

Новосибирский государственный аграрный университет  
Новосибирский филиал ФГБОУ «Всероссийский научно-  
исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»  
(ЗапсибВНИРО)

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**  
**«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И**  
**РАЗВИТИЕ АКВАКУЛЬТУРЫ:**  
**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И**  
**ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ**  
**ВОДОЕМОВ И ОБЪЕКТОВ РАЗВЕДЕНИЯ,**  
**ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ»**

**Материалы**  
**(11-13 ноября 2020 г., г. Новосибирск)**

НОВОСИБИРСК 2020

УДК 556.1115:591+639.1  
ББК 28.082

Современное состояние и развитие аквакультуры: экологическое и ихтиопатологическое состояние водоемов и объектов разведения, технологии выращивания: материалы международной конференции, г. Новосибирск, 11-13 ноября 2020 г. / под ред. Е. В. Пищенко, И. В. Морузи. – Новосибирск: НГАУ. – 2020. – 240 с.

ISBN 978-5-94477-289-3

В сборнике опубликованы материалы, представляющие результаты научных исследований доложенных на Международной конференции «Современное состояние и развитие аквакультуры: экологическое и ихтиопатологическое состояние водоемов и объектов разведения, технологии выращивания» (11-13 ноября 2020 г., г. Новосибирск). В них рассматриваются вопросы биоразнообразия, структуры, динамики популяций и сообществ гидробионтов, состояние запасов, воспроизводство, ихтиопатологическое состояние водоемов и объектов аквакультуры.

Издание представляет интерес для гидробиологов, ихтиологов, ихтиопатологов, работников рыбного хозяйства, специалистов-экологов и может быть полезно преподавателям вузов, аспирантам и студентам.

**Статьи печатаются в авторской редакции**

The collection contains materials representing the results of scientific research reported at the International conference "Current state and development of aquaculture: ecological and ichthyopathological state of reservoirs and breeding facilities, cultivation technologies" (November 11-13, 2020, Novosibirsk). They address issues of biodiversity, structure, dynamics of populations and communities of hydrobionts, state of reserves, reproduction, and ichthyopathological state of reservoirs and aquaculture facilities.

The publication is of interest to hydrobiologists, ichthyologists, ichthyopathologists, fisheries workers, environmental specialists and can be useful for University teachers, graduate students and students.

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2020 г.  
Входит в РИНЦ®: да

## СЕКЦИЯ 6. ЭВОЛЮЦИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ВИДОВ

УДК 639.2

### ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭВОЛЮЦИИ МУКСУНА УРАЛЬСКО-ХАТАНГСКОГО СЕКТОРА ГОЛАРКТИКИ

*Н.Д. Гайденок, А.И. Пережилин*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, Российская Федерация,  
alex\_pr@sibsau.ru

**Аннотация.** Рассматриваются особенности геологической истории Уральско-Хатангского сектора Голарктики в период от Ермаковского оледенения до настоящего времени 50-0 тысяч лет назад. Показано, что в этот период в подпорном водоеме отдельно существовало Верхнеобское стадо, Тазовско-Среднеенисейское граничили с Пясинским и Таймырскими стадами.

