



Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра ихтиологии

Цимбалов Иван Андреевич

**Морфо-экологическая дифференциация европейской речной миноги
Lampetra fluviatilis на территории Балтийского бассейна Российской
Федерации**

Магистерская диссертация

Научный руководитель: к.б.н. н.с.
ИПЭЭ Кучерявый А.В.

Рецензент: д.б.н., профессор
Кузищин К.В.

Москва 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	6
КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТ СБОРА МАТЕРИАЛА	12
МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ	19
РЕЗУЛЬТАТЫ	29
ОБСУЖДЕНИЕ	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	108
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	111
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	118
ПРИЛОЖЕНИЕ № 2	157

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Известно, что представители вида *Lampetra fluviatilis* в разных участках ареала сильно различаются по своей морфологии, и образуют разные формы с разными жизненными стратегиями, занимающими определенные ниши в экосистемах (Берг, 1948; Иванова–Берг, 1966). Акватория Балтийского моря и водоемы Балтийского бассейна, не являются в этом роде исключениями. Однако, детального изучения и сравнения разных форм европейской речной миноги в пределах вышеупомянутого района, практически не проводились. Исключение представляет собой работа Ивановой–Берг (1966), в которой сделана попытка сравнить две внутривидовые формы между собой. Результатом данного исследования стало описание отдельной формы, обитающей в Ладожском озере – *L. fluviatilis* forma *ladogensis*.

Помимо этого в научной среде не прекращаются споры о таксономическом статусе мелких непаразитических миног, примером которых, на территории Балтийского бассейна, является европейская ручьевая минога – *L. planeri*. Хорошо известно, что в реках тихоокеанского бассейна миноги вида *Lethenteron camtschaticum* играют многогранную роль. Они одновременно являются утилизаторами органического вещества, паразитами рыб, а так же сами являются объектом питания для некоторых рыб и птиц. Вполне возможно, что не менее важное значение в водоемах Балтийского бассейна играют миноги рода *Lampetra*. Помимо этого европейская речная минога является объектом промысла. Таким образом, морфологические особенности внутривидовой структуры видов *L. fluviatilis* и *L. planeri*, могут представлять интерес, как удобная модель для изучения процессов формообразования и микроэволюции в естественной среде. Актуальность работы заключается в том, что на малоизученных объектах положено начало, для дальнейшего изучения отношений между различными

формами в пределах вида *L. fluviatilis*, и так называемыми парными видами в пределах рода *Lampetra*.

Цель и задачи работы. Основной целью работы являлось установление связей между разными формами европейской речной миноги и взаимосвязи европейской речной и европейской ручьевой миног, в пределах акватории Балтийского моря и водоемов Балтийского бассейнового округа РФ. Эта цель определила конкретные задачи исследования:

1. Изучение литературы, связанной с основными аспектами таксономии миног в целом, а так же с биологией и внутривидовой структурой и таксономическими признаками видов *L. fluviatilis* и *L. planeri*;
2. Выявление половых различий внутри каждой выборки *L. fluviatilis* и *L. planeri*;
3. Многомерный анализ пластических и меристических признаков разных выборок *L. fluviatilis* и *L. planeri*;
4. Генетический анализ, 5'-концевого фрагмента гена цитохромоксидазы I мтДНК *L. fluviatilis* и *L. planeri*, с последующим установлением степени их родства;
5. Изучение взаимосвязи числа морфо-экологических форм миног р. *Lampetra* со структурой речной системы;
6. Анализ изменения размеров миног р. *Lampetra*, по мере продвижения в системе «море»-«река»-«озеро»-«ручей» и зависимости этого признака от широты и долготы на протяжении ареала;

Научная новизна. В данной работе впервые была описана внутривидовая структура *L. fluviatilis* в пределах Балтийского моря и Балтийского бассейна на территории России, установлены возможные взаимосвязи между паразитическими и непаразитическими миногами Балтики.

Практическое значение. Результаты данного исследования расширяют представления о полиморфизме вида *L. fluviatilis* и о возможных принципах его формирования, экологической роли данного вида в пределах Балтийского бассейна. Также они могут быть использованы для изучения микроэволюционных процессов.

Структура и объем работы. Настоящая курсовая изложена на 167 страницах машинописного текста, содержит 42 таблицы, 68 рисунков. Список литературы включает 71 источник, из которых 33 на иностранных языках, 1 интернет-источник. Состоит из Введения, Обзора литературы, Краткой характеристики мест сбора материала, Материалов и методов; Результатов, Обсуждения, Заключение, Приложения № 1 и Приложения № 2.

Благодарности. Автору хотелось бы поблагодарить за помощь при выполнении данной работы прежде всего своего научного руководителя – к.б.н. А.В. Кучерявого и заведующего кафедрой ихтиологии акад. Д.С. Павлова под руководством и при содействии которых оказалось возможным выполнить данную работу. Так же хотелось бы поблагодарить сотрудников ИПЭЭ РАН А.А.Махрова, В.С.Артамонову, Е.А.Кириллову, сотрудников Зоологического института Российской академии наук (Санкт-Петербург), И.Ю. Попова (Санкт-Петербургский государственный университет) и Е.Д. Васильеву (Зоологический музей Московского государственного университета).

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Отряд Petromyzontiformes включает три семейства, из которых наиболее крупное Petromyzontidae Bonaparte, 1831 целиком представлено в Северном полушарии состоит из 8 родов (Жизнь..., 1971). Все представители семейства нерестятся только в пресной воде, однако среди них есть крупные проходные формы (анадромные), во взрослом состоянии живущие в море, озерные и речные (потамодромные) и мелкие ручьевые пресноводные (не совершающие нагульные миграции). Проходные, озерные и некоторые речные формы ведут паразитический образ жизни, нападая на рыб, присасываясь к ним и питаясь их мясом и/или кровью (Renaud *et al*, 2009). Мелкие ручьевые и часть речных видов питаются только в течение личиночного периода жизни, не паразитируют на рыбах (Жизнь..., 1971).

Род *Lampetra* Bonnaterre, 1788 отличается от остальных родов наличием широкой верхнечелюстной пластинки, отсутствием внешних боковых губных зубов (представленной у р. *Eudontomyzon* Regan, 1911) и нижнегубных зубов (у р. *Lethenteron* Creass, Hubbs, 1921) (Берг, 1948). Согласно последнему каталогу миног (Renaud, 2011), и более современным данным, представители рода обитают в водоемах северной части бассейна Атлантического океана, на территории Европы: *L. fluviatilis* (Linnaeus, 1758), *L. planeri* (Bloch, 1784), *L. lanceolata* Kux, Steiner, 1972, *L. alavariensis* Mateus *et al*, 2013, *L. auremensis* Mateus *et al*, 2013, *L. lusitanica* Mateus *et al*, 2013; и на территории Северной Америки: *L. aepyptera* (Abbot, 1860), *L. lamottei* (Lesueur, 1827). Три вида обитают у тихоокеанского побережья Северной Америки: *L. ayresii* (Gunther, 1870), *L. richardsoni* Vladykov, Follet, 1965, *L. pacifica* Vladykov, 1973. Они ведут как проходной, так и жилой образ жизни; как паразитический, так и не паразитический. Примером проходной формы является европейская речная минога – *L. fluviatilis*, примером жилой, вероятно, произошедшая от нее *L. planeri* (Никольский, 1950).

Европейская речная минога *L. fluviatilis* – крупная проходная минога, ведущая паразитический образ жизни (Берг, 1948), она достигает длины 500 мм (Billard, 1997) и массы 150 г (Keith, Allardi, 2001), обычно самцы имеют длину 310—320 мм, самки 320—340 мм (Никольский, 1950). Спина и бока темно-серые, слегка отливающие металлическим блеском, брюхо светло-желтое или матово-белое. Икра донная, прилипающая (Жизнь..., 1971). Цикл развития речной миноги начинается с икринки, из которой вылупляется личинка – пескоройка. Она выклеивается из икры на 11—14-й день после оплодотворения. При этом средняя длина тела составляет 3,2 мм. Пескоройки скатываются в углубления между камнями и галькой, откуда их не может вымыть течение реки, и лежат неподвижно 3—4 дня, питаясь остатками желтка, запасы которого сконцентрированы у них в печени (Абакумов, 1956). По достижении 6 мм пескоройки зарываются в грунт. 15—20-дневные личинки покидают места выклева и сносятся течением вниз по реке, задерживаясь на заиленных участках реки. Здесь они закапываются в ил и начинают активно питаться детритом и диатомовыми водорослями. К этому времени личинки приобретают окраску, маскирующую их под цвет ила (Жизнь..., 1971). Личиночная стадия составляет не менее четырех лет (Берг, 1948). Процесс метаморфоза начинается летом и заканчивается весной следующего года. После метаморфоза анадромные миноги скатываются в море, где они паразитируют на рыбах (Жизнь..., 1971).

Морской период жизни *L. fluviatilis*, изучен очень слабо, точно не известна даже продолжительность данного периода в жизненном цикле. В море минога придерживается глубин 30—100 м в районах скопления рыб. Миноги, как и их основные объекты питания (атлантическая треска – *Gadus morhua*, атлантическая сельдь – *Clupea harengus*, европейская корюшка *Osmerus eperlanus*, атлантический лосось – *Salmo salar*, скумбрия – *Scomber scomber*, шпрот – *Sprattus sprattus*, кумжа – *Salmo trutta* (Hardisty, 1986; Maitland, Campbell, 1992)), совершают суточные вертикальные миграции. Они

не поражают быстро плавающих рыб, а нападают на пелагических стайных планктофагов. В открытой части Балтийского моря основной пищевой объект миноги – шпрот, но они также они нападают на треску, корюшку и лососевых рыб (Мясищев, 1996). Примерно через 2 года (Никольский, 1950) в конце лета – начале осени миноги в большом количестве скапливаются в предустьевых пространствах, и затем большими стаями устремляются в реки. Ход в реки начинается в мае – первой половине июня, продолжается в течение всего лета и осени, и достигает своего максимума в реках Финского залива в сентябре – октябре, а в реках Рижского залива – в ноябре – декабре. Миграция миног в реках, как правило, происходит ночью. Известны случаи и дневного хода, однако это происходит в пасмурные дни или при сильном помутнении воды. Нерестится минога в конце весны – начале лета (Жизнь..., 1971). После нереста все взрослые особи погибают. Ранее предполагалось наличие яровых и озимых рас у *L. fluviatilis*, однако миноги, зашедшие в реку, как осенью, так и весной нерестятся в одних и тех же участках реки, в нересте принимают участие как те, так и другие, плодовитость осенней и весенней миноги одинакова. Таким образом, говорить о наличии яровой и озимой миноги нельзя (Иванова – Берг, 1966).

Наряду с крупной формой встречается и более мелкая, ведущая анадромный образ жизни, паразитическая быстросозревающая форма *L. fluviatilis* forma *praesox*, проводящая в море, видимо, одно лето, в то время как крупная форма проводит в море после метаморфоза до начала хода обычно два лета (Никольский, 1950). Эти мелкие миноги, принимают участие в нересте с крупными формами *L. fluviatilis*, так что в потомстве крупной самки могут появиться как крупные, так и мелкие формы.

Помимо этого выделена и мелкая форма *L. fluviatilis* forma *ladogensis* в Ладожском и Онежском озерах, ведущая паразитический, и по существу, проходной образ жизни (потамодромный), поскольку нерестится в реках, но нагуливается в озере (Берг, 1948). *L. fluviatilis* forma *ladogensis* живет в

северной части Ладожского озера, на большой глубине, основным объектом питания является ряпушка – *Coregonus albula* (а также некоторые другие виды), во время нереста которой, ладожскую форму миноги можно наблюдать на более мелких глубинах (Мельянцев, 1974; Jaaskelainen, 1917). Встречается и в Онежском озере. Отдельные особи достигают, длинны 300—330мм, массы 40—60г. Нерестится в мае–июне в реках. Появившиеся из икры личинки, скатываются по течению на спокойные участки, где живут до 4–5 лет. Питаются бентосными организмами, водорослями.

К речной миноге очень близка европейская ручьевая минога – *L. planeri*, отличающаяся от нее меньшими размерами, всегда тупыми зубами и более крупной икрой (Берг, 1948). Достигает длины 200 мм (Allardi, Keith, 1991). Спина и бока серые, брюхо матово–белое, спинной и хвостовой плавники желтоватые (Renaud, 2011). Встречается в бассейнах тех же рек, что и речная минога (Жизнь...1971). В небольшом количестве проникает иногда в верховья рек Черноморского и Каспийского бассейна (Никольский, 1950). Во взрослом состоянии не питается, имеет атрофированный и не проходимый для пищи кишечник (Берг, 1948). Весь жизненный цикл проходит в реке, нерестится ручьевая минога с середины мая, по середину июня. Каждая самка мечет в среднем 1,5 тыс. икринок (Жизнь...1971). Личинки живут в реке около пяти лет (Берг, 1948). Метаморфоз происходит зимой, причем при метаморфозе имеет место некоторое укорачивание тела (Жизнь..., 1971). Промыслового значения ручьевая минога не имеет, изредка употребляется как наживка для рыбной ловли (Никольский, 1950).

В последнее время, предметом дискуссий является проблема трактовки таксономического статуса разных форм миног, а также мелких непаразитических сателлитных видов. Существует две диаметрально противоположных точки зрения в этом вопросе. Согласно первой – крупные паразитические миноги и мелкие непаразитические являются дискретными формами, обладающими видовым статусом (Docker, 2009). Согласно второй

– разные по морфологии миноги, вероятно, являются результатом индивидуальной реализации той или иной жизненной стратегии конкретной особи, внутри одного вида, как было показано для тихоокеанских миног рода *Lethenteron* (Hume, 2013; Makhrov *et al*, 2013).

Для родов миног хорошо известны случаи наличия разных форм внутри одного вида. Ярким примером является морская минога – *Petromyzon marinus* (Linnaeus, 1758), для которой детально изучен процесс формообразования, в связи с изменением условий окружающей среды. В начале девятнадцатого века – возникла озерная форма морской миноги, нагуливающаяся в Великих озерах Северной Америки (Bryan *et al*, 2005). До этого времени морская минога была представлена типично анадромной формой, паразитирующей на рыбах в море и идущей на нерест в реки. Поднимаясь на нерест, минога попадала в озеро Онтарио и в ряд других озер на востоке США, но дальше пройти не могла, так как на ее пути находился Ниагарский водопад. Однако, когда в 1829 г. был сооружен Уэллендский канал, позволивший судам проходить окружным путем, минуя Ниагару, морская минога проникла в озеро Эри, затем в 1930 г. в реку Сент – Клэр, в 1937 г. в озера Гурон и Мичиган, и, наконец, в 1946 г. она добралась до восточной части озера Верхнее. Через 100 лет (в 1940-1950 гг.) в озерах Гурон и Мичиган ее популяция достигла огромной численности (Dawson, Jones, 2006). Миноги озерной формы отличаются меньшими размерами – 300–600 мм, в то время как типичная анадромная форма обычно имеет длину 600–750 мм (Muus, Nielsen, 1999), но может достигать и длины 1200 мм (Page, Burr, 1991). В пределах Великих озер, озерная форма совершает отдаленные миграции. Так, миног, помеченных и выпущенных осенью в северной части озера Гурон, весной вылавливали по всему озеру, причем некоторых из них на расстоянии более 200 км от места выпуска (Жизнь... 1971).

Другим примером разнообразия форм внутри вида, являются резидентная форма тихоокеанской миноги – *Letheneron camtschaticum*

(Tilesius, 1811), некоторыми авторами и сейчас, выделяемая в два самостоятельных вида – *Lethenteron kessleri* (Anikin, 1905) и *Lethenteron reissneri* (Dybowski, 1869). Тем не менее, в работе Кучерявого (2008), не обнаружены существенные морфологические различия между анадромными паразитическими и резидентными непаразитическими миногами Западной Камчатки, кроме массы и общей длины тела. Также между резидентными и анадромными формами наблюдается совместный нерест с разными типами нерестового поведения (Кучерявый и др., 2010). Затем были получены данные генетического анализа по митохондриальному гену цитохромоксидазы I (CO-I) для разных форм, говорящие в пользу принадлежности резидентных и анадромных миног р. *Lethenteron* к одному виду – *L. camtschaticum* (Артамонова и др., 2011).

Европейская речная минога и европейская ручьевая минога, подобно тихоокеанским миногам рода *Lethenteron*, совпадают обширными ареалами обитания, покрывающими большую часть Европы. Эти два вида часто встречаются симпатрично (Hardisty, Potter, 1971), нерестятся весной и используют схожие места для нерестилищ (Jang, Lucas, 2005). При исследовании ядерной и митохондриальной ДНК как *L. fluviatilis*, так и *L. planeri*, не удалось обнаружить специфические видовые генетические маркеры (Schreiber, Engelhorn, 1998; Docker *et al.*, 1999; Espanhol *et al.*, 2007; Blank *et al.*, 2008; Pereira *et al.*, 2011).

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТ СБОРА МАТЕРИАЛА

Материал для магистерской диссертации был собран в следующих точках: открытая часть Балтийского моря, Вислинский залив Балтийского моря, река Нева, река Лососинка, река Плюсса, ручей Могильный, река Черная, река Ижора, река Волхов, река Ошта, ручей Брусно, Повенецкая губа Онежского Озера, река Лонница, река Полометь, река Гремячья, река Сосненка, река Черная (Новгородская область). В работе также были использованы данные о миноге из реки Сясь (Иванова-Берг, 1966). Все точки сбора материала находятся на территории Балтийского бассейнового округа (Водный..., 2006) (рис. 1).

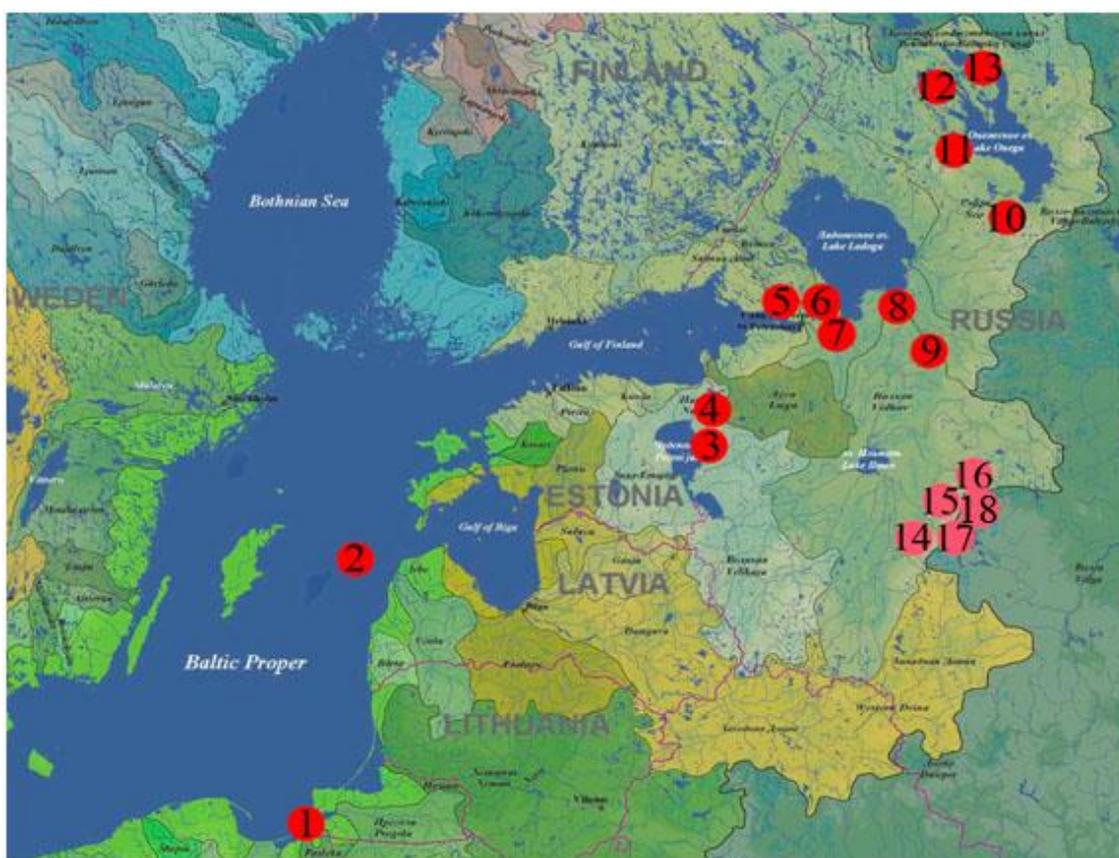


Рис.1. Точки сбора материала: 1 – Вислинский (Калининградский) залив Балтийского моря; 2 – Балтийское море; 3 – ручей Могильный; 4 – река Плюсса; 5 – река Черная (Ленинградская область); 6 – река Ижора; 7 – река Нева; 8 – река Волхов; 9 – река Сясь; 10 – река Ошта; 11 – река Лососинка; 12 – ручей Брусно; 13 – Повенецкая губа Онежского озера; 14 – река Лонница; 15 – река Полометь; 16 – река Гремячья; 17 – река Сосненка; 18 – река Черная (Новгородская область)

Балтийское море – внутриматериковое окраинное море, расположено в северной Европе, и принадлежит бассейну Атлантического океана. Площадь составляет около 415 тыс. км². Объём воды 21,5 тыс. км³. Особенностью гидрологического режима Балтийского моря является большой избыток пресной воды, образовавшийся за счёт осадков и речного стока (Соскин, 1963). Дно в южной части моря равнинное, на севере – неровное, скалистое. В прибрежных районах среди донных осадков распространены пески, но большая часть дна покрыта отложениями из глинистого ила, ледникового происхождения; средняя глубина составляет 51 м (Егорьева, 1961). Прозрачность воды уменьшается от центра моря к его берегам. Наиболее прозрачна вода в центре моря, где имеет голубовато-зелёный цвет. В прибрежных районах цвет воды — жёлто-зелёный, иногда коричневатого оттенка. Температура поверхностных слоёв воды варьирует в разных частях моря: так летом в Финском заливе она составляет 15 – 17 С, в Ботническом заливе — 9 – 13°С, в центре моря — 14 – 17°С. С увеличением глубины температура понижается до глубины 20 – 40 метров, а затем начинает расти, достигая у дна 4 – 5°С. Солёность морской воды уменьшается от Датских проливов, связывающих Балтийское море с солёным Северным морем, к востоку. С глубиной солёность увеличивается, достигая в центре моря у дна 13‰(www.dic.academic.ru) Приливы в Балтийском море — полусуточные и суточные, но их величина не превышает 20 сантиметров, волнение на Балтийском море незначительно. Морской лед в заливах появляется в октябре — ноябре (Соскин, 1963).

В южной части Балтийского моря располагается Вислинский (Калининградский) залив, являющийся почти закрытым водоёмом (лагуной), отделённым от моря песчаной Балтийской (Вислинской) косой. Длина залива составляет 91 км, а ширина варьирует от 2 до 11 км. Площадь 838 км². В восточной части залива располагается Балтийский пролив, осуществляющий обмен воды между заливом и Балтийским морем. В проливе имеется течение,

из-за разности уровня воды в море и заливе. В залив впадает несколько рек (Ногат, Преголя, Прохладная и др.), в результате чего он сильно распреснен по отношению к Балтийскому морю. Средняя глубина составляет 2,7 м (Schiewer, 2008).

В Финский залив Балтийского моря с востока впадает река Нева, протекающая по Приневской низине и единственная вытекающая из Ладожского озера. Её длина составляет около 74 км. Площадь собственного бассейна 5 тыс. км², средняя ширина 400—600 м, глубина 8—11 м, (Даринский, 1982) средняя скорость течения воды в стрежне – около 0,8—1,1 метра в секунду (Нежиховский, 1981). Из-за равномерного стока воды из Ладожского озера у Невы в течение всего года не бывает весеннего подъёма воды и паводков. Замерзает Нева на всём протяжении. Вода в Неве пресная (средняя минерализация 61,3 мг / л), гидрокарбонатно-кальциевая 7 мг / л, средняя мутность. В Неве преобладают проходные рыбы, из которых промысловое значение имеют корюшка, ряпушка, минога, отчасти лосось (Историко-географический..., 1981).

Левым притоком Невы является река Ижора. Она берёт начало на Ижорской возвышенности из родника у деревни Скворицы Гатчинского района. По более древним данным, река Ижора образуется при слиянии рек Вережка и Пудость (верхнее течение Ижоры). Протекает по Приневской низине по территории Гатчинского, Госненского районов Ленинградской области и Колпинского района Санкт-Петербурга (Георги, 1794).

Длина 87 км, площадь бассейна — около 1 тыс. км². Большая часть берегов бассейна реки занята лугами, пашней, кустарниками, леса нет. В верховьях русло сильно зарастает. Дно каменистое, местами песчаное, на порогах — из плитняка с нагромождением валунов. Воды Ижоры загрязнены промышленными стоками (один из самых загрязненных притоков Невы) (Тараканова, 1965).

В Невский речной бассейн входит река Сясь, вытекающая из болот на западном склоне Валдайской возвышенности. Она течет по Приладожской низменности, впадает в Волховскую губу Ладожского озера. Её длина составляет порядка 260 км, а площадь бассейна 7330 км². Питание смешанное, с преобладанием снегового. Замерзает в ноябре, иногда декабре — январе, вскрывается в апреле. Дно реки составляет субстрат, богатый оксидом железа, благодаря чему вода в реке Сясь имеет красно-бурый оттенок (Тараканова, 1965).

Волхов – единственная река, вытекающая из озера Ильмень. Волхов протекает по Приильменской низменности, впадает в Ладожское озеро. Длина 224 км, площадь бассейна 80,2 тыс. км. Среднегодовой расход воды — 593 м³/с. Ледостав с конца ноября по начало апреля. Судходна. Главные притоки: справа — Вишера, Пчѣвжа, Оскуя; слева — Кереть, Тигода. На реке построена Волховская ГЭС (Дич, 1961).

Река Лососинка так же относится к Невскому речному бассейну. Исток реки является Лососинское озеро. Протекает по Прионежскому району и городу Петрозаводску, после чего впадает в Онежское озеро. Её длина около 25 км, а площадь бассейна 302 км² (Трешников, 1983).

Ошта — река в Вытегорском районе Вологодской области России. Берет начало в озере Оштозере. Течёт по территории Оштинского сельского поселения, преимущественно на восток и северо-восток, впадает в Онежский обводный канал. Длина 39 км. Крупнейшие притоки Челекса (6,9 км от устья по правому берегу, чуть ниже села Ошта), Верхняя Оровашка (9,9 км от устья по правому берегу, выше села Ошта), Кескас-ручей (19 км по левому берегу) (Панов, 2006).

Повенецкий залив— крупный залив в северо-восточной части Онежского озера на территории Республики Карелия.

Залив расположен к северо-западу от Заонежского залива. Протяжённость — около 60 км, наибольшая ширина — около 18 км. Берега залива в основном высокие, поросшие смешанным лесом. Грунт в заливе — ил, глина и песок. В северо-восточной части Повенецкого залива расположена Повенецкая губа. Берега губы низкие, поросшие смешанным лесом и кустарником. Грунт в губе в основном — ил. Повенецкая губа разделена на две части: восточную и западную Повенецкими островами (Александров и др. 1959).

Плюсса – река в Псковской и Ленинградской областях России, правый приток Нарвы. Длина реки — 281 км, площадь её водосборного бассейна — 6550 км². Вытекает из т. н. Заплюсских озёр и сети осушительных каналов около посёлка Заплюсье. Раньше начиналась из Заплюсского озера, которое после мелиорационных работ обмелело, заболотилось, разделилось на несколько мелких водоёмов, обозначаемых на картах как Заплюсские озёра. Течёт сначала преимущественно на запад, затем около посёлка Добручи поворачивает на север. Впадает в Нарвское водохранилище севернее города Сланцы. До образования водохранилища, впадала непосредственно в р. Нарву (Нарову) (Тараканова, 1965). Русло Плюссы извилистое, песчаное, берега в верхнем и среднем течении высокие, сухие, к устью — местами болотистые. В половодье река сильно разливается. В черте города Сланцы на реке пороги. Среднегодовой расход воды — в районе Сланцев — 50 м³/с. Ранее река использовалась для судоходства на протяжении 83 км до п. Чернево.

Наиболее значительные притоки реки Плюссы по водности (по среднему многолетнему расходу воды): Яня (Лавынь) — 5,89 м³/с и Люта (Котоши) — 5,76 м³/с, по площади водосбора: Яня (772 км²) и Люта (660 км²), по длине: Люта 96 км и Курья (80 км) (Водогрецкий, 1972).

Черная река протекает во Всеволожском районе Ленинградской области и Курортном районе Санкт-Петербурга. Длина — 35 км, площадь бассейна — 126 км² (Водный..., 2006). Черная речка берёт своё начало на

возвышенности в районе деревни Вартемяги своими притоками — рекой Дранишник, ручьями Сертоловский и Безымянный. Их исток находится вблизи верхнего течения реки Охта.

Сама река Чёрная берёт своё начало из болот озера Пасторское. На 40 км Выборгского шоссе имеет водохранилище Меднозаводский Разлив (не действующее), после протекает через полигон и Дибуны, далее недалеко от посёлка Новосёлки протекает через Сестрорецкое болото и впадает в Сестрорецкий Разлив, искусственное водохранилище, которое образовалось от слияния Чёрной речки и реки Сестра. При впадении расход воды в среднем 1 м³/сек. На реке построено несколько плотин и водохранилищ: в д. Дранишники, в г. Сертолово (Водогрецкий 1972).

Лонница — протекает в Фировском и Вышневолоцком районах Тверской области. Устье реки находится в 12 км по правому берегу реки Шлина. Длина реки составляет 44 км, площадь водосборного бассейна 289 км². В 14 км от устья слева в Лонницу впадает река Речица (Тараканова, 1965)

Полометь — река, протекающая в Новгородской области, правый приток Полы. Длина — 150 км, площадь бассейна — 2770 км², расход воды — 7,74 м³/с (Водный..., 2006). Вытекает из озера Русское на Валдайской возвышенности. На первых километрах Полометь очень извилиста и узка, течение очень быстрое, в русле — перекаты и пороги. В верхнем течении протекает несколько небольших озер (Плечко, Сабанеева, 1973).

Гремячья — река, протекающая в Валдайском районе Новгородской области. По данным государственного водного реестра России (Водный..., 2006), вытекает из озера Ельчинское. Устье реки находится в 1,2 км к северо-востоку от деревни Княжево, в 2,5 км к юго-востоку от села Яжелбицы, в 100 км по правому берегу реки Полометь. Длина реки составляет 15 км (Тараканова, 1965).

Сосненка – река, протекающая в Валдайском районе Новгородской области. Впадает в озеро Сосненское. Длина реки (вместе с рекой Кудрой) – 23 км. Есть правый приток – Осихин (Тараканова, 1965).

Черная – протекает в Демянском районе Новгородской области. Исток реки находится у деревни Андрехново, Ильиногорского сельского поселения. Южнее этого места (примерно в 2 км) проходит водораздел с бассейном Волги. Устье реки находится в 7 км по правому берегу реки Грабленка. Длина реки составляет 13 км (Тараканова, 1965).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для сравнительного анализа миног были использованы выборки из водоемов бассейна Балтийского моря (Вислинский залив Балтийского моря, открытая часть Балтийского моря, ручей Могильный, река Плюсса, река Черная, река Ижора, река Нева, река Волхов, р. Сясь, река Ошта, река Лососинка, ручей Брусно, Повенецкая губа Онежского озера). Всего исследовано 373 экземпляра: три экземпляра из Вислинского залива Балтийского моря, один экземпляр из открытой части Балтийского моря, 18 экземпляров из ручья Могильный, пять экземпляров из реки Плюсссы, шесть экземпляров из реки Черной, пять экземпляров из реки Ижора, 107 экземпляров из реки Нева, 18 экземпляров из реки Волхов, из реки Сясь – 97 экземпляров (данные по миногам из этой реки взяты из статьи Ивановой – Берг, 1966), шесть экземпляров из реки Ошта, 27 экземпляров из реки Лососинка, 12 экземпляров из ручья Брусно, 17 экземпляров из Повенецкой губы Онежского озера(рис.1). Также был изучен 51 экземпляр *L. planeri* с неизвестным точным местом и датой сбора материала.

Нами был проведен генетический анализ миног р. *Lampetra* на территории Балтийского бассейна. Был исследован первый фрагмент митохондриального гена цитохромоксидазы I(CO – I)у 44 экземпляров рода. Для генетического анализа было взято 13 особей типично анадромных и восемь особей быстросозревающих миног f. *praesox* (sensu Berg) из Невы (выборка 2013 года), десять особей онежской формы f. *onegensis* из р. Лососинка (выборка 2009 года и одна особь 1905 года), две особи типично анадромных миног из рек Гладищевка и Рощинка (2010 год) и девять пескороек из бассейна р. Полометь – реки Сосненка, Гремячья, Полометь, Лонница, Черная для которых известны только резидентные миноги *L. planeri*.

Особь, проанализированные нами самостоятельно, хранятся в четырехпроцентном изотоническом растворе формальдегида в коллекции

лаборатории поведения низших позвоночных Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН.

Описание каждой выборки миног в Результатах начинается с инвентарной карточки, используемой в лаборатории поведения низших позвоночных ИПЭЭ для фиксирования основной информации по имеющемуся (де-факто), учтенному, проанализированному (утилизированному), проверенному, переданному в другие места на хранение или упомянутому в литературе материалу и его дериватам. В карточке в латинизированной форме приведены следующие сведения: вверху по центру подчеркнутый курсивный шрифт – современное общепринятое видовое название и автор, описавший вид, прямым текстом – экологическая форма (не является частью биннома); принадлежность к морскому бассейну (Mare), регион (Respub. – республика; Reg. – область), название и тип водного объекта (in mari – открытое море; sin. – залив; fl. – река; lac. – озеро; riv – ручей); дата поимки в формате dd.mm.aaaa; сборщик (Coll.); исследователь, впервые описавший конкретную выборку (Det.); условия поимки и орудия лова; num. – число особей в выборке (и их пол); tot. corp. long. – пределы абсолютной длины тела особей в выборке; № – инвентарный номер и место хранения материала.

Основные морфологические признаки, обсуждаемые в работе, представлены на рис. 2. При измерении пластических признаков использовали методику, описанную в диссертационной работе Кучерявого (Кучерявый, 2008). Измерения проводили штангенциркулем, с точностью до 0,5 мм; массу определяли при помощи электронных весов, с точностью до 0,01 г.

Основными в таксономическом отношении признаками у миног являются меристические – прежде всего признаки озубления ротовой воронки (рис 2, б), в частности число зубов на зубных пластинках и число вершин у зубов (Vladykov, Follett, 1967; Holčík, Renaud, 1986). Исследование озубления ротовой воронки, заключалось в подсчете числа зубов и их

вершин на нижнечелюстной и верхнечелюстной пластинках, верхней губе, а так же число вершин внутренних боковых зубов, как на правой, так и на левой стороне ротовой воронки. Для более детального отражения результатов исследования зубных формул были введены дополнительные признаки, описывающие характер положения и количество зубов на верхнегубной пластинке и боковых (латеральных) зубов.

Также подсчитывали число миомеров в туловищном отделе, удалив кожный покров с правой стороны тела животного, от последнего жаберного до анального отверстия. Абсолютную плодовитость самок определяли путем пересчета на массу гонады, количества икринок содержащихся в 0,1 г яичника. Упитанность считали путем деления массы тела миноги на общую длину тела.

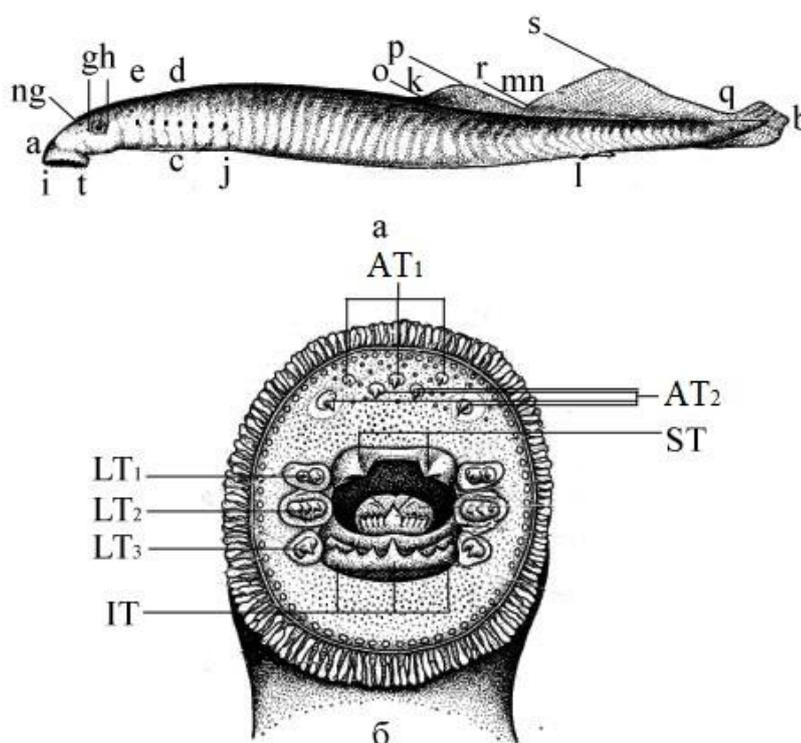


Рис.2. Схема исследования морфологических признаков миног (по Шмальгаузену (1947) с дополнениями): а–пластические, б – меристические. Обозначения в тексте.

В исследовании приняты следующие обозначения пластических и меристических признаков (рис. 2): ab – общая длина тела, cd – наибольшая высота тела, ae – расстояние от конца роострума до первого жаберного отверстия, ag – расстояние от конца роострума до переднего края глаза, gh – диаметр глаза, he – расстояние от заднего края глаза до первого жаберного отверстия, ej – длина жаберного аппарата, $g'g''$ – ширина лба, it – диаметр ротовой воронки, $a.ng$ – расстояние от конца роострума до отверстия непарной ноздри, aj – длина головного отдела, jl – длина туловищного отдела, lb – длина хвостового отдела, km – длина основания первого спинного плавника, mn – расстояние между спинными плавниками, nq – длина основания второго спинного плавника, qb – длина хвостового плавника, op – наибольшая высота первого спинного плавника, rs – наибольшая высота второго спинного плавника, B – упитанность, h – вертикальный диаметр икры, d – горизонтальный диаметр икры, m – масса тела, $n.mio$ – количество миомеров, N – абсолютная плодовитость самок, ST – количество и число вершин на верхнечелюстной пластинке, AT_1 – число зубов в первом (верхнем) ряду верхнегубных зубов (у большинства экземпляров зубы в районе данного зубного поля могут не формировать четкий ряд, а располагаются беспорядочно), AT_2 – число зубов во втором ряду верхнегубных зубов, LT_1L – число вершин внутренних боковых зубов в первом ряду с левой стороны ротовой воронки, LT_2L – число вершин внутренних боковых зубов во втором ряду с левой стороны ротовой воронки, LT_3L – число вершин боковых зубов в третьем ряду с левой стороны ротовой воронки, LT_1R – число вершин внутренних боковых зубов в первом ряду с правой стороны ротовой воронки, LT_2R – число вершин внутренних боковых зубов во втором ряду с правой стороны ротовой воронки, LT_3R – число вершин внутренних боковых зубов в третьем ряду с правой стороны ротовой воронки, IT_1 – число вершин правого крайнего нижнечелюстного зуба, IT_2 – число центральных зубов нижнечелюстной пластинки, IT_3 – число вершин левого крайнего

нижнечелюстного зуба, n – объем выборки, p – степень значимости, t_s – критерий Стьюдента, CD –критерий Майра (критерий подвидового различия).

