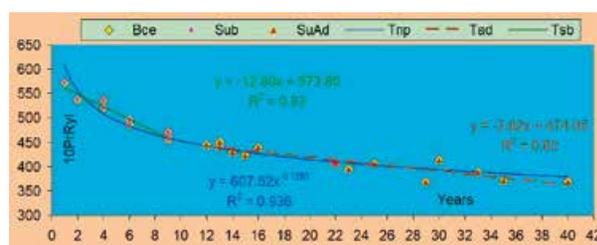
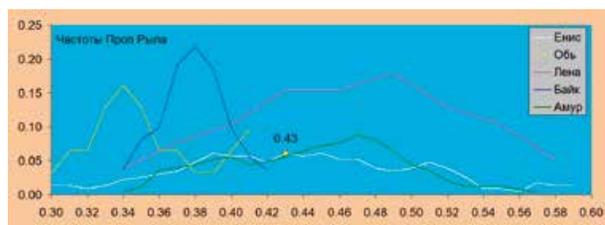


Рисунок 22. Зависимости пропорции рыла в длине головы от возраста и длины Смита у амурского осетра и от длины Смита у амурского, енисейского и обского осетра

Figure 22. The dependence of the proportion of the snout in the length of the head on the age and length of the Smith in the Amur, Yenisei and Ob sturgeon



**Рисунок 23.** Частоты пропорции рыла  
**Figure 23.** Wing proportion frequencies

ем двух цветов – серого и коричневого. Тогда имеем уже как минимум 4 варианта окраски (табл. 3), которые прекрасно иллюстрируются рисунком 26.

Вернемся к полиморфизму ЕО, отмеченному в ч. 1 исследования. П.И. Третьяков [19] приводит следующие различия морского (полупроходного) и енисейского (жилого) осетров (рис. 27.Т); М.Ф. Кривошапкин [9] дает описание такого элемента ЕО, как «Челбаш» (рис. 27.К).



**Рисунок 24.** Амурский, енисейский, байкальский осетр  
**Figure 24.** Amur, Yenisei, Baikal sturgeon

– «среди особей амурского никогда не бывает таких тупорылых ... Возможно дальнейшие исследования покажут, что амурский осетр является лишь подвидом сибирского»; морской байкальский осетр [5] вполне вероятно более близок к амурскому;

2. «Спина серовато-желтая, коричневая или почти черная. Брюхо и бока ниже бокового ряда жучек светлые. Спинной и верхняя часть, а иногда и весь хвостовой плавник цвета спины; грудные, брюшные и анальный – светлые» (рис. 24).

В отношении окраски имеется более широкая гамма, которая также ограничена крайними вариантами – светлый и темный (рис. 25). Содержимое данного рисунка несет в себе ответ тем исследователям, которые считают окраску нерепрезентативным признаком. Рассматриваемые варианты окраски ЕО взяты из одного и того же видео [21], снятого Росгвардией в районе Игарки, и их уже нельзя объяснить, ни характером грунтов, ни цветовым восприятием. В ровном счете и те варианты окраски, что показаны на рисунках 5, 8, 10 [4], определяются генетической вариабельностью ЕО.

Положение дел с количеством градаций окраски обусловлено также преобладани-



**Рисунок 25.** Крайние варианты окраски ЕО [21]  
**Figure 25.** Extreme variants of EO coloring [21]

**Таблица 3.** Варианты окраски / **Table 3.** Color options

	Светлый	Темный
Серый	СвСер	ТемСер
Коричневый	СвКор	ТемКор



**Рисунок 26.** Варианты градиентной окраски Енисейского осетра [21]  
**Figure 26.** Variants of gradient coloring of the Yenisei sturgeon [21]

Морской, он же полупроходной, ЕО ярко представлен на рисунке 24. А вот с «Челбашем» ситуация более сложная – кроме правой части рисунка 23 под описание Челбаша в Енисее никто из представленных иллюстраций не попадает.