**Ключевые слова:** муксун, геологические условия, оледенения, эволюция

### GEOLOGICAL CONDITIONS OF EVOLUTION OF MUKSUN OF THE URAL-KHATANGSK SECTOR OF THE HOLARCTIC

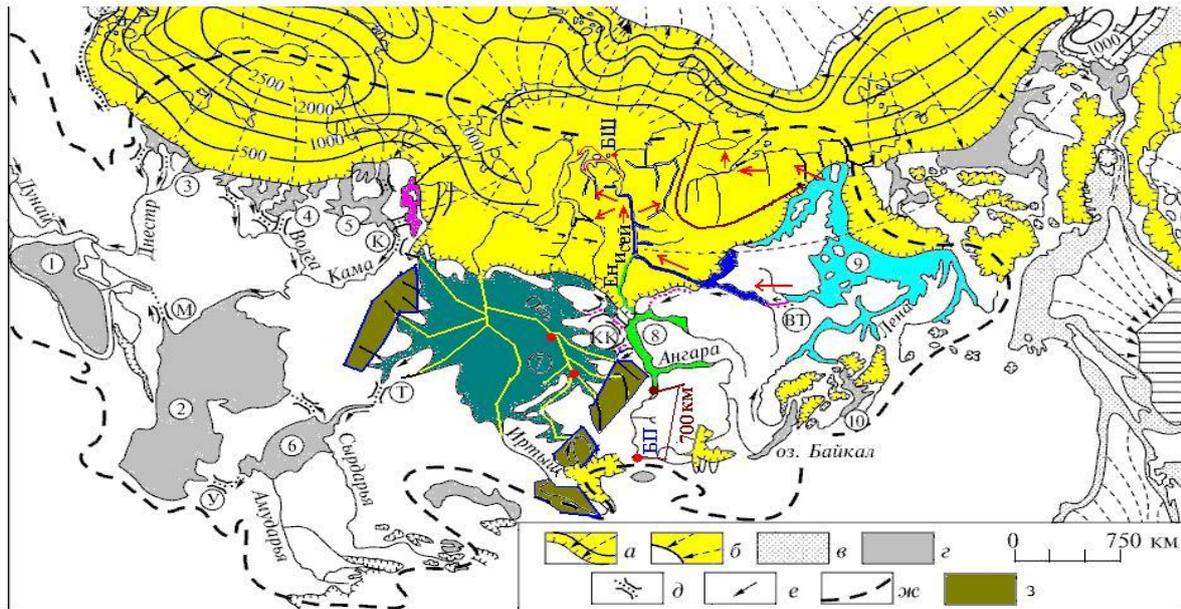
*N.D. Gaydenok, A.I. Perezhilin*

**Summary.** The features of the geological history of the Ural-Khatanga sector of the Holarctic during the period from the Ermakov glaciation to the present time 50-0 thousand years ago are considered. It is shown that during this period the Verkhneobskoe herd existed separately in the retaining reservoir, the Tazovsko-Sredneyeniseyskoe herds bordered on the Pyasinsky and Taimyr herds.

**Keywords:** muksun, geological conditions, glaciation, evolution

В работе [3] указывается на значимость геологической истории в формировании элементов популяционного континуума муксуна Енисея. Рассмотрим это подробнее. Самым первым шагом на пути неоднородности ихтиофауны Енисея, а именно существованию популяционных континуумов была корреляция между локализацией разных типов нерестилищ и динамикой отступления ледника той или иной стадии оледенения.

Действительно, если мы посмотрим на принципиальную схему пан-азиатского континуума подпорных водоемом предложенную М.Г. Гросвальдом, хотя и ошибочно привязанную им к Сартанскому периоду, не смотря на тот факт, что она более справедлива для Тазовского оледенения, происходившего на 100-200 тысяч лет назад (тлн) раньше (рис. 1) – сейчас это пока не имеет большого значения – важна самая локализация границ и сопоставим ее с такими ихтиологическими фактами, что элементы ленской ихтиофауны – карская ряпушка [6] и костер имеют современные нерестилища ниже границ ледника, то напрашивается естественный вывод – они проникли в Енисей и, не исключено, что даже в Обь, по системе перетоков. И далее шли вслед за границей отступающего ледника.



Основные элементы трансконтинентальной системы стока талых вод Тазовского оледенения 225 - 135 тлн  
*a* — ледниковые щиты с поверхностными линиями тока и горно-покровные комплексы; *б* — плавучие шельфовые ледники и их линии тока; *в* — осушенные континентальные шельфы; *г* — элементы системы стока от низовьев к верховьям: 1 — Новозвксинский (Черноморский) бассейн, 2 — Хвалынский (Каспийский) бассейн, 3 — Верхнеднепровские озера, 4 — Верхневолжские озера, 5 — Двинско-Печорские озера, 6 — Аральский (Тургайский) бассейн, 7 — Мансийское (Обское) озеро, 8 — Енисейское озеро, 9 — Ленско-Вилуйское озеро, 10 — Витимское озеро; *д* — озерные протоки—спиллвеи: М — Манычский, К — Кельтминский, Т — Тургайский, У — Узбойский, КК — Кас-Кетский (Енисей-Обский), ВТ — Вилуйско-Тунгусский; *е* — течение талой воды в протоках; *ж* — граница бассейна системы стока; *з* - возможные нерестилища сиговых.

Рис. 1. Положение ледников и подпорных водоемов в период Тазовского оледенения [4]: красные стрелки – пути вероятного распространения ленской ихтиофауны

Следующим шагом на пути установления как базиса разнообразия ихтиофауны, так и истинных периодов существования той геологической обстановки, которая показана на рис. 1. были палеонтологические исследования новосибирских ученых [5] убедительно показавших по возрасту палеонтологических находок, что уровень подпорного водоема – Мансийского Озера в период 20-13 тлн не превышал 70 м над уровнем моря. Что в совокупности с исследованиями других геологов позволило построить непротиворечивую картину геологических процессов – рис. 2 – для периода от 50 тлн до настоящего времени.