Полученные нами данные по каждой выборке подвергли стандартной статистической обработке при помощи Microsoft Office Excel 2007: пластические признаки переводили в проценты от общей длины тела животного для установления корректных половых различий в каждой выборке и различий между выборками по данному признаку. Так же вычисляли пределы варьирования, среднее арифметическое значение, стандартное отклонение и статистическую ошибку для каждого пластического и меристического признака в каждой выборке (Макаров, 2001; Боровиков, 2003; Реброва, 2003).

Значения стандартного отклонения и среднего арифметического для каждого из пластических и меристических признаков, полученные нами в ходе стандартной статистической обработки, в дальнейшем использовались для получения коэффициентов критерия Стьюдента, применявшемся для установления достоверности половых различий в каждой выборке и различий в выборке по каждому пластическому и меристическому признаку. Поскольку во всех выборках соотношение самцов и самок было неодинаково, для вычисления коэффициентов критерия Стьюдента необходимо было рассчитать объединенные оценки дисперсии для двух групп данных по формуле (1):

$$(1) \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2},$$

где s^2 – объединенная оценка дисперсии; s_1 – стандартное отклонение признака среди самок; s_2 – стандартное отклонение признака среди самцов; n_1 – количество самок в выборке; n_2 – количество самцов в выборке.

После этого вычисляли коэффициент критерия Стьюдента для каждого пластического и меристического признака, по формуле (2):

$$(2) \quad t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s^2}{n_1} + \frac{s^2}{n_2}}},$$

где t – коэффициент критерия Стьюдента; M_1 – среднее арифметическое признака среди самок M_2 – среднее арифметическое признака среди самцов; s^2 – объединенная оценка дисперсии; n_1 – количество самок в выборке n_2 – количество самцов в выборке (Гланц, 1998).

Полученные нами коэффициенты критерия Стьюдента сравнивали с табличными критическими значениями критерия Стьюдента, с учетом объема выборки и степени значимости (нами был взята $p=0,05$, т.е. вероятность ошибки в определении достоверности различий тех или иных признаков составляла 5%). Если полученный нами в процессе вычисления коэффициент превышал, соответствующее ему по объему выборки и степени значимости, табличное критическое значение критерия Стьюдента, различия считались статистически значимыми.

Половые различия по длине тела изучали с применением закона Ренча (Fairbairn, 1997), согласно которому, на оси абсцисс откладываются натуральные логарифмы общей длины тела всех самок выборки, а на оси координат натуральные логарифмы всех самцов выборки. Угол наклона, аппроксимирующей кривой, указывает на степень полового диморфизма (если угол наклона 45° , то половой диморфизм отсутствует). Степень полового диморфизма переводилась нами в проценты самостоятельно, исходя из данных по углу наклона.

Так же для установления различий по пластическим и меристическим признакам в разных выборках, достоверно различные по t -критерию Стьюдента признаки проверяли с применением CD -критерия Майра (Maug, 1954), используемого для определения подвидовых различий, вычисляемого по формуле (3):

$$CD = \frac{M_1 - M_2}{s_1 + s_2} \quad (3)$$

где CD – критерий Майра, M_1 – среднее арифметическое значение признака среди первой выборки, M_2 – среднее арифметическое значение признака среди второй выборки, s_1 – стандартное отклонение признака среди первой выборки, s_2 – стандартное отклонение признака среди второй выборки.

Вычисленные коэффициенты сравнивали с критическим значением критерия Майра – 1,28. Если практические значения принимали значения больше 1,28, то, следовательно, различия признаков превышали подвидовой уровень.

Материалы, взятые нами из статьи Ивановой – Берг (1966), не содержали данных по пределам варьирования пластических признаков, так же отсутствовали данные по озублению ротовой воронки и достоверности полового диморфизма. Все перерасчеты по половому диморфизму, были сделаны нами самостоятельно.

Нами использовалась программа STATISTICA Release 7, для построения кривых полового диморфизма для каждой выборки, построения распределений по общей длине тела, массе и упитанности. С помощью этой программы проводился многомерный анализ всех выборок по пластическим и меристическим признакам, с дальнейшим построением скаттерплотов.

Нами так же был проведен генетический анализ миног рода *Lampetra*, обитающих на территории российской части бассейна Балтийского моря. Была изучена последовательность 5'-концевого фрагмента митохондриального гена цитохромоксидазы I (COI) длиной 611 пар нуклеотидов у 42 представителей этого рода.

Пробы тканей (обычно фрагмент кожи) были зафиксированы в 96% растворе этанола. Из образцов фиксированных этанолом, выделяли ДНК при

помощи комплекта реагентов «ДНК – ЭКСТРАН – 2» производства фирмы «СИНТОЛ» Москва, согласно инструкции (с незначительными модификациями). Пробы массой 10 мг извлекали из раствора этанола и тщательно подсушивали на фильтровальной бумаге, а затем гомогенизировали в 180 мкл Лизирующего раствора 1, стеклянной палочкой при помощи вертикального привода (вертикальный привод RW 16 basic«КА»). После этого к гомогенизированному образцу добавляли еще 120 мкл Лизирующего раствора 1 и 10 мкл протеиназы К. Смесь инкубировали 0,5 – 1,5 часа при температуре +54 °С (термостат Термик «ДНК – технология»). Прохождение лизиса контролировали визуально.

По окончании лизиса образцы депротенизировали 100 мкл Осаждающего раствора 1 смесь смешивали на вортексе (вортекс FV– 2400 „Microspin»), а затем разделяли фазы центрифугированием (центрифуга Centrifuge 5415 R, «Eppendorf» об/мин, +4 °С, 20 мин). Водную фазу собирали в чистые пробирки, после чего к водной фазе добавляли 300 мкл Осаждающего раствора 2, до появления видимых нитей нуклеиновых кислоты.

Осадок на дне пробирки формировали центрифугированием образцов (центрифуга Centrifuge 5415 R, «Eppendorf»), 130000 об/мин, +4 °С, 20 – 25 мин), после чего удаляли водную фазу при помощи водоструйного насоса. Полученный осадок промывали 400 мкл 80% этанола, подсушивали в термостате при +37 °С (термостат Термик «ДНК – технология») и растворяли в 50 – 100 мкл деионизированной воды.

С полученных образцов тотальной клеточной ДНК амплифицировали два перекрывающихся фрагмента митохондриальной ДНК длиной около 350 пар нуклеотидов. Амплифицированные фрагменты ДНК содержали ген 5'-концевой фрагмент гена CO-I мтДНК, длиной 611 пар нуклеотидов. Амплификацию проводили с применением праймеров (Yamazaki *et al*, 2003):

5'- GGCTTTGGCAACTGACTTGTACC- 3' – прямой для первого фрагмента (Lmp 6860)

5'- GAGGACTGCAGTAATTAACCGGATC- 3' – обратный для первого фрагмента (LmpCOI – 1aR)

5' -TAAARCCYCCAACTATAACACAATACC-3' – прямой для второго фрагмента (LmpCOI – 1bF)

5'-TACTGTGAATATGTGRTGGGCTC-3' – обратный для второго фрагмента (Lmp 7472)

Синтез фрагментов (полимеразную цепную реакцию – ПЦР) вели на амплификаторе фирмы «ДНК-технология» модели Терцик. Амплификационная смесь содержала 100 – 300 нг тотальной клеточной ДНК по 10 пмоль каждого из двух праймеров по 200 нмоль каждого из четырех дезоксирибонуклеотидов и 0,5 – 1 ед. Taq – полимеразы. Для предотвращения испарения в ходе ПЦР, на смесь наслаивали минеральное масло.

Программа амплификации включала в себя этап первоначальной денатурации ДНК – 4 мин., +95°C; 31 цикл синтеза ДНК: +95°C – 40 с, +54°C – 45 с; +72°C – 50 с, а так же этап окончательной элонгации: +72°C, 5 мин.

Наличие ПЦР-продукта выявляли электрофорезом аликвоты амплификата (3 – 5 мкл) в 1,2% агарозном геле. Во всех случаях был использован трис-ацетатный буфер (40 ммоль Трис-ацетата; 2 ммоль ЭДТА рН 8,0). В качестве эталонных образцов длин фрагментов ДНК использовали двунитевой маркер фирма «SibEnzyme» с фрагментами 3000 пар нуклеотидов, 1500 нуклеотидов и 1000 нуклеотидов и фрагментами в диапазоне от 1000 до 100 нуклеотидов с шагом 100 нуклеотидов. Для визуального наблюдения за ходом электрофореза в лунки геля вместе с пробами наносили краситель бромфеноловый синий фирмы «SibEnzyme».

После электрофореза агарозные гели окрашивали раствором бромистого этидия (0,5 мкг/мл, 15 – 30 мин) промывали в дистиллированной воде (10 – 15 мин) и фотографировали в ультрафиолете ($\lambda=312$ нм). Полученные изображения заносили в компьютерную базу данных.

В реакцию секвенирования брали около 0,3 пмоль ПЦР-продукта и 3,2 пмоль соответствующего праймера. Каждый полученный праймер секвенировали как с прямого, так и с обратного праймера. Секвенирование ДНК проводили с помощью набора реактивов ABI PRISM BigDyeTM Terminator v.3.1 с последующим анализом продуктов реакции на автоматическом секвенаторе ДНК ABI PRISM 3730 Applied Biosystems на базе Межинститутского Центра коллективного пользования «Геном» ИМБ РАН

Результаты секвенирования анализировали с использованием программы BioEdit v.7.0.5.

Из полученных гаплотипов, по результатам расшифровки последовательностей ДНК строили сеть гаплотипов в программе Network 4.6

РЕЗУЛЬТАТЫ

Миноги открытой части Балтийского моря

Lampetra fluviatilis (L.)

Mare Balticum

Reg. Kaliningradensis

in mariet sin. Vistula

10.XI.2010 (in mari) et 30.X.2010 (sin. Vistula)

Coll.: Anonym via BaltVNIRO, Det.: Kucheryavyu; dur. pascentium migratio; cum rete navalis; num. 4 (3+1, mar.); tot. corp. long. intra 323—375 mm

Dep.: № 1010301 (sin. Vistula), № 1011101 (ab mari) IPEE RAS

Описание. Средние характеристики: длина 359,5 мм масса 84 г (Приложение № 1, табл. 1, 3); число туловищных миомеров 65,5 (Приложение № 1, табл. 2, 4). Встречались следующие комбинации зубных формул: $ST: 1+1$; $AT_1/AT_2: 5/4; 5/6; 4/6; 4/8$; $LTR: 1^2+1^3+1^2$; $LTL: 1^2+1^3+1^2$; $IT: 1^2+5+1^2; 1+5+1^2$. В выборках по методу Ренча не удается установить наличие полового диморфизма по общей длине тела, так обе выборки представлены исключительно самцами (Fairbairn, 1997). Статистически значимые половые различия не установлены по тем же причинам. Внешний вид миног открытой части Балтийского моря представлен на примере миног из Вислинского залива, 2010 года (рис.3,4).



Рис. 3. Европейская речная минога (*Lampetra fluviatilis*), 2010 г. Вислинский залив: самец



Рис. 4.Европейская речная минога (*Lampetra fluviatilis*), 2010 г. Вислинский залив: 1 — ротовая воронка, 2 — головной отдел; 3 — хвостовой отдел.

Анадромные миноги р. Нева

Выборка 2010 года

Lampetra fluviatilis (L.)

Mare Balticum

Reg. Leninopolitana

Sin. Finnicus et fl. Neva

dd.XII.2010

Coll.: Anonym, Det.: Tsimbalov; dur. migratio trans. fl., et piscandi; num. 19 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 290—356 mm

Dep.: № 1012001 (anno 2010) – IPEE RAS;

Описание. Средние характеристики: длина 329,56мм (для самок), 308,3мм (для самцов); масса 59,84г (для самок), 48,76г (для самцов) (Приложение № 1, табл.5); среднее число миомеров 61,7 для самок и 62,25 для самцов, плодовитость самок 10960икринок (Приложение № 1, табл. 6). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 310 – 320 мм, массой 50 – 60 г и упитанностью 0,16 – 0,18 г/мм (рис.5,6,7). Встречались следующие комбинации зубных формул: *ST*: 1+1; *AT*₁/*AT*₂: 6/5; 3/4; 3/5; 4/5; 5/4; 0/6; 4/4; 5/5; 4/6; *LTR*: 1²+1²+1²; 1²+1²+1; 1²+1³+1²; 1²+1³+1; *LTL*: 1²+1²+1; 1²+1³+1²; 1²+1²+1²; 1²+1³+1; *IT*: 1³+6+1; 1+5+1; 1²+5+1²; 1²+3+1²; 1²+5+1³; 1²+5+1; 1³+5+1². В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (40%)(Fairbairn, 1997) (рис.8.). Статистически значимые половые различия так же наблюдались по признакам: *ab*, *cd*, *m*(Приложение № 1, табл.5,6). Внешний вид типично анадромных миног р. Нева представлен на примере выборки 2010 года (рис.9,10).

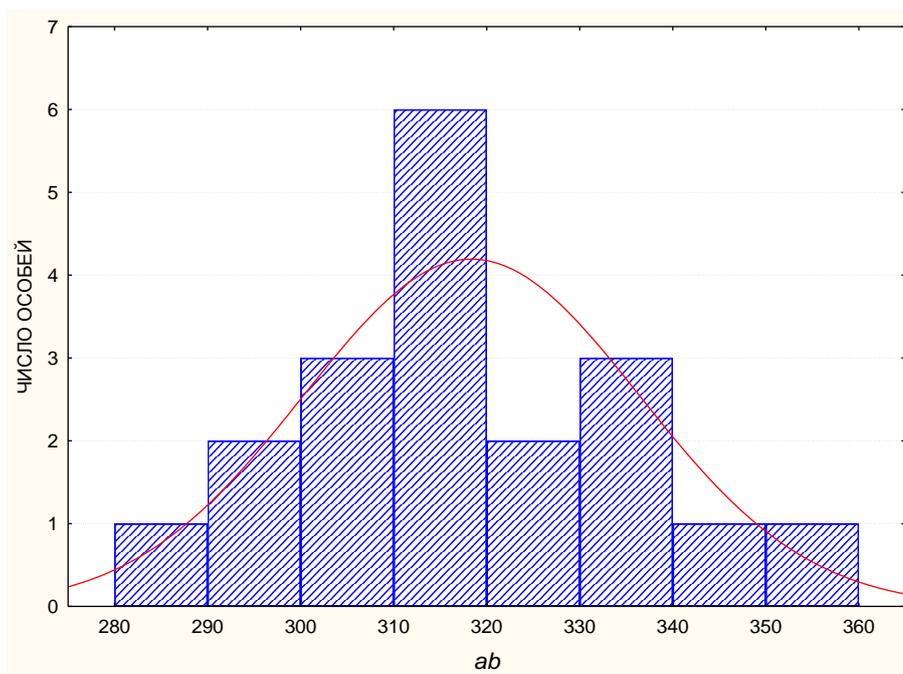


Рис.5. Распределение особей европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*) по длине, 2010 г., нижняя Нева.

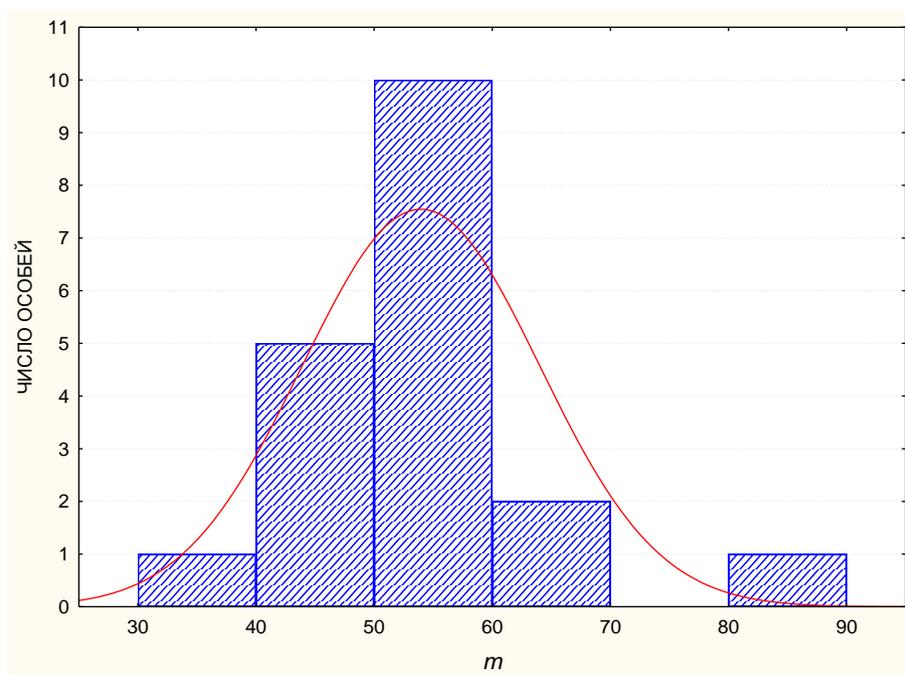


Рис.6. Распределение особей европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*) по массе, 2010 г., нижняя Нева.

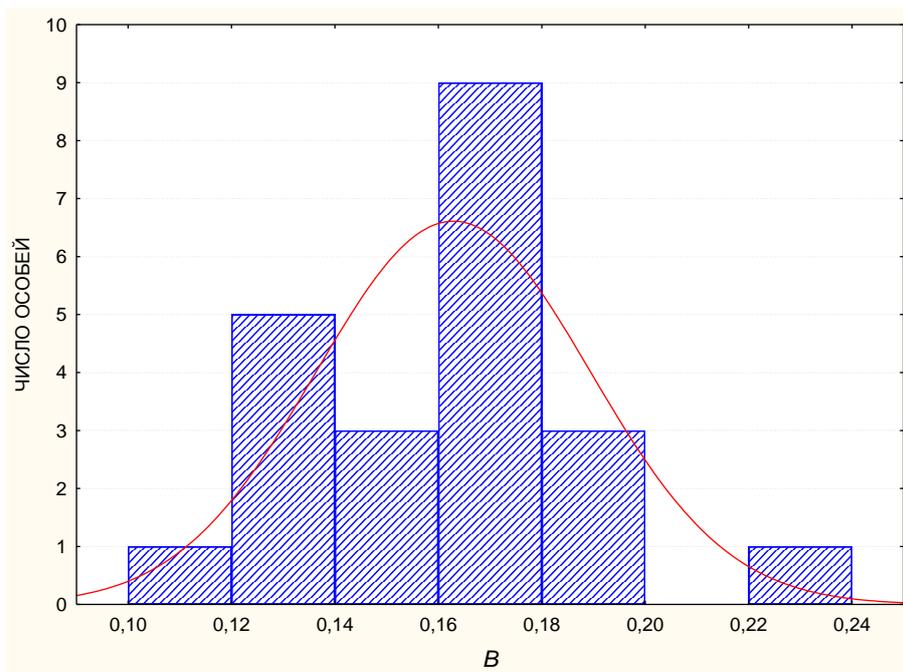


Рис.7. Распределение особей европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*) по упитанности, 2010 г., нижняя Нева.

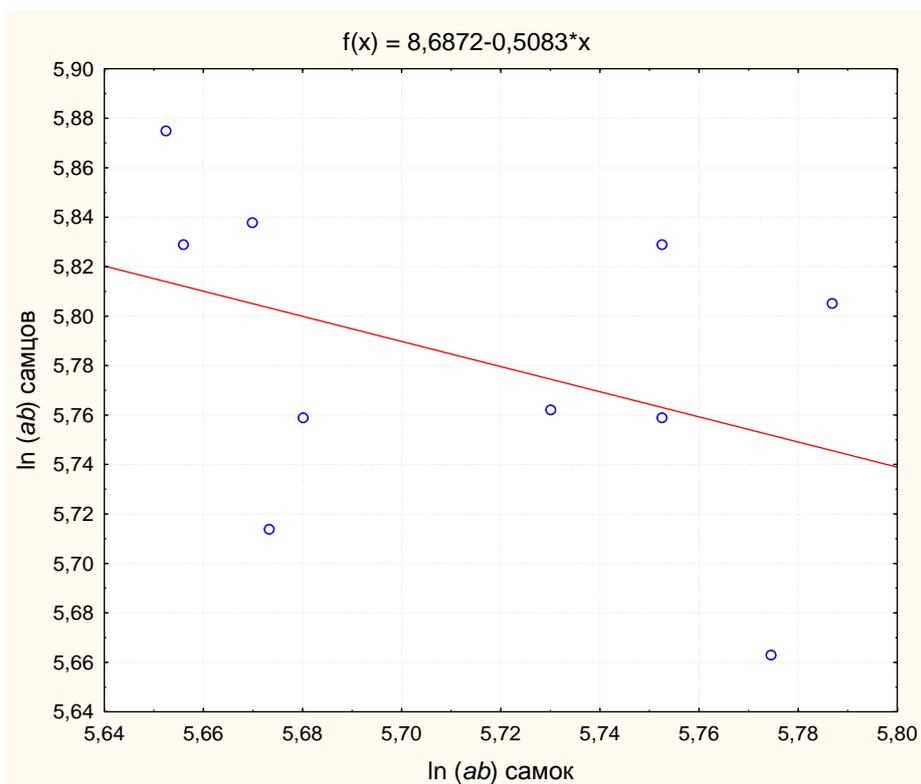


Рис.8. Кривая полового диморфизма по длине тела европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*), 2010 г., нижняя Нева.



Рис. 9. Европейская речная минога (*Lampratra fluviatilis*), 2010 г., нижняя Нева: 1— самка; 2 — самец.

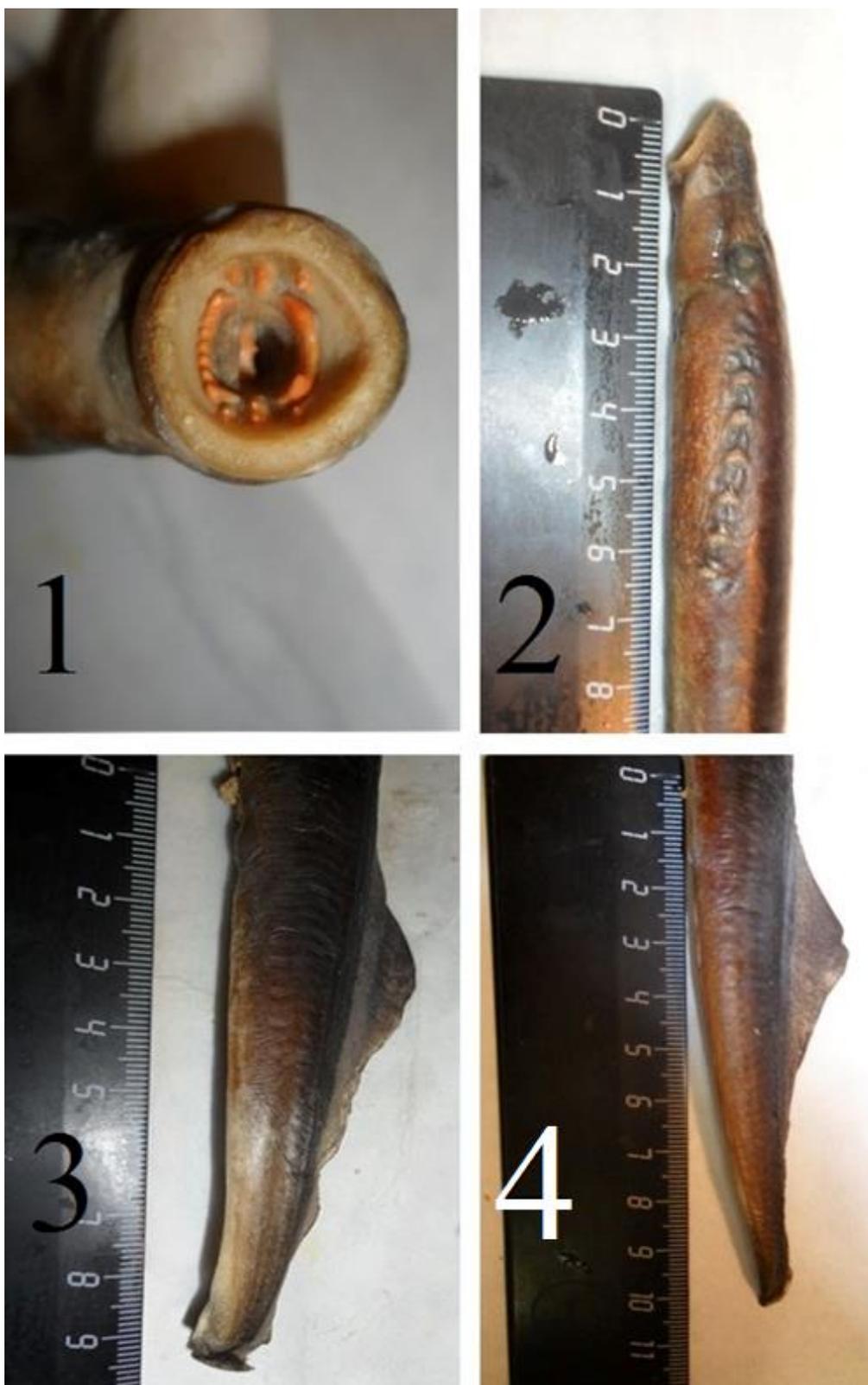


Рис. 10. Европейская речная минога (*Lampetra fluviatilis*), 2010 г., нижняя Нева: 1— головной отдел; 2 — ротовая воронка; 3 — хвостовой отдел (самка); 4 —хвостовой отдел (самец).

Выборка 2012 года

Lampetra fluviatilis (L.)

Mare Balticum

Reg. Leninopolitana

Sin. Finnicus et fl. Neva

dd.XII.2012

Coll.: Anonym, Det.: Tsimbalov; dur. migratio trans. fl., et piscandi; num. 14 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 295—388 mm

Dep.: № 1212001; №1212002 (anno 2012) – IPEE RAS;

Описание. Средние характеристики: длина 318 мм (для самок), 312,2 мм (для самцов); масса 57,17г (для самок), 54,32г (для самцов) (Приложение № 1, табл.7); среднее число миомеров 63,8 для самок и 62,75 для самцов, плодовитость самок 9510 икринок (Приложение № 1, табл. 8). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 310 – 320 мм, массой 50 – 60 г и упитанностью 0,20 – 0,22 г/мм (рис. 11,12,13). Встречались следующие комбинации зубных формул: ST : 1+1; AT_1/AT_2 : 0/6; 4/5; 0/5; 3/5; 0/4; 0/ 7; 3/4; LTR : $1^2+1^3+1^2$; LTL : $1^2+1^3+1^2$; IT : 1+5+1; 1^2+5+1^2 ; 1^3+5+1^2 ; 1^3+5+1^3 . В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (50,6%)(Fairbairn, 1997) (рис.14). Статистически значимые половые различия наблюдались так же по признакам: lb , jl (Приложение № 1, табл.7,8).

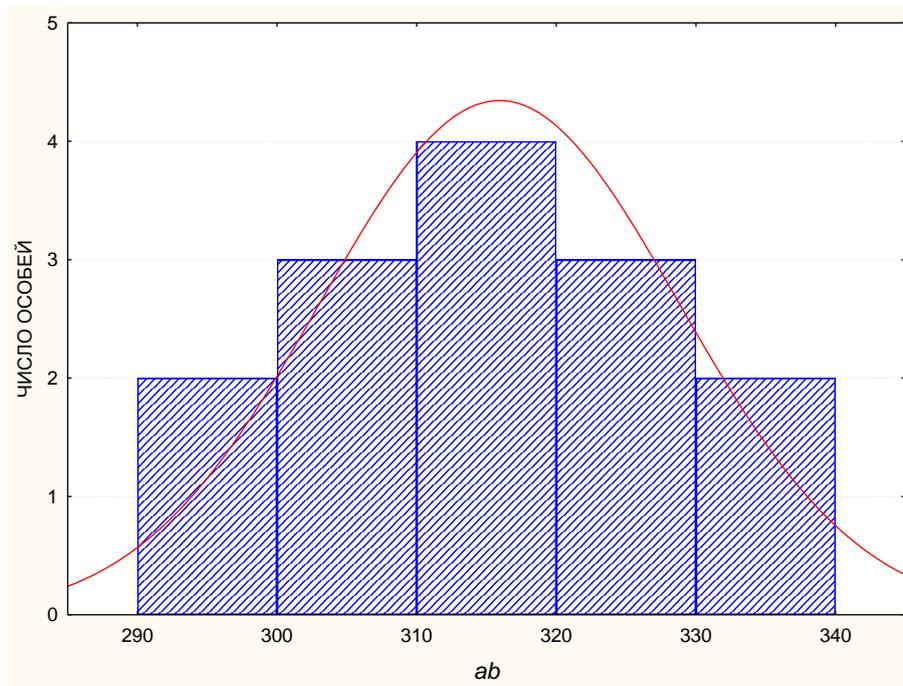


Рис.11. Распределение особей европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*) по длине, 2012г., нижняя Нева.

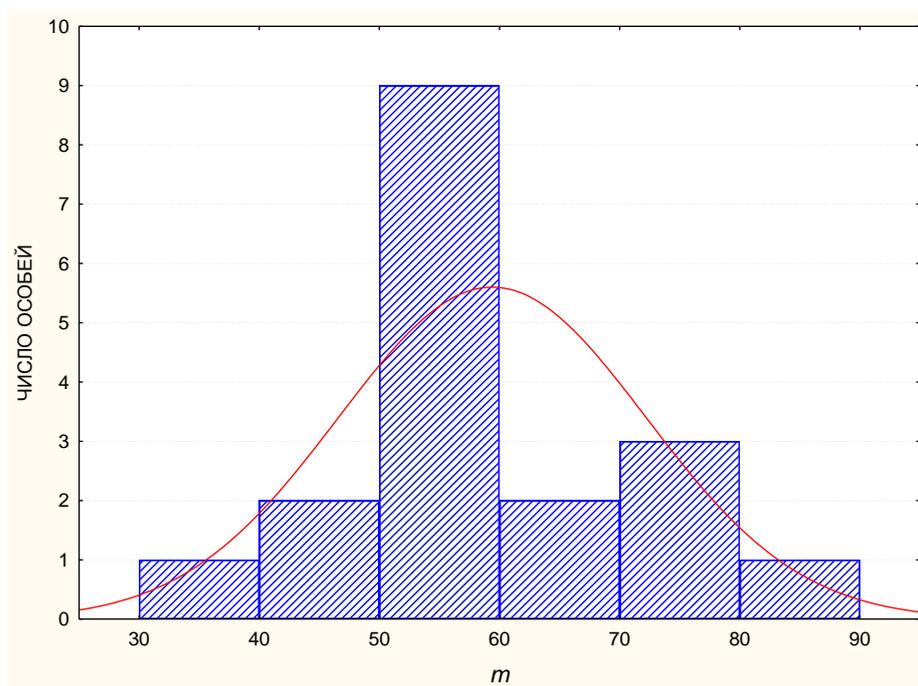


Рис.12. Распределение особей европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*) по массе, 2012г., нижняя Нева.

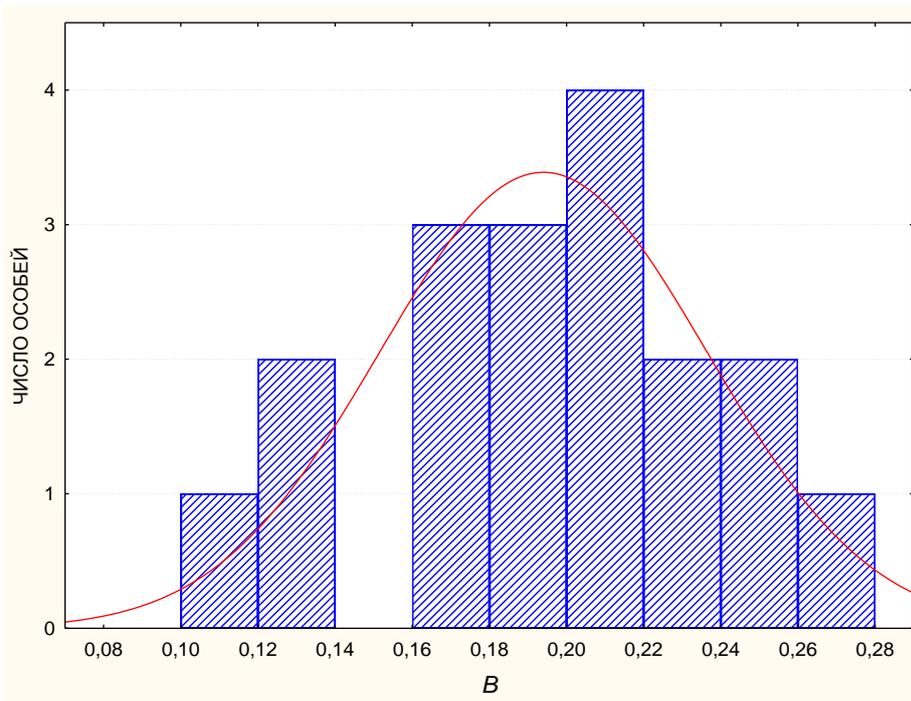


Рис.13. Распределение особей европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*) по упитанности, 2012г., нижняя Нева.

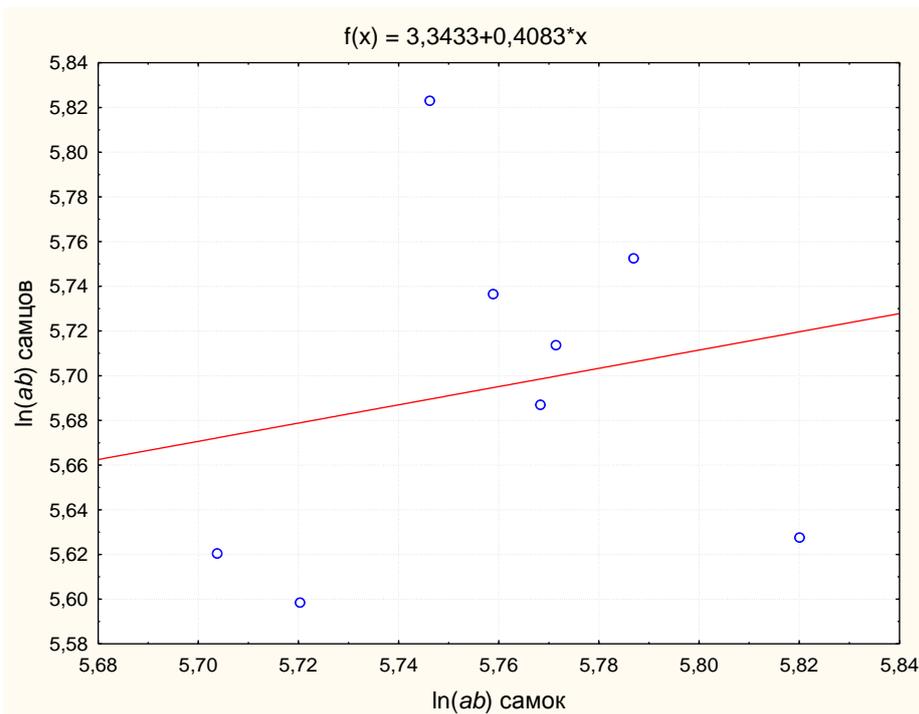


Рис.14. Кривая полового диморфизма по длине тела европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*), 2012г., нижняя Нева.

Выборка 2013 года

Lampetra fluviatilis (L.)

Mare Balticum

Reg. Leninopolitana

Sin. Finnicus et fl. Neva

7.XII.2012

Coll.: Anonym, Det.: Tsimbalov; dur. migratio trans. fl., et piscandi; num. 44 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 292—380 mm

Dep.: № 1312701; №1312702 (anno 2013) – IPEE RAS;

Описание: Средние характеристики: длина 340,19 мм (для самок), 329,1мм (для самцов); масса 63,45 г (для самок), 54,32 г (для самцов) (Приложение № 1, табл.9); среднее число миомеров 63,12 для самок и 63,86 для самцов, плодовитость самок 11440 икринок (Приложение № 2, табл. 10). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 320 – 340 мм, массой 50 – 60 г и упитанностью 0,16 – 0,18 г/мм (рис.15,16,17). Встречались следующие комбинации зубных формул: ST : 1+1; AT_1/AT_2 : 3/7; 4/6; 2/5; 0/ 3; 4/5; 5/4; 3/5;2/3;4/4; 3/6; 3/4; 4/2;5/5; 5/6; 2/4; 4/7; 0/6; 4/3; 0/5; 6/5; LTR : $1^2+1^3+1^2$; LTL : $1^2+1^3+1^2$; IT : 1+4+1; 1+5+1; 1^2+5+1 ; 1^2+5+1^2 ; 1^2+5+1^3 ; 1^3+5+1^2 ; 1^3+5+1^3 ; 1^2+6+1^2 . В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (65,4%)(Fairbairn, 1997) (рис.18). Статистически значимые половые различия наблюдались так же по признакам: ab , m , cd , ag , ae , $a.ng$, qb , it (Приложение № 1, табл.9,10).

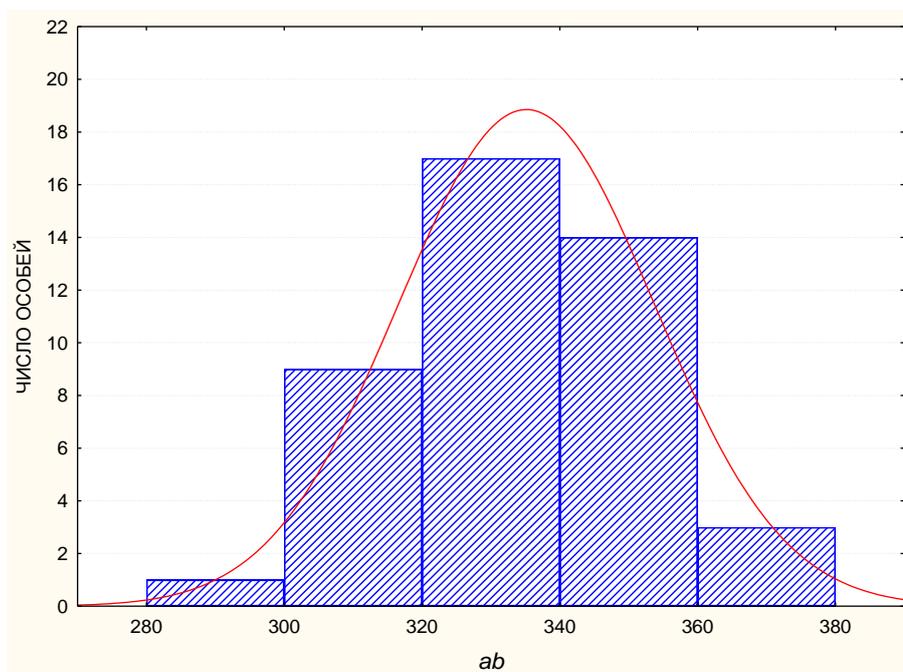


Рис.15. Распределение особей европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*) по длине, 2013г., нижняя Нева.

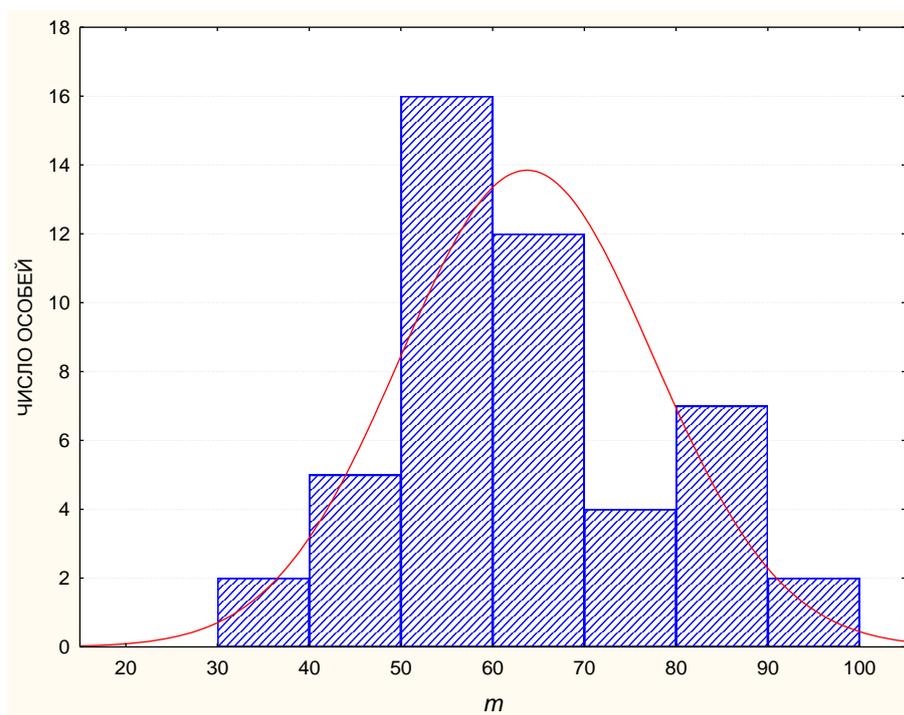


Рис.16. Распределение особей европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*) по массе, 2013г., нижняя Нева.