Далее, в первой части исследований Челбаш переводился как «косолапый – точнее бракованный, уродливый». Но тут пришли на помощь топонимические аналогии – крымского диалекта татарского – Челбаш переводится как «Седая Голова»: Чал – масть лошадей – «Чалый»,

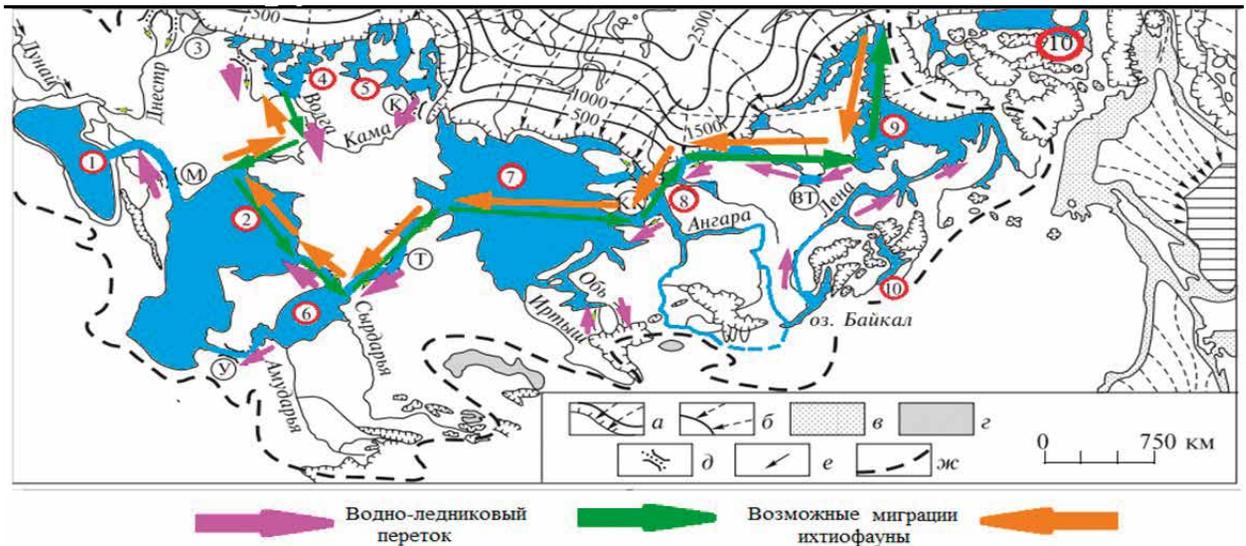
**Т** Морской осетр несколько отличается от енисейного; црѣтъ его кожи, въ особенности по хребту, на немъ темнѣе и по бокамъ встрѣчаются черныя пятна; носъ болѣе острый,

**К** Есть особый родъ осетра, называемый чалбаша и чалбыша. Онъ имѣетъ мясо, нестѣ вкусное, чѣмъ у осетра, да и не достигаетъ такихъ размѣровъ, какъ сей послѣдній. Отличается отъ осетра: во-1-хъ, не на столько тонкии носомъ, тогда какъ у осетра есть сходство съ рыломъ собаки; во-2-хъ, иглами, на хребтѣ очень длинными и острыми на осетрѣ ихъ протакеніи, тогда какъ у осетра иглы по хребту ниже, округлены и совершенно тупы. Въ-3-хъ, хвостъ у чалбыша поуже и подлиннѣе, чѣмъ у осетра. Въ-4-хъ, носъ и крылья у головы буроваты, тогда какъ у осетра изчерва свііе.

**Рисунок 27.** Единственно существующие сравнительные описания элементов популяционного континуума Енисейского осетра по П.И. Третьякову [19] – Т и М.Ф. Кривошапкину [9] – К  
**Figure 27.** The only existing comparative descriptions of the elements of the population continuum of the Yenisei sturgeon according to P.I. Tretyakov [19] – T and M.F. Krivoshapkin [9] – K



**Рисунок 28.** Длина промылова: Обь – 105 см, Иртыш – 67 см  
**Figure 28.** Length of the industrial line: Ob – 105 cm, Irtysch – 67 cm



**Рисунок 29.** Подпорные озера за последние 600000 лет  
**Figure 29.** Retaining lakes over the last 600,000 years

Баш – «Голова». Если продолжить в экскурс окраски лошадей, то исследования английских генетиков обнаружили, что ген, обуславливающий белесый оттенок, обладает летальным характером. Что несомненно сказывается, как на ростовых характеристиках, так на пропорциях тела Челбаша.