Приступим к ее анализу. На протяжении геологической истории происходила последовательность следующих циклов [1]: «Ледник – Подпорный водоем – Трансгрессия – Суша – Ледник».



Рис. 2. Корреляция границ геологических событий и локализации нерестилищ популяционных континуумов мускуна [1]

На стадии Подпорного водоема происходило взаимодействие популяций, а на стадии Трансгрессии – их разобщение. Например, во время Каргинской Трансгрессии – 50-25 тлн реально существовали только следующие разобщенные нерестилища – Сосьвинские, Верхнеобские, Среднеенисейские, Путоранских озер, включая верховья вытекающих из них рек. Юрибейских, Гыданских, Танамских, Пясинских, Хатангских, Анабарских, Янских и Индигирских не было – они лежали ниже уровня моря.

В этом свете открывается значимость Путоранских озер – Норильские и Курейские – в эволюции континуума енисейского мускуна. Во время Каргинской трансгрессии, когда их уровень был ниже, они играли существенную роль в плане нерестовых площадей для полупроходной ихтиофауны Енисея. В Курейку и Хантайку еще в 30-х годах прошлого столетия заходили на нерест мусун и ряпушка карская и туруханская.

Вышеизложенное позволяет составить общую схему образования подвидов мускуна. Исходя из сопоставления границ подпорного водоема с границами Сарганского ледника, можно сделать вывод о существовании, как минимум, четырех регионов нерестилищ – Сосьвинского, Норильско-Курейского, Томско-Камнеобского и Тазовского – которым соответствуют (точнее – соответствовали в прошлом) одноименные популяции.

В соответствии с этим, на Енисее существуют три подвида пережившее Сарган – Тундровый, Широкотелый (озерно-речной) и классический многотычинковый полупроходной [2] представляющие собой соответственно:

- остатки Тазовской популяции, отделенные от Обского бассейна

Нижнеенисейской Возвышенностью в период между Сартаном и Голоценом – Тундровый – Обской тип морфометрии;

- Пан-Голарктический в секторе «Урал – Верхоянский Хребет» Широкоотельный образованный по всей вероятности еще во Казанцевской трансгрессии ~ 120 000 лет назад – Таймырский тип морфометрии;

- Норильско-Курейская популяция – 2 расы классического многотычинкового полупроходного – озимая и яровая.

Причем эти события произошли последний раз в Сартанском подпоре – рис.

2. Из трех популяций енисейского муксуна для вопросов расообразования важна лишь одна – Норильско-Курейская.

Когда началось таяние ледника, начался и спад уровня подпора и произошел раскол Тазовской + Норильско-Курейской популяции на Тазовскую – Обской тип – и Норильско-Курейскую – Енисейский тип, которое, не смотря на разный тип морфометрии, повторяет практически все особенности миграций не только Тазовской, но и Обь-Томской – нагул в нижнем течении Енисея и подъем до Ворогова.

Данное положение дел обеспечивало муксуну высокий генеративный потенциал популяции – близость ареалов нагула к нерестовым ареалам определяла высокую выживаемость от икры до годовика.

#### **Список литературы**

- 1 Гайденок Н.Д. Особенности геологической эволюции полупроходной ихтиофауны сибирских рек // Рыбное хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 16-25.
- 2 Гайденок Н.Д. Структура внутривидовых континуумов муксуна рек Сибири // Рыбное хозяйство. – 2020. – № 2. – С. 51-60.
- 3 Гайденок Н.Д., Пережилин А.И. В настоящее время промысел строится на тундровом муксуне // Современное состояние и развитие аквакультуры: экологическое и ихтиопатологическое состояние водоемов и объектов разведения, технологии выращивания: Сб. ст. междунар. конф. – Новосибирск, 2020. – *данный сборник*.
- 4 Казьмин С.П., Волков И.А. Характер природных процессов в азиатской части России во время последней ледниковой стадии // География и природные ресурсы. – 2010. – № 3. – С. 5-10.
- 5 Кузьмин Я.В., Зольников И.Д., Орлова Л.А., Зенин В.Н. К вопросу о природных условиях Западной Сибири в максимум последнего (Сартанского) оледенения // Известия Лаборатории древних технологий. – 2006. – № 1(4). – С. 159-165.
- 6 Устюгов А.Ф. Экологические формы ряпушки реки Енисей // Проблемы экологии. – Томск, 1973. – Т. 3. – С. 187-192.