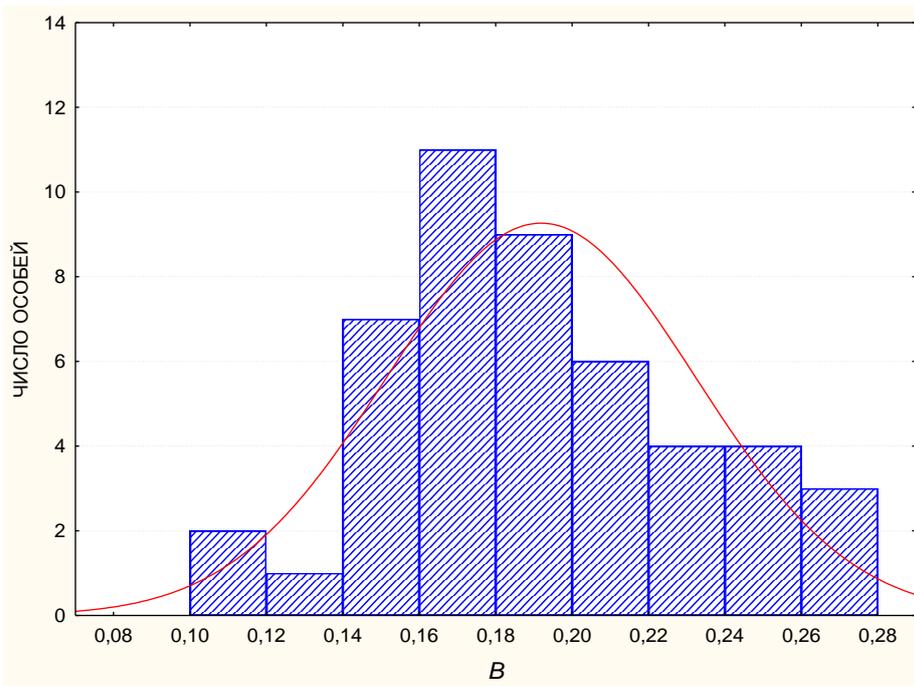


Рис.17. Распределение особей европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*) по упитанности, 2013г., нижняя Нева.

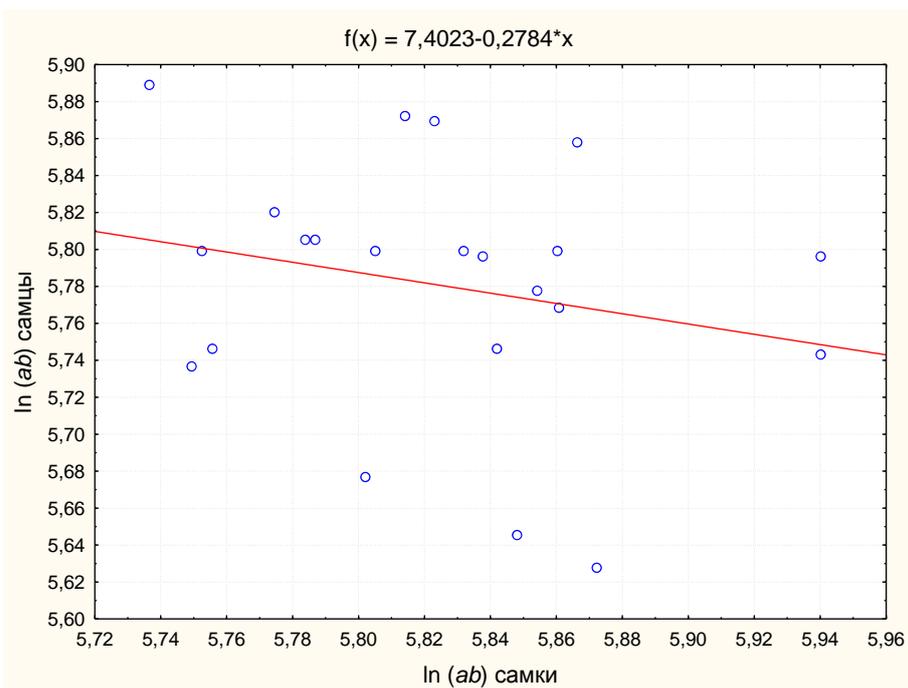


Рис.18. Кривая полового диморфизма по длине тела европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis*), 2013г., нижняя Нева.

Быстрозревающие анадромные миноги f. praecox sensu Berg

Выборка 1930 г

Lampetra fluviatilis (L.)

forma praecox

Mare Balticum

Reg. Leninopolitana

Sin. Finnicus et fl. Neva

19 – 22.X.1930

Coll.: Anonym, Det.:Berg; dur. migratio trans. fl., et piscandi;
num. 20 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 192—288 mm

Dep.:№29185–ZISP;

Описание: Средние характеристики: длина 240,11 мм (для самок), 240,91 мм (для самцов) (Приложение № 1, табл.11); среднее число миомеров 66,2 для самок и 67,36 для самцов (Приложение № 2, табл. 12). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 240 – 260 мм, (рис.19). Встречались следующие комбинации зубных формул: $ST: 1+1; AT_1/AT_2: 6 / 5; 3 / 4; 3 / 5; 4 / 5; 5 / 4; 0 / 6; 4 / 4; 5 / 5; 4 / 6; LTR: 1^2+1^2+1^2; 1^2+1^2+1; 1^2+1^3+1^2; 1^2+1^3+1; LTL: 1^2+1^2+1; 1^2+1^3+1^2; 1^2+1^2+1^2; 1^2+1^3+1; IT: 1^3+6+1; 1+5+1; 1^2+5+1^2; 1^2+3+1^2; 1^2+5+1^3; 1^2+5+1; 1^3+5+1^2$. В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (Fairbairn, 1997) (84,2%) (рис.20). Статистически значимые половые различия так же наблюдались по признакам: ej, nq, jl (Приложение № 1, табл. 17, 18). Внешний вид быстрозревающих миног f. praecox, представлен на примере миног выборки 1930 г (рис.21).

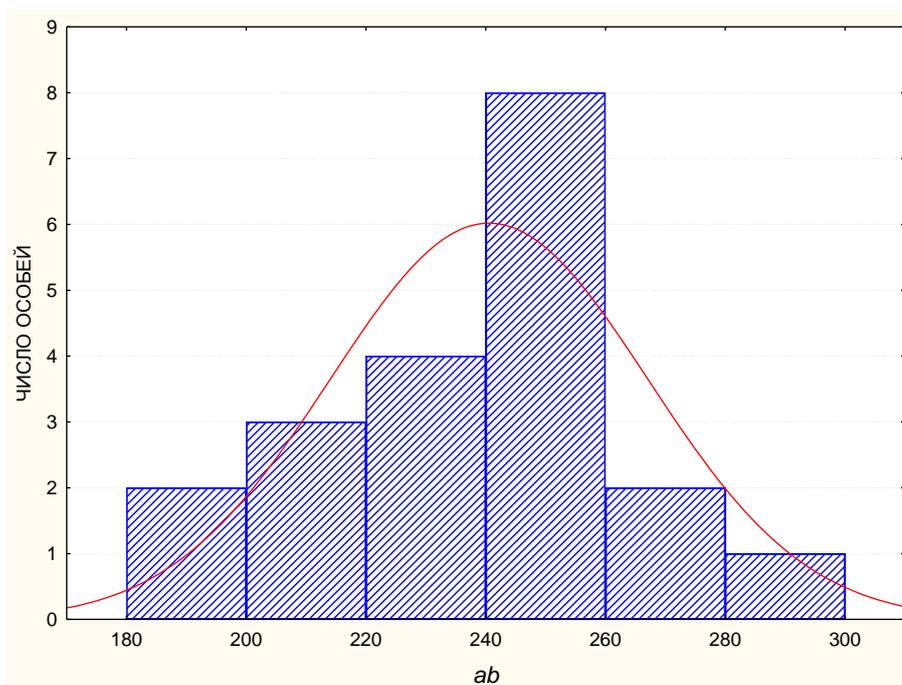


Рис.19. Распределение особей быстросозревающей формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma praesox) по длине, 1930 г., Нева.

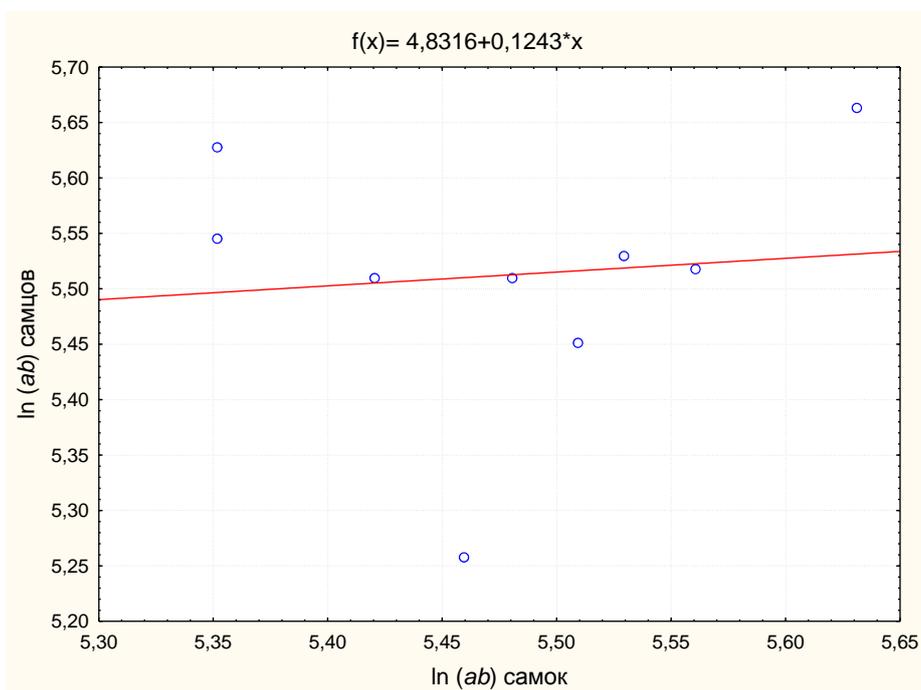


Рис.20. Кривая полового диморфизма по длине тела быстросозревающей формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma praesox), 1930г., Нева.



Рис.21. Внешний вид быстросозревающей формы европейской речной миноги (*L. fluviatilis* f. *praesox*), Нева, 1930 г.

Выборка 2010 года

Lampetra fluviatilis (L.)

forma praesox

Mare Balticum

Reg. Leninopolitana

Sin. Finnicus et fl. Neva

dd.XII.2010

Coll.: Anonym, Det.: Tsimbalov; dur. migratio trans. fl., et piscandi;
num. 3 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 285—288 mm

Dep.: № 1012001 (anno 2010) – IPEE RAS;

Описание: Средние характеристики: длина 288 мм (для самок), 285,5 мм (для самцов); масса 32,9 г (для самок), 38 г (для самцов) (Приложение № 1, табл.13); среднее число миомеров 62 для самок и 61,5 для самцов; плодовитость самок 7950 икринок (Приложение № 1, табл. 14). В выборке не наблюдается явно доминирующих групп размерных и весовых классов из небольшого объема выборки, однако, преобладают особи с упитанностью 0,13 – 0,135 г/мм (рис.22,23,24). Встречались следующие комбинации зубных формул: *ST*: 1+1; *AT₁/AT₂*: 0/5; 0/6; 4/4; *LTR*: 1²+1²+1; 1²+1³+1²; *LTL*: 1²+1³+1²; *IT*: 1²+5+1²; 1³+5+1². В выборке по методу Ренча не удается установить наличие полового диморфизма по общей длине тела, так как в ней самки представлены одной особью (Fairbairn, 1997). Статистически значимые половые различия наблюдались по признакам: *m*, *km* (Приложение № 1, табл. 13, 14).

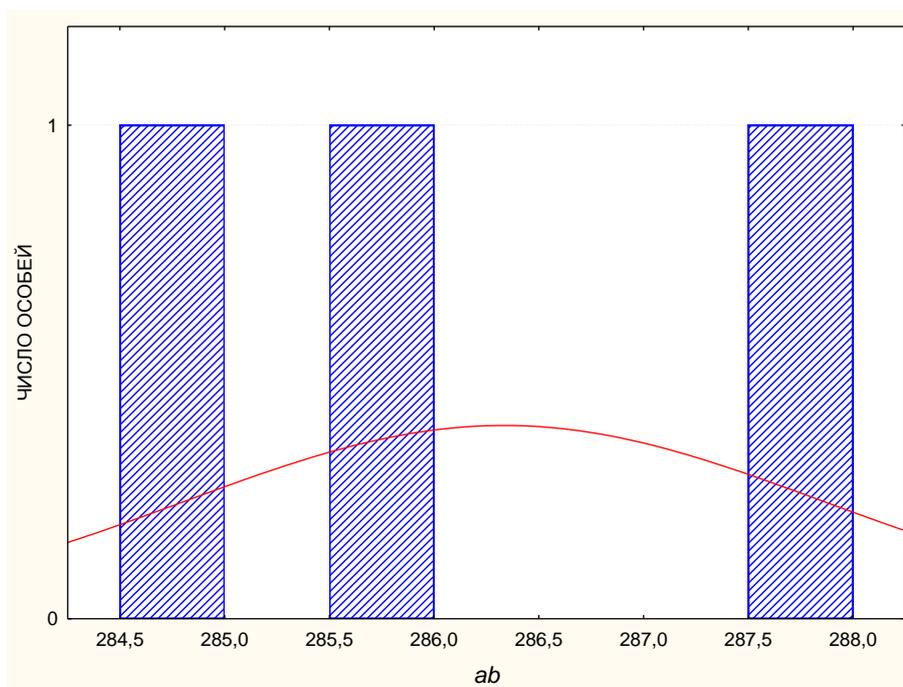


Рис.22. Распределение особей быстросозревающей формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* форма praesox) по длине, 2010г., нижняя Нева.

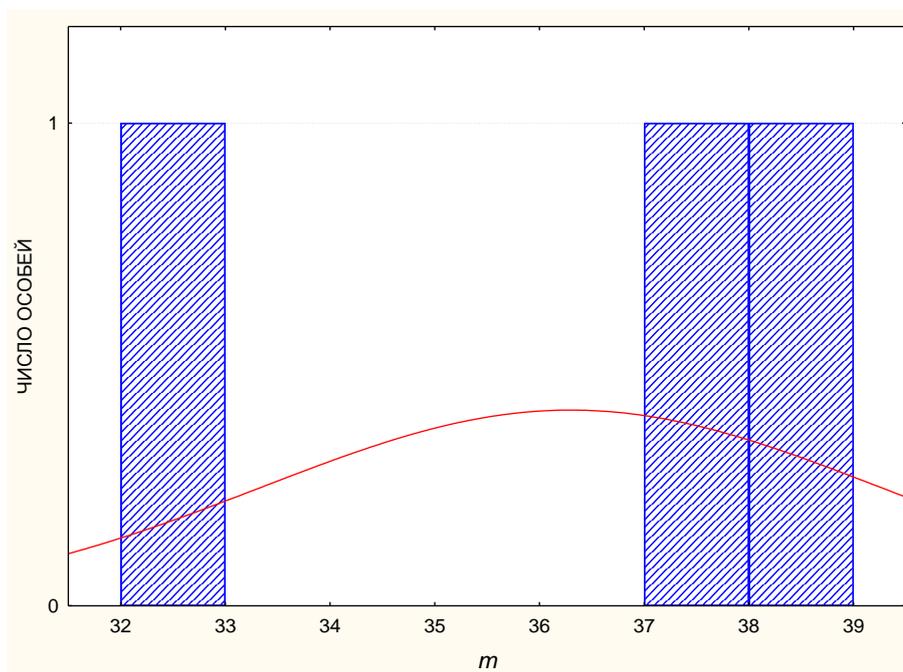


Рис.23. Распределение особей быстросозревающей формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* форма praesox) по массе, 2010г., нижняя Нева.

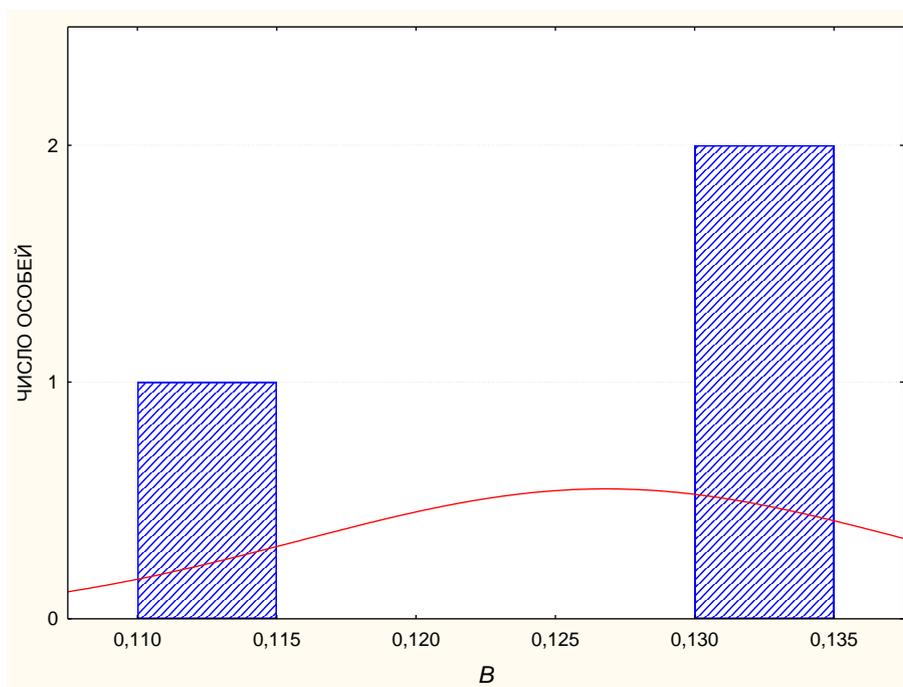


Рис.24. Распределение особей быстросозревающей формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* форма praesox) по упитанности, 2010г., нижняя Нева.

Выборка 2012 года

Lampetra fluviatilis (L.)

forma praesox

Mare Balticum

Reg. Leninopolitana

Sin. Finnicus et fl. Neva

dd.XII.2012

Coll.: Anonym, Det.: Tsimbalov; dur. migratio trans. fl., et piscandi; num. 4 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 286—278mm

Dep.: № 1212001; №1212002 (anno 2012) – IPEE RAS;

Описание: Средние характеристики: длина 286 мм (для самок), 274,5 мм (для самцов); масса 56,2 г (для самок), 45,83 г (для самцов) (Приложение № 1, табл.15); среднее число миомеров 61 для самок и 61,33 для самцов; плодовитость самок 9030 икринок (Приложение № 1, табл. 16). В выборке не наблюдается явно доминирующих групп размерных и весовых классов из небольшого объема выборки, однако, преобладают особи с упитанностью 0,19 – 0,2 г/мм (рис. 25,26,27). Встречались следующие комбинации зубных формул: $ST: 1+1$; $AT_1/AT_2: 0/5; 0/7$; $LTR: 1^2+1^3+1^2$; $LTL: 1^2+1^3+1^2$; $IT: 1^2+5+1^2; 1^3+5+1^2$. В выборке по методу Ренча не удается установить наличие полового диморфизма по общей длине тела, так как в ней самки представлены одной особью (Fairbairn, 1997). Статистически значимые половые различия по другим признакам не наблюдались (Приложение № 1, табл. 15, 16).

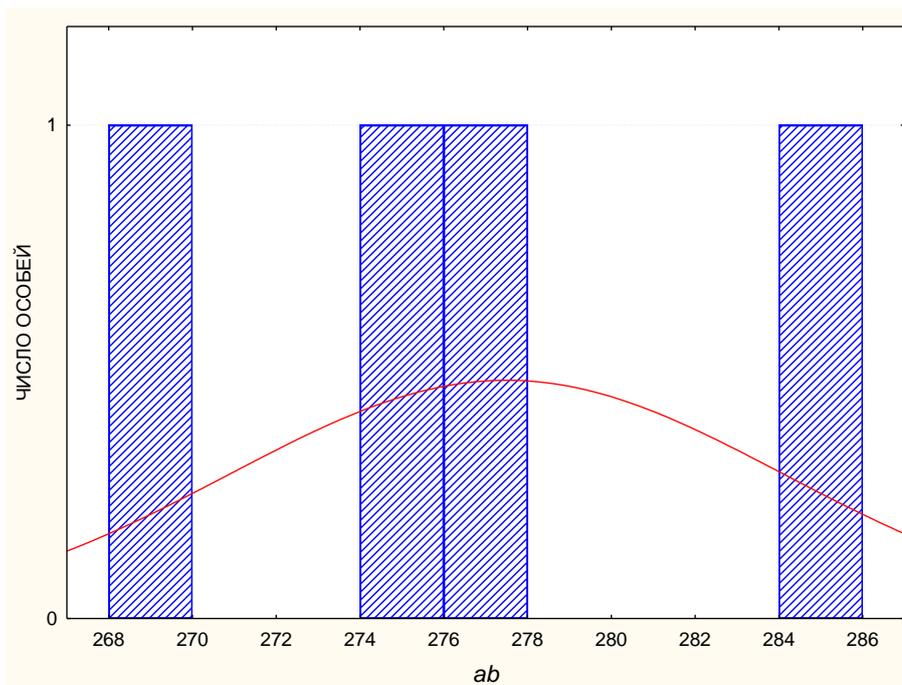


Рис.25. Распределение особей быстросозревающей формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* форма *praesox*) по длине, 2012г., нижняя Нева.

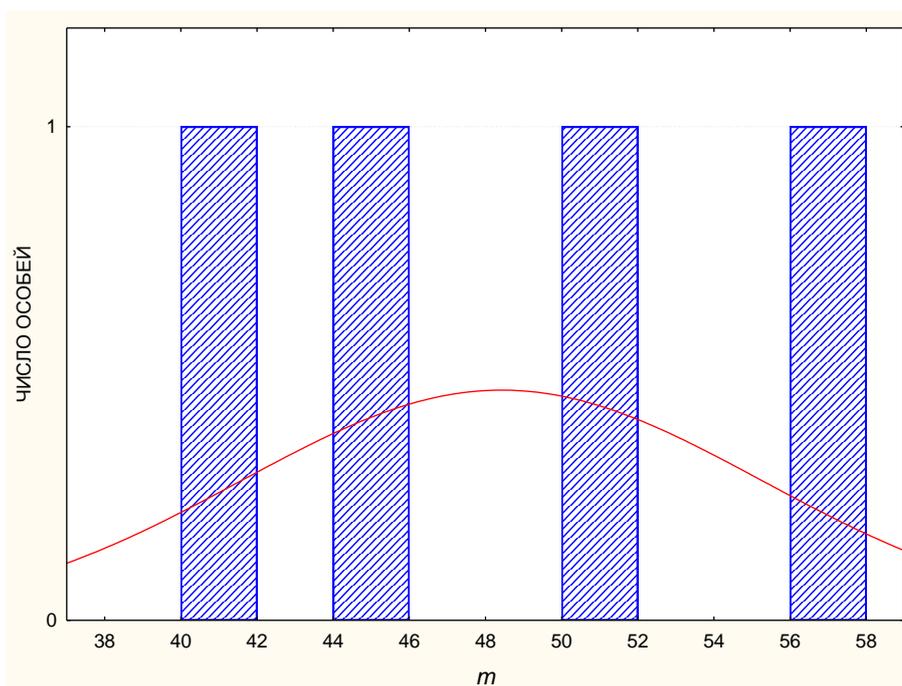


Рис.26. Распределение особей быстросозревающей формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* форма *praesox*) по массе, 2012г., нижняя Нева.

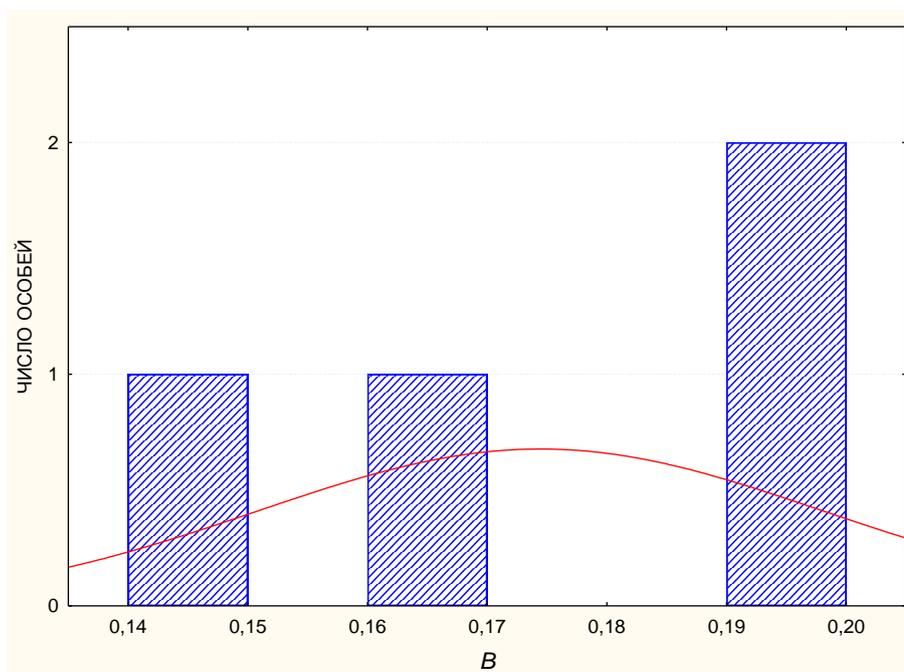


Рис.27. Распределение особей быстросозревающей формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma praesox) по упитанности, 2012г., нижняя Нева.

Выборка 2013 года

Lampetra fluviatilis (L.)

forma praecox

Mare Balticum

Reg. Leninopolitana

Sin. Finnicus et fl. Neva

7.XII.2012

Coll.: Anonym, Det.: Tsimbalov; dur. migratio trans. fl., et piscandi; num. 8 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 276—288mm

Dep.: № 1312701; №1312702 (anno 2013) – IPEE RAS;

Описание: Средние характеристики: длина 287 мм (для самок), 280 мм (для самцов); масса 45,8г (для самок), 44,76 г (для самцов) (Приложение № 1, табл.17); среднее число миомеров 61 для самок и 63,14 для самцов; плодовитость самок 9220 икринок (Приложение № 1, табл. 18). В выборке преобладают особи с общей длиной тела 276 – 278 мм, массой 36 – 38 г, упитанностью 0,12 – 0,13 г/мм (рис.28,29,30). Встречались следующие комбинации зубных формул: $ST: 1+1$; $AT_1/AT_2: 0/5; 2/3; 2/4; 3/6; 4/4; 4/5$; $LTR: 1^2+1^3+1^2; 1^2+1^3+1$; $LTL: 1^2+1^3+1^2$. В выборке по методу Ренча не удается установить наличие полового диморфизма по общей длине тела, так как в ней самки представлены одной особью (Fairbairn, 1997). Статистически значимые половые различия наблюдались по признакам: gh , mn , IT_1 (Приложение № 1, табл. 17, 18).

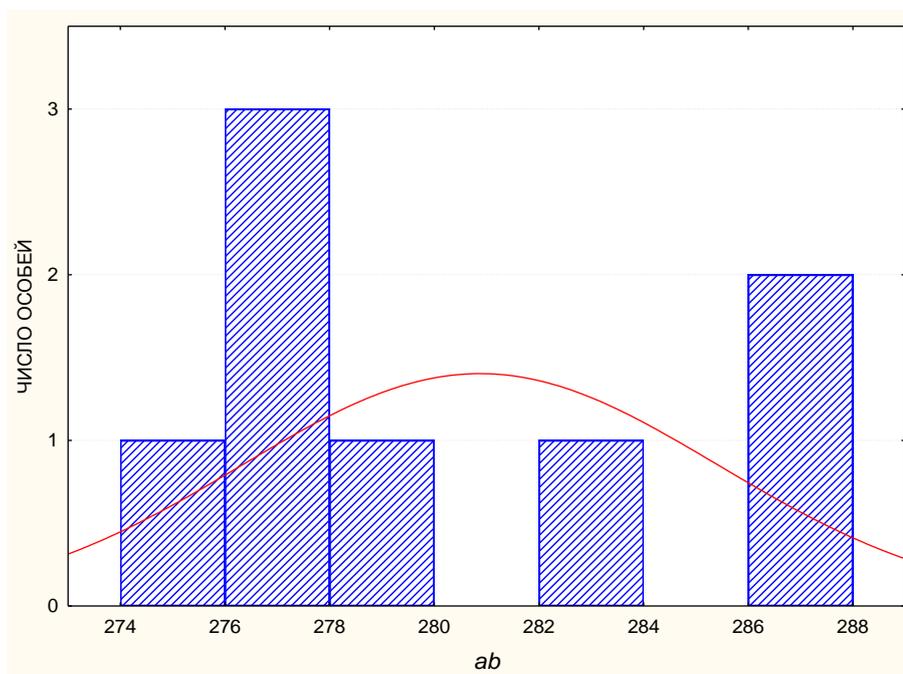


Рис.28. Распределение особей быстросозревающей формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma graesox) по длине, 2013г., нижняя Нева.

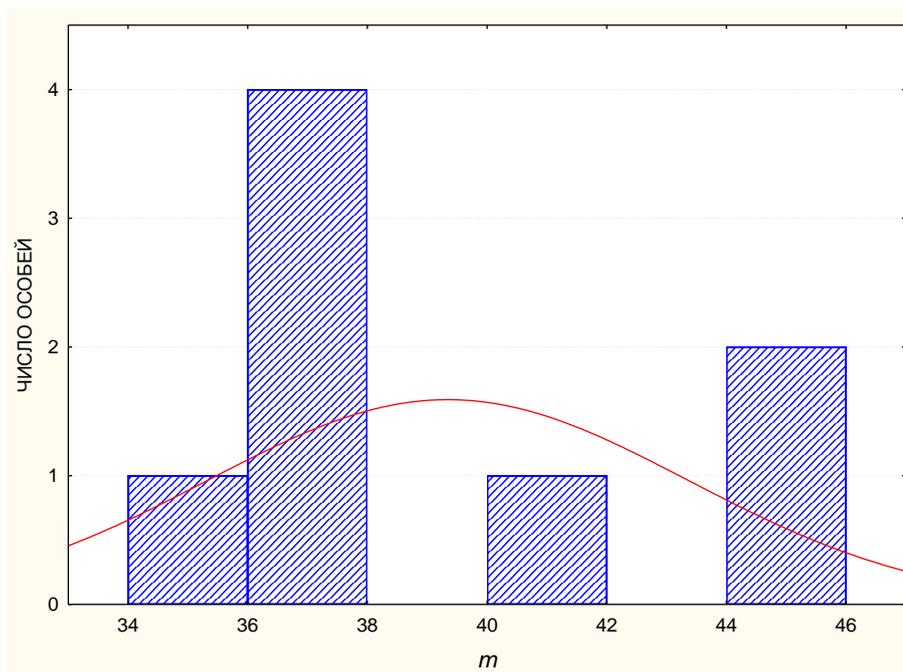


Рис.29. Распределение особей быстросозревающей формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma graesox) по массе, 2013г., нижняя Нева.

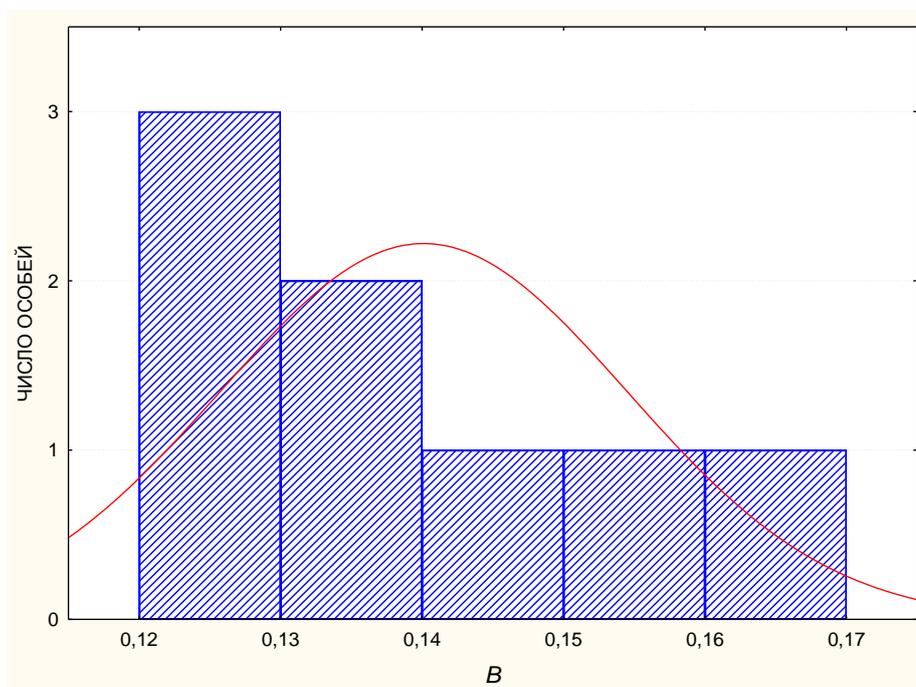


Рис.30. Распределение особей быстросозревающей формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* форма *praesox*) по упитанности, 2013г., нижняя Нева.

Потамодромные миноги Онежского озера

Выборка 1963 года

Lampetra fluviatilis (L.)
forma onegensis

Mare Balticum

Reg. Leninopolitana

Fl. Sias (lac. Onega)

dd.VIII.1963

Coll.: Anonym, Det.:Berg; dur. migratio trans. fl.; num. 17 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 169—232 mm

Dep.: № 43038 – ZISP

Описание: Средние характеристики: длина 203,5мм (для самок), 197мм (для самцов) (Приложение № 1, табл.19); среднее число миомеров 66,75 для самок и 67,55 для самцов (Приложение № 1, табл. 20). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 170 – 180мм и 210 – 230мм (рис.31). Встречались следующие комбинации зубных формул: $ST: 1+1$; $AT_1/AT_2: 4/4$; $3/6$; $3/4$; $3/5$; $4/6$; $4/5$; $LTR: 1^2+1^3+1^2$; 1^2+1^3+1 ; $LTL: 1^2+1^3+1^2$; $1+1^3+1$; $IT: 1+5+1$; 1^2+5+1^2 . В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (Fairbairn, 1997) (14,5%) (рис.32). Статистически значимые половые различия так же наблюдались по признакам: he , ej (Приложение № 1, табл.19,20).

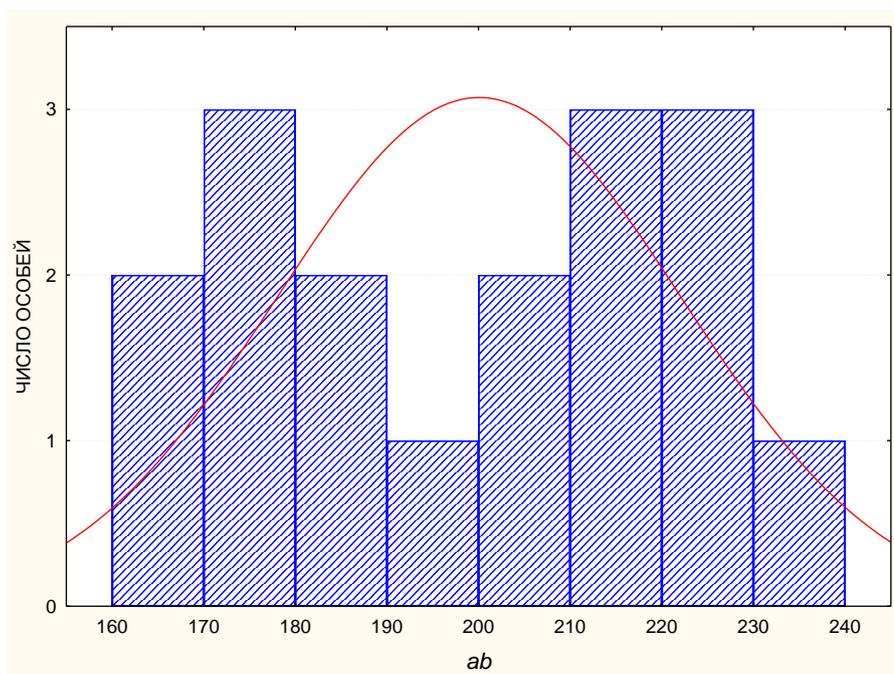


Рис.31. Распределение особей онежской формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma *onegensis*) по длине, Повенецкая губа Онежского озера, 1963 г.

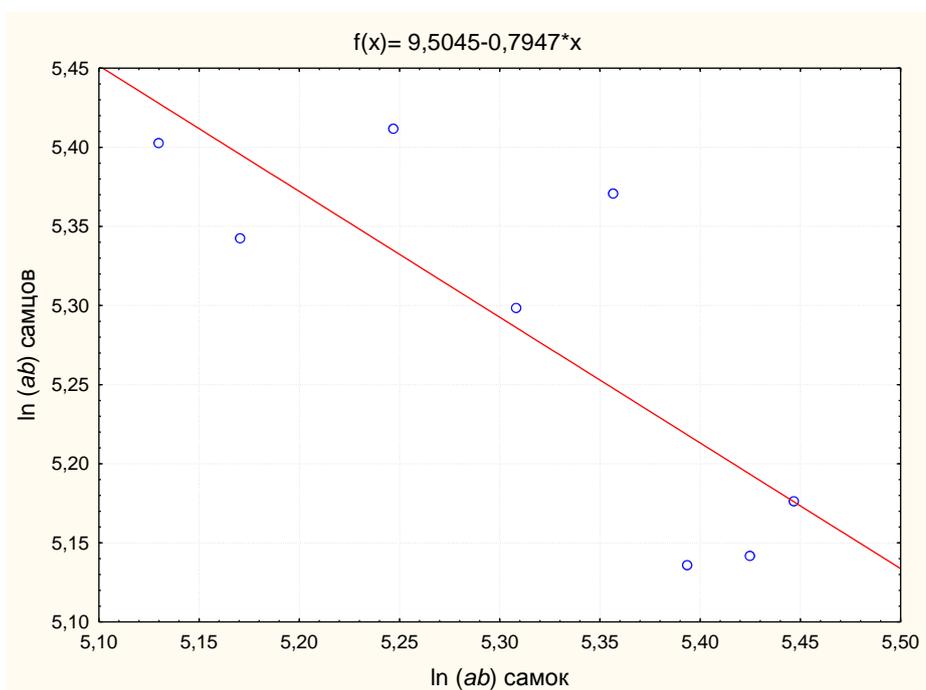


Рис.32. Кривая полового диморфизма по общей длине тела онежской формы европейской речной миноги (*L. fluviatilis* forma *onegensis*), Повенецкая губа Онежского озера, 1963 г.