Таким образом, Челбаш только очень косвенно может попадать под категорию «мелкого или молодого» осетра.

Кроме того, по наблюдениям С.Б. Подушки [16], осетр с видовыми пропорциями Челбаша оказывается хорошо известен рыбакам под рабочим термином «Кубатый», что отражает морфометрический полиморфизм практически всех видов осетровых в шкале «длиннорылый/тупорылый» – от стерляди до белуги.

Положение дел прояснилось после получения данных одного из авторов работы Кириченко О.И. [7], предоставившей следующее фото (рис. 28.б).

Как легко заметить из сопоставления его с байкальским осетром с рисунка 24, иртышский осетр, относящийся к обь-иртышской популяции (рис. 28), внешне представляет молодую особь байкальского. Что ставит новую загадку: чем можно объяснить сходство осетров из разных бассейнов – Обь и Байкал?

Одним из ответов может служить шестикратное за последние 600000 лет существование единого водного пространства от Маныча до оз. Таймыр [2] во время образования подпорно-ледниковых озер (рис. 29).

В это время обской осетр проник в Енисей, где был известен как Челбаш, а оттуда через

Ангару (здесь Макаренко [11] отмечал присутствие Челбаша на Кежемском многоостровье) в Байкал, где составил популяцию берегового осетра. «В Байкале существует две формы осетра, одна из которых более тупорылая, обитает преимущественно вблизи берегов на песчаных грунтах на глубинах 4-6 м (осетр «бережник»), другая – более острорылая, чаще встречается на глубине 15-30 м и глубже (осетр «морской»). Размеры тех и других осетров в среднем одинаковы» [5].

Здесь необходимо также заметить, что Челбаш имел «островное», точнее – многоостровное распространение или привязку, обусловленную более низкими скоростями течения, подобно Кежемскому многоостровью он был распространен на Вороговском и иных многоостровьях Енисея, занимающих не столь большую долю в гидрографии Енисея.

Такой вывод следует из исследований А.Г. Егорова [5], который в 1950-х годах на порожищем участке Ангары, в пределах акватории современного Братского водохранилища, обнаружил осетра морфометрически подобного длиннорылому енисейскому осетру.

Перейдем к детализации рисунка 11. [4]. Морфометрический полиморфизм ЕО с достаточной степенью детальности описан и позволяет выделить три биаллельных локуса. Это обеспечит 64 морфотипа (зиготы) в таблице Пеннета и определит адекватность выше полученной оценки доли «Рекордов» (зигота ОРtТОРtTt) [4] (табл Пеннета рис. 10) у ЕО – 1/53.

Оценка аллели в зиготе по среднему ~ полимерии

бол В			Оценки								
мал в	длин П	темн Т	Гаметы	Обь	Обь	Обь	Обь	Енисей	Енисей	Енисей	Енисей
Вес	Пропор	Тон		ВПТ	ВПт	ВпТ	Впт	вПТ	вПт	впТ	впт
В	П	Т	ВПТ	ВПТВПТ	ВПТВПт	ВПТВпТ	ВПТВпт	ВПТВПТ=М	ВПТВПт	ВПТВпТ	ВПТВпт
В	П	т	ВПт	ВПтВПТ	ВПтВПт	ВПтВпТ	ВПтВпт	ВПтВПТ	ВПтВПт	ВПтВпТ	ВПтВпт
В	п	Т	ВпТ	ВпТВПТ	ВпТВПт	ВпТВпТ	ВпТВпт	ВпТВПТ	ВпТВПт	ВпТВпТ	ВпТВпт
В	п	т	Впт	ВптВПТ	ВптВПт	ВптВпТ	ВптВпт	ВптВПТ	ВптВПт	ВптВпТ	ВптВпт=Ч
в	П	Т	вПТ	вПТВПТ=М	вПТВПт	вПТВпТ	вПТВпт	вПТВПТ=М	вПТВПт	вПТВпТ	вПТВпт
в	П	т	вПт	вПтВПТ	вПтВПт	вПтВпТ	вПтВпт	вПтВПТ	вПтВПт	вПтВпТ	вПтВпт
в	п	Т	впТ	впТВПТ	впТВПт	впТВпТ	впТВпт	впТВПТ	впТВПт	впТВпТ	впТВпт
в	п	т	впт	вптВПТ	вптВПт	вптВпТ	вптВпт=Ч	вптВПТ	вптВПт	вптВпТ	вптВпт=Ч
				Енисей	Енисей	Енисей	Енисей	Лена	Лена	Лена	Лена