Выборка 2009 года

Lampetra fluviatilis (L.)

forma onegensis

Mare Balticum

Res pub. Carelia

Fl. Lososinka (lac. Onega, prope Petrozavodsk)

30.V.2009

Coll.: Veselov, Det.: Kucheryavyu; dur. migratio trans. fl.; cum virgae electricae; num. 27 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 200—247 mm

Dep.: № 0905302 IPEERAS

Описание: Средние характеристики: длина 226 мм (для самок), 219,83 мм (для самцов); масса 15,33г (для самок), 14,33 г (для самцов) (Приложение № 1, табл. 21); число туловищных миомеров 62,6 для самок и 62,67 для самцов, плодовитость самок 10135,33икринок (Приложение № 1, табл.22). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 220 – 230мм, массой 14 – 16 г и упитанностью 0,06 – 0,65 г/мм (рис 33, 34, 35). Встречались следующие комбинации зубных формул: ST : 1+1; 1^2+1^2 ; AT_1/AT_2 : 0/7; 0/5; 4/5; 0/4; 0/6; 4/4; LTR : $1^2+1^3+1^2$; 1^2+1^2+1 ; $1+1^2+1$; $1^2+1^2+1^2$; 1^2+1^3+1 ; LTL : 1^2+1^2+1 ; $1^2+1^3+1^2$; $1+1^2+1$; $1^2+1^2+1^2$; 1^2+1^3+1 ; IT : 1^3+5+1^2 ; $1+5+1$; 1^2+5+1^2 ; 1^2+4+1 ; $1+5+1^2$; 1^3+5+1^3 ; 1^3+4+1^3 ; $1+4+1$. В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (Fairbairn, 1997) (рис.36). Статистически значимые половые различия так же наблюдались по признаку cd (Приложение № 1, таб.21, 22). Внешний вид потамодромных миног Онежского озера представлен на примере выборки 2009 года (рис. 37, 38).

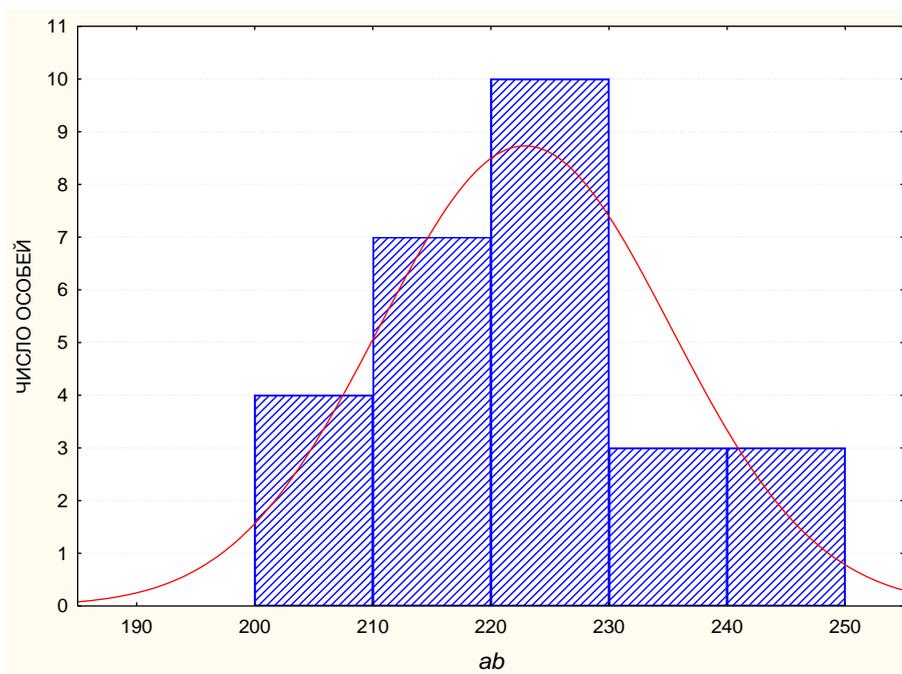


Рис.33. Распределение особей онежской формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma *onegensis*) по длине, 2009 г, Лососинка.

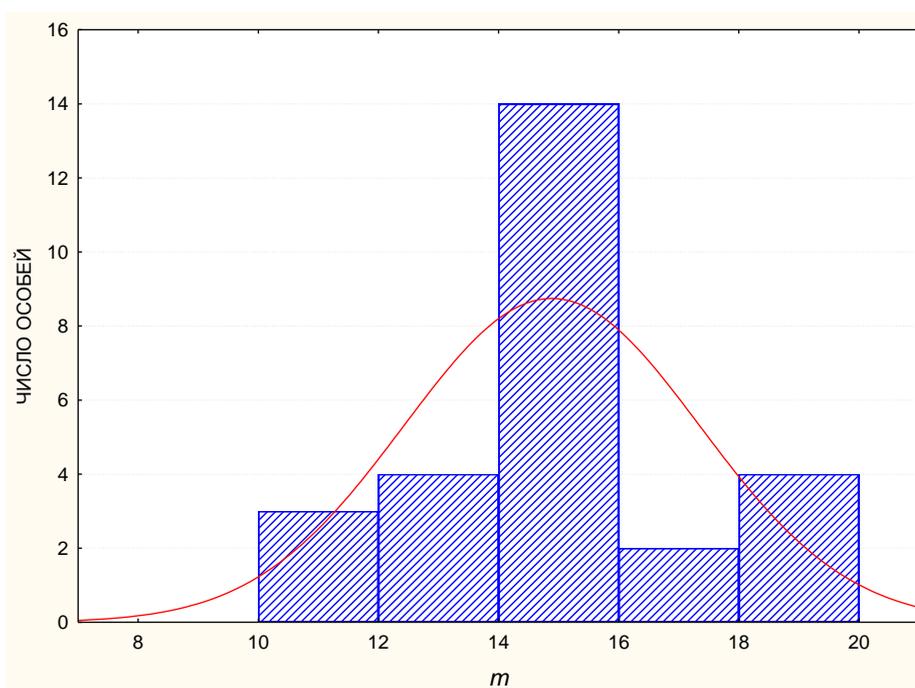


Рис.34. Распределение особей онежской формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma *onegensis*) по массе, 2009г, Лососинка.

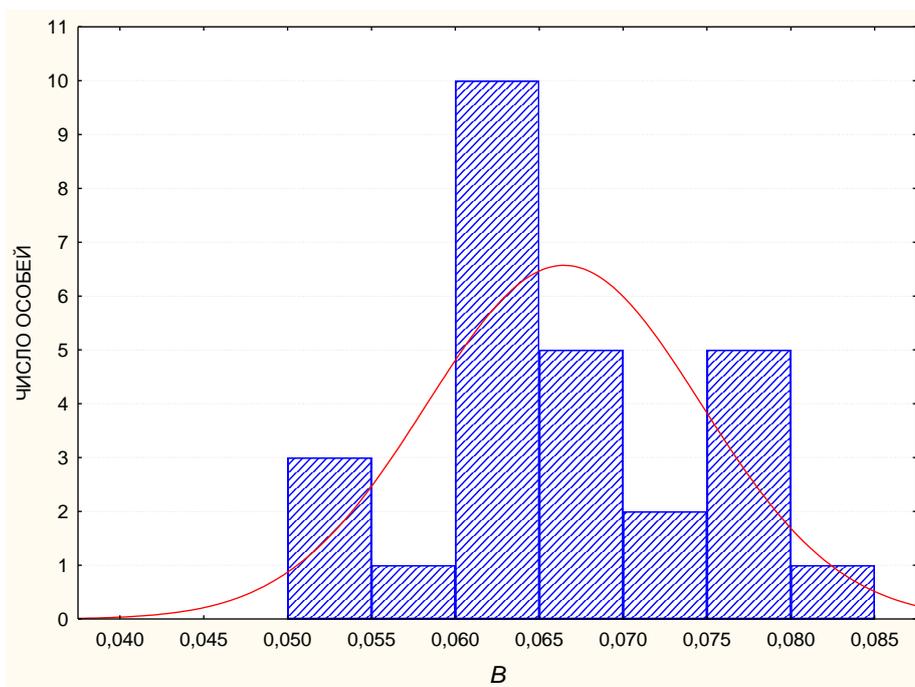


Рис.35. Распределение особей онежской формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma onegensis) по упитанности, 2009 г, Лососинка.

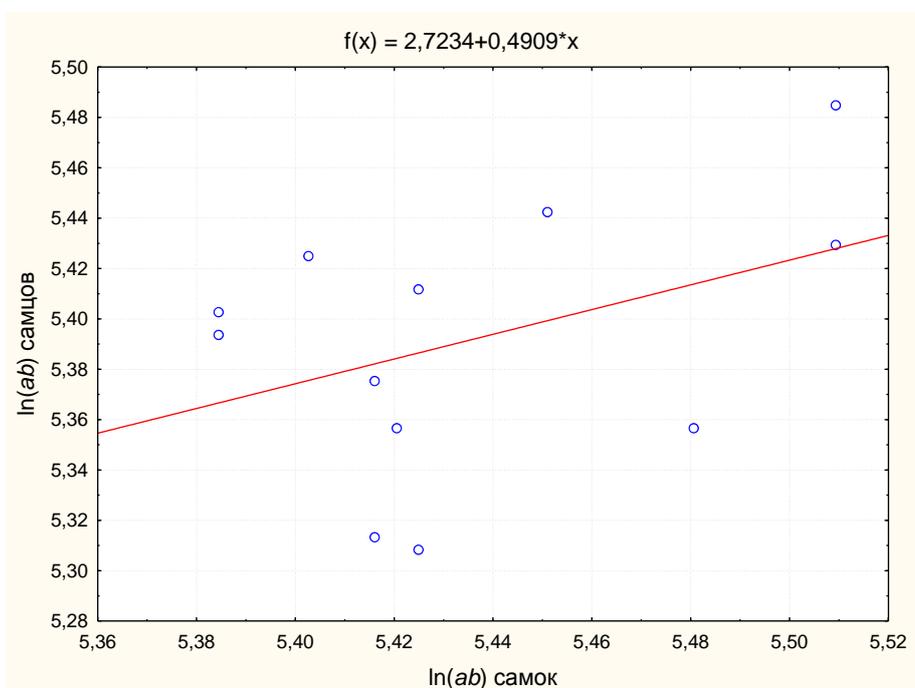


Рис.36. Кривая полового диморфизма по длине тела онежской формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma onegensis), 2009 г, Лососинка.



Рис.37. Онежская форма европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma *onegensis*), 2009 г. (р. Лососинка): 1 — самка; 2 — самец.

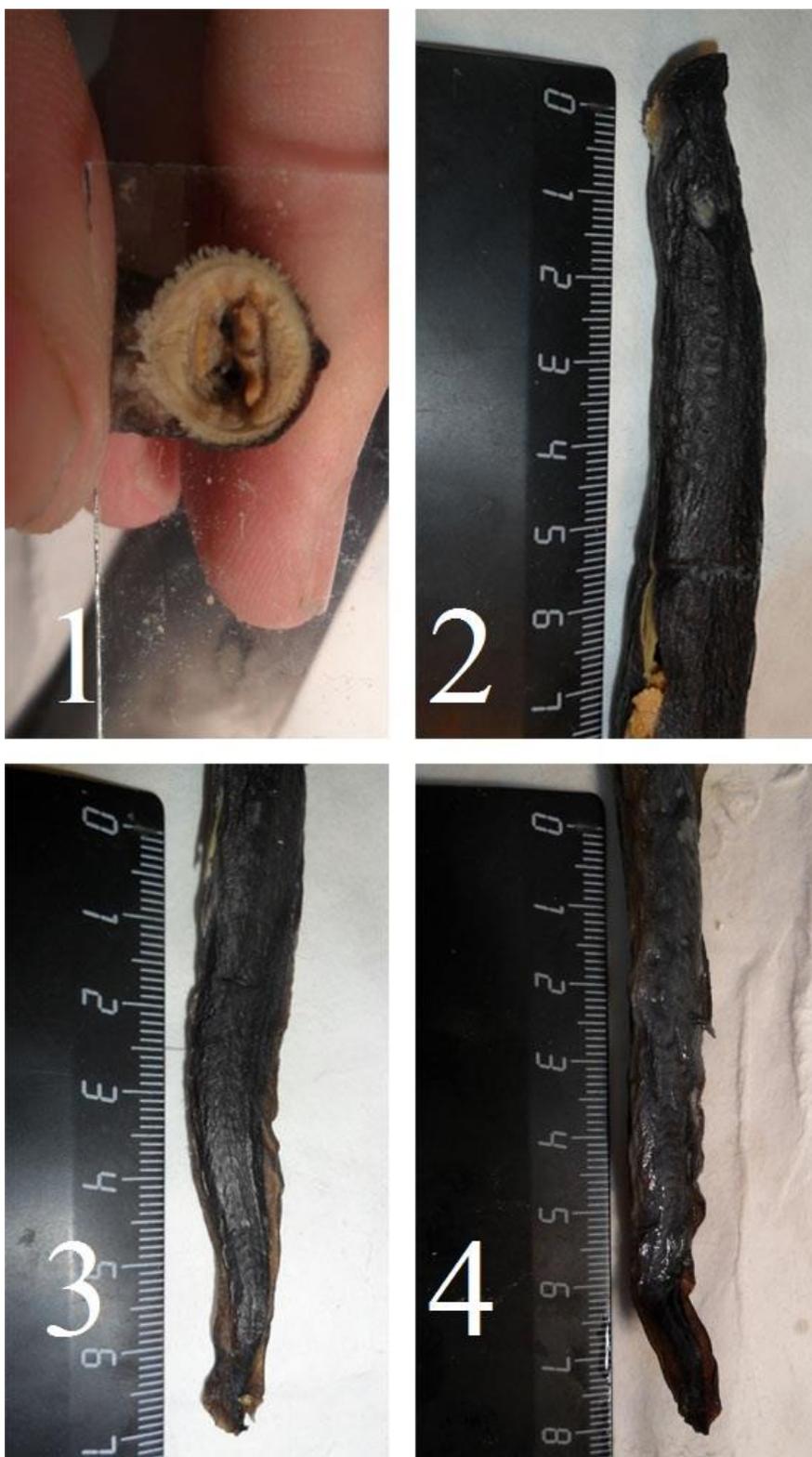


Рис.38. Онежская форма европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma *onegensis*), 2009 г. (р. Лососинка): 1 — головной отдел; 2 — ротовая воронка; 3 — хвостовой отдел (самка); 4 — хвостовой отдел (самец).

Потамодромные миноги Ладожского озера

Выборки 1961 года и 1964 года sensu Ivanova-Berg

Lampetra fluviatilis (L.)

forma ladogensis

Mare Balticum

Reg. Leninopolitana

Fl. Sias (lac. Ladoga)

dd.X.1961 vs. dd.mm.1964

Coll.: Anonym, Det.: Ivanova-Berg; dur. migratio trans. fl.; num. 97
(mar. et fem.); tot. corp. long. intra 155—291 mm

Dep.: ?ZISP

Описание. Средние характеристики: длина 228,8 мм (для самок), 222,3 мм (для самцов); масса 18,77г (для самок), 15,77 г (для самцов) (Приложение № 1, табл. 23); количество миомеров 62,2 плодовитость самок 1 3500 икринок. Статистически значимые половые различия наблюдались по признакам: *m*, *cd*, *op* (Приложение № 1, табл. 23).

Особые отметки. В своей статье Иванова-Берг (1966), для сравнения ладожской миноги с невской, смешивает две выборки (1961 и 1964 г.), что не совсем корректно для объективного исследования. Часть данных (зубные формулы, пределы варьирования меристических признаков различия в количестве миомеров у самцов и самок ладожской миноги, достоверность выраженности полового диморфизма) в статье не приводятся. Исходя из приведенных данных все перерасчеты по половому диморфизму, были сделаны нами самостоятельно. Часть данных по морфологическим признакам, отсутствующим в статье, в таблице по морфологическим признакам не приводится.

Lampetra fluviatilis (L.) forma ladogensis

Mare Balticum

Reg. Leninopolitana

Fl. Volchov (lac. Ladoga)

12.X.1961

Coll.: Anonym, Det.:Berg; dur. migratio trans. fl.; num. 18 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 199—262mm

Dep.:№46186 – ZISP;

Описание: Средние характеристики: длина 233,1 мм (для самок), 231,6 мм (для самцов) (Приложение № 1, табл.24); среднее число миомеров 66,1 для самок и 66 для самцов,(Приложение № 1, табл. 25).В выборке наиболее многочисленны особи длиной 230 – 240 мм, (рис.39). Встречались следующие комбинации зубных формул: ST : 1+1; AT_1/AT_2 : 4/4; 3/4; 3/5; 4/5; 5/5; LTR : $1^2+1^3+1^2$; LTL : $1^2+1^3+1^2$; IT : 1^3+6+1 ; 1+5+1; 1^2+5+1^2 . В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (Fairbairn, 1997) (96,2%) (рис.40).Статистически значимые половые различия так же наблюдались по признакам: AT_1 , AT_2 (Приложение № 1, табл. 24, 25). Внешний вид потамодромных миног Ладожского озера представлен на примере выборки 1961 года (рис.41)

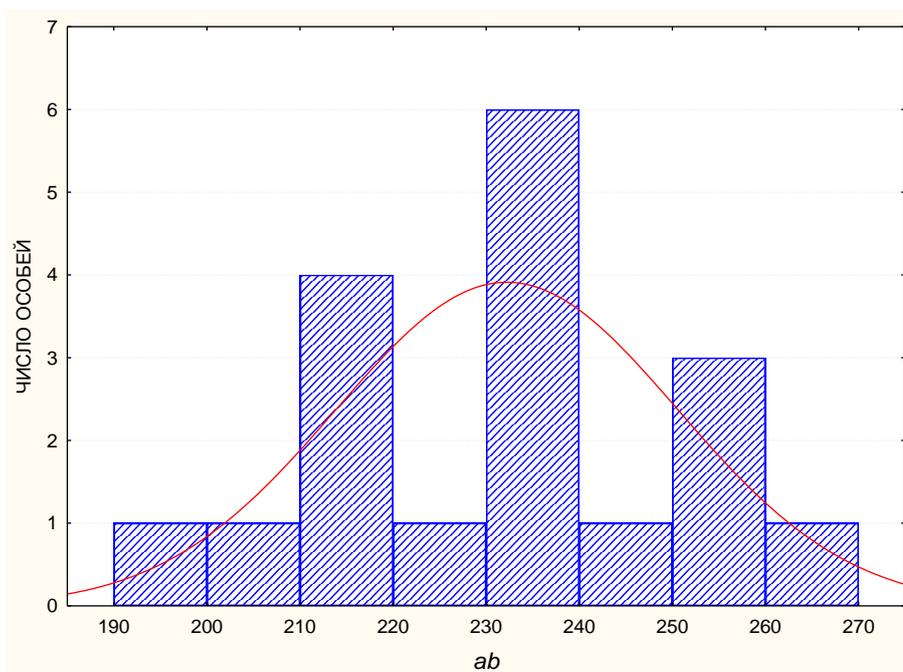


Рис.39. Распределение особей ладожской формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma ladogensis) по длине тела, Волхов, 1961 г.

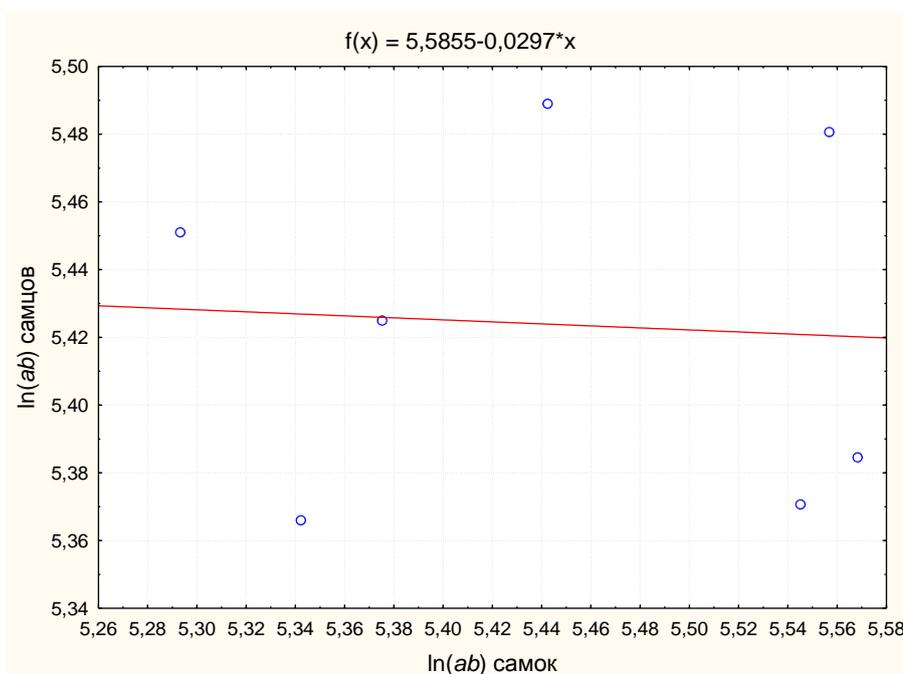


Рис.40. Кривая полового диморфизма по длине тела ладожской формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma ladogensis), Волхов, 1961 г.



Рис.41. Внешний вид ладожской формы европейской речной миноги (*L. fluviatilis* forma *ladogensis*), Волхов, 1961 г.

Резидентные миноги Балтийского бассейна

Lampetra planeri (Bloch.)

Mare.Balticum

Reg. incognitus

Fl.incognitus

dd.mm.aa.

Coll.: Anonym via Kuzishchin, Det.:Tsimbalov; durreproductio.
51(mar. et fem.); tot. corp. long. intra 126—241mm

Dep.:00000004 – IPEE RAS;

Выборка неизвестного года и места сбора

Описание: Средние характеристики: длина 138,29мм (для самок), 129, 22мм (для самцов) (Приложение № 1, табл.26); среднее число миомеров 63,54 для самок и 64,19 для самцов, плодовитость 230,2 икринки (Приложение № 1, табл. 27). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 130 – 140мм, массой 3 – 3,5 и упитанностью 0,02 – 0,03 г/мм. (рис. 42, 43, 44). Встречались следующие комбинации зубных формул: ST : 1+1; AT_1/AT_2 : 0/4; 0/5; 0/6; 0/7; 3/4; 4/5; 5/3; 5/7; 5/6; 3/5; LTR : $1^2+1^3+1^2$; 1^2+1^3+1 ; $1^2+1^2+1^2$; $1+1^2+1$; LTL : $1^2+1^3+1^2$; 1^2+1^3+1 ; $1^2+1^2+1^2$; $1+1^2+1$; IT : 1+5+1; 1^2+5+1^3 ; 1^2+5+1^2 ; $1+5+1^2$; 1^2+5+1 ; 1+6+1. В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (Fairbairn, 1997) (91,7%)(рис.45). Статистически значимые половые различия так же наблюдались по признакам: $ab, m, ag, it, aj, lb, a.ng, IT_1, IT_3$ (Приложение № 1, табл. 26, 27). Внешний вид резидентных миног Балтийского бассейна представлен на примере данной выборки (рис.46).

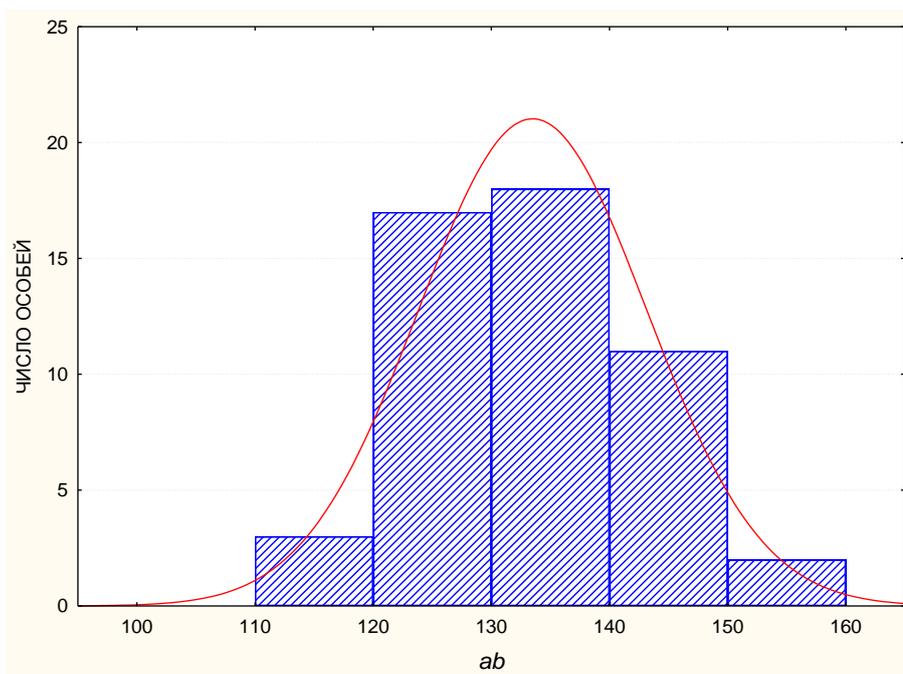


Рис.42. Распределение особей европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) по длине, неизвестной даты и места поимки

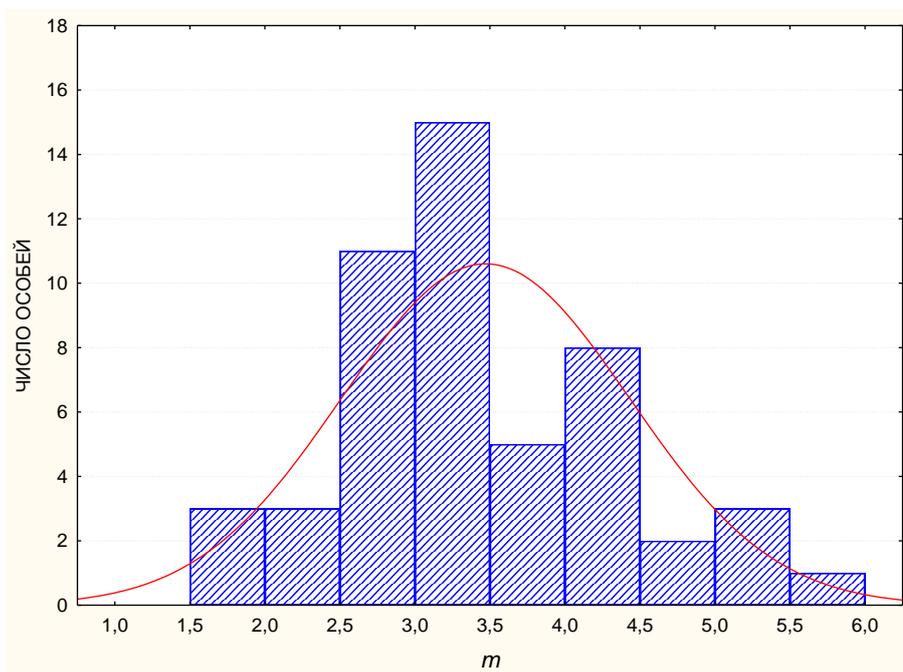


Рис.43. Распределение особей европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) по массе, неизвестной даты и места поимки.

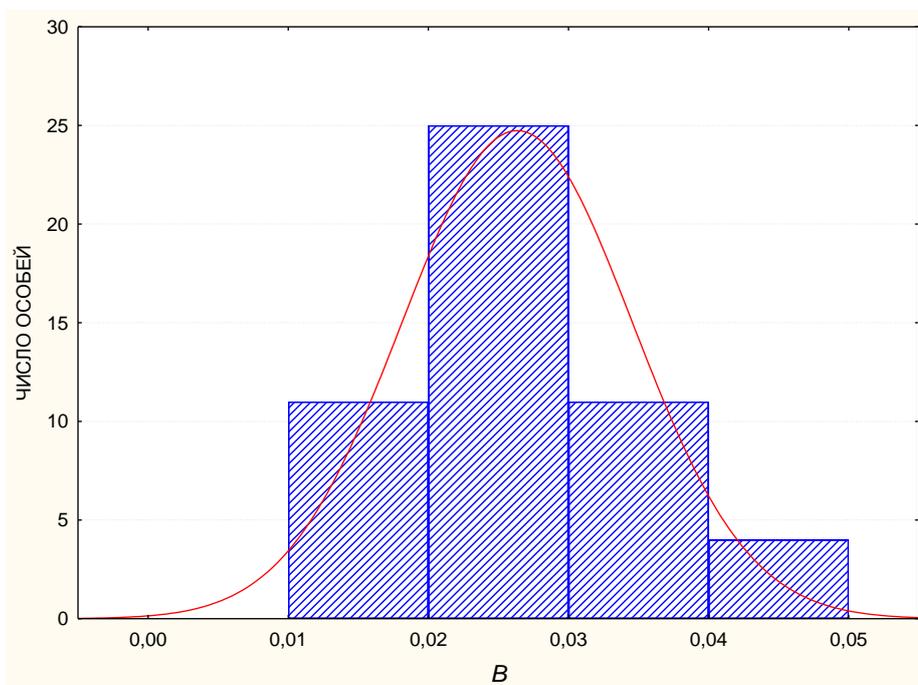


Рис.44. Распределение особей европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) по упитанности, неизвестной даты и места поимки.

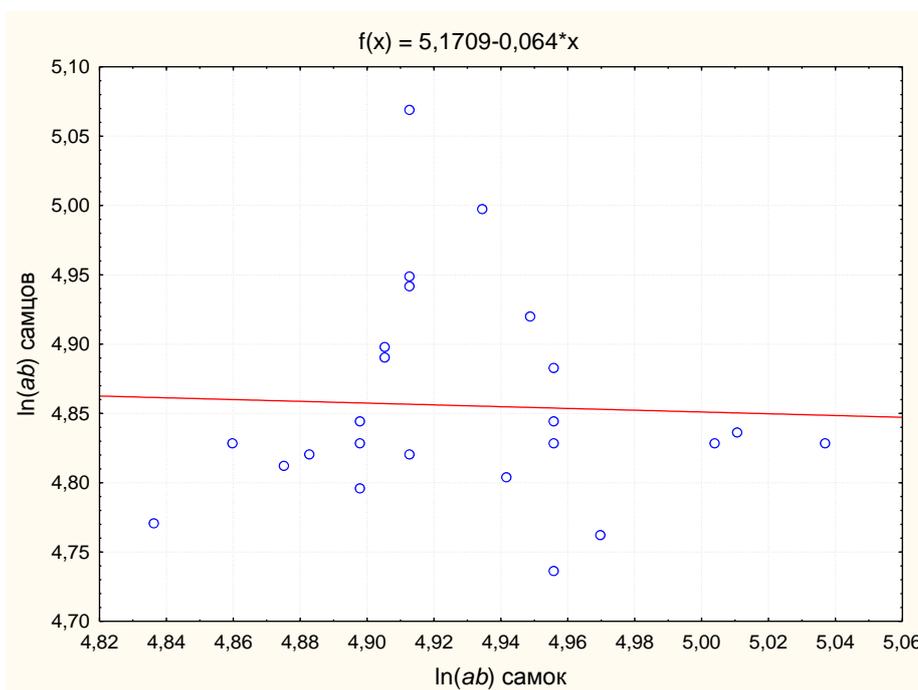


Рис.45. Кривая полового диморфизма по длине тела европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) неизвестной даты и места поимки.



Рис.46. Внешний вид европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), неизвестной даты и места сбора.

Выборка из ручья Брусно, 1935 г

Lampetra planeri (Bloch.)

Mare.Balticum

Reg. Carelia

Riv. Brusno (lac. Onega)

19.VI.1961

Coll.: Anonym, Det.:Berg; dur. reproductio. 12(mar. et fem.); tot. corp. long. intra 111—119mm

Dep.:№25590 – ZISP

Описание: Средние характеристики: длина 127,87мм (для самок), 117, 25мм (для самцов) (Приложение № 1, табл.28); среднее число миомеров 64,63 для самок и 63 для самцов (Приложение № 1, табл. 29). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 130 – 120мм (рис.47). Встречались следующие комбинации зубных формул: ST : 1+1; AT_1/AT_2 : 2/5; 3/5; 3/4; 2/4; 3/3; 4/6; 2/4; 2/6; LTR : $1^2+1^3+1^2$; $1^2+1^2+1^2$; LTL : $1^2+1^3+1^2$; $1^2+1^2+1^2$; IT : 1^2+5+1^2 ; 1^2+5+1 ; 1+6+1; 1+5+1. В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (Fairbairn, 1997) (77,5%) (рис. 48). Статистически значимые половые различия так же наблюдались по признакам: $cd, ae, ag, nq, rs, lb, jl, a.ng$. (Приложение № 1, табл. 28, 29).

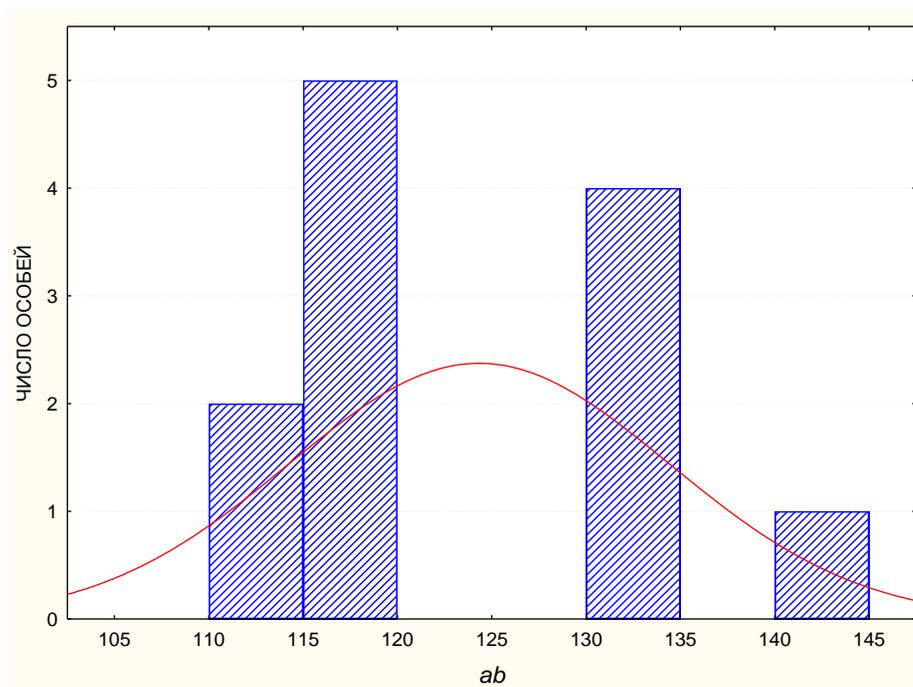


Рис.47. Распределение особей европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) по длине, Брусно, 1935 г.

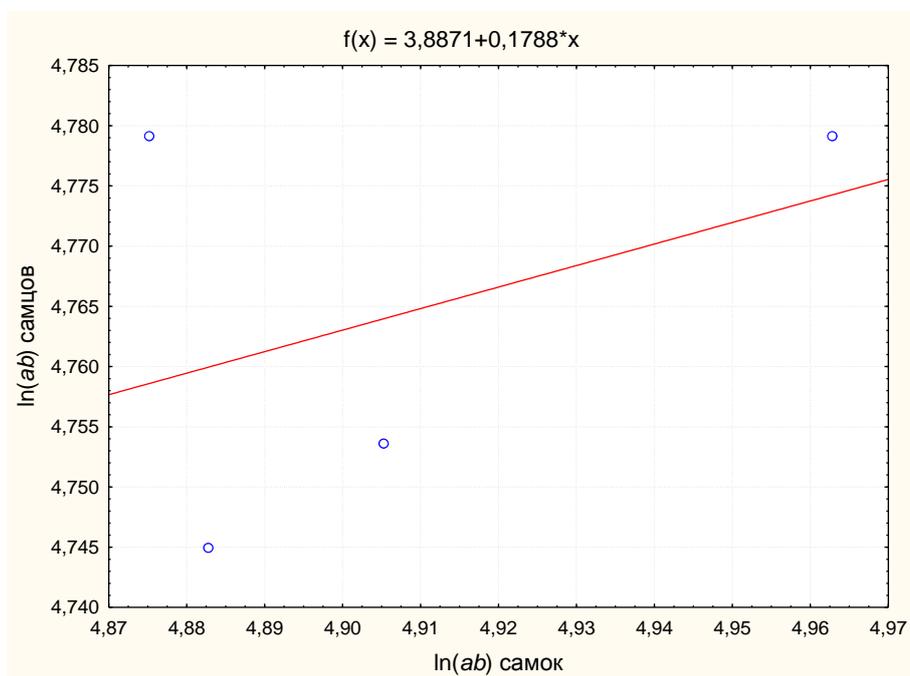


Рис.48. Кривая полового диморфизма по длине тела европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) Брусно, 1935 г.

Выборка 1930 года, ручей Могильный

Lampetra planeri (Bloch.)

Mare.Balticum

Reg. Pskov

Riv. Mogilnii (lac. Chudskoye)

21.V.1930

Coll.: Smirnov, Det.:Berg; dur. reproductio. 18(mar. et fem.); tot. corp. long. intra 104—129 mm

Dep.:№23439 – ZISP

Описание: Средние характеристики: длина 122,11мм (для самок), 116, 89мм (для самцов) (Приложение № 1, табл. 30); среднее число миомеров 63,11 для самок и 63,88 для самцов (Приложение №1, табл. 31). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 120 – 125мм (рис.49). Встречались следующие комбинации зубных формул: ST : 1+1; AT_1/AT_2 : 0/5; 2/6; 4/5; 3/ 5; 4/6; 0/4; 0/6; 3/4;3/6;2/3; LTR : $1^2+1^3+1^2$; $1^2+1^2+1^2$; LTL : $1^2+1^3+1^2$; $1^2+1^2+1^2$; IT : 1^2+5+1^2 ; 1^2+4+1^2 ; 1^2+3+1^2 ; 1^2+4+1^3 ; 1+5+1. В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (Fairbairn, 1997) (48,5%)(рис.50). Статистически значимые половые различия так же наблюдались по признакам: $ae, aj, g'g'', op, rs, qb, jl, a. ng$. (Приложение №1, табл. 30, 31).

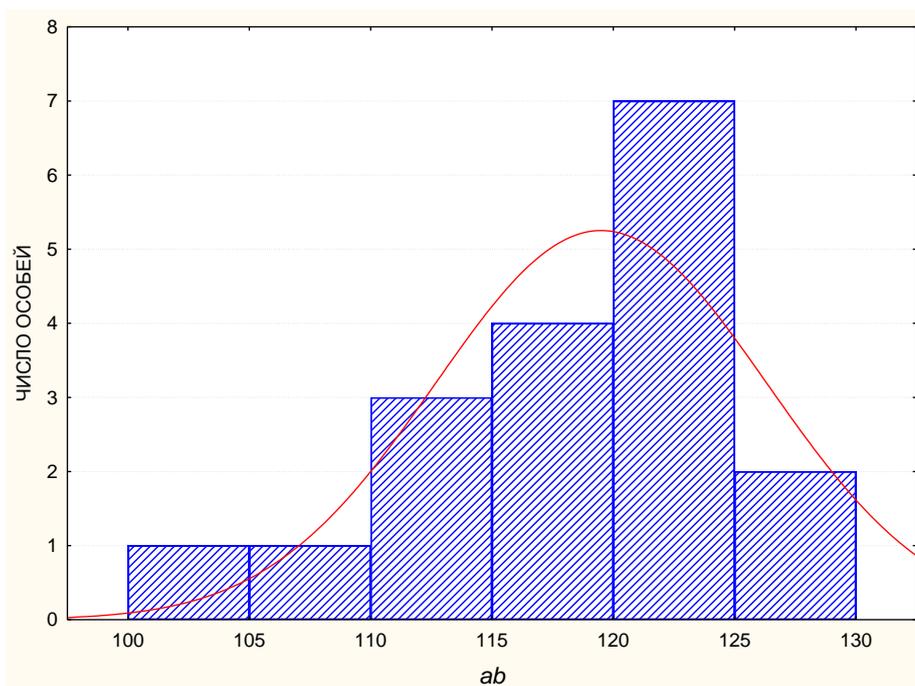


Рис.49. Распределение особей европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) по длине, Могильный, 1930 г.