Таблица Пеннета

Для описания таблицы Пеннета необходима модель Костицына (Свир-Пас) корректное задание элементов матрицы функций приспособленностей (МФП). Приведем обозначения для задания МФП, в соответствии со цветом текста и фона в таблице Пеннета.

Значения элементов матрицы:

Но	Описание
<b>Символы</b>	
1	Рекорды =Р; Модальные зиготы (фенотипы) по блокам = М; Челбыш и его аналоги =Ч
<b>Цвет</b>	
2	красный – доминант, коричневый – субдоминант
3	желтый фон + черный шрифт – экстраординарный «запрещенный» вариант
<b>Енисейский континуум</b>	
4	Зеленый и зеленоватый – полупроходной (морской) и его аналоги
5	фиолетовый – гетерозигота
6	Голубой и голубоватый – Челбыш и его аналоги
7	Розовый и розоватый – особи весового распределения Г.И. Рубана (рис. 1)
<b>Значения элементов МФП</b>	
8	символ М и Р – цвет красный, гетерозигота = λ или r (табл. 2)
9	символ – коричневый, Челбаш = 0.5 ÷ 0.8 (λ или r); Белый фон = 0.05 ÷ 0.8 (λ или r)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Вклад в работу авторов: **Н.Д. Гайденок** – идея статьи, сбор и обработка материала, корректировка текста; **О.И. Кириченко** – подготовка статьи, корректировка текста, подготовка обзора литературы, сбор и обработка материала; **А.И. Пережилин** – подготовка статьи и ее окончательная проверка.

The authors declare that there is no conflict of interest. Contribution to the work of the authors: **N.D. Gaidenok** – the idea of the article, gathering and processing of material,

text editing; **O.I. Kirichenko** – article preparation, text editing, literature review preparation, gathering and processing of material; **A.I. Perezhilin** – article preparation and final verification.

### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Гайденок Н.Д., Баранов А.Н. Использование порубочных пустошей и залежных земель – аналог функционирования переложной системы земледелия // Хвойные бореальной зоны. 2019. Т. XXXVII, № 6. С. 405-416
2. Гайденок Н.Д. Особенности геологической эволюции полупроходной ихтиофауны сибирских рек // Рыбное хозяйство. 2020а. № 4. С 16-25
3. Гайденок Н.Д. Динамика генетической структуры популяции – неизвестные возможности прогноза // Рыбное хозяйство. 2020б. № 5. С 16-24
4. Гайденок Н.Д., Заделенов В.А. Демография, таксономия, генетика модели енисейского осетра – 20 лет спустя. Часть 1 // Рыбное хозяйство. 2024. № 3. С 57-64. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-3-52-62>
5. Егоров А.Г. Байкальский осетр – Улан-Удэ: Типография Министерства культуры БурАССР. 1961. с. 11
6. Заделенов В.А., Курбатский А.А. Оценка размерно-весовой и возрастной структуры популяции сибирского осетра бассейна Енисея (2006- 2009 гг.) // Вестн. КрасГАУ. 2009. № 6. С. 41-53
7. Исаченко В.Л. Рыбы Туруханского края, встречающиеся в реке Енисее и Енисейском заливе // Материалы по исследованию Енисея в рыбопромысловом отношении. – Красноярск: 1912. вып. 6. 112 с.
8. Кириченко О.И. К биологии молоди осетра сибирского (*Acipenser baeri*) из реки Иртыш // Tethys Aqua Zoological Research IV. Алматы. 2008. № IV. С. 57-63
9. Кошелев В.Н. и др. Возраст и рост амурского осетра реки Амур // Изв. Тинро. 2009. Т.159. с. 137-148
10. Кривошапкин М. Ф. Енисейский округ и его жизнь – С.-Петербург: издание Императорского Русского географического общества, на иждивении В. А. Корева. 1865. 650 с
11. Заделенов В.А., Курбатский А.А. Оценка размерно-весовой и возрастной структуры популяции си-

- бирского осетра бассейна Енисея (2006-2009 гг.) // Вестн. КрасГАУ. 2009. № 6. С. 41-53
12. Кйтманов А.И. О рыболовстве по р. Енисею: от Енисейска до Гольчихи: отдельный оттиск из журнала «Русское судоходство». № 192. – Красноярск. «Русское судоходство». № 192. 1898. 49 с
  13. Макаренко А. А. Промысел красной рыбы на р. Ангаре. – С.-Петербург: тип. «Товарищества художественной печати». 1902. 56 с.
  14. Михалев Ю.В. К биологии и регулированию промысла проходного осетра р. Енисея – Красноярск. Труды Красноярского отделения СибНИИРХ. 1967. Т. 9, С. 348-361
  15. Никольский Г.Б. Рыбы бассейна Амура – М.: Наука. 1956. 552 с.
  16. Подлесный А.В. Рыбное хозяйство в низовьях Енисея // Всес. науч.-иссл. ин-т озерного и речного рыбного хоз-ва. Сиб. отд-ние [Наркомрыбпром СССР]. – Красноярск: Краснояр. краев. изд-во. 1945. 57 с.
  17. Подлесный А.В. Осетр (*Acipenser baeri stenorrhynchus* a. Nikolski) р. Енисея // Вопросы ихтиологии. 1955. вып. 4. С. 21-40
  18. Подушка С.Б. Ленский осетр в рыболовных хозяйствах Европейской части России // Проблемы перспектив рационального использования рыбных ресурсов Сибири. Материалы научно-практической конф. – Красноярск. 1999. С.190-193
  19. Рубан Г.И. Сибирский осетр. – М.: ВНИРО. 1999. 232 с.
  20. Солдатов В.К. Материалы къ познанию русскаго рыболовства – Петроград: Тип. В.Ф. Киришбаума. 1914. т. III, вып. 12. 360 с.
  21. Третьяков П. И. Туруханский край, его природа и жители – С.-Петербург: тип. В. Безобразова и К°. 1871. 316 с.
  22. Тюльпанов М.А. Анализ состояния запасов и реорганизации промысла ценных рыб в низовьях Енисея // Проблемы рыбного хозяйства водоемов Сибири. – Тюмень. 1971. С. 102-126
  6. Zadelenov V.A., Kurbatskiy A.A. (2009). Assessment of the size, weight and age structure of the Siberian sturgeon population in the Yenisei basin (2006-2009) // Vestn. KrasGAU. No. 6. Pp. 41-53. (In Russ.)
  7. Isachenko V.L. (1912). Fishes of the Turukhansk region found in the Yenisei River and the Yenisei Bay – Krasnoyarsk: Materials on the study of the Yenisei fishery. No. 6. 112 p. (In Russ.)
  8. Kirichenko O.I. (2008). On the biology of juvenile Siberian sturgeon (*Acipenser baeri*) from the Irtysh River // Tethys Aqua Zoological Research IV. Almaty. No. IV. Pp. 57-63. (In Russ.)
  9. Koshelev et al. (2009). Age and growth of the Amur sturgeon of the Amur River // Izv. Tinro. Vol.159. Pp. 137-148. (In Russ.)
  10. Krivoshepin M. F. (1865). The Yenisei District and its life – St. Petersburg: publication of the Imperial Russian Geographical Society, dependent on V.A. Kokorev. 650 c. (In Russ.)
  11. Zadelenov V.A., Kurbatskiy A.A. (2009). Assessment of the size, weight, and age structure of the Siberian sturgeon population in the Yenisei basin (2006-2009). // Vestn. KrasGAU. No. 6. Pp. 41-53. (In Russ.)
  12. Kytmanov A.I. (1898). About fishing on the river. The Yenisei: from Yeniseisk to Golchikha: a separate print from the magazine “Russian Shipping”. – Krasnoyarsk. “Russian shipping”. No. 192. P. 49. (In Russ.)
  13. Makarenko A.A. (1902). Fishing for red fish on the Angara River. – St. Petersburg: type. “Art Press associations”. 56 p. (In Russ.)
  14. Mikhalev Yu.V. (1967). On biology and regulation of fishing of the passing sturgeon. Yenisei – Krasnoyarsk. Proceedings of the Krasnoyarsk branch of SibNIIRH. Vol. 9. Pp. 348-361. (In Russ.)
  15. Nikolsky G.B. (1956). Fishes of the Amur basin – Moscow: Nauka. 552 p. (In Russ.)
  16. Podlesny A.V. (1945). Fisheries in the lower reaches of the Yenisei // Vses. nauch.-issl. Institute of Lake and River Fisheries. Siberian Branch [Narkomrybprom of the USSR]. – Krasnoyarsk: Krasnoyarsk. edges. publishing house. 57 p. (In Russ.)
  17. Podlesny A.V. (1955). Sturgeon (*Asirepseg baeri stenorrhynchus* a. Nikolski) of the Yenisei River // Questions of ichthyology. issue. 4. Pp. 21-40. (In Russ.)
  18. Pillow S.B. (1999). Lena sturgeon in fish farms of the European part of Russia // Problems and prospects of rational use of fish resources in Siberia. Materials of the scientific and practical conference – Krasnoyarsk. Pp.190-193. (In Russ.)
  19. Ruban G.I. (1999). Siberian sturgeon. Moscow: VNIRO. 232 p. (In Russ.)
  20. Soldatov V.K. (1914). Materials for the knowledge of Russian fishing – Petrograd: V.F. Kirshbaum’s type. vol. III, issue 12. 360 p. (In Russ.)
  21. Tretyakov P. I. (1871). Turukhansky krai, its nature and inhabitants – St. Petersburg: type. V. Bezobrazova and Co. 316 p. (In Russ.)
  22. Tulpanov M.A. (1971). Analysis of the state of stocks and reorganization of fishing for valuable fish in the lower reaches of the Yenisei // Problems of fisheries in Siberian reservoirs. – Tyumen. Pp. 102-126. (In Russ.)