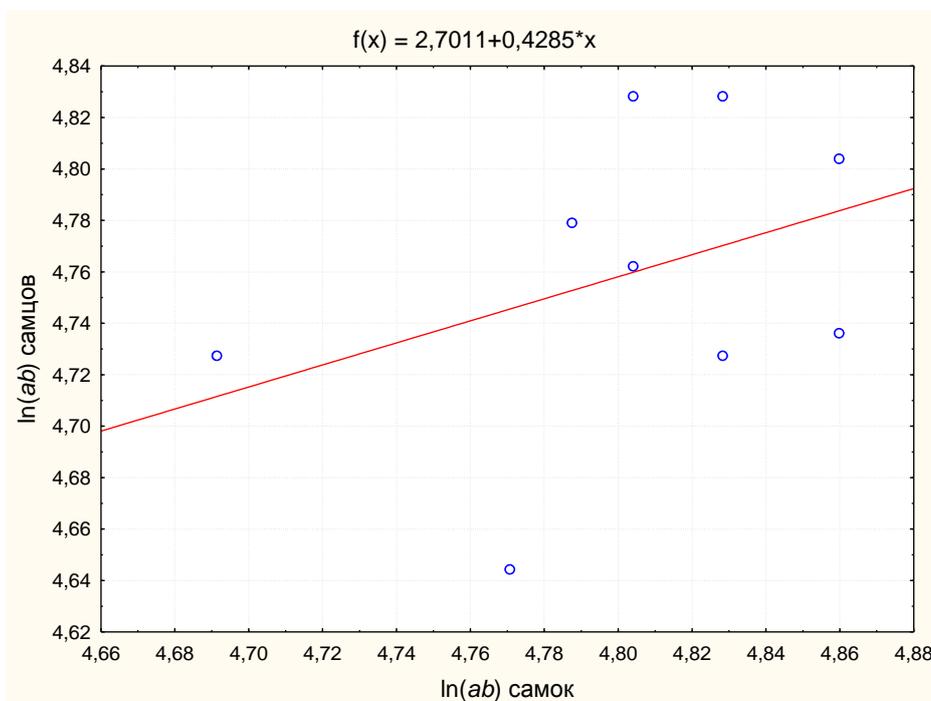


Рис.50. Кривая полового диморфизма по длине тела европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) Могильный, 1930г.

Выборка 1930 года, река Ижора.

Lampetra planeri (Bloch.)

Mare. Balticum

Reg. Leninopolitana

Riv. Izhora

21.V.1930

Coll.: Anonym, Det.:Berg; dur. reproductio. 10 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 115—145mm

Dep.:№23157 – ZISP

Описание: Средние характеристики: длина 132 мм (для самок), 130, 13мм (для самцов) (Приложение №1, табл.32); среднее число миомеров 59,5 для самок и 60,63 для самцов (Приложение №1, табл. 33). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 125 – 130 мм (рис.51). Встречались следующие комбинации зубных формул: $ST: 1+1$; $AT_1/AT_2: 0/5; 0/6; 0/4; 2/4; 2/6$; $LTR: 1^2+1^3+1^2$; $LTL: 1^2+1^3+1^2$; $IT: 1^2+5+1^2; 1+5+1$. В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (Fairbairn, 1997) (рис.52) (78,8%). Статистически значимые половые различия так же наблюдались по признаку nq (Приложение №1, табл.32, 33).

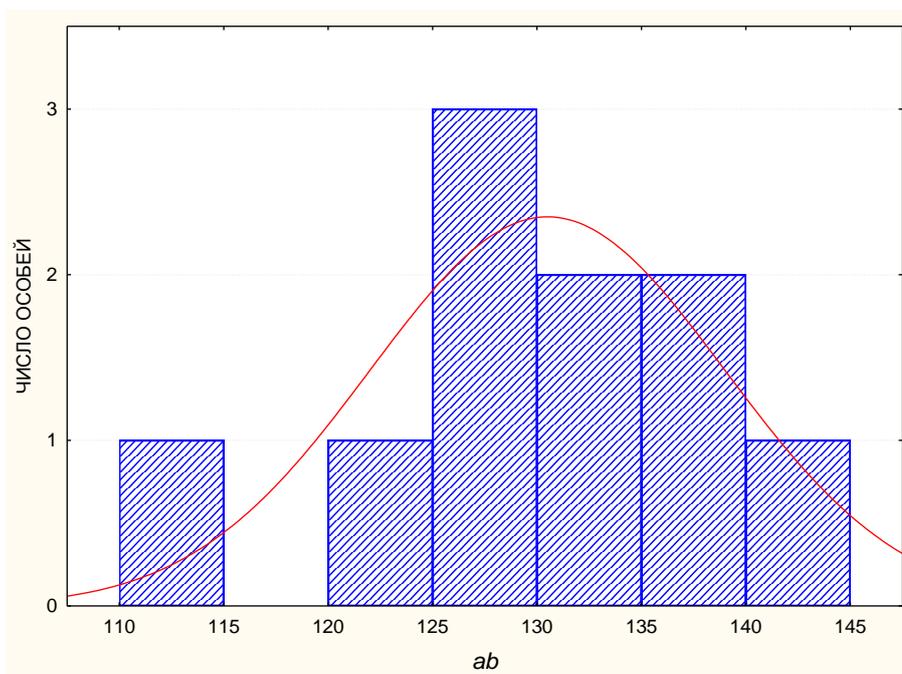


Рис.51. Распределение особей европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) по длине, Ижора, 1930 г.

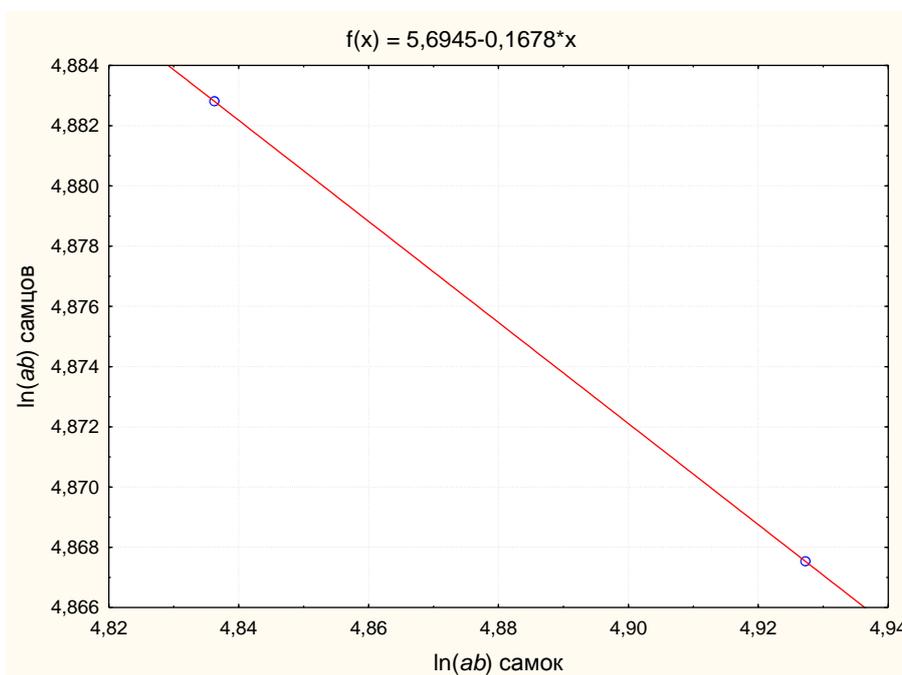


Рис.52. Кривая полового диморфизма по длине тела европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) Ижора, 1930г.

Выборка 1930 года, река Плюсса

Lampetra planeri (Bloch.)

Mare. Balticum

Reg.Leninopolitana

Riv.Plussa

01 – 05.V.1930

Coll.: Smirnov, Det.:Berg; dur. reproductio. 5 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 108—142mm

Dep.:№23439 – ZISP

Описание: Средние характеристики: длина 119,5 мм (для самок), 137мм (для самцов) (Приложение №1, табл.34); среднее число миомеров 59,5 для самок и 65,3 для самцов (Приложение № 1, табл. 35). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 130 – 135 мм (рис.53). Встречались следующие комбинации зубных формул: $ST: 1+1$; $AT_1/AT_2: 0/4; 0/5; 0/6$; $LTR: 1^2+1^3+1^2$; $LTL: 1^2+1^3+1^2$; $IT: 1+5+1$. В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (Fairbairn, 1997) (62,9%) (рис.54). Статистически значимые половые различия по другим признакам не наблюдались (Приложение № 1, табл. 34, 35).

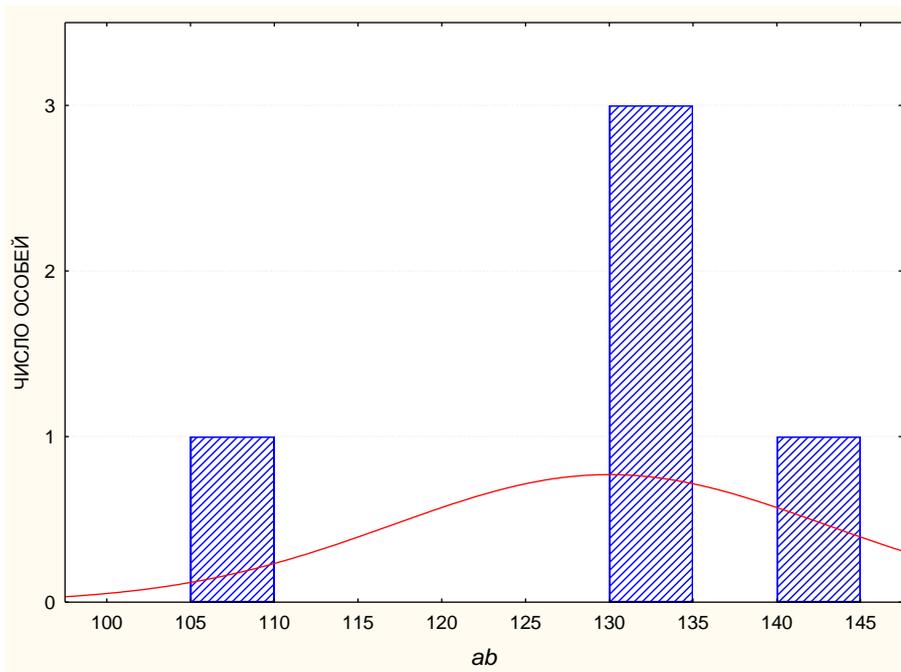


Рис.53. Распределение особей европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) по длине, Плюсса, 1930 г

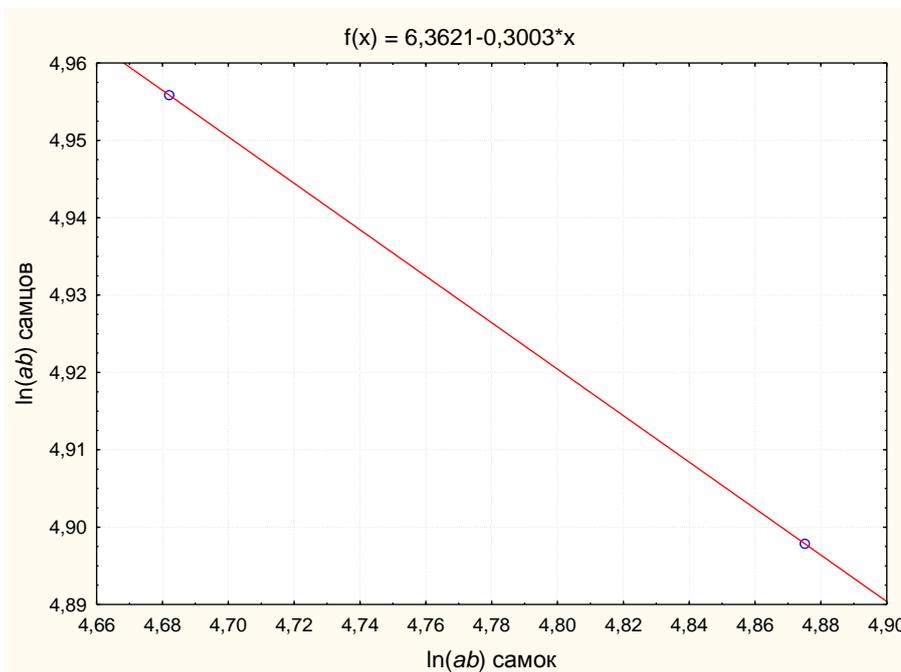


Рис.54. Кривая полового диморфизма по длине тела европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) Плюсса, 1930г.

Выборка 1959 года, река Черная

Lampetra planeri (Bloch.)

Mare. Balticum

Reg. Leninopolitana

Riv. Chernaya

15.V.1959

Coll.: Barsukov, Det.:Berg; dur. reproductio. 6 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 100—130mm

Dep.:№36153 – ZISP;

Описание: Средние характеристики: длина 112 мм (для самок), 112,33 мм (для самцов) (Приложение № 1, табл.36); среднее число миомеров 60 для самок и 60,67 для самцов (Приложение №1, табл. 37). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 130 – 135 мм (рис.55). Встречались следующие комбинации зубных формул: $ST: 1+1$; $AT_1/AT_2: 0/4; 0/5; 0/6; 2/4$; $LTR: 1^2+1^3+1^2$; $LTL: 1^2+1^3+1^2$; $IT: 1+5+1; 1+5+1^2; 1^2+5+1^2$. В выборке наблюдался половой диморфизм по общей длине тела, согласно закону Ренча (Fairbairn, 1997) (88,1%) (рис.56). Статистически значимые половые различия так же наблюдались по признаку *he* (Приложение № 1, табл. 36, 37).

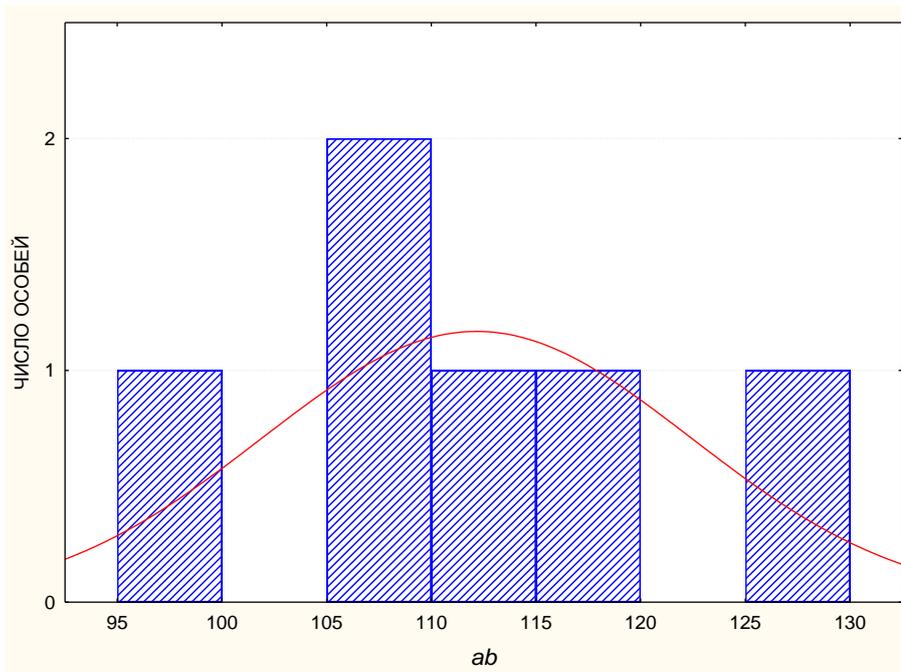


Рис.55. Распределение особей европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) по длине, Черная, 1959 г.

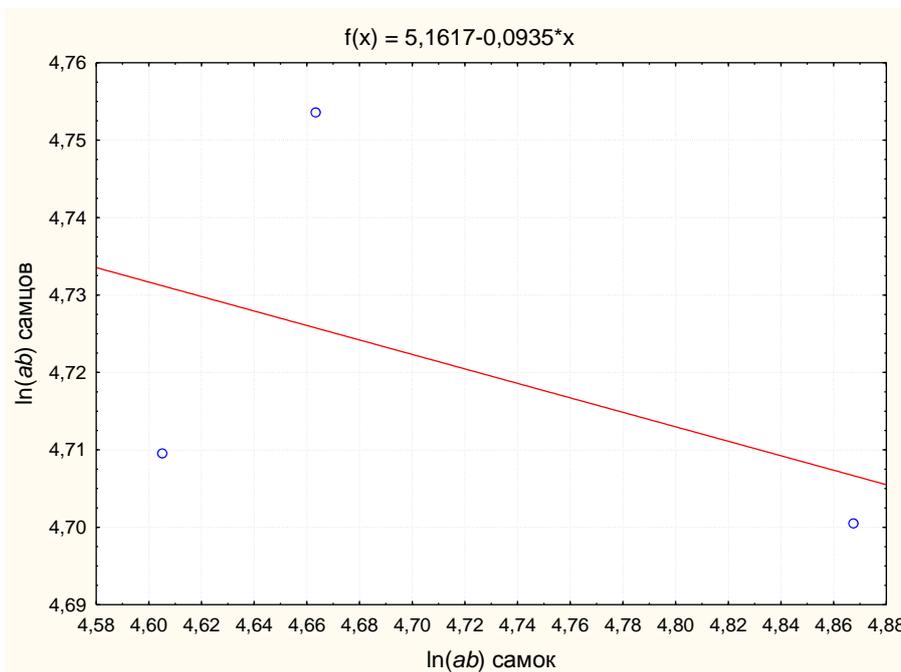


Рис.56. Кривая полового диморфизма по длине тела европейской ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) Черная, 1959г.

Выборка 1873 года, река Ошта

Lampetra planeri (Bloch.)

Mare.Balticum

Reg. Vologda

Fl. Oshta (lac. Onega)

dd.mm.1873.

Coll.: Polyakov, Det.:Berg; dur. reproductio. 6 (mar. et fem.); tot. corp. long. intra 170—225mm

Dep.:25635 – ZISP;

Описание: Средние характеристики: длина 201 мм (для самок), 221мм (для самцов) (Приложение № 1, табл.38); среднее число миомеров 64,4 для самок и 65 для самцов (Приложение №1, табл. 39). В выборке наиболее многочисленны особи длиной 220 – 230 мм (рис. 57). Встречались следующие комбинации зубных формул: $ST: 1+1$; $AT_1/AT_2: 0/5; 3/4; 3/6; 4/5$; $LTR: 1^2+1^3+1^2$; $LTL: 1^2+1^3+1^2$; $IT: 1^2+5+1^2$. В выборке по методу Ренча не удается установить наличие полового диморфизма по общей длине тела, так как в ней самцы представлены одной особью (Fairbairn, 1997). Статистически значимые половые различия по другим признакам не наблюдались (Приложение № 1, табл. 38, 39).

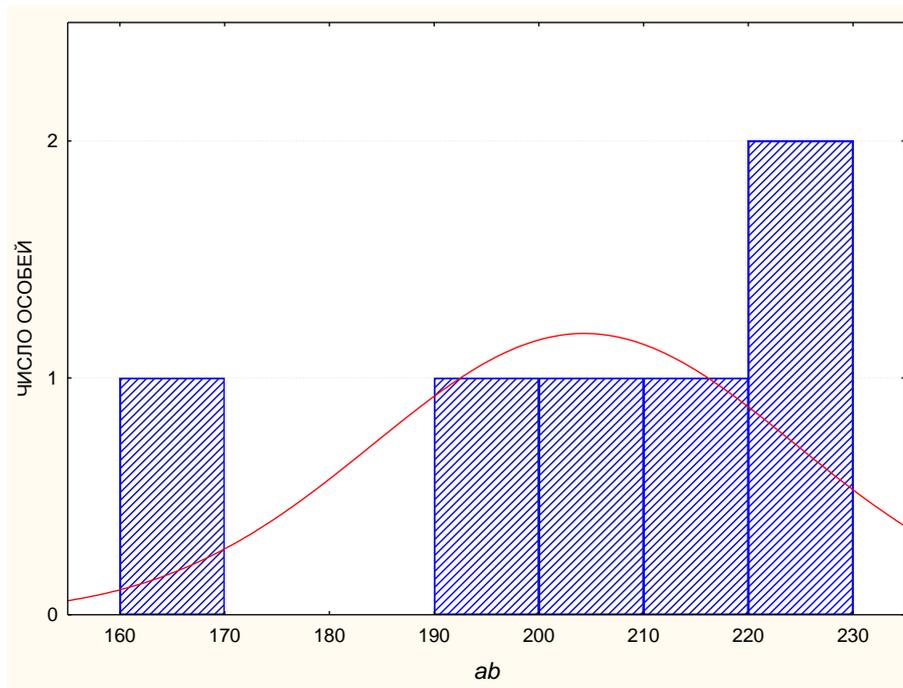


Рис.57. Распределение особей европейской ручьевой миноги (*Lamprera planeri*) по длине, Ошта, 1873 г.

Результаты генетического анализа

По результатам секвенирования, у представителей р. *Lampetra* было выявлено 11 гаплотипов, которые мы обозначили **LM1-LM11**. Все 11 различающихся между собой нуклеотидных последовательностей 5'-концевого фрагмента COI длиной 611 пар нуклеотидов, представлены в Приложении № 2. В таб.1. для каждого гаплотипа указаны нуклеотиды в тех позициях, в которых по результатам секвенирования зарегистрирован нуклеотидный полиморфизм. На основе полученных данных в программе Network 4.6. была построена медианная сеть гаплотипов (рис. 58) которая позволяет проследить порядок происхождения последовательностей друг от друга и распределение вариантов между представителями р. *Lampetra* с разной жизненной стратегией.

Таб.1. Нуклеотиды в тех позициях, для которых зарегистрирован нуклеотидный полиморфизм в 5'-концевом фрагменте последовательности гена COI мтДНК, миног р. *Lampetra* на территории российской части Балтийского бассейна.

Гаплотип	35	121	223	265	271	283	290	337	466	481
LM1	С	G	T	G	A	A	A	T	A	T
LM2	С	G	T	G	T	A	A	T	A	T
LM3	С	A	T	G	A	A	A	T	A	T
LM4	С	G	T	A	A	A	A	T	A	T
LM5	T	G	T	G	A	A	A	T	A	T
LM6	С	G	T	G	A	A	A	T	A	C
LM7	С	G	T	G	A	A	A	C	A	T
LM8	С	G	T	G	A	G	A	T	A	T
LM9	С	A	C	G	A	A	A	T	A	T
LM10	С	G	T	A	A	A	A	T	G	T
LM11	T	G	T	G	A	A	G	T	A	T

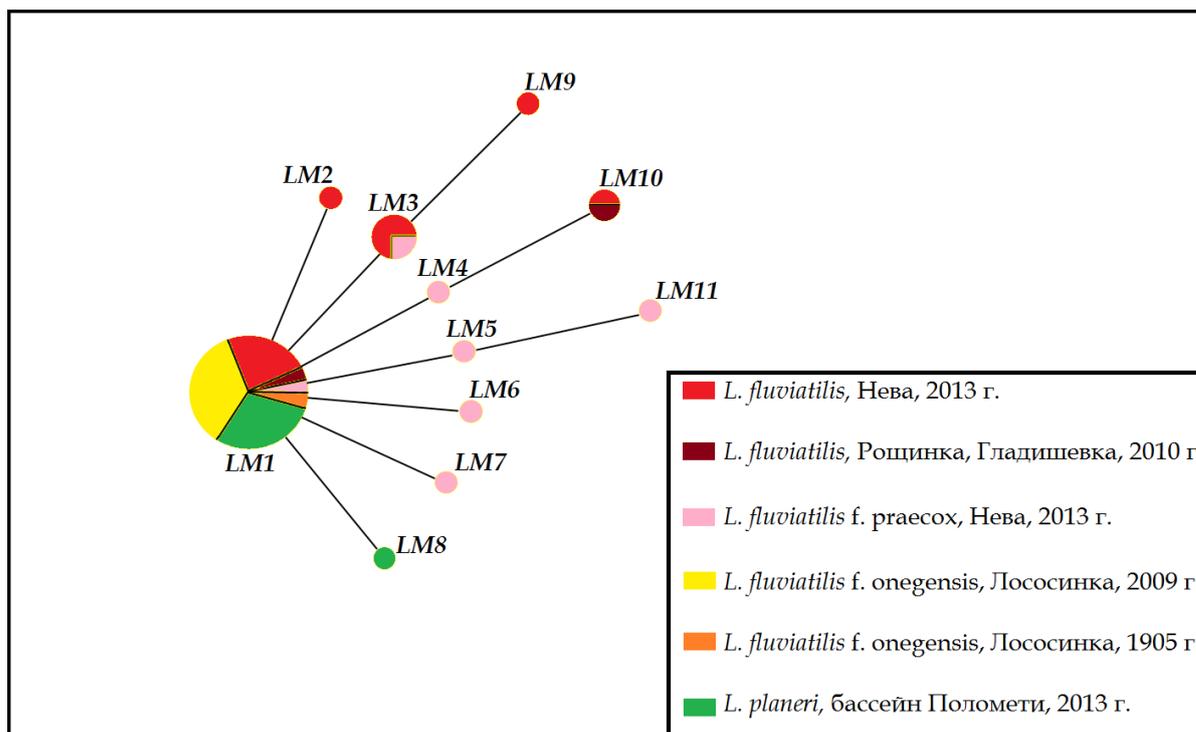


Рис.58. Медианная сеть гаплотипов для 5' – концевой фрагмента гена COI мтДНК для миног р. *Lampetrona* территории Балтийского бассейна.

На рис. 58 видно, что доминирующим гаплотипом является гаплотип **LM1**. Он обнаружен у 8 экземпляров типично анадромных миног Невы (2013 г.), 1 экземпляра быстросозревающей формы праесох (2013 г.), всех 10 экземпляров онежской формы f. onegensis, типично анадромной особи из р. Рощинка (2010 г.) а так же 8 пескороек из бассейна р. Полометь (Гремячья, Сосненка, Полометь, Черная). Каждый из гаплотипов **LM2** и **LM9** был выявлен только у одной типично анадромной особи из реки Нева (2013 г.). Гаплотип **LM3** оказался распространен более широко он найден у 3 типично анадромных экземпляров и 1 экземпляра f. праесохиз Невы (2013 г.). Гаплотипы **LM4**, **LM5**, **LM6**, **LM7**, **LM11** были обнаружены только у быстросозревающей формы праесох (2013 г.) каждый из них был выявлен только у одной особи этой формы. Гаплотип **LM 8**, был найден у одной пескоройки *L. planeri* из р. Лонница. Гаплотип **LM10**, встретился у двух типично анадромных миног – одной особи из р. Нева, 2013 г. и одной особи из р. Гладышевка).

ОБСУЖДЕНИЕ

1. Причины исключения некоторых морфологических признаков из анализа. В ходе анализа, полученных нами данных по пластическим и меристическим признакам в каждой выборке, мы пришли к выводу, что некоторые признаки не способны адекватно отражать ни сходства, ни различия между миногами в период нагульной и нерестовой миграции собранными на разных участках ареала рода *Lampetra*. К таким признакам мы отнесли расстояние между спинными плавниками (mn) и массу тела (m). Известно, что эти признаки в процессе жизненного цикла миног сильно изменяются: расстояние между спинными плавниками уменьшается до нуля к моменту нереста, а масса тела на разных этапах онтогенеза сильно варьирует (в период нагульной миграции растет, а нерестовой миграции – уменьшается).

Собранный материал, исходя из географического положения точек сбора (рис. 1) и дат вылова, не принадлежит к одной фазе жизненного цикла: невская, ладожская и онежская формы были собраны в реках – они шли на нерест; «балтийская морская» форма была поймана в открытом море (нагуливалась или готовилась вернуться в реку) и эстуарной части Балтийского залива (готовилась войти в реку или совершала нагульную миграцию в заливе). Мы также не можем сказать, что миноги из выборок, собранных нами в реках и шедших на нерест были взяты на одном этапе жизненного цикла (осенний и весенний ход). Следовательно, мы можем предположить, что по этим двум признакам все формы *L. fluviatilis* могут статистически значимо различаться, но различия эти будут связаны не с внутривидовым разнообразием (полиморфизмом), а со свойственными виду в целом морфологическими изменениями, происходящими в процессе жизненного цикла. Поэтому нами было принято решение исключить эти признаки из анализа морфологических различий между разными выборками.

2. Биологические характеристики миног Балтики. Основным диагностическим признаком для идентификации той или иной жизненной формы миног, является признак *ab*. Вместе с такими признаками как *cd* и *g'g''*, общая длина тела отражает три сечения через тело, и в общих чертах описывает общий габитус животного. Их можно легко померить, не фиксируя и не умерщвляя исследуемое животное. В разных выборках эти признаки сильно варьируют. Мы попытались проследить их изменения по мере продвижения от открытой части Балтийского моря, к материковой части ареала рода *Lampetra* в этом регионе (рис, 58, 59, 60).

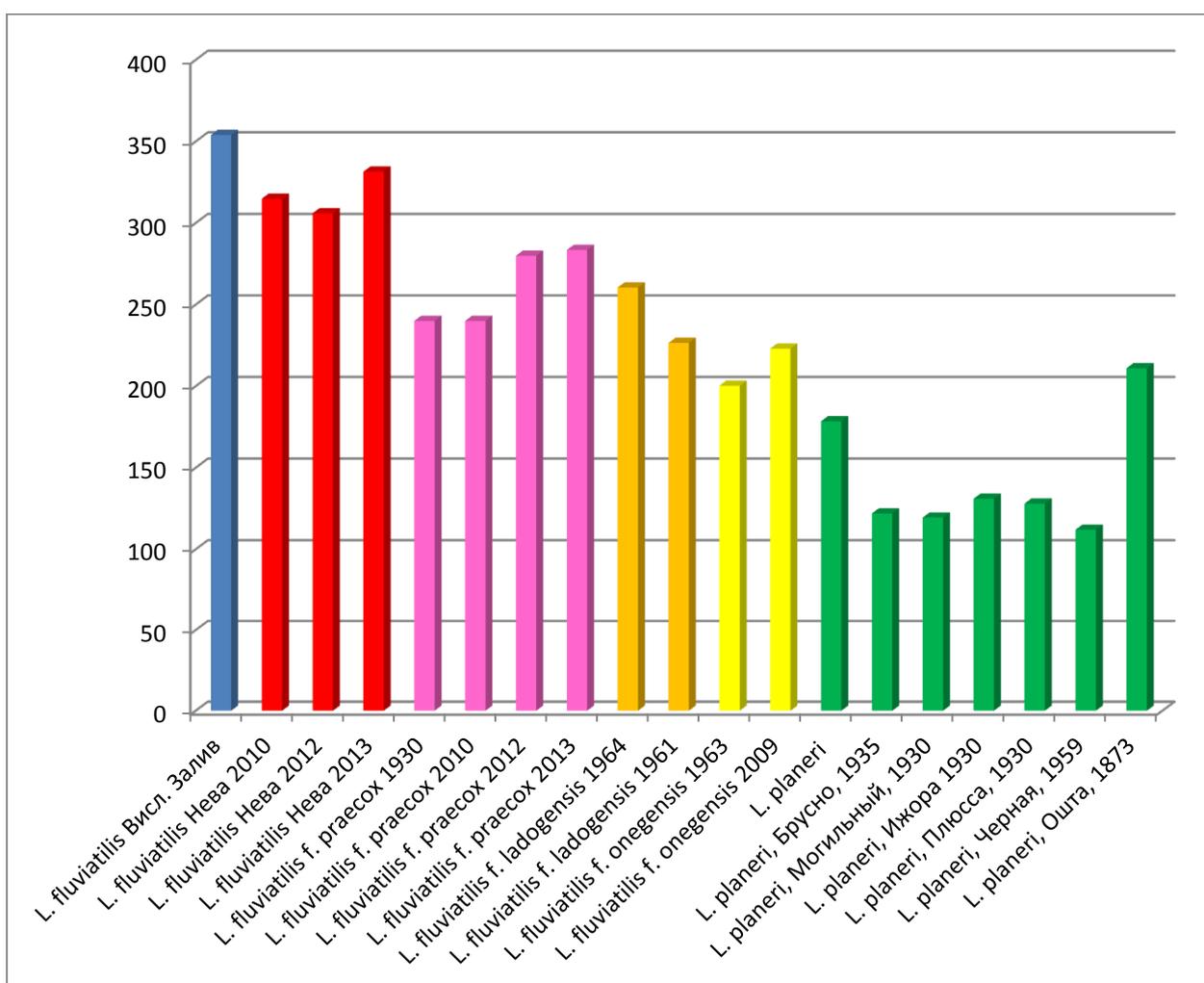


Рис.59. Изменение признака *ab* у разных выборок р. *Lampetra* от открытой части Балтийского моря к материковой части ареала.

Из рис.59. видно, что такой признак, как общая длина тела, закономерно уменьшается по направлению от открытой части Балтийского моря к материковой части ареала. Признак *ab*, как видно из рис. 59 является результатом реализации той или иной жизненной стратегии: самые крупные миноги были выловлены в открытой части Балтийского моря и Вислинском заливе в момент нагула, далее по длине тела идут типично анадромные миноги Невы. Меньшая длина тела типично анадромных невских миног по сравнению с миногами открытой части Балтийского моря, по всей видимости, связана с тем, что типично анадромные невские миноги не уходят далеко, и нагуливаются в Финском заливе и, как следствие могут отличаться, пищевыми объектами.

Миноги *f. praesox* еще меньше. Они так же анадромные, и идут на нерест совместно с типично анадромными невскими миногами и, по всей видимости, также нагуливаются в Финском заливе. Причины, объясняющие их более мелкие размеры до конца не ясны. Бергом (Берг, 1948) была высказана гипотеза о том, что эти миноги проводят в море в период нагула не более одного года. Подтвердить данную гипотезу на настоящий момент не представляется возможным, так как не существует эффективных методов определения возраста миног. В отличие от челюстных первичноводных позвоночных животных у миног нет костных регистрирующих структур, а идентификация возраста по статолитам постметаморфных особей не показательна. Однако, в пользу данной гипотезы говорит соотношение полов среди представителей *f. praesox*. Как правило, в большинстве случаев это самцы, а самки попадаются в единичных экземплярах (см. Приложение № 1, данные по выборкам *f. praesox* 2010, 2012, 2013 годов). Данный факт говорит в пользу несамостоятельности *f. praesox*; и с экологической точки зрения эта форма представляет собой особую жизненную стратегию, направленную в первую очередь на репродуктивную функцию, за счет меньшего периода нагула.

Еще более мелкими размерами обладают потамодромные формы *forma ladogensis* и *forma onegensis*, бассейнов Ладожского и Онежского озера. Эти миноги нагуливаются в озерах, а затем идут на нерест в реки, впадающие в эти озера. Они сильно отличаются от анадромных миног. Прежде всего, эти различия связаны со средой обитания – нагул происходит в пресной воде. Озеро и море так же сильно отличаются и по кормовой базе, озерные системы отличаются меньшим биоразнообразием и меньшими размерами объектов питания, вследствие чего эти паразитические миноги самые мелкие. Однако, Берг предполагал, что озерные миноги являются быстросозревающими, нагуливающимися не более одного года – *forma graesoh*, и именно с этим связаны их мелкие размеры (Берг, 1948). Так же как и в случае с анадромными миногами *forma graesoh*, проверить данную гипотезу не представляется возможным, однако с нашей точки зрения следует различать анадромных миног *forma graesoh* и мелких паразитических миног Ладожского и Онежского озера. В отличие от анадромных миног *forma graesoh*, как миноги Ладожского, так и миноги Онежского озера характеризуются соотношением полов близким к 1:1, что говорит в пользу их потенциальной репродуктивной самостоятельности, а нагул в совершенно другой среде обитания – и к принадлежности к особой жизненной стратегии.

Наконец, самыми мелкими миногами Балтийского бассейна являются резидентные непаразитические миноги, на настоящий момент относимые к виду *L. planeri*. Эти миноги на протяжении всего онтогенеза обитают в реках, во взрослом состоянии не совершают нагульных миграций и не питаются. Они придерживаются резидентной жизненной стратегии, направленной на сокращение жизненного цикла и снижение риска смертности, связанного с нагулом. Следовательно, их размеры значительно не изменяются после метаморфоза и соотносятся с размерами пескороек.

Особое внимание привлекает выборка *L. planeri* из реки Ошты, 1873 года. Берг определил их как *L. planeri*, однако, по общей длине тела эти

миноги скорее относятся к озерными миногам, нежели к резидентным. Помимо этого, у этих миног острые зубы, чего у *L. planeri* быть не может. Принадлежность данной выборки к резидентным миногам представляется весьма сомнительной. Так же, исходя из того, что река Ошта впадает в Онежский обводной канал, вполне вероятно, что эти миноги могли быть пойманы во время нереста (дата поимки к сожалению неизвестна, но при вскрытии было видно, что их гонады развиты лучше, чем у нагуливающих особей), после нерестовой миграции из Онежского озера.

В отличие от признака *ab*, по признаку *cd* (рис.60), мы наблюдаем разнонаправленную динамику в варьировании признаков. Общей тенденции для всех выборок по мере продвижения от открытой части Балтийского моря к материковой части ареала не наблюдается. Самой большой относительной высотой тела обладают резидентные миноги *L. planeri* из реки Черная, 1959 г., самой низкой *L. planeri* из реки Ошта, 1873 г.

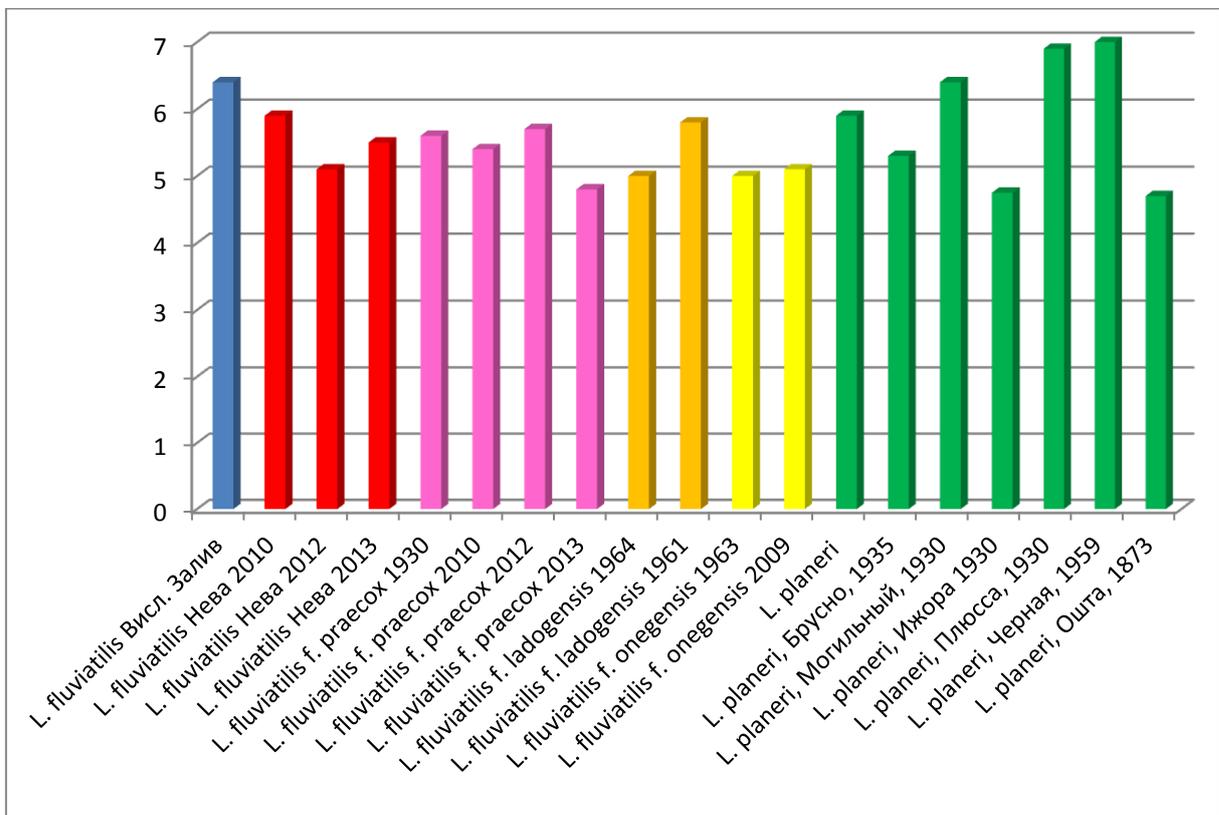


Рис.60. Изменение признака *cd* у разных выборок р. *Lampetra* от открытой части Балтийского моря к материковой части ареала.