## LITERATURE AND SOURCES

1. Gaidenok N.D., Baranov A.N. (2019). The use of logging wastelands and fallow lands is an analogue of the functioning of a portable farming system // Conifers of the boreal zone. Vol. XXXVII, No. 6. Pp. 405-416. (In Russ.)
2. Gaidenok N.D. (2020a). Features of the geological evolution of the semi-marine ichthyofauna of Siberian rivers // Fisheries. No. 4. Pp. 16-25. <https://doi.org/10.37663/0131-6184-2020-4-16-25> (In Russ., abstract in Eng.)
3. Gaidenok N.D. (2020b). Dynamics of the genetic structure of the population – unknown forecasting possibilities. // Fisheries. No. 5. Pp. 16-24. <https://doi.org/10.37663/0131-6184-2020-5-16-24>. (In Russ., abstract in Eng.)
4. Gaidenok N.D., Zadelenov V.A. (2024). Demography, taxonomy, genetics of the Yenisei sturgeon model – 20 years later. Part 1. // Fisheries. No. 3. Pp. 57-64. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-3-52-62>. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Egorov A.G. (1961). Baikal sturgeon – Ulan-Ude: Printing house of the Ministry of Culture of the BU-RASR. p. 11. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию/ Received 28.02.2025  
Принят к публикации / Accepted for publication 17.03.2025