Схожая картина разнонаправленности варьирования признака наблюдается и в случае с признаком $g'g''$ (рис. 61). Многи с самым высоким значением по ширине лба – *L. planeri* из реки Плюсса, 1930 г., а самым низким значением *L. fluviatilis* forma praesox, 2013 г.

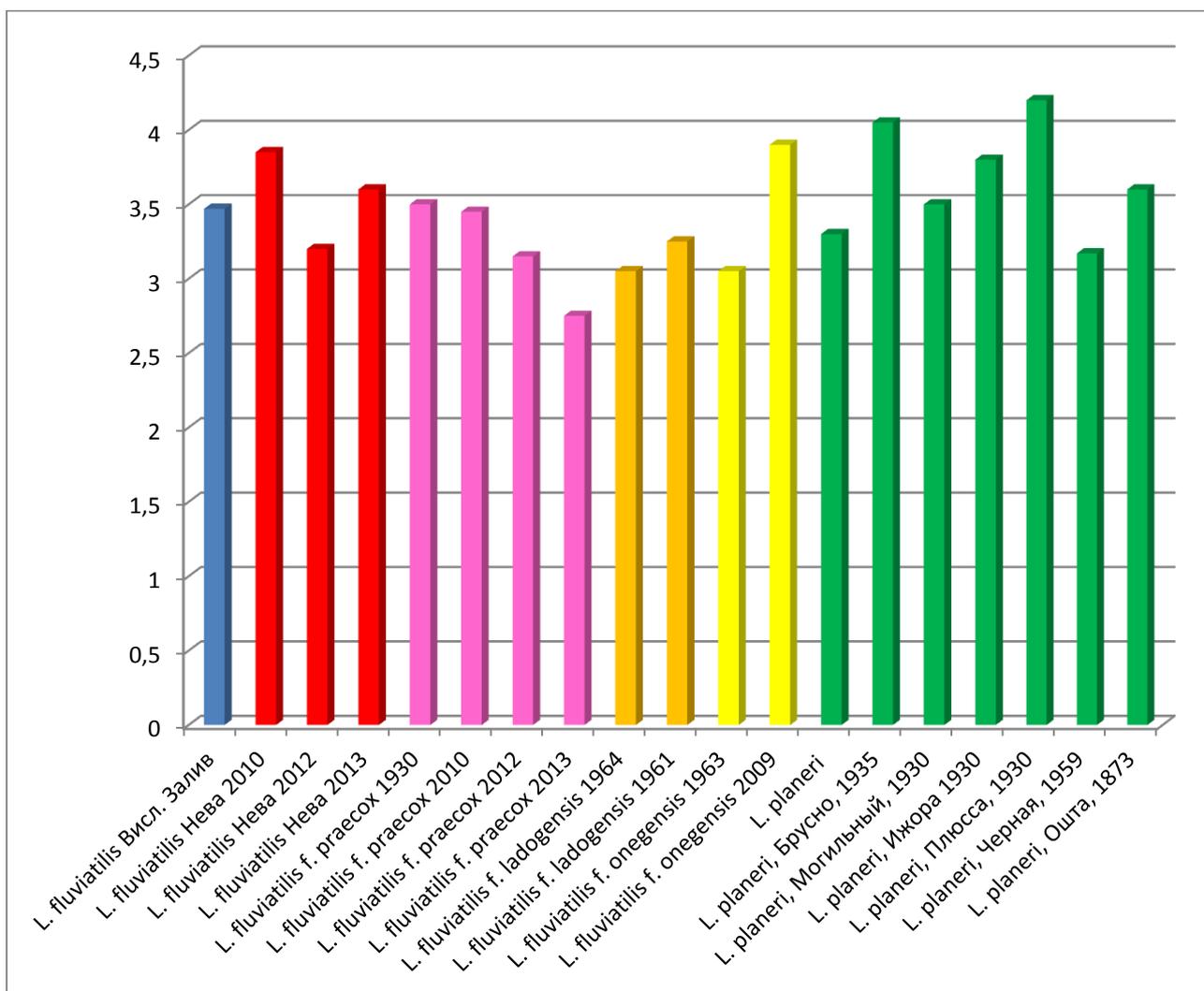


Рис.61.Изменение признака $g'g''$ у разных выборок р. *Lampetra* от открытой части Балтийского моря к материковой части ареала.

Иными словами, высота тела и ширина лба, вероятно, изменяются под воздействием других (переменных, сезонных) факторов, нежели места нагула, либо комплекса факторов, которые пока до конца не ясны.

Анадромные миноги *L. fluviatilis* так же встречаются не только в бассейне Балтийского, но и в бассейне Северного, Норвежского морей, в

проливе Ла-Манш, Бискайском заливе (Renaud, 2011). Мы поставили вопрос о том, насколько они отличаются по общей длине тела и проанализировали миног по максимальным известным значениям этого признака, описанным в разных странах, омываемых этими водоемами – Великобритания (Maitland *et al*, 1984), Франция (Bilard, 1997), Германия (Muus, 1999), Финляндия (Koli, 1990), Литва (Kesminas, Svagdys, 2010), Эстония (Saat *et al*, 2003), в качестве данных по России, использовали максимальные значения анадромных миног р. Нева описанных нами (рис.62).

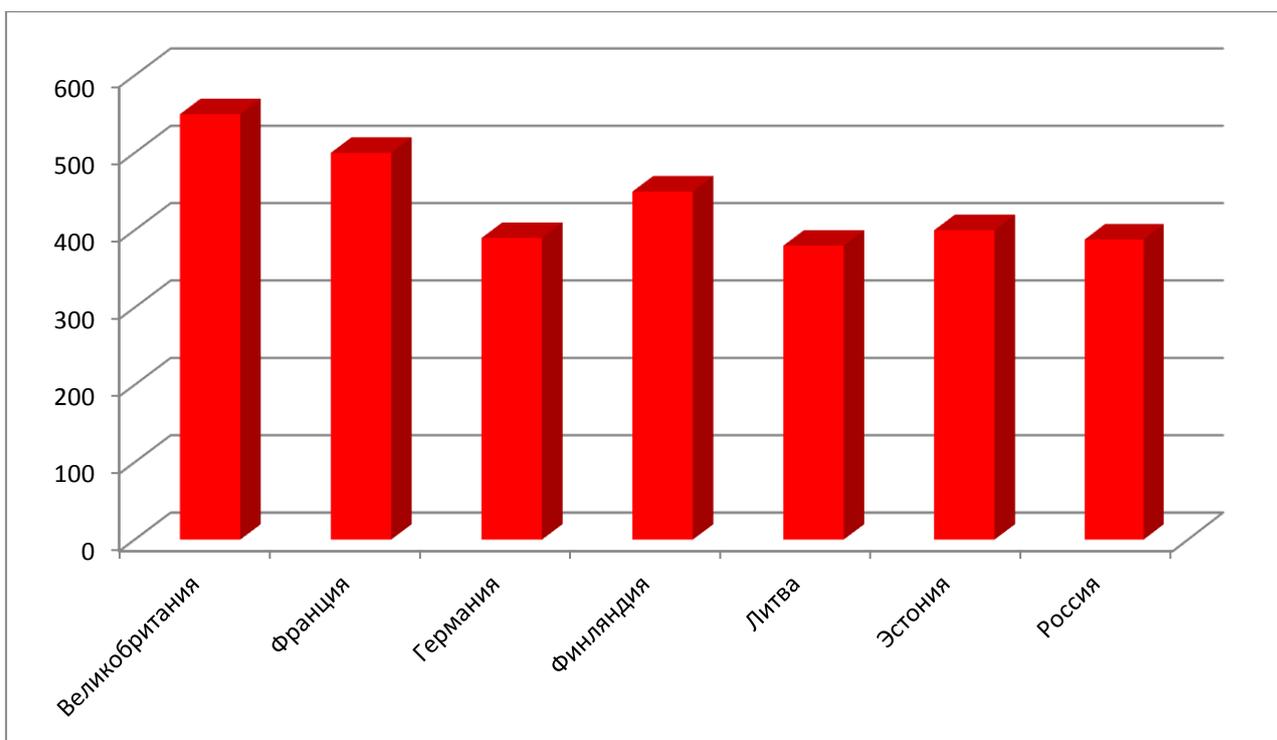


Рис.62.Изменение признака *ab* у анадромных миног *L. fluviatilis* из разных стран.

Самые крупные представители анадромных миног *L. fluviatilis* были описаны для Великобритании и Франции – 550 мм (Maitland *et al*, 1984) и 500 мм (Bilard, 1997) соответственно. В бассейне Балтийского моря миноги несколько мельче, таким образом, по длине тела анадромных миног прослеживается меридиональная изменчивость – с запада на восток они уменьшаются в размерах. Среди анадромных миног Балтийского бассейна наиболее крупные – миноги, описанные для Финляндии – 450 мм (Koli,

1990), а среди миног бассейна Атлантики для Великобритании – 550 мм (Maitland *et al*, 1984). Миноги более южных стран мельче. Следовательно, помимо меридиональной, мы можем так же наблюдать и широтную изменчивость по общей длине тела, в каждом бассейне – с севера на юг миноги так же уменьшаются в размерах.

Разнообразие жизненных форм р. *Lampetra* в Европейской части Атлантики тесно связано со сложностью систем водоемов. Мелкие паразитические миноги, ведущие потамодромный образ жизни возникают при наличии в водной системе крупных озер (озеро Лох-Ней в Северной Ирландии, озеро Лох-Ломонд в Шотландии, Ладожское, Онежское, Ильмень озера в России) (Renaud, 2011, наши данные), в то время как в речных системах без крупных озер присутствуют только крупные паразитические анадромные миноги и мелкие непаразитические резидентные, а мелкие паразитические – не известны.

Для Каспийского бассейна, в верховьях Волги известны изолированные популяции *L. planeri* (Никольский, 1950), анадромная форма миноги в бассейне Волги была найдена только однажды (Васильева, Сотников, 2004). Разветвленная речная система, по-видимому, более благоприятна для формирования популяций миног с резидентной жизненной стратегией, благодаря разнообразию местообитаний и ее более высокой продуктивности, в результате чего кормовых ресурсов достаточно для созревания и реализации резидентной жизненной стратегии без выхода в море. В реках канального типа более бедных кормовой базой, условия предрасполагают к реализации анадромной жизненной стратегии. Схожая картина в соотношении разных форм в зависимости от типа речной системы свойственна для лососевых, параллелизм которых с миногами по многим аспектам биологии, был замечен еще Бергом (Берг, 1935). Для бассейна р. Волги помимо современных популяций *L. planeri* и единичных поимок *L. fluviatilis*, представители р. *Lampetra* не характерны. Возможно, данные виды

оказались в бассейне Волги при строительстве Волго-Балтийского водного пути, первый участок которого (Вышневолоцкая водная система) начала функционировать еще в 1709 году (Горелов, 1953).

На настоящий момент на всем протяжении ареалов *L. fluviatilis* и *L. planeri* нам не известны речные системы, в которых присутствовали бы только анадромные миноги.

3. Анализ современных систематических признаков, используемых для определения видов *L. fluviatilis* и *L. planeri*. На настоящий момент актуальной проблемой остается видовой статус мелких непаразитических миног. Как уже говорилось ранее, было предложено несколько взглядов на данную проблему – теория сателлитных видов (Docker, 2009) и теория жизненных стратегий по аналогии с лососевыми (Кучерявый и др., 2007; Савваитова и др., 2007; Hume, 2013). Мы попытались проанализировать существующие таксономические признаки на предмет их диагностической ценности, по которым различают паразитических и непаразитических миног Балтийского бассейна и относят их к двум видам – *L. fluviatilis* и *L. planeri*. Нами были изучены современные атласы, каталоги и определители рыб Российской Федерации, Европы, а так же специализированная литература по разнообразию миног мира.

1) *Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, т. I. Л.С. Берг, Издательство академии наук СССР, Москва 1948 г.*

Берг в своей работе в определительной таблице указывает следующие таксономические признаки (*L. fluviatilis*/ *L. planeri*): образ жизни (проходные/непроходные); длина тела (крупные/мелкие); характеристика зубов (острые на определенном этапе/всегда тупые); функциональные свойства кишечника (функционирует во взрослом состоянии до нереста/не функционирует во взрослом состоянии); размеры икры (мелкая/крупная).

Действительно, по образу жизни *L. fluviatilis* и *L. planeri* сильно отличаются. Европейская речная минога может вести как анадромный, так и потамодромный образ жизни, в то время как европейская ручьевая минога в течение всего онтогенеза обитает в реке. Однако, с нашей точки зрения, данный признак не может быть достаточным, для отнесения анадромных и резидентных миног к разным видам. В этой же работе мы встречаем примеры существования анадромных, потамодромных и резидентных лососей вида *Salmo trutta*. Берг называет их разными формами и относит к одному виду. Не совсем понятно, почему в случае с миногами этот признак признан им диагностическим. Такой признак, как образ жизни не противоречит теории жизненных стратегий, а наоборот, лежит в ее основе – образ жизни миног, является следствием индивидуальной реализации той или иной особью, той или иной жизненной стратегии. Это можно отнести и к следующему признаку – общей длине тела.

По общей длине тела *L. fluviatilis* и *L. planeri* значительно отличаются. Тем не менее, даже типологическая концепция вида относится к этому признаку очень осторожно, так как длина тела может сильно отличаться у особей на разных стадиях онтогенеза, у представителей разных полов, у особей из разных географических и климатических участков ареала, у разных рас и форм. К примеру, в этой же работе Берг описывает наличие карликовых самцов у атлантического лосося *Salmo salar*, сильно отличающихся от типичных представителей вида, но нерестящихся с ними совместно. Однако, он относит их к одному виду, несмотря на существенные различия по общей длине тела. Следовательно, данный признак для определения видов миног так же представляется весьма сомнительным. Характеристика зубов и функциональные свойства кишечника, так же являются следствием того или иного образа жизни миног и физиологического состояния особи на том, или ином этапе онтогенеза. Эти признаки не противоречат теории о жизненных стратегиях – крупные анадромные миноги паразитируют на рыбах, во

взрослом состоянии, поэтому до нереста имеют острые зубы и функционирующий кишечник, в то время как мелкие резидентные во взрослом состоянии не питаются и следовательно имеют тупые зубы и атрофированный кишечник. Помимо этого оба признака, крайне неудачны при определении идентификации анадромных миног во время нереста – в этот период зубы у них тупые, а кишечник нефункционален, так же как и у резидентных миног. Еще один таксономический признак, предложенный Бергом – размер икры. Согласно его определителю, паразитические миноги обладают мелкой икрой, в то время как непаразитические более крупной. Нами был проведен статистический анализ размеров икры по вертикальному (h) и горизонтальному (d) диаметрам паразитических миног из Невы (2013 г.) *L. fluviatilis* (4 самки по 10 икринок) и непаразитических миног *L. planeri* неизвестной даты и места поимки (4 самки по 10 икринок) (таб.2). Икра от самок *L. fluviatilis* взята в ходе искусственного оплодотворения; от самок *L. planeri* от частично выбитых особей.

Таб.2. Вертикальный и горизонтальный диаметры икринок *L. fluviatilis* и *L. planeri*

Признак	<i>L. fluviatilis</i> $n=40$	<i>L. planeri</i> $n=40$	t_s	CD
$h, \text{мм}$	$\frac{0,45 - 0,9}{0,6 \pm 0,01}$	$\frac{0,4 - 0,65}{0,52 \pm 0,009}$	7,59	0,86
$d, \text{мм}$	$\frac{0,5 - 0,8}{0,65 \pm 0,002}$	$\frac{0,4 - 0,65}{0,51 \pm 0,007}$	8,81	1,05

Из таб.2. видно, что как по вертикальному, так и по горизонтальному диаметрам икринки паразитических и непаразитических

миног статистически значимо отличаются, однако, более крупной является икра *L. fluviatilis*, а не *L. planeri*, как было предложено в определителе Берга. Как вертикальный, так и горизонтальный диаметры икринок, не превышают подвидового уровня по критерию Майра.

Интересно то, что оплодотворенная икра миног меняет свою форму (рис.63). До оплодотворения икра имеет грушевидную форму, вертикальный диаметр несколько превышает горизонтальный. Однако через несколько минут, после оплодотворения икра принимает шарообразную форму, с примерно равными вертикальным и горизонтальным диаметрами.

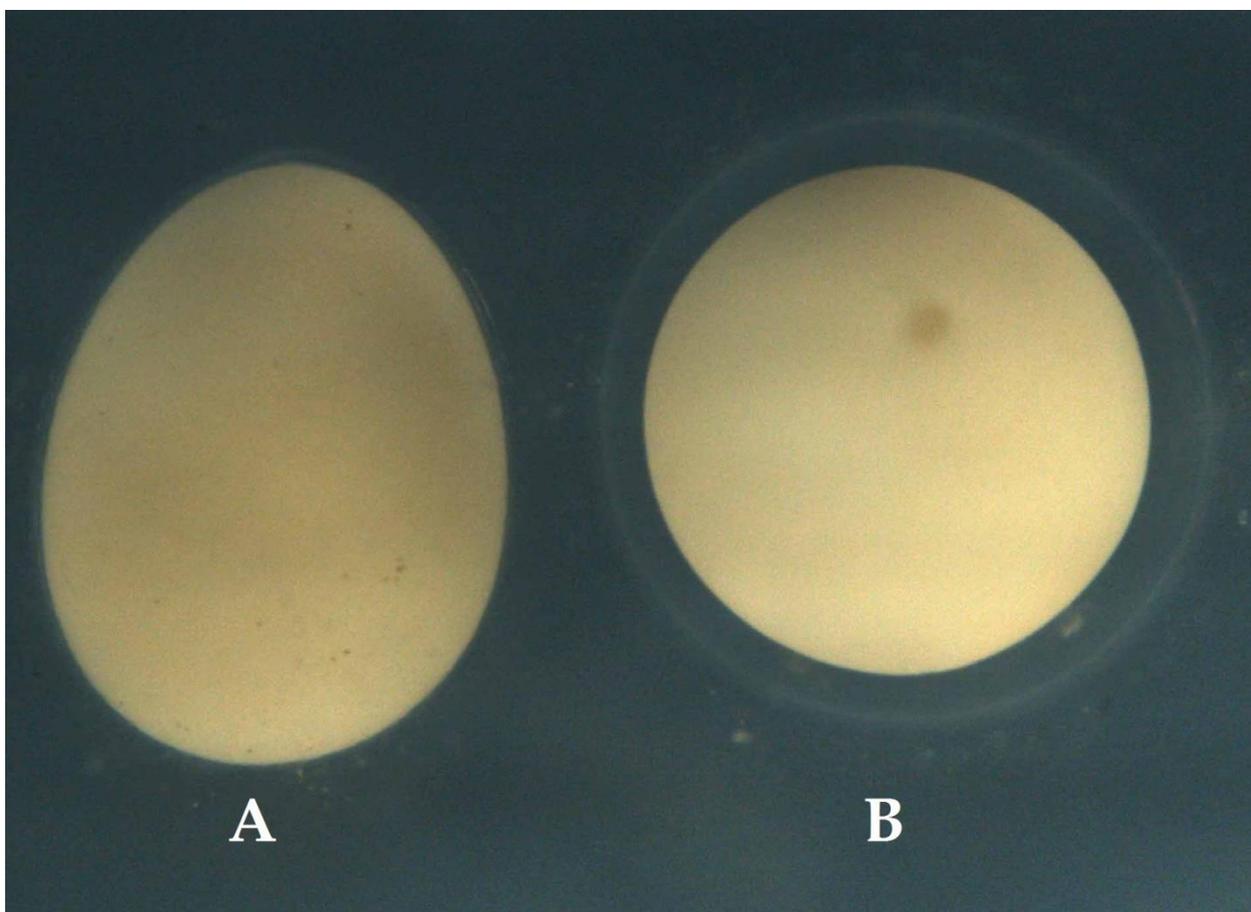


Рис.63. Икра европейской речной миноги (*L. fluviatilis*): А–неоплодотворенная икринка; В–икринка после оплодотворения.

Таким образом, признак «размер икры» по критерию Майра непоказателен. Этот признак неверно используется, либо изменяется от

популяции к популяции. В качестве таксономического признака, не обладает диагностической ценностью.

2) *Популярный атлас определитель. Рыбы. Е.Д. Васильева, издательство Дрофа, Москва, 2004.*

Васильева, в своей работе, в определительной таблице указывает следующие таксономические признаки (*L. fluviatilis/L. planeri*): длина тела (крупные/мелкие); образ жизни (проходные/непроходные); размеры икры (мелкая/крупная); плодовитость (более 7000/менее 3000); характеристика зубов (острые на определенном этапе/всегда тупые); расстояние между спинными плавниками (спинные плавники разделены/спинные плавники соприкасаются).

О сомнительности диагностической ценности таких признаков, как длина тела, образ жизни, размер икры, характеристика зубов говорилось выше.

Плодовитость, действительно сильно отличается у паразитических и не паразитических миног. Однако, плодовитость тесно коррелирует с таким признаком, как общая длина тела, и, так же как и длина тела является результатом той или иной жизненной стратегии. Паразитические миноги мигрируют в море, питаются во взрослом состоянии не менее 1 года и достигают крупных размеров, благодаря этому не удивительно, что они имеют большую плодовитость. Непаразитические миноги не питаются во взрослом состоянии и через несколько месяцев после метаморфоза нерестятся, исключительно за счет ресурсов, накопленных на личиночной стадии.

Расстояние между спинными плавниками – признак, сильно зависящий от стадии онтогенеза. Подобно таким признакам как функциональные свойства кишечника и характеристики зубов, он не различает паразитических и непаразитических миног в момент нереста – и у тех, и у других плавники в момент нереста соприкасаются, что делает этот признак несостоятельным.

3) *Атлас рыб. Определитель пресноводных рыб Европы. Мэйтленд П.С., Линсел К., перевод и дополнение Сиделова. В., Издательство «Амфора» Санкт-Петербург, 2009 год.*

Мэйтленд и Линсел в своей работе, в определительной таблице указывают следующие диагностические признаки (*L. fluviatilis* / *L. planeri*): число зубов на нижнечелюстной пластинке (7–10 / 5–9); острота зубов (острые / тупые); расстояние между спинными плавниками (спинные плавники разделены / спинные плавники соединены).

Диагностическая ценность таких таксономических признаков как острота зубов и расстояние между спинными плавниками описана выше.

Мы сравнили число зубов на нижнечелюстной пластинке, между двумя самыми крупными выборками – типично анадромные миногами *L. fluviatilis*, Нева, 2013 год, и *L. planeri*, неизвестного года и места сбора (таб.3)

Таб.3. Число зубов на нижнечелюстной пластинке *L. fluviatilis* и *L. planeri*.

Признак	<i>L. fluviatilis</i> <i>n=44</i>	<i>L. planeri</i> <i>n=51</i>	t_s	<i>CD</i>
$IT_1 + IT_2 + IT_3$	$\frac{7}{7}$	$\frac{7-8}{8,02 \pm 0,02}$	9,04	0,14

Из таб. видно, что число зубов на нижнечелюстной пластинке у паразитических и непаразитических миног статистически значимо отличается, однако, эти различия не превышают подвидового уровня по критерию Майра, из чего следует, что данный признак не обладает диагностической ценностью, в качестве таксономического признака.

4) *Lampreys of the World. An annotated and illustrated catalogue of lampreys species known to date. Renaud C.B., Food and agriculture organization of the united nations, Rome, 2011.*

Рено, в своей работе, прежде всего не использует классические принципы бинарных ключей. В определительной таблице не вводится понятия рода *Lampetra*, и какими таксономическими признаками этот род отличается от других родов миног. Различий между *L. fluviatilis* и *L. planeri* в данной работе не приводится вовсе. Европейская речная минога *L. fluviatilis* находится в одной дихотомической кладе с западной речной миногой – *L. ayresii*, от которой, по утверждению автора, европейская речная минога отличается меньшим диаметром глаза по отношению к общей длине тела (1,4 – 3,1% и 2,3 – 4,3% соответственно). Рено, по всей видимости, не обратил внимания, на то, что эти два диапазона варьирования диаметра глаза пересекаются. Европейская ручьевая минога *L. planeri* находится в одной дихотомической кладе с турецкой речной миногой – *L. lanceolata*, от которой по утверждению автора, европейская ручьевая минога отличается трехраздельными внутренними боковыми зубами во втором ряду, в то время как у турецкой миноги, как правило, двухраздельные внутренние боковые зубы; и типичным ареалом ее обитания является Турция. Мы обнаружили что двухраздельные внутренние боковые зубы встречаются как у *L. planeri* (Приложение 1, таб. 27, 29, 31), так и у *L. fluviatilis* (Приложение 1, таб. 6, 8, 12, 16, 18, 22, 25), и это отнюдь не редкое явление. Данная определительная таблица вызывает как минимум недоумение.

5) *Three new cryptic species of the lampreys genus Lampetra Bonnaterra, 1788 (Petromyzontiformes: Petromyzontidae) from the Iberian Peninsula, Mateus et al, 2013.*

В этой работе Матеус выделяет три новых вида на территории Португалии (*L. lusitanica*, *L. alavariensis*, *L. auremensis*) основываясь на отличии этих миног от *L. planeri* по числу внутренних боковых зубов.

Согласно автору у этих трех видов преобладающим в популяции признаком являются двухраздельные внутренние боковые зубы во втором ряду. Этот признак был обнаружен автором у 41,3% представителей вида *L. alavariensis*, 98,1% представителей вида *L. auremensis* и 77,8% представителей вида *L. lusitanica*. В то же время автор, в этой же работе не скрывает, что данный признак встречается и у европейской ручьевой миноги *L. planeri* у 19% представителей вида. Данный таксономический признак уже встречался нам в работе Рено (Renaud, 2011), в ней автор считает его диагностическим при сравнении европейской ручьевой миноги *L. planeri* с турецкой миногой – *L. lanceolata*. Однако, как было показано выше для *L. lanceolata*, двухраздельные внутренние боковые зубы во втором ряду, были обнаружены нами не только у представителей *L. planeri*, но и у представителей европейской речной миноги – *L. fluviatilis* (Приложение 1, таб.6,8,12,16,18,22,25,27,29,31). Из этого следует, что данный меристический признак не может быть использован в качестве диагностического, для определения видов рода *Lampetra*.

Изучив современные и широко используемые определители, мы пришли к выводу, что на данный момент не существует четких таксономических признаков, по которым можно различить европейскую речную миногу *L. fluviatilis* и европейскую ручьевую миногу *L. planeri*, кроме тех признаков, наличие которых вполне объясняется теорией о жизненных стратегиях (общая длина тела, образ жизни, плодовитость). В случае со многими лососевыми, эти признаки не говорят о видовых различиях, в то время как для миног, активно используются. Некоторые признаки способны различать паразитических и не паразитических миног Балтийского бассейна только на определенном этапе онтогенеза, в то время как в период нереста они не показательны (функциональные свойства кишечника, острота зубов, расстояние между спинными плавниками). Наконец, некоторые признаки статистически значимо отличали *L. fluviatilis* от *L. planeri*, однако, эти

различия не превышали подвидового уровня по критерию Майра (размер икринки, число зубов на нижнечелюстной пластинке).

4. Результаты многомерного анализа морфологических признаков по методу главных компонент. Нами был проведен многомерный анализ морфологических признаков всех выборок по методу главных компонент. Пластические и меристические признаки анализировались нами отдельно. Графическое отображение результатов сравнения выборок миног р. *Lampetra* на территории Балтийского бассейна по пластическим признакам методом канонического анализа указывает на относительно низкий уровень дискриминации выборок – факторные области трансgressируют (рис.64). Значительно удалены друг от друга выборки *L. planeri* и выборки типично анадромных миног *L. fluviatilis*. Быстрозревающие *L. fluviatilis* forma *praesox* вместе с озерными миногами forma *ladogensis* и forma *onegensis* и *L. planeri* из реки Ошты, 1873 г., образуют фактически единую факторную область, которая трансgressирует как с выборками типичных резидентных миног *L. planeri* так и с выборками типично анадромных миног *L. fluviatilis*. Выборка миног из открытой части Балтийского моря пересекается со всеми выборками *L. fluviatilis*, и с выборкой *L. planeri* из реки Ошта, 1873 г., и не пересекается с другими выборками *L. planeri*.

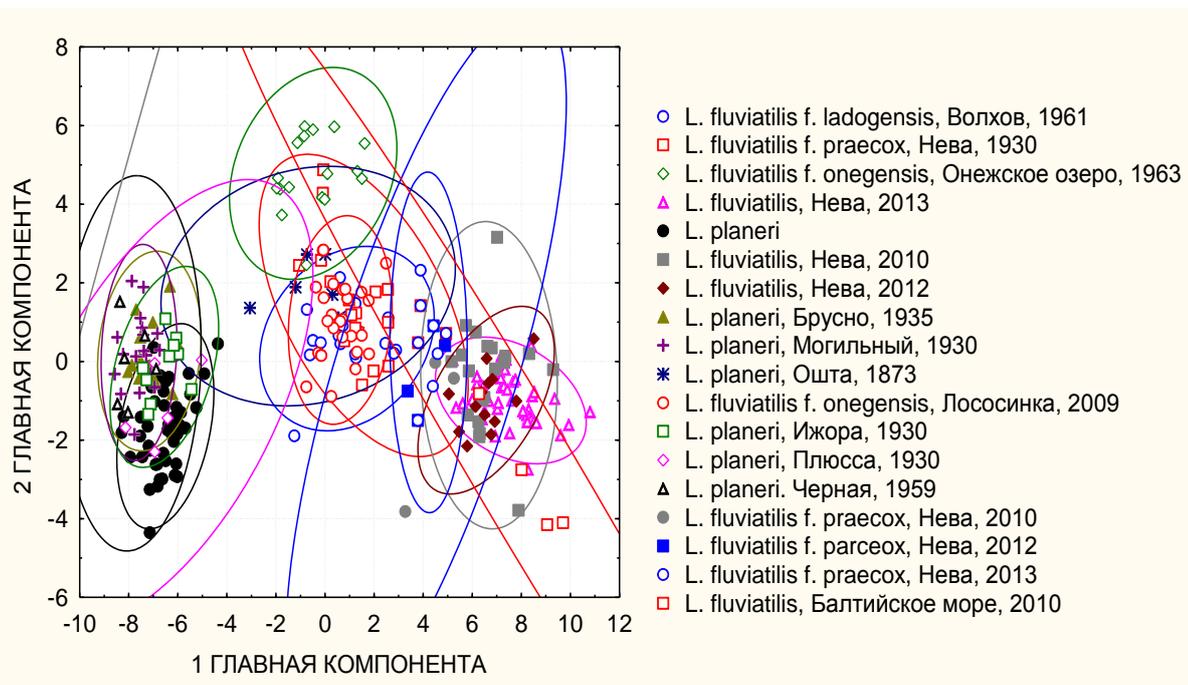


Рис.64. Канонический анализ выборок *L. fluviatilis* и *L. planeri*, по совокупности всех пластических признаков. Wilks' Lambda = 0.742. $F(289.309) = 6.6359$, при $p < 0.001$.

На наш взгляд, более показательным, является графическое отображение канонического анализа всех выборок, сгруппированных по жизненным стратегиям (рис.65) Все формы трансгрессируют между собой, кроме миног с типично анадромной и резидентной жизненными стратегиями. Все формы *L. fluviatilis* и *L. planeri*, река Ошта, 1873 фактически образуют одну факторную область, в то время как область резидентных *L. planeri* несколько удалена. Столь выраженные различия по совокупности пластических признаков, на наш взгляд не говорят о дискретности двух видов. После метаморфоза мигрантные и жилые миноги, вероятно, растут не одинаково. Анадромные и потамодромные миноги за счет активного питания на стадии имаго, значительно изменяются в пропорциях и размерах относительно размеров и пропорций личинок и метаморфных особей, в то время как резидентные практически не изменяются после метаморфоза.

Особый интерес представляет выборка *L. planeri*, из реки Ошты. По результатам многомерного анализа пластических признаков можно говорить, о том, что эти миноги отличаются от типичных представителей *L. planeri* и занимают промежуточное положение между ними и *L. fluviatilis*. Как и предполагалось нами ранее, скорее всего эти миноги вели мигрантный образ жизни (вероятно потамодромный), на что указывает так же наличие у них острых зубов, не характерных для резидентных миног. На данном этапе исследования мы рассматриваем их как обособленную форму.

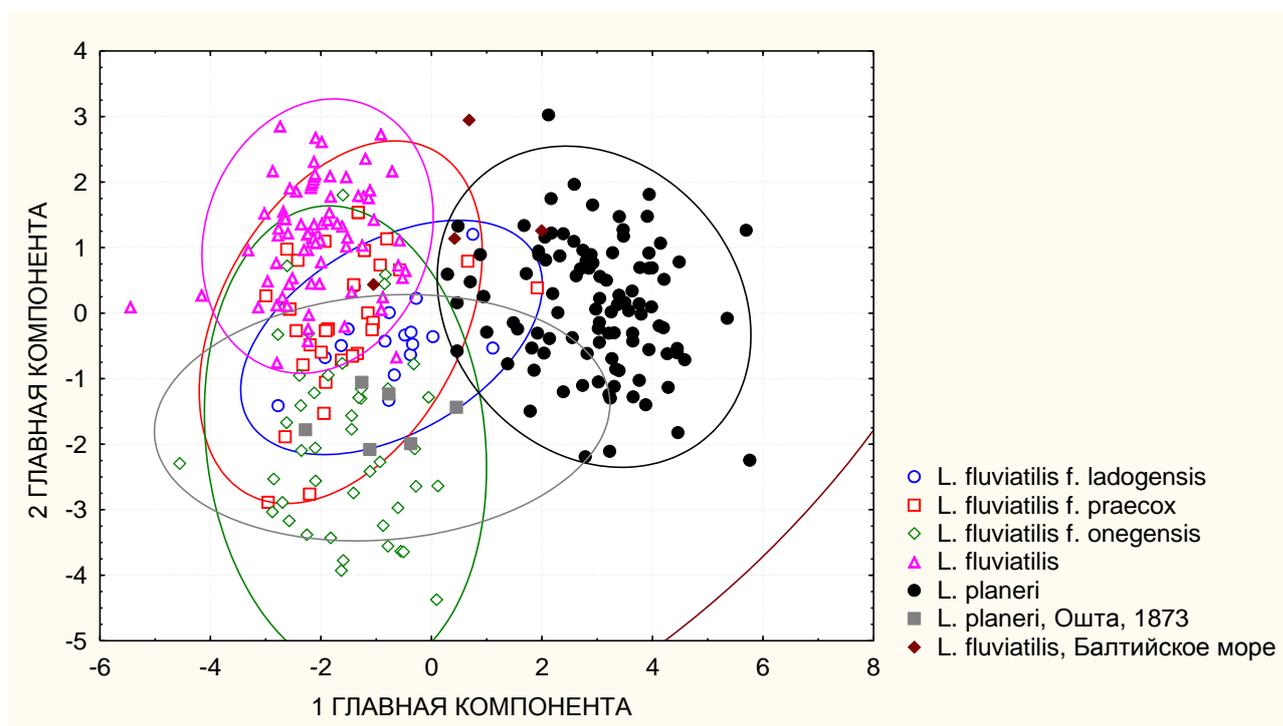


Рис.65. Канонический анализ форм *L. fluviatilis* и *L. planeri*, по совокупности всех пластических признаков. Wilks' Lambda= 0,05. F (114,193) = 5,2053, $p < 0.001$.

Более объективную оценку различий по совокупности пластических признаков, между разными и выборками и формами, мог бы дать многомерный анализ только тех пластических признаков, которые ни в одной выборке не различались бы у разных полов. Однако, такие признаки нами не были найдены (Приложение 1, таб. 5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,24,26,28,30,32,34,36,38).

Графическое отображение канонического анализа всех выборок по совокупности меристических признаков (рис.66) показывает относительное совпадение факторных областей. Все выборки трансgressируют между собой и представляют по сути одну факторную область.

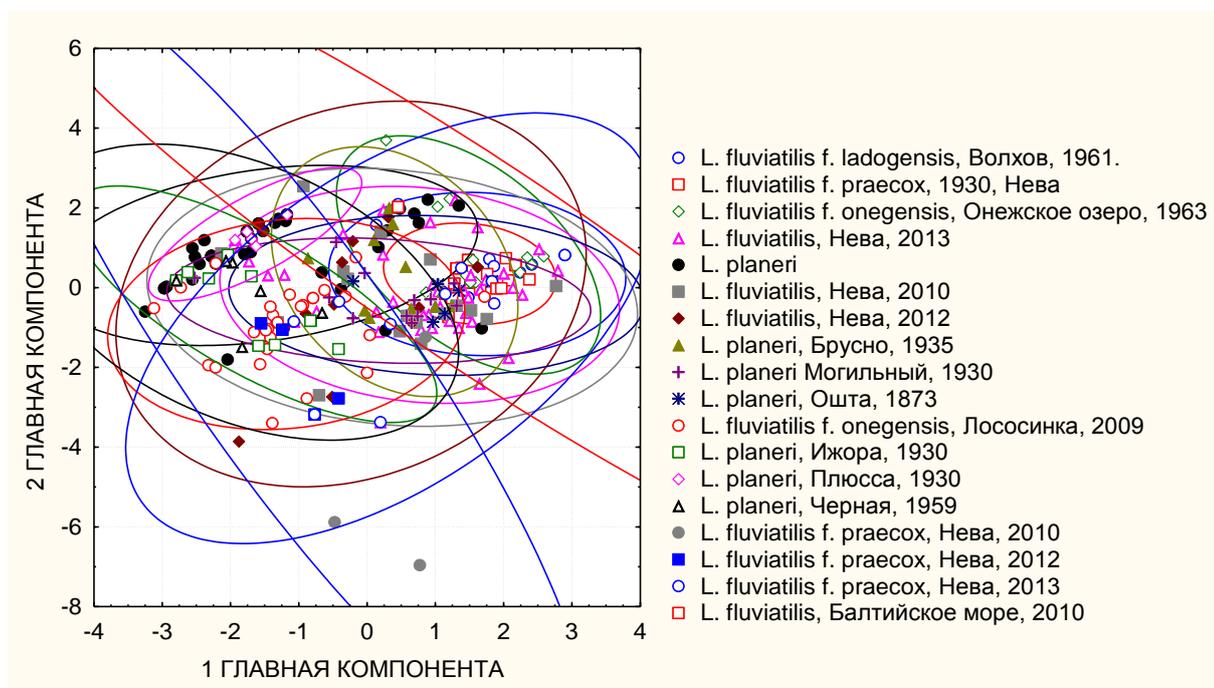


Рис.66. Канонический анализ выборок *L. fluviatilis* и *L. planeri* по совокупности меристических признаков. Wilks' Lambda = 0,09. $F(170.229) = 4,321$, при $p < 0.001$.

Графическое отображение всех форм по совокупности меристических признаков (рис.67) так же оказывается непоказательным, факторные области всех форм фактически сливаются в одну факторную область, независимо от принадлежности к той, или иной форме.

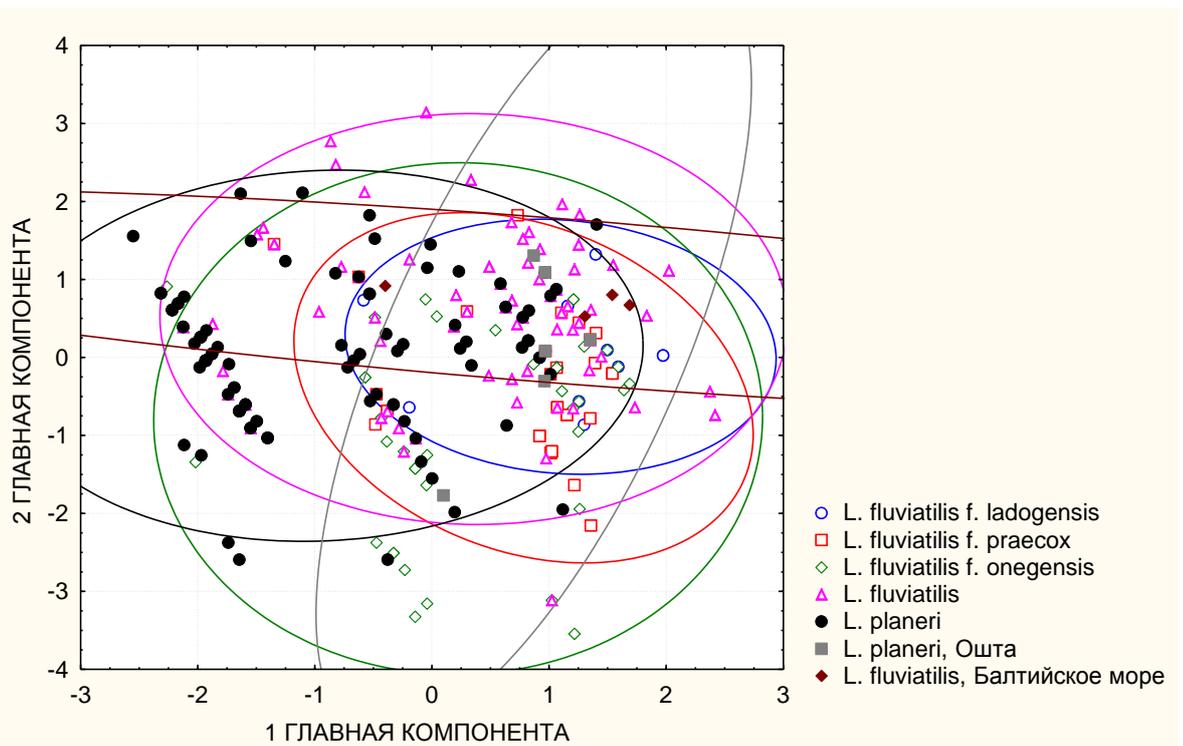


Рис.67. Канонический анализ форм *L. fluviatilis* и *L. planeri*, по совокупности меристических признаков. Wilks' Lambda = 0,48. $F(30.111) = 7,259$, $p < 0.001$.

Среди меристических признаков, нам удалось найти такие, которые во всех исследуемых выборках, не отличаются среди представителей разных полов (Приложение 1, таб. 6,8,10,12,14,16,18,20,22,25,27,29,31,33,35,37,39). Это признаки – ST_1 , ST_2 , LT_1R , LT_1L , LT_2R , LT_2L , LT_3R , LT_3L, IT_2 .

Графическое отображение всех выборок по совокупности этих признаков (рис.68) показывает, что все выборки, независимо от принадлежности к той или иной жизненной стратегии, принадлежат к одной факторной области.

В отличие от пластических признаков, меристические признаки между разными формами и видами, существенно не различаются. На наш взгляд это связано с тем, что меристические признаки (к примеру, зубы и число миомеров), закладываются на ранних этапах онтогенеза, до метаморфоза. Поэтому тот или иной тип жизненной стратегии не оказывает существенного влияния на их проявление.

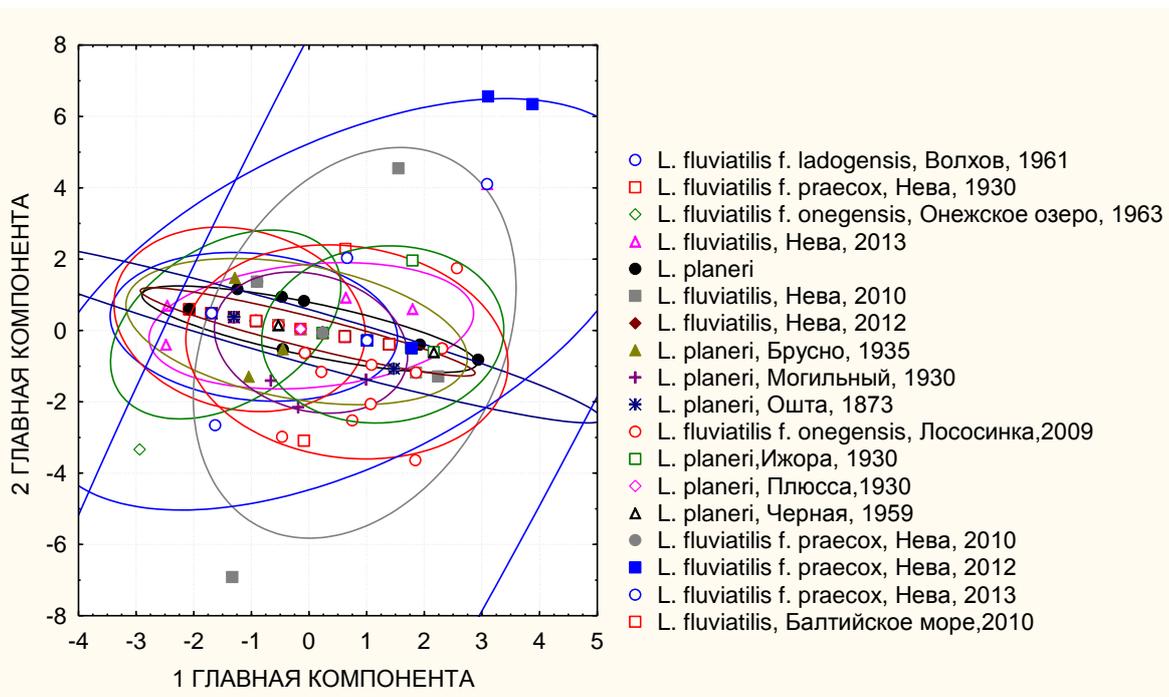


Рис.68. Канонический анализ выборок *L. fluviatilis* и *L. planeri*, по совокупности меристических признаков, не различающихся между представителями разных полов, во всех выборках. Wilks' Lambda = 0,36. $F(102.151) = 2,878$, $p < 0.001$.

5. Обсуждение результатов генетического анализа. Из рис.58. видно, что доминирующий гаплотип **LM1** встречается у представителей всех изученных форм миног рода *Lampetra*: типично анадромных миног *L. fluviatilis*, быстросозревающих анадромных миног f. praesox, потамодромных миног бассейна Онежского озера f. onegensis, а так же резидентных миног *L. planeri*. Кроме того, гаплотип **LM3** был обнаружен не только у типично анадромных миног *L. fluviatilis* из Невы, но и у одного из представителей формы f. praesox этой реки. Гаплотип **LM10** был найден у анадромных миног из двух разных рек, впадающих в Финский залив Балтийского моря. Остальные гаплотипы были редкими, и встретились у изученных представителей рода *Lampetra* только по одному разу – вероятно, в связи с тем, что объем исследованных выборок был ограничен.

Выявленное распределение гаплотипов между формами миног рода *Lampetra* с различной жизненной стратегией свидетельствует о том, что между представителями этих форм не существует репродуктивной изоляции, и, таким образом, самостоятельность вида *L. planeri* представляется сомнительной не только исходя из анализа морфологических признаков, но и по данным генетического анализа.

Присутствие в выборке миног формы f. praesox большого числа уникальных гаплотипов (5 из 7, а именно, гаплотипы **LM4, LM5, LM6, LM7, LM11**, были обнаружены только у представителей этой формы), по-видимому, может служить еще одним свидетельством в пользу этой точки зрения. Ведь такое разнообразие гаплотипов говорит, скорее всего, о том, что изученные нами представители быстросозревающих анадромных миног Невы произошли от резидентных родителей (*L. planeri*). В разных реках путем точечных мутаций могут возникать свои собственные гаплотипы мтДНК, распространение которых за пределы жилой популяции возможно только в результате появления в потомстве особей анадромных форм. Эта гипотеза может быть впоследствии проверена путем сравнения генетических особенностей миног жилой формы из разных рек, впадающих в Балтийское море и их притоков.

Интересно, что все потамодромные миноги f. *onegensis* оказались представлены только одним, самым распространенным гаплотипом **LM1**. При этом частичная последовательность COI мтДНК была одинакова не только у всех особей реки Лососинка, собранных в 2009 году, но и у миноги из этой реки, 1905 года. Это может указывать на то, что популяция миног в бассейне Онежского озера репродуктивно относительно изолирована от популяций миног других частей Балтийского бассейна, а также о том, что в этом случае имел место «эффект основателя». В пользу этого предположения говорит то, что все изученные нами миноги Онежского бассейна имели черную окраску (абегг. *nigra*), описанную еще Бергом (Берг, 1948). Берг так

же указывает, что особи с такой окраской иногда встречаются в Неве среди типично анадромных миног *L. fluviatilis*, и среди быстросозревающих миног f. раесох. Однако нами, среди анадромных форм, миноги с черной окраской обнаружены не были. Это предположение впоследствии может быть проверено сравнением генетических особенностей миног онежской формы из разных рек, впадающих в Онежское озеро, и их притоков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования все поставленные задачи были выполнены. Была изучена литература по основным аспектам биологии миног, структуре видового разнообразия семейства Petromyzontidae и р. *Lampetra*, детальные аспекты биологии видов *L. fluviatilis* и *L. planeri*, их видовой структуре, а также проблеме таксономического статуса мелких непаразитических миног. Все полученные результаты, и часть данных литературы, были проанализированы с применением методов стандартной статистической обработки; проведен многомерный анализ пластических и меристических признаков особей из разных участков ареала европейской речной и европейской ручьевой миног. Для каждой выборки в той, или иной степени были выявлены половые различия (за исключением миног, собранных в открытой и эстуарной части Балтийского моря, представленных только самцами). Для некоторых выборок был проведен генетический анализ митохондриального гена цитохромоксидазы I (CO – I), результатом которого являются расшифрованные последовательности нуклеотидов, а так же сеть гаплотипов, иллюстрирующая степень родства и генетическую структуру *L. fluviatilis* и *L. planeri*, на территории Балтийского бассейна на территории России.

По итогам нашего исследования можно сделать следующие выводы:

1. Анализ современных определителей показал, что на настоящий момент не существует четких диагностических признаков по морфологии (ни пластических, ни меристических), по которым возможно определить видовую принадлежность *L. fluviatilis* или *L. planeri*.
2. По результатам многомерного анализа совокупности пластических признаков, европейская ручьевая минога отличается от европейской речной миноги и формирует обособленную факторную область, однако, по нашему мнению, это говорит не о самостоятельности

данных видов, а о разных темпах роста *L. planeri* и *L. fluviatilis*, связанных, с разным образом жизни после метаморфоза;

3. Многомерный анализ совокупности меристических признаков не показал существенных различий между видами *L. fluviatilis* и *L. planeri*, и это связано с тем, что меристические признаки закладываются на более ранних стадиях онтогенеза (до метаморфоза) и поэтому менее зависимы от образа жизни;
4. Генетический анализ так же не выявил значимых различий между европейской речной и европейской ручьевой миногами; подавляющая часть особей принадлежит к одному гаплотипу, что так же говорит в пользу принадлежности их к одному виду;
5. Морфологическое многообразие миног р. *Lampetra*, является результатом морфо-экологической дифференциации вида *L. fluviatilis*, связанной с индивидуальным выбором жизненной стратегии;
6. Изученные формы европейской речной миноги в пределах ареала рода и Балтийского бассейнового округа хорошо различаются морфологически. Число форм тесно коррелирует со сложностью речной системы;
7. По мере продвижения в системе море – река – озеро – ручей длина тела нерестовых особей вида *L. fluviatilis* последовательно уменьшается. Такая же тенденция прослеживается при продвижении с севера на юг и с запада на восток;
8. Большое генетическое разнообразие особей быстросозревающей формы европейской речной миноги (f. *praesox*), вероятно связано с их происхождением от резидентных родителей, из разных участков ареала;
9. Принадлежность всех изученных особей онежской формы европейской речной миноги (f. *onegensis*), к одному гаплотипу, а так же специфическая черная окраска (aberr. *nigra*), возможно,

свидетельствует о эффекте основателя и экологической самостоятельности данной формы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров Б. М., Зыцарь Н. А., Новиков П. И., Покровский В. В., Правдин И. Ф. Озёра Карелии / — Петрозаводск: Госиздат Карельской АССР, 1959. — С. 86—135. — 618 с
2. Абакумов В.А. 1956. «Об образе жизни балтийской проходной миноги». Вопросы ихтиологии. Вып.6. стр. 122 –128.
3. Артамонова В.С., Кучерявый А.В., Павлов Д.С. 2011. Последовательности гена субъединицы I цитохромоксидазы (COI) мтДНК миног, относимых к *Lethenteron camtschaticum* и *L. reissneri* complex, не имеют различий видового уровня // Докл. АН. Т. 437. № 5. С. 703–708.
4. Берг Л.С. 1935. «Экологические параллели между миногами и лососевыми». Докл. АН СССР, т.3(8), №2 (62). Стр. 91 – 94.
5. Берг Л.С. 1948. «Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч.1. – М.: «Издательство академии наук СССР». 467 стр.
6. Боровиков В. 2003. « STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов». – СПб.: Питер. 688 стр.
7. Васильева. Е.Д. Популярный атлас определитель. Рыбы. –М.: Дрофа, 2004. – 400 стр.
8. Васильева Е. Д., Сотников В.Н., 2004. «Первая находка речной миноги *Lampetra fluviatilis*(Petromyzontidae) в бассейне Волги». Вопросы ихтиологии. Том.44. Номер.1. стр. 102 – 108.
9. Водный кодекс Российской Федерации. Статья 28. 2006.
10. Водогрецкий В.Е. 1972. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.2. Карелия и Северо-Запад. Часть 1.– Л.: «Гидрометеиздат».
11. Георги И.Г. Описание российско-императорского столичного города Санкт-Петербурга и достопримечательностей в окрестностях оною, с планом 1794 - 1796. —СПб.: Лига, 1996. — 528 с.

12. Гланц С. 1998. «Медико-биологическая статистика». – М.: «Практика». 459 стр.
13. Горелов В. А. Речные каналы в России: К истории русских каналов в XVIII веке. — Л. ; М.: Речиздат, 1953. — 176 с.
14. Даринский А.В. 1982. «География Ленинграда». – Л.: «Лениздат». 190 стр.
15. Дич З. Л. Волхов: Историко-краеведческий очерк. — Л.: Лениздат, 1961.
16. Егорьева А.В. 1961. «Балтийское море». – М.: «Просвещение». 95 стр.
17. Зенкевич Л.А. и др. 1971. «Жизнь животных. Т.4.Ч.1. Рыбы». – М.: «Просвещение». 646 стр.
18. Иванова-Берг М.М. 1966. «Морфологические отличия ладожской миноги от невской». Вопросы ихтиологии. Т.6. Вып 3(40). стр. 561 – 566.
19. Кучерявый А.В. 2008. «Внутривидовая структура тихоокеанской миноги *Lethenteron camtschaticum* и ее формирование в реках Западной Камчатки (на примере р. Утхолок)». 191 стр.
20. Кучерявый А.В., Павлов Д.С., Савваитова К.А. 2010. Нерестовое поведение у тихоокеанской миноги. Гетерогамия как фактор сохранения эволюционного стазиса // Материалы докладов IV Всероссийской конференции с международным участием "Поведение рыб" (Москва, 2010). — Издательство "Акварос" Москва, 2010. — С. 195–202.
21. Кучерявый А.В., Савваитова К.А., Павлов Д.С. и др. Вариации жизненной стратегии тихоокеанской миноги *Lethenteron camtschaticum* реки Утхолок (западная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. 2007б. Т. 47. № 1. С. 42–57.
22. Макаров Н.В. 2001. «Статистика в Excel». – М.: «Финансы и статистика». 368 стр.

23. Мельянцев В.Г. 1974. « Рыбы. Петрозаводск: Карелия». – М.: «Просвещение». 120 стр.
24. Мэйтленд П.С. Линсел., Сиделева В. Атлас рыб. Определитель пресноводных рыб Европы. – СПб.: Амфора, 2009. – 287 стр.
25. Мясищев Е.В. 1996. «Биология речной миноги в морской период жизни». Рыбное хозяйство. №4. Стр. 51 – 52.
26. Нежиховский Р.А. 1981. « Река Нева и Невская губа». – Л.: « Гидрометеиздат». 112 стр.
27. Никольский Г.В. 1950. «Частная ихтиология». – М.: « Советская наука». 436 стр.
28. Панов Л. С. Ошта // Вологодская энциклопедия / гл. ред. Г. В. Судаков. — Вологда: Русь, 2006. — С. 363.
29. Плечко Л.А., И. П. Сабанеева. «Водные маршруты СССР. Европейская часть». Москва, «Физкультура и спорт», 1973.
30. Разумихин Н.В. 1981. «Ленинград. Историко-географический атлас». – М.: « Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР». 59 стр.
31. Реброва О.Ю. 2003. «Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA». – М.: «Медиасфера». 312 стр.
32. Савваитова К.А., Павлов Д.С., Кузицин К.В. и др. Экологические аналогии у тихоокеанской миноги *Lethenteron camtschaticum* и микижи *Parasalmo mykiss* Камчатки // Вопр. ихтиологии. 2007. Т. 47. № 3. С. 296–302.
33. Соскин И.М. 1963. «Многолетние изменения гидрологических характеристик Балтийского моря». – Л.: « Гидрометеиздат». 190 стр.
34. Тараканова Е.Н. 1965. «Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т.2. Карелия и Северо-Запад». – Л.: «Гидрометеиздат». 700 стр.

35. Трешников А.Ф. 1983. « Географический энциклопедический словарь: Географические названия». – М.: «Советская энциклопедия». 319 стр.
36. Шмальгаузен И.И. 1947. «Основы сравнительной анатомии позвоночных животных». – М.: « Советская наука». 272 стр.
37. Allardi, J. and P. Keith, 1991. Atlas preliminaire des poisons d'eau douce de France. Coll. Patrimoines Naturelle, vol. 4. Secretariat Faune Flore, Museum national d'Histoire naturelle, Paris. 234 p.
38. Billard, R. 1997. Les poissons d'eau douce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces. Lausanne, Delachaux & Niestlé, 192p.
39. Blank, M., Jurss, K and Bastpor R. 2008. A mitochondrial multigene approach contributing to the systematic of the brook and river lampreys and the phylogenetic position of the *Eudontomyzon mariae*. Canadian journal of fisheries and aquatic science. 57. p 2780 - 2790
40. Bryan M.B., D. Zalinski, K.B. Filcek, S. Libants, W. Li, and. Scribner, K.T., 2005. Patterns of invasion and colonization of the Sea Lamprey (*Petromyzon marinus*) in North America as revealed by microsatellite genotypes. Mol. Ecol., 14: 3757 – 3773.
41. Dawson, H., M. Jones. 2006. Factors affecting recruitment dynamics of Great Lakes sea Lamprey (*Petromyzon marinus*) population. Journal of Great lakes Research, 32/3: 353 – 360.
42. Docker M.F. // Amer. Fish. Soc. Symp. 2009. V. 72. P. 71–114.
43. Docker M.F., Younson J.H., Beamish R.J., Devlin R.H., 1999. Phylogeny of the lamprey genus *Lampetra* inferred from mitochondrial cytochrome b and ND 3 gene sequence. // Can. J. Fish. Aquat. Sci. No 56. P. 2340-2349.
44. Espanhol, R., P.R. Almeida, and Alves, M. J. 2007. Evolutionary history of lamprey paired species *Lampetra fluviatilis* (L) and *Lampetra planeri* (Bloch) as inferred from mitochondrial DNA variation. Mol. Ecol., 16(9): 1 – 16.

45. Fairbairn, D.J. (1997). «Allometry for Sexual Size Dimorphism: Pattern and Process in the Coevolution of Body Size in Males and Females». *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 28 (1): 659–687
46. Hardisty, M.W., 1986. *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758). p. 249-278. In J. Holčík (ed.) The Freshwater fishes of Europe. Vol. 1, Part 1. Petromyzontiformes.
47. Hardisty, M.W. and I.C. Potter, 1971. The biology of lampreys. London (Academic Press).
48. Holčík J., Renaud C.B. *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931). 1986. P. 165–185. In J. Holčík (ed.) The Freshwater fishes of Europe. Vol.1, Part I, Petromyzontiformes.
49. Hume, John. B . 2013. The evolutionary ecology of lampreys (Petromyzontiformes). PhD thesis. 278 p.
50. Jaaskelainen V. 1917. Finlands Fiskerier, v.4, p.315
51. Jang, M-H. and Lucad, M.C. 2005. Reproductive ecology of the river lamprey. *Journal of fish biology.* 66. p. 449 – 512
52. Keith, P. and J. Allardi., 2001. Atlas des poissons d'eau douce de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Patrimoines naturels, 47:1-387.
53. Kesminas V., Svagzdys A., 2010. “Length and weight distribution of the river lamprey, *Lampetra fluviatilis* (L), sampled in the Nemunas River Estuary” *Arch. Pol. Fish.* No 18. pp. 257-260.
54. Koli, L., 1990. Suomen kalat. [Fishes of Finland]. Werner Söderström Osakeyhtiö. Helsinki. 357 p.
55. Maitland, P.S.R.N. Campbell, 1992. Freshwater fishes of the British Isles. HarperCollins Publishers, London. 368 p.
56. Maitland, P.S., K.H. Morris, K. East, M.P. Schoonoord, B. Van Der Wal and I. C. Potter, 1984. The estuarine biology of the river lamprey *Lampetra fluviatilis*, in the Firth of Forth, Scotland, with particular reference to size composition and feeding. *J. Zool. Lond.* 203:211 – 225

57. Makhrov A.A., Kucheryavyy, Savvaitova K.A., 2013. Review on parasitic and non-parasitic forms of the arctic lamprey *Lethenteron camtschaticum* (Petromyzontiformes, Petromyzontidae) in the Eurasian Arctic. *Journal of Ichthyology*, v.53, no.11, p. 944 – 958.
58. Mateus, C.S., M.G. Alves, B.R. Quimtella and P.R. Almeida, 2013. Three new cryptic species of the lamprey genus *Lampetra* Bonnaterre, 1788 (Petromyzontiformes: Petromyzontidae) from the Iberian Peninsula. *Contributions of Zoology* 82(1):37-5.
59. Mayr, 1954. "Changes in genetic environment and evolution". *Evolution as a Process*. pp. 157–180.
60. Muus, B.J., 1999. Freshwater fish Scandinavian Fishing Year Book, Hedehusene, Denmark. 224 p.
61. Muus, B.J. and J.G. Nielsen, 1999. Sea fish. Scandinavian Fishing Year Book, Hedehusene, Denmark. 340 p.
62. Page, L. M., and Burr, B.M. 1991. A field guide to freshwater of North America north of Mexico. The Peterson Field Guide Series, 42, Houghton Mifflin Co., Boston, Massachusetts. xii+432 p.
63. Pereira, A. M., Almada, V. C. and Doradrio I. 2011. Genetic relationships of brook lamprey of the genus *Lampetra* in a Pyrenean stream in Spain. *Ichthyological research*. 58. 278 – 282.
64. Renaud, C.B. Lampreys of the world. An annotated and illustrated catalogue of lamprey species known to date. *FAO Species Catalogue for Fishery Purposes*. No. 5. Rome, FAO. 2011. 109 pp.
65. Renaud, C.B., H.S. Gill and I.C. Potter, 2009. Relationships between the diets and characteristics of the dentition, buccal glands and velar tentacles of the adults of the parasitic species of lamprey. *Journal of Zoology* 278:231-242.
66. Saat, T., J. Tambets and E. Pihu, 2003. Lampern, river lamprey, *Lampetra fluviatilis* (L.). p. 48-51. In E. Ojaveer, E. Pihu and T. Saat (eds.) *Fishes of Estonia*. Estonian Academy Publishers, Tallinn.

67. Schiewer U., 2008. Ecology of Baltic Coastal Waters. Springer, p. 428.
68. Schreiber A., Engelhorn R., 1998. Population genetics of cyclostome species pair, river lamprey (*Lampetra fluviatilis* L.) and brook lamprey (*Lampetra planeri* Bloch.). II J. Zool. Systematics and Evol. Res. No 36. P. 85-99.
69. Vladykov V. D. & Follet W. I. The teeth of lampreys (Petromyzontidae) : their terminology and use in a key to the Holarctic genera. // Fish. Res. Bd. Canada 24, 1967. P. 1067–1075.
70. Yamazaki Y, Goto A., Nishida M., 2003. Mitochondrial DNA sequence divergence between two cryptic species of genus *Lethenteron*, with reference to an improved identification technique. // J. Fish. Biol. No 62. P. 591-609.

71. Интернет-ресурсы:

1. URL Интернет-ресурс

http://www.dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/8941/Балтийское

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

Таблица 1. Пластические признаки европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis*, 2010 г. Вислинский залив

Признак	Самцы (n=3)
<i>ab</i> , мм	<u>323 – 375</u> 354,3 ± 15,93
<i>m</i> , г	<u>66,8 – 90</u> 80,83 ± 7,13
В % от <i>ab</i>	
<i>cd</i>	<u>6,3 – 6,5</u> 6,4 ± 0,06
<i>ag</i>	<u>6,13 – 7,43</u> 6,8 ± 0,38
<i>gh</i>	<u>1,55 – 1,87</u> 1,69 ± 0,09
<i>he</i>	<u>1,92 – 3,1</u> 2,56 ± 0,34
<i>ae</i>	<u>10,41 – 12,07</u> 11,05 ± 0,52
<i>ej</i>	<u>9,32 – 9,6</u> 9,5 ± 0,1
<i>aj</i>	<u>1,55 – 1,87</u> 1,69 ± 0,09
<i>g'g''</i>	<u>3,1 – 3,84</u> 3,47 ± 0,21
<i>a.ng</i>	<u>1,55 – 1,87</u> 1,69 ± 0,09
<i>km</i>	<u>12,27 – 13,97</u> 12,84 ± 0,55
<i>mn</i>	<u>3,72 – 3,84</u> 3,76 ± 0,04
<i>nq</i>	<u>23,22 – 24,1</u> 23,6 ± 0,55
<i>qb</i>	<u>8,67 – 9,07</u> 8,83 ± 0,12
<i>lb</i>	<u>26,31 – 28,8</u> 27,45 ± 0,73
<i>jl</i>	<u>50,93 – 53,97</u> 52 ± 0,99
<i>op</i>	<u>2,67 – 3,72</u> 3,04 ± 0,34
<i>rs</i>	<u>4,64 – 5,33</u> 4,97 ± 0,2
<i>it</i>	<u>4,39 – 5,33</u> 4,89 ± 0,28

Таблица 2. Меристические признаки европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis*, 2010 г. Вислинский залив.

Признак	Самцы ($n=3$)
<i>n.mio</i>	$\frac{65 - 66}{65,33 \pm 0,33}$
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$
<i>AT₁</i>	$\frac{4 - 5}{4,67 \pm 0,33}$
<i>AT₂</i>	$\frac{4 - 6}{5,33 \pm 0,67}$
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{3}{3}$
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$
<i>IT₁</i>	$\frac{2}{2}$
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$
<i>IT₃</i>	$\frac{2}{2}$

Таблица 3. Пластические признаки европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis*, 2010 г. Балтийское море

Признак	Самцы (n=1)
<i>ab</i> , мм	375
<i>m</i> , г	93,5
В % от <i>ab</i>	
<i>cd</i>	6,67
<i>ag</i>	6,67
<i>gh</i>	1,87
<i>he</i>	2,13
<i>ae</i>	10,67
<i>ej</i>	9,07
<i>aj</i>	19,73
<i>g'g''</i>	4
<i>a.ng</i>	5,87
<i>km</i>	4
<i>mn</i>	4
<i>nq</i>	23,73
<i>qb</i>	9,07
<i>lb</i>	29,87
<i>jl</i>	29,87
<i>op</i>	2,67
<i>rs</i>	5,6
<i>it</i>	4,53

Таблица 4. Меристические признаки европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis*, 2010 г. Балтийское море

Признак	Самцы ($n=1$)
<i>n.mio</i>	66
<i>STR</i>	1
<i>STL</i>	1
<i>AT₁</i>	4
<i>AT₂</i>	8
<i>LT_{1R}</i>	2
<i>LT_{1L}</i>	2
<i>LT_{2R}</i>	3
<i>LT_{2L}</i>	3
<i>LT_{3R}</i>	2
<i>LT_{3L}</i>	2
<i>IT₁</i>	1
<i>IT₂</i>	5
<i>IT₃</i>	2

Таблица 5. Пластические признаки европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis*, нижняя Нева, 2010 г.

Признак	Самки (n=9)	Самцы (n=10)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>303 – 356</u> 329,56±6,51	<u>290 – 326</u> 308,3±4,22	2,78
<i>m</i> , г	<u>48,2 – 80,4</u> 59,44±2,52	<u>37,5 – 59,3</u> 46,67±2,25	4,39
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>5,29 – 7,3</u> 6,2 ± 0,17	<u>5,21 – 6,21</u> 5,75 ± 0,09	2,44
<i>ag</i>	<u>6,12 – 7,3</u> 6,8 ± 0,13	<u>5,83 – 7,93</u> 6,94 ± 0,19	0,61
<i>gh</i>	<u>1,39 – 2,06</u> 1,78 ± 0,07	<u>1,38 – 2,45</u> 1,95 ± 0,09	1,46
<i>he</i>	<u>2,06 – 3,01</u> 2,55 ± 0,09	<u>2,23 – 2,93</u> 2,56 ± 0,05	0,12
<i>ae</i>	<u>10,2 – 11,52</u> 10,99 ± 0,14	<u>10,16 – 11,9</u> 10,91 ± 0,16	0,37
<i>ej</i>	<u>8,99 – 10,09</u> 9,51 ± 0,14	<u>8,25 – 10,34</u> 9,19 ± 0,18	1,34
<i>aj</i>	<u>19,44 – 21,14</u> 20,51 ± 0,16	<u>19,33 – 21,6</u> 20,27 ± 0,21	0,88
<i>g'g''</i>	<u>3,47 – 5,54</u> 3,86 ± 0,2	<u>3,07 – 4,15</u> 3,72 ± 0,1	0,64
<i>a.ng</i>	<u>5,83 – 6,6</u> 6,19 ± 0,07	<u>5,21 – 7,93</u> 6,4 ± 0,22	0,85
<i>km</i>	<u>11,04 – 14,19</u> 12,92 ± 0,29	<u>10,39 – 13,87</u> 12,25 ± 0,31	1,55
<i>mn</i>	<u>3,53 – 5,72</u> 4,78 ± 0,24	<u>3,79 – 6,13</u> 4,78 ± 0,21	0,005
<i>nq</i>	<u>16,83 – 23,5</u> 21,71 ± 0,65	<u>18,1 – 23,6</u> 20,9 ± 0,43	1,08
<i>qb</i>	<u>6,71 – 8,99</u> 7,95 ± 0,22	<u>6,49 – 8,93</u> 8,1 ± 0,17	0,55
<i>lb</i>	<u>23,53 – 27,8</u> 25,5 ± 0,4	<u>19,8 – 27,3</u> 25,1 ± 0,58	0,56
<i>jl</i>	<u>52,6 – 55,9</u> 54,1 ± 0,35	<u>52,38 – 59,74</u> 54,6 ± 0,6	0,66
<i>op</i>	<u>1,39 – 2,62</u> 1,99 ± 0,12	<u>1,37 – 2,46</u> 2 ± 0,09	0,025
<i>rs</i>	<u>2,94 – 4,86</u> 4,07 ± 0,2	<u>3,37 – 5,17</u> 3,92 ± 0,14	0,63
<i>it</i>	<u>3,82 – 5,05</u> 4,48 ± 0,12	<u>3,87 – 5,51</u> 4,58 ± 0,14	0,56

Таблица 6. Меристические признаки европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis*, нижняя Нева, 2010 г.

Признак	Самки (n=9)	Самцы (n=10)	t_s
<i>n.mio</i>	$\frac{56-65}{61,4 \pm 0,69}$	$\frac{59-66}{61,6 \pm 0,67}$	0,19
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0-6}{3,2 \pm 0,61}$	$\frac{0-6}{2,82 \pm 0,67}$	0,42
<i>AT₂</i>	$\frac{4-6}{4,6 \pm 0,22}$	$\frac{4-6}{5,27 \pm 0,23}$	2,12
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{2-3}{2,8 \pm 0,13}$	$\frac{2-3}{2,82 \pm 0,12}$	0,1
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{2-3}{2,9 \pm 0,1}$	$\frac{2-3}{2,9 \pm 0,09}$	0,07
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{1-2}{1,8 \pm 0,13}$	$\frac{1-2}{1,82 \pm 0,12}$	0,1
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{1-2}{1,9 \pm 0,1}$	$\frac{1-2}{1,91 \pm 0,09}$	0,07
<i>IT₁</i>	$\frac{1-3}{1,9 \pm 0,18}$	$\frac{1-3}{1,73 \pm 0,19}$	0,67
<i>IT₂</i>	$\frac{3-6}{4,9 \pm 0,23}$	$\frac{5}{5}$	0,43
<i>IT₃</i>	$\frac{1-3}{1,7 \pm 0,21}$	$\frac{1-2}{1,55 \pm 0,15}$	0,59
<i>N</i>	$\frac{7650-15900}{10960 \pm 906,79}$	-	-

Таблица 7. Пластические признаки европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis*, нижняя Нева, 2012 г.

Признак	Самки (n=9)	Самцы (n=5)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>300 – 337</u> 318± 4,6	<u>295 – 338</u> 312,2± 8,17	1,87
<i>m</i> , г	<u>51,76 – 78,4</u> 63,45 ± 3,26	<u>36,58 – 83,51</u> 54,32 ± 5,13	1,56
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>4,38 – 5,92</u> 5,02 ± 0,15	<u>4,52 – 5,93</u> 5,37 ± 0,19	1,48
<i>ag</i>	<u>5,88 – 7,21</u> 6,58 ± 0,13	<u>5,4 – 7,61</u> 6,58 ± 0,25	0,017
<i>gh</i>	<u>1,24 – 2,08</u> 1,68 ± 0,07	<u>1,29 – 2,17</u> 1,73 ± 0,1	0,42
<i>he</i>	<u>2,21 – 2,56</u> 2,41 ± 0,03	<u>2,16 – 3,26</u> 2,6 ± 0,12	1,69
<i>ae</i>	<u>9,6 – 11,28</u> 10,68 ± 0,15	<u>9,35 – 13,04</u> 10,91 ± 0,37	0,63
<i>ej</i>	<u>7,26 – 9,82</u> 8,83 ± 0,21	<u>7,11 – 10,15</u> 8,96 ± 0,34	0,34
<i>aj</i>	<u>17,67 – 20,33</u> 19,51 ± 0,29	<u>17,97 – 23,19</u> 19,88 ± 0,62	0,58
<i>g'g''</i>	<u>2,62 – 4</u> 3,28 ± 0,11	<u>2,88 – 4,07</u> 3,28 ± 0,15	0,01
<i>a.ng</i>	<u>5,05 – 7,12</u> 5,97 ± 0,2	<u>5,4 – 6,88</u> 5,92 ± 0,18	0,18
<i>km</i>	<u>11,19 – 13,65</u> 12,12 ± 0,27	<u>11,22 – 14,44</u> 12,41 ± 0,35	0,67
<i>mn</i>	<u>3,37 – 5,67</u> 4,59 ± 0,25	<u>3,81 – 5,92</u> 4,9 ± 0,28	0,84
<i>nq</i>	<u>17,67 – 20,33</u> 19,51 ± 0,29	<u>19,63 – 23,17</u> 21,57 ± 0,39	0,78
<i>qb</i>	<u>6,67 – 8,52</u> 7,55 ± 0,19	<u>7,11 – 8,91</u> 7,82 ± 0,25	0,86
<i>lb</i>	<u>24,28 – 27,1</u> 26,23 ± 0,27	<u>25,36 – 29,21</u> 27,93 ± 0,54	3,02
<i>jl</i>	<u>52,65 – 56,47</u> 54,27 ± 0,46	<u>49,7 – 54,58</u> 52,19 ± 0,55	2,9
<i>op</i>	<u>1,67 – 2,84</u> 2,32 ± 0,12	<u>2,07 – 2,59</u> 2,32 ± 0,06	0,0008
<i>rs</i>	<u>3,41 – 5,3</u> 4,39 ± 0,22	<u>3,7 – 5,43</u> 4,53 ± 0,23	0,44
<i>it</i>	<u>3,72 – 5,05</u> 4,41 ± 0,14	<u>3,6 – 5,07</u> 4,32 ± 0,15	0,48

Таблица 8. Меристические признаки европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis*, нижняя Нева, 2012 г.

Признак	Самки (n=9)	Самцы (n=5)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{61-67}{63,8 \pm 0,65}$	$\frac{60-68}{62,75 \pm 0,92}$	0,96
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0-4}{1,3 \pm 0,54}$	$\frac{0-3}{1,3 \pm 0,54}$	0,74
<i>AT₂</i>	$\frac{4-6}{5,1 \pm 0,54}$	$\frac{4-7}{5,38 \pm 0,32}$	0,78
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{2-3}{2,9 \pm 0,1}$	$\frac{3}{3}$	0,89
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{2-3}{2,9 \pm 0,1}$	$\frac{3}{3}$	0,89
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{1-3}{1,8 \pm 0,2}$	$\frac{2-3}{2,38 \pm 0,18}$	2,07
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{1-3}{1,8 \pm 0,2}$	$\frac{2-3}{2,13 \pm 0,13}$	1,3
<i>N</i>	$\frac{5100-12900}{9510 \pm 755,7}$	-	-

Таблица 9. Пластические признаки европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis*, нижняя Нева, 2013 г.

Признак	Самки (n=24)	Самцы (n=20)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>310 – 380</u> 340,19± 4,24	<u>292 – 361</u> 329,1±4,61	2,14
<i>m</i> , г	<u>51,76 – 78,4</u> 63,45 ± 3,26	<u>36,58 – 83,51</u> 54,32 ± 5,13	3,24
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>5,23 – 6,52</u> 5,75 ± 0,06	<u>4,79 – 6,09</u> 5,37 ± 0,19	2,24
<i>ag</i>	<u>6,05 – 7,66</u> 6,88±0,08	<u>6,2 – 8,3</u> 7,23± 0,11	2,44
<i>gh</i>	<u>1,18 – 1,86</u> 1,46± 0,03	<u>1,11 – 1,82</u> 1,52± 0,04	1,18
<i>he</i>	<u>2,07 – 2,86</u> 2,49± 0,04	<u>2,13 – 3,18</u> 2,61± 0,06	1,76
<i>ae</i>	<u>9,86 – 11,96</u> 10,84± 0,11	<u>10,25 – 13,07</u> 11,36± 0,17	2,66
<i>ej</i>	<u>7,98 – 10,53</u> 9,11± 0,13	<u>8,13 – 10,3</u> 9,1± 0,11	0,03
<i>aj</i>	<u>18,15 – 21,94</u> 20,14± 0,19	<u>18,86 – 21,92</u> 20,42± 0,19	1,07
<i>g'g''</i>	<u>2,62 – 4,14</u> 3,54± 0,06	<u>3,03 – 4,56</u> 3,7± 0,09	1,46
<i>a.ng</i>	<u>5,08 – 6,93</u> 6,04± 0,11	<u>5,63 – 7,53</u> 6,5± 0,11	2,89
<i>km</i>	<u>11,24 – 15,4</u> 13,88± 0,18	<u>12,01 – 15,17</u> 13,53± 0,21	1,24
<i>mn</i>	<u>2,8 – 6,13</u> 4,13± 0,17	<u>3,01 – 5,43</u> 4,2± 0,19	0,27
<i>nq</i>	<u>20,12 – 24,05</u> 22,39± 0,24	<u>17,99 – 25,8</u> 22,34± 0,38	0,12
<i>qb</i>	<u>7,55 – 9,84</u> 8,42± 0,12	<u>7,63 – 11,57</u> 8,91± 0,2	2,2
<i>lb</i>	<u>25,26 – 29,13</u> 26,73 ± 0,23	<u>24,33 – 29,39</u> 27,3 ± 0,29	1,55
<i>jl</i>	<u>49,69 – 55,03</u> 53,06± 0,25	<u>42,81 – 72,96</u> 52,52±1,15	0,49
<i>op</i>	<u>1,55 – 2,63</u> 1,94± 0,05	<u>1,52 – 2,56</u> 2,06± 0,06	1,44
<i>rs</i>	<u>3,5 – 5,03</u> 4,23± 0,08	<u>3,38 – 5,3</u> 4,07± 0,09	1,24
<i>it</i>	<u>3,5 – 4,78</u> 4,08± 0,07	<u>3,43 – 5,14</u> 4,37± 0,09	2,52

Таблица 10. Меристические признаки европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis*, нижняя Нева, 2013 г.

Признак	Самки (n=24)	Самцы (n=15)	t _s *
<i>n.mio</i>	$\frac{60-69}{63,12 \pm 0,44}$	$\frac{59-70}{63,86 \pm 0,62}$	1,01
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0-5}{3,3 \pm 0,27}$	$\frac{0-6}{2,9 \pm 0,33}$	0,96
<i>AT₂</i>	$\frac{2-7}{4,73 \pm 0,22}$	$\frac{3-7}{4,5 \pm 0,22}$	0,75
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{1-2}{1,96 \pm 0,04}$	$\frac{2}{2}$	-0,92
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{1-3}{1,84 \pm 0,09}$	$\frac{1-3}{1,73 \pm 0,12}$	0,81
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{4-6}{5,05 \pm 0,08}$	0,62
<i>IT₃</i>	$\frac{1-2}{1,73 \pm 0,09}$	$\frac{1-3}{1,77 \pm 0,12}$	0,27
<i>N</i>	$\frac{9715-12860}{11440 \pm 143,5}$	-	-

Таблица 11. Пластические признаки быстросозревающей формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* форма праесох, нижняя Нева, 1930 г.

Признак	Самки (n=9)	Самцы (n=11)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>211 – 279</u> 240,11±7,45	<u>192 – 288</u> 240,91±9,21	0,26
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>5,16 – 6,81</u> 5,75 ± 0,2	<u>4,69 – 6,83</u> 5,76± 0,2	0,36
<i>ag</i>	<u>6,45 – 7,54</u> 7,04 ± 0,12	<u>6,44 – 8,33</u> 7,28± 0,2	1,07
<i>gh</i>	<u>1,62 – 2,37</u> 2,02± 0,09	<u>1,56 – 2,52</u> 2,02± 0,1	0,07
<i>he</i>	<u>2,37 – 3,08</u> 2,63± 0,08	<u>2,16 – 3,21</u> 2,65± 0,09	0,64
<i>ae</i>	<u>10,75 – 12,31</u> 11,67± 0,16	<u>10,43 – 13,65</u> 11,95± 0,31	0,93
<i>ej</i>	<u>8,06 – 9,62</u> 8,72± 0,14	<u>8,58 – 10,44</u> 9,32± 0,17	3,29
<i>aj</i>	<u>19,72 – 21,92</u> 20,39± 0,23	<u>19,42 – 24,09</u> 21,27± 0,42	2,07
<i>g'g''</i>	<u>2,78 – 3,85</u> 3,22± 0,13	<u>2,34 – 4,02</u> 3,1± 0,17	0,19
<i>a.ng</i>	<u>6,16 – 7,17</u> 6,6± 0,13	<u>6,07 – 7,81</u> 6,76± 0,19	0,78
<i>km</i>	<u>10,83 – 15,32</u> 13,46± 0,48	<u>11,62 – 14,59</u> 13,44± 0,24	0,05
<i>mn</i>	<u>3,82 – 6,16</u> 5,01± 0,28	<u>3,24 – 5,86</u> 4,73± 0,27	0,93
<i>nq</i>	<u>19,03 – 22,3</u> 20,21± 0,28	<u>16,67 – 23,89</u> 21,76± 0,59	2,43
<i>qb</i>	<u>7,11 – 10,42</u> 9,16± 0,34	<u>7,99 – 10,93</u> 9,43± 0,28	0,61
<i>lb</i>	<u>24,78 – 27,08</u> 26,73 ± 0,23	<u>22,73 – 27,94</u> 26,42± 0,48	0,91
<i>jl</i>	<u>51,15 – 54,98</u> 53,62± 0,4	<u>48,59 – 55,56</u> 52,31±0,61	2,12
<i>op</i>	<u>1,77 – 2,98</u> 2,13± 0,13	<u>1,52 – 3,61</u> 2,14± 0,16	0,12
<i>rs</i>	<u>3,32 – 5,31</u> 4,06± 0,23	<u>3,6 – 6,43</u> 4,38± 0,29	1,13
<i>it</i>	<u>4,37 – 5,02</u> 4,72± 0,08	<u>4,45 – 5,71</u> 4,99± 0,12	1,63

Таблица.12. Меристические признаки быстросозревающей формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* форма праесох, нижняя Нева, 1930 г.

Признак	Самки (n=9)	Самцы (n=11)	t _s *
<i>n.mio</i>	$\frac{63-69}{66,22 \pm 0,7}$	$\frac{65-69}{67,36 \pm 0,43}$	1,44
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{2-4}{3,33 \pm 0,24}$	$\frac{2-4}{3 \pm 0,27}$	0,9
<i>AT₂</i>	$\frac{4-6}{4,44 \pm 0,24}$	$\frac{4-6}{4,82 \pm 0,26}$	1,02
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{2-3}{2,89 \pm 0,11}$	$\frac{3}{3}$	1,11
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{2-3}{2,89 \pm 0,11}$	$\frac{3}{3}$	1,11
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{1-2}{1,91 \pm 0,09}$	0,9
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{1-2}{1,91 \pm 0,09}$	0,9
<i>N</i>	$\frac{9715-12860}{11440 \pm 143,5}$	-	-

Таблица 13. Пластические признаки быстросозревающей формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* форма праесох, нижняя Нева, 2010 г.

Признак	Самки (n=1)	Самцы (n=2)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>288</u> 288	<u>285 – 286</u> 285,5±0,5	2,89
<i>m</i> , г	<u>32,9</u> 32,9	<u>37,8 – 38,2</u> 38 ±0,28	14,72
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>5,56</u> 5,56	<u>5,59 – 5,96</u> 5,78± 0,19	0,7
<i>ag</i>	<u>6,6</u> 6,6	<u>6,32 – 7,69</u> 7± 0,69	0,34
<i>gh</i>	<u>1,39</u> 1,39	<u>2,1 – 2,46</u> 2,28± 0,18	2,86
<i>he</i>	<u>2,43</u> 2,43	<u>2,46 – 2,8</u> 2,63± 0,17	0,66
<i>ae</i>	<u>10,42</u> 10,42	<u>10,84 – 11,23</u> 11,03± 0,19	1,83
<i>ej</i>	<u>9,03</u> 9,03	<u>9,09 – 9,12</u> 9,11± 0,02	2,86
<i>aj</i>	<u>19,44</u> 19,44	<u>19,93 – 20,35</u> 20,14± 0,21	1,91
<i>g'g''</i>	<u>3,47</u> 3,47	<u>3,49 – 3,86</u> 3,68± 0,18	0,65
<i>a.ng</i>	<u>6,6</u> 6,6	<u>6,67 – 7,34</u> 7 ± 0,34	0,7
<i>km</i>	<u>13,19</u> 13,19	<u>12,23 – 12,28</u> 12,26± 0,02	25,15
<i>mn</i>	<u>5,56</u> 5,56	<u>4,21 – 4,55</u> 4,38± 0,17	4,06
<i>nq</i>	<u>23,26</u> 23,26	<u>20,63 – 21,75</u> 21,19± 0,56	2,13
<i>qb</i>	<u>7,29</u> 7,29	<u>7,69 – 8,07</u> 7,88± 0,19	1,8
<i>lb</i>	<u>27,78</u> 27,78	<u>24,13 – 26,32</u> 25,22±1,09	1,34
<i>jl</i>	<u>52,78</u> 52,78	<u>53,33 – 55,94</u> 54,64±1,3	0,82
<i>op</i>	<u>1,39</u> 1,39	<u>1,75 – 2,46</u> 2,1± 0,35	2,86
<i>rs</i>	<u>7,29</u> 7,29	<u>3,49 – 3,86</u> 3,68± 0,18	7,28
<i>it</i>	<u>3,82</u> 3,82	<u>4,54 – 4,91</u> 4,73± 0,18	2,86

Таблица 14. Меристические признаки быстросозревающей формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* форма праесох, нижняя Нева, 2010 г.

Признак	Самки (n=1)	Самцы (n=2)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{62}{62}$	$\frac{59-64}{61,5 \pm 3,54}$	0,12
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0}{0}$	$\frac{0-4}{2 \pm 2}$	0,58
<i>AT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{4-6}{5 \pm 1}$	0
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2-3}{2,5 \pm 0,71}$	0,58
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1-2}{1,5 \pm 0,71}$	0,58
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{1-3}{2 \pm 1,41}$	0
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1-2}{1,5 \pm 0,71}$	0,58
<i>N</i>	$\frac{7950}{7950}$	-	-

Таблица 15. Пластические признаки быстросозревающей формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* форма праесох, нижняя Нева, 2012 г.

Признак	Самки (n=1)	Самцы (n=3)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>286</u> 286	<u>270 – 278</u> 274,67±2,4	2,36
<i>m</i> , г	<u>56,2</u> 56,9	<u>40,9 – 51,8</u> 45,83 ±3,16	1,64
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>4,89</u> 4,89	<u>4,71 – 5,93</u> 5,46± 0,38	0,75
<i>ag</i>	<u>6,64</u> 6,64	<u>5,4 – 7,61</u> 6,56± 0,64	0,07
<i>gh</i>	<u>1,75</u> 1,75	<u>1,8 – 2,17</u> 1,94± 0,11	0,82
<i>he</i>	<u>2,45</u> 2,45	<u>2,16 – 3,26</u> 2,67± 0,32	0,35
<i>ae</i>	<u>10,84</u> 10,84	<u>9,35 – 13,04</u> 11,17±1,07	0,34
<i>ej</i>	<u>9,09</u> 9,09	<u>8,63 – 10,14</u> 9,35± 0,43	0,14
<i>aj</i>	<u>19,93</u> 19,93	<u>17,99 – 23,19</u> 20,51±1,5	0,19
<i>g'g''</i>	<u>3,5</u> 3,5	<u>2,88 – 4,07</u> 3,4± 0,35	0,13
<i>a.ng</i>	<u>6,6</u> 6,6	<u>5,4 – 6,88</u> 6,07 ± 0,44	0,54
<i>km</i>	<u>11,19</u> 11,19	<u>11,87 – 14,44</u> 12,99 ± 0,76	1,19
<i>mn</i>	<u>5,59</u> 5,59	<u>4,81 – 5,76</u> 5,21± 0,28	0,68
<i>nq</i>	<u>18,53</u> 18,53	<u>19,63 – 21,74</u> 20,75± 0,61	1,81
<i>qb</i>	<u>6,99</u> 6,99	<u>7,25 – 7,55</u> 7,4± 0,09	2,31
<i>lb</i>	<u>25,87</u> 25,87	<u>25,36 – 28,78</u> 26,69±1,06	0,39
<i>jl</i>	<u>54,2</u> 54,2	<u>51,45 – 53,7</u> 52,79±0,69	1,02
<i>op</i>	<u>2,1</u> 2,1	<u>2,16 – 2,59</u> 2,43± 0,14	1,21
<i>rs</i>	<u>3,85</u> 3,85	<u>3,7 – 5,43</u> 4,49± 0,5	0,63
<i>it</i>	<u>4,55</u> 4,55	<u>3,6 – 5,07</u> 4,25± 0,43	0,34

Таблица 16. Меристические признаки быстросозревающей формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* форма праесох, нижняя Нева, 2012 г.

Признак	Самки (n=1)	Самцы (n=3)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{61}{61}$	$\frac{60-62}{61,33 \pm 0,67}$	0,25
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	-
<i>AT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5-7}{5,67 \pm 0,67}$	0,5
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2-3}{2,67 \pm 0,33}$	1
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>N</i>	$\frac{9030}{9030}$	-	-

Таблица 17. Пластические признаки быстросозревающей формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* формаргаесох, нижняя Нева, 2013 г.

Признак	Самки (n=1)	Самцы (n=7)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>287</u> 287	<u>276 – 288</u> 280± 1,55	1,6
<i>m</i> , г	<u>45,8</u> 45,8	<u>35,8 – 44,76</u> 38,42± 1,24	2,09
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>5,23</u> 5,23	<u>4,71 – 6,81</u> 5,6± 0,27	0,49
<i>ag</i>	<u>6,97</u> 6,97	<u>5,39 – 8,13</u> 6,98± 0,35	0,02
<i>gh</i>	<u>1,39</u> 1,39	<u>1,74 – 2,17</u> 1,86± 0,06	2,85
<i>he</i>	<u>2,44</u> 2,44	<u>2,16 – 3,26</u> 2,7± 0,17	0,55
<i>ae</i>	<u>10,8</u> 10,8	<u>9,35 – 13,07</u> 11,58± 0,54	0,51
<i>ej</i>	<u>8,71</u> 8,71	<u>8,63 – 10,14</u> 9,18± 0,19	0,88
<i>aj</i>	<u>19,51</u> 19,51	<u>17,99 – 23,19</u> 20,76± 0,76	0,66
<i>g'g''</i>	<u>3,48</u> 3,48	<u>2,88 – 3,59</u> 3,32± 0,09	0,65
<i>a.ng</i>	<u>6,27</u> 6,27	<u>5,39 – 7,17</u> 6,58± 0,24	0,54
<i>km</i>	<u>13,94</u> 13,94	<u>11,87 – 15,11</u> 13,27± 0,45	0,52
<i>mn</i>	<u>4,18</u> 4,18	<u>4,65 – 5,76</u> 5,21± 0,14	2,59
<i>nq</i>	<u>18,53</u> 18,53	<u>17,99 – 25,79</u> 21,52± 0,92	0,5
<i>qb</i>	<u>20,21</u> 20,21	<u>7,25 – 10,79</u> 8,78± 0,52	0,43
<i>lb</i>	<u>26,48</u> 26,48	<u>24,82 – 28,78</u> 26,23± 0,57	0,13
<i>jl</i>	<u>54</u> 54	<u>42,81 – 54,67</u> 51,42±0,57	0,59
<i>op</i>	<u>2,09</u> 2,09	<u>1,73 – 2,54</u> 2,14± 0,11	0,17
<i>rs</i>	<u>4,18</u> 4,18	<u>3,58 – 5,43</u> 4,44± 0,28	0,33
<i>it</i>	<u>4,18</u> 4,18	<u>3,6 – 5,2</u> 4,79± 0,21	1,04

Таблица 18. Меристические признаки быстросозревающей формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* форма праесох, нижняя Нева, 2013 г.

Признак	Самки (n=1)	Самцы (n=7)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{61}{61}$	$\frac{60-68}{63,14 \pm 1,08}$	0,7
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{0-4}{1,86 \pm 0,7}$	0,07
<i>AT₂</i>	$\frac{4}{4}$	$\frac{3-6}{4,71 \pm 0,36}$	0,7
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{2-3}{2,86 \pm 0,14}$	0,35
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{2-3}{2,14 \pm 0,14}$	2,83
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5-7}{5,29 \pm 0,29}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>N</i>	$\frac{9220}{9220}$	-	-

Таблица 19. Пластические признаки онежской формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* forma *onegensis*, Повенецкая губа Онежского озера, 1963г.

Признак	Самки (n=8)	Самцы (n=9)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>169 – 232</u> 203,5±8,28	<u>170 – 224</u> 197± 7,25	0,73
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>3,68 – 6,51</u> 4,85 ± 0,32	<u>3,35 – 6,78</u> 4,88± 0,36	0,28
<i>ag</i>	<u>6,51 – 7,37</u> 6,99± 0,1	<u>6,31 – 8,5</u> 7,33± 0,23	1,44
<i>gh</i>	<u>2,72 – 3,55</u> 2,86± 0,15	<u>2,25 – 3,5</u> 2,79± 0,17	0,42
<i>he</i>	<u>3,02 – 4,14</u> 3,34± 0,13	<u>2,35 – 3,51</u> 2,89± 0,15	2,25
<i>ae</i>	<u>12,5 – 14,74</u> 13,52± 0,29	<u>11,26 – 14,6</u> 13,2± 0,37	0,32
<i>ej</i>	<u>7,69 – 8,42</u> 7,98± 0,08	<u>7,6 – 9,5</u> 8,49± 0,21	2,3
<i>aj</i>	<u>19,82 – 24,85</u> 21,79± 0,63	<u>20,27 – 23</u> 21,51± 0,29	0,32
<i>g'g''</i>	<u>2,16 – 3,55</u> 2,75± 0,19	<u>2,23 – 3,5</u> 2,85± 0,13	0,64
<i>a.ng</i>	<u>6,36 – 9,09</u> 7,87± 0,3	<u>6,33 – 8,77</u> 7,21± 0,65	0,73
<i>km</i>	<u>9,09 – 14,74</u> 12,43± 0,66	<u>10,23 – 14,05</u> 12,37± 0,45	0,35
<i>mn</i>	<u>4,14 – 6,03</u> 5,48± 0,42	<u>3,53 – 8,37</u> 5,33± 0,45	0,19
<i>nq</i>	<u>16,38 – 20,45</u> 18,59± 0,61	<u>16,96 – 20,47</u> 18,98± 0,39	0,81
<i>qb</i>	<u>9,47 – 12,5</u> 11,2± 0,38	<u>9,3 – 13,06</u> 10,83± 0,49	0,48
<i>lb</i>	<u>24,75 – 27,81</u> 26,24± 0,38	<u>19,07 – 28,38</u> 26,25± 0,92	0,02
<i>jl</i>	<u>47,34 – 54,24</u> 51,98± 0,81	<u>49,5 – 58,6</u> 52,03± 0,88	0,002
<i>op</i>	<u>1,32 – 2,96</u> 2,01± 0,19	<u>1,44 – 2,7</u> 1,99± 0,14	0,03
<i>rs</i>	<u>3,02 – 5,92</u> 4,26± 0,4	<u>3,15 – 5,85</u> 4,39± 0,27	0,76
<i>it</i>	<u>4,31 – 5,92</u> 4,95 ± 0,21	<u>4,78 – 6,22</u> 5,44± 0,15	1,67

Таблица 20. Меристические признаки онежской формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* forma *onegensis*, Повенецкая губа Онежского озера, 1963 г.

Признак	Самки (n=8)	Самцы (n=9)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{64-69}{66,75 \pm 0,56}$	$\frac{65-69}{67,56 \pm 0,47}$	1,11
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{3-4}{3,38 \pm 0,18}$	$\frac{3-4}{3,56 \pm 0,18}$	0,71
<i>AT₂</i>	$\frac{4-6}{4,75 \pm 0,31}$	$\frac{4-6}{4,89 \pm 0,26}$	0,34
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{1-2}{1,88 \pm 0,13}$	$\frac{2}{2}$	1,07
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{1-2}{1,88 \pm 0,13}$	$\frac{2}{2}$	1,07
<i>IT₁</i>	$\frac{1-2}{1,88 \pm 0,13}$	$\frac{1-2}{1,78 \pm 0,15}$	0,5
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{1-2}{1,88 \pm 0,13}$	$\frac{1-2}{1,78 \pm 0,15}$	0,5

Таблица 21. Пластические признаки онежской формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis forma onegensis*, Лососинка, 2009.

Признак	Самки (n=15)	Самцы(n=12)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>200 – 247</u> 226 ± 3,27	<u>202 – 241</u> 219,83 ± 3,32	1,31
<i>m</i> , г	<u>11,1 – 19,7</u> 15,33 ± 0,58	<u>10,2 – 19</u> 14,33 ± 0,78	1,04
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>4,41 – 5,29</u> 4,86 ± 0,07	<u>4,72 – 6,82</u> 5,41 ± 0,17	3,17
<i>ag</i>	<u>5,83 – 7,73</u> 6,72 ± 0,13	<u>6,48 – 8,04</u> 7,02 ± 0,14	1,56
<i>gh</i>	<u>1,32 – 2,97</u> 2,08 ± 0,12	<u>1,73 – 2,83</u> 2,17 ± 0,1	0,54
<i>he</i>	<u>2,02 – 3,96</u> 2,65 ± 0,14	<u>1,97 – 3,47</u> 2,51 ± 0,12	0,72
<i>ae</i>	<u>9,69 – 14,36</u> 11,44 ± 0,34	<u>10,57 – 12,87</u> 11,78 ± 0,23	0,77
<i>ej</i>	<u>7,11 – 12,78</u> 8,45 ± 0,36	<u>5,94 – 8,93</u> 8,01 ± 0,26	0,93
<i>aj</i>	<u>18,03 – 22,47</u> 19,78 ± 0,34	<u>18,42 – 21,23</u> 19,72 ± 0,23	0,14
<i>g'g''</i>	<u>2,02 – 3,95</u> 3,02 ± 0,12	<u>1,97 – 4,05</u> 3,13 ± 0,16	0,57
<i>a.ng</i>	<u>5 – 7,56</u> 6,07 ± 0,17	<u>5,27 – 7,08</u> 6,29 ± 0,17	0,99
<i>km</i>	<u>10,62 – 15,11</u> 13,26 ± 0,32	<u>10,09 – 16,04</u> 5,41 ± 0,52	0,61
<i>mn</i>	<u>2,02 – 5,33</u> 3,84 ± 0,24	<u>3,03 – 4,63</u> 3,83 ± 0,16	0,01
<i>nq</i>	<u>17,81 – 23,42</u> 21,19 ± 0,42	<u>19,05 – 24,26</u> 21,5 ± 0,43	0,51
<i>qb</i>	<u>6,07 – 9,78</u> 8,04 ± 0,27	<u>6,4 – 9,26</u> 8,14 ± 0,25	0,26
<i>lb</i>	<u>21,86 – 26,66</u> 24,75 ± 0,47	<u>19,55 – 27,83</u> 25,38 ± 0,67	0,79
<i>jl</i>	<u>51,54 – 59,51</u> 55,47 ± 0,57	<u>50,94 – 60,45</u> 54,9 ± 0,71	0,63
<i>op</i>	<u>2,02 – 2,97</u> 2,37 ± 0,08	<u>2,17 – 2,97</u> 2,55 ± 0,09	1,58
<i>rs</i>	<u>2,43 – 5,45</u> 4,07 ± 0,21	<u>3,73 – 5,7</u> 4,59 ± 0,14	1,99
<i>it</i>	<u>4,17 – 5,51</u> 4,66 ± 0,1	<u>4,17 – 5,8</u> 4,92 ± 0,15	1,51

Таблица 22. Меристические признаки онежской формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma *onegensis*), Лососинка, 2009.

Признак	Самки (n=10)	Самцы (n=8)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{61-67}{63,8 \pm 0,65}$	$\frac{60-68}{62,75 \pm 0,92}$	0,96
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0-4}{1,3 \pm 0,54}$	$\frac{0-3}{5,1 \pm 0,49}$	0,74
<i>AT₂</i>	$\frac{4-6}{5,1 \pm 0,18}$	$\frac{4-7}{5,38 \pm 0,32}$	0,78
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{2-3}{2,9 \pm 0,1}$	$\frac{3}{3}$	0,89
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{2-3}{2,9 \pm 0,1}$	$\frac{3}{3}$	0,89
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{1-3}{1,8 \pm 0,2}$	$\frac{2-3}{2,38 \pm 0,18}$	2,07
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{1-3}{1,8 \pm 0,2}$	$\frac{2-3}{2,13 \pm 0,13}$	1,3
<i>N</i>	$\frac{6440-14560}{10135 \pm 649,01}$	-	-

Таблица 23. Пластические признаки, плодовитость и число туловищных миомеров ладожской формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma ladogensis) (по Иванова-Берг, 1966 г.)

Признак	Самки (n=59)	Самцы (n=38)	t _s
<i>ab</i> , мм	243±2,7	238±4,8	0,98
<i>m</i> , г	15,77 ± 2,63	18,77 ± 4,95	1,99
<i>N</i>	13500	-	-
<i>n.mio</i>	62,6		-
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	6,2 ± 0,08	5,5 ± 0,12	5,05
<i>ag</i>	7,41 ± 0,09	7,6 ± 0,16	1,11
<i>gh</i>	2,06 ± 0,03	2,16 ± 0,05	1,83
<i>ae</i>	11,5± 0,14	11,7± 0,24	0,77
<i>ej</i>	9,05 ± 0,11	8,95 ± 0,18	0,50
<i>aj</i>	20,5 ± 0,25	20,5± 0,29	0
<i>g'g''</i>	3,29 ± 0,05	3,25 ± 0,07	0,48
<i>km</i>	14,4 ± 0,21	14,7 ± 0,33	0,81
<i>mn</i>	3,28 ± 0,13	3,56 ± 0,1	1,55
<i>nq</i>	23,02 ± 0,29	23 ± 0,38	0,04
<i>qb</i>	9,6 ± 0,1	9,25 ± 0,18	1
<i>lb</i>	26,8 ± 0,3	27 ± 0,54	0,35
<i>op</i>	2,47 ± 0,04	2,31 ± 0,06	2,31
<i>rs</i>	4,53 ± 0,06	4,72 ± 0,11	1,65

Таблица 24. Пластические признаки ладожской формы европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis forma ladogensis*, Волхов, 1961 г.

Признак	Самки (n=7)	Самцы (n=11)	t _s
<i>ab</i> , мм	$\frac{199 - 262}{233 \pm 3,27}$	$\frac{202 - 241}{219,83 \pm 3,32}$	0,16
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	$\frac{4,41 - 5,29}{4,86 \pm 0,07}$	$\frac{4,72 - 6,82}{5,41 \pm 0,17}$	1,75
<i>ag</i>	$\frac{5,83 - 7,73}{6,72 \pm 0,13}$	$\frac{6,48 - 8,04}{7,02 \pm 0,14}$	1,08
<i>gh</i>	$\frac{1,32 - 2,97}{2,08 \pm 0,12}$	$\frac{1,73 - 2,83}{2,17 \pm 0,1}$	0,92
<i>he</i>	$\frac{2,02 - 3,96}{2,65 \pm 0,14}$	$\frac{1,97 - 3,47}{2,51 \pm 0,12}$	0,11
<i>ae</i>	$\frac{9,69 - 14,36}{11,44 \pm 0,34}$	$\frac{10,57 - 12,87}{11,78 \pm 0,23}$	1,3
<i>ej</i>	$\frac{7,11 - 12,78}{8,45 \pm 0,36}$	$\frac{5,94 - 8,93}{8,01 \pm 0,26}$	0,27
<i>aj</i>	$\frac{18,03 - 22,47}{19,78 \pm 0,34}$	$\frac{18,42 - 21,23}{19,72 \pm 0,23}$	1,5
<i>g'g''</i>	$\frac{2,02 - 3,95}{3,02 \pm 0,12}$	$\frac{1,97 - 4,05}{3,13 \pm 0,16}$	0,34
<i>a.ng</i>	$\frac{5 - 7,56}{6,07 \pm 0,17}$	$\frac{5,27 - 7,08}{6,29 \pm 0,17}$	0,56
<i>km</i>	$\frac{10,62 - 15,11}{13,26 \pm 0,32}$	$\frac{10,09 - 16,04}{5,41 \pm 0,52}$	1,48
<i>mn</i>	$\frac{2,02 - 5,33}{3,84 \pm 0,24}$	$\frac{3,03 - 4,63}{3,83 \pm 0,16}$	1,18
<i>nq</i>	$\frac{17,81 - 23,42}{21,19 \pm 0,42}$	$\frac{19,05 - 24,26}{21,5 \pm 0,43}$	0,24
<i>qb</i>	$\frac{6,07 - 9,78}{8,04 \pm 0,27}$	$\frac{6,4 - 9,26}{8,14 \pm 0,25}$	0,67
<i>lb</i>	$\frac{21,86 - 26,66}{24,75 \pm 0,47}$	$\frac{19,55 - 27,83}{25,38 \pm 0,67}$	0,23
<i>jl</i>	$\frac{51,54 - 59,51}{55,47 \pm 0,57}$	$\frac{50,94 - 60,45}{54,9 \pm 0,71}$	0,69
<i>op</i>	$\frac{2,02 - 2,97}{2,37 \pm 0,08}$	$\frac{2,17 - 2,97}{2,55 \pm 0,09}$	0,31
<i>rs</i>	$\frac{2,43 - 5,45}{4,07 \pm 0,21}$	$\frac{3,73 - 5,7}{4,59 \pm 0,14}$	1,86
<i>it</i>	$\frac{4,17 - 5,51}{4,66 \pm 0,1}$	$\frac{4,17 - 5,8}{4,92 \pm 0,15}$	0,17

Таблица 25. Меристические признаки ладожской формы европейской речной миноги (*Lampetra fluviatilis* forma *ladogensis*), Волхов, 1961 г.

Признак	Самки (n=7)	Самцы (n=11)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{65-68}{66,14 \pm 0,4}$	$\frac{62-69}{66 \pm 0,84}$	0,13
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{3-4}{3,29 \pm 0,18}$	$\frac{3-5}{5,1 \pm 0,23}$	2,17
<i>AT₂</i>	$\frac{4-5}{4,29 \pm 0,18}$	$\frac{4-5}{4,91 \pm 0,1}$	3,37
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{2-3}{2,91 \pm 0,1}$	0,79
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{1-2}{1,86 \pm 0,14}$	$\frac{1-2}{1,91 \pm 0,1}$	0,32
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{1-2}{1,86 \pm 0,14}$	$\frac{1-2}{1,91 \pm 0,1}$	0,32

Таблица 26. Пластические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*) неизвестной даты и места сбора материала.

Признак	Самки (n=24)	Самцы (n=27)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>126 – 154</u> 138,29± 1,36	<u>114 – 159</u> 129,22±1,93	3,75
<i>m</i> , г	<u>2,8 – 5,5</u> 3,82±0,15	<u>1,8 – 5,8</u> 3,16±0,2	2,56
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>4,65 – 6,72</u> 5,96 ± 0,11	<u>4,39 – 8,26</u> 5,96± 0,18	0,03
<i>ag</i>	<u>5,22 – 7,8</u> 6,78± 0,11	<u>4,96 – 7,04</u> 6,1± 0,11	4,33
<i>gh</i>	<u>2 – 3,05</u> 2,59± 0,07	<u>1,87 – 3,42</u> 2,68± 0,08	0,76
<i>he</i>	<u>2,14 – 3,97</u> 3,05 ± 0,1	<u>2,23 – 4</u> 3,1 ± 0,1	0,36
<i>ae</i>	<u>10,45 – 13,64</u> 12,39± 0,17	<u>9,7 – 13,6</u> 11,88 ± 0,19	1,96
<i>ej</i>	<u>7,35 – 10</u> 8,7± 0,15	<u>7,02 – 11,2</u> 8,38± 0,16	1,43
<i>aj</i>	<u>18,66 – 23,38</u> 20,98± 0,28	<u>14,19 – 23,2</u> 20,02± 0,35	2,13
<i>g'g''</i>	<u>2,82 – 5,2</u> 3,89± 0,13	<u>3,15 – 5,11</u> 3,9± 0,09	0,09
<i>a.ng</i>	<u>4,96 – 7,79</u> 6,44± 0,14	<u>3,94 – 7,69</u> 5,79± 0,17	2,97
<i>km</i>	<u>12,21 – 16,23</u> 14,82± 0,19	<u>8,18 – 18,03</u> 14,36± 0,33	1,17
<i>mn</i>	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	-
<i>nq</i>	<u>23,24 – 27,41</u> 25,47± 0,23	<u>20,57 – 29,23</u> 24,5 ± 0,4	2,01
<i>qb</i>	<u>7,86 – 11,91</u> 9,86± 0,2	<u>7,75 – 11,2</u> 9,54± 0,16	1,24
<i>lb</i>	<u>26,67 – 32,39</u> 31,07± 0,25	<u>26,76 – 32,8</u> 28,45± 0,26	7,26
<i>jl</i>	<u>44,81 – 53,17</u> 48,29± 0,41	<u>44,09 – 58,78</u> 50,06± 1,82	0,89
<i>op</i>	<u>2,94 – 4,23</u> 3,62± 0,06	<u>2,36 – 4,8</u> 3,59± 0,11	0,23
<i>rs</i>	<u>4,7 – 7,46</u> 5,49± 0,14	<u>4,37 – 7,2</u> 5,89± 0,11	0,003
<i>it</i>	<u>4,67 – 7,04</u> 5,63± 0,12	<u>3,73 – 6,3</u> 4,88± 0,13	4,14

Таблица 27. Меристические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*) неизвестной даты и места сбора материала.

Признак	Самки (<i>n</i> =24)	Самцы (<i>n</i> =27)	t_s
<i>n.mio</i>	$\frac{56-68}{63,54 \pm 0,54}$	$\frac{59-69}{64,18 \pm 0,63}$	0,76
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0-5}{0,83 \pm 0,35}$	$\frac{0-3}{5,1 \pm 0,49}$	0,47
<i>AT₂</i>	$\frac{3-7}{5,42 \pm 0,22}$	$\frac{4-7}{5,38 \pm 0,32}$	0,19
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{1-2}{1,96 \pm 0,04}$	$\frac{2}{2}$	1,06
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{1-2}{1,96 \pm 0,04}$	$\frac{2}{2}$	1,06
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{2-3}{2,83 \pm 0,08}$	$\frac{2-3}{2,96 \pm 0,04}$	1,56
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{2-3}{2,83 \pm 0,08}$	$\frac{2-3}{2,96 \pm 0,04}$	1,56
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{1-2}{1,92 \pm 0,06}$	$\frac{1-2}{1,93 \pm 0,05}$	0,12
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{1-2}{1,92 \pm 0,06}$	$\frac{1-2}{1,93 \pm 0,05}$	0,12
<i>IT₁</i>	$\frac{1-2}{1,21 \pm 0,08}$	$\frac{1}{1}$	2,61
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5-6}{5,04 \pm 0,04}$	0,94
<i>IT₃</i>	$\frac{1-3}{1,29 \pm 0,11}$	$\frac{1}{1}$	2,76
<i>N</i>	$\frac{0-2210}{230,2 \pm 53}$	-	-

Таблица 28. Пластические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), ручей Брусно, 1935 год.

Признак	Самки (n=8)	Самцы (n=4)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>111 – 143</u> 127,87± 3,79	<u>115 – 119</u> 117,25± 1,03	1,92
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>4,48 – 5,59</u> 5,08± 0,14	<u>5,04 – 6,09</u> 5,76± 0,24	2,64
<i>ag</i>	<u>4,58 – 6,82</u> 5,93± 0,3	<u>6,96 – 7,76</u> 7,46± 0,17	3,44
<i>gh</i>	<u>2,1 – 3,82</u> 2,85± 0,22	<u>2,52 – 2,61</u> 2,56± 0,02	0,92
<i>he</i>	<u>2,1 – 2,99</u> 2,55± 0,11	<u>2,52 – 2,61</u> 2,56± 0,02	0,07
<i>ae</i>	<u>10,17 – 12,59</u> 11,33± 0,31	<u>12,17 – 12,93</u> 12,58± 0,16	2,71
<i>ej</i>	<u>8,4 – 9,91</u> 9,27± 0,21	<u>9,24 – 10,08</u> 9,59± 0,18	0,97
<i>aj</i>	<u>18,64 – 22,22</u> 20,61± 0,49	<u>21,74 – 22,69</u> 22,17± 0,23	2,14
<i>g'g''</i>	<u>2,52 – 4,5</u> 3,43± 0,21	<u>2,61 – 3,45</u> 3,19± 0,19	0,7
<i>a.ng</i>	<u>4,58 – 6,06</u> 5,56± 0,19	<u>5,88 – 6,96</u> 6,4± 0,3	2,49
<i>km</i>	<u>12,61 – 15,27</u> 14,26± 0,33	<u>10,92 – 15,97</u> 13,43± 1,05	0,97
<i>mn</i>	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	-
<i>nq</i>	<u>22,52 – 25,37</u> 23,62± 0,35	<u>24,35 – 25,86</u> 25,16± 0,31	2,83
<i>qb</i>	<u>9,7 – 12,88</u> 11,05± 0,42	<u>9,48 – 12,17</u> 11,09± 0,59	0,05
<i>lb</i>	<u>26,27 – 29,55</u> 27,74± 0,36	<u>29,31 – 31,03</u> 30,07± 0,46	3,81
<i>jl</i>	<u>48,48 – 55,08</u> 51,65± 0,73	<u>46,95 – 48,74</u> 47,76± 0,44	3,55
<i>op</i>	<u>2,22 – 3,82</u> 2,94± 0,19	<u>3,36 – 4,35</u> 3,63± 0,24	2,14
<i>rs</i>	<u>3,7 – 5,97</u> 4,71± 0,26	<u>5,88 – 6,89</u> 6,19± 0,24	3,63
<i>it</i>	<u>3,39 – 4,55</u> 4,01± 0,15	<u>4,2 – 5,17</u> 4,48± 0,23	1,78

Таблица 29. Меристические признаки европейской ручьевой миноги *L. planeri*, ручей Брусно, 1935 г.

Признак	Самки (n=8)	Самцы (n=4)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{62-67}{64,63 \pm 0,68}$	$\frac{61-66}{63 \pm 1,08}$	1,33
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{2-4}{2,88 \pm 0,23}$	$\frac{2-3}{2,25 \pm 0,25}$	1,7
<i>AT₂</i>	$\frac{3-6}{4,38 \pm 0,32}$	$\frac{4-6}{4,75 \pm 0,48}$	0,66
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{2-3}{2,88 \pm 0,13}$	$\frac{3}{3}$	0,69
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{2-3}{2,88 \pm 0,13}$	$\frac{3}{3}$	0,69
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{1-2}{1,63 \pm 0,19}$	$\frac{1-2}{1,5 \pm 0,29}$	0,38
<i>IT₂</i>	$\frac{5-6}{5,13 \pm 0,13}$	$\frac{5}{5}$	0,94
<i>IT₃</i>	$\frac{1-2}{1,5 \pm 0,19}$	$\frac{1-2}{1,5 \pm 0,29}$	0

Таблица 30. Пластические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), ручей Могильный, 1930 г.

Признак	Самки (n=9)	Самцы (n=9)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>109 – 129</u> 122,11±2,06	<u>104 – 125</u> 116,89±2,26	1,71
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>5,08 – 7,2</u> 6,54± 0,21	<u>5,31 – 7,69</u> 6,35± 0,25	0,571
<i>ag</i>	<u>6,4 – 8,33</u> 7,37± 0,24	<u>6,72 – 8,8</u> 7,89± 0,21	1,611
<i>gh</i>	<u>2,33 – 3,2</u> 2,64± 0,1	<u>2,4 – 4,42</u> 2,96± 0,22	1,31
<i>he</i>	<u>2,4 – 3,39</u> 3,09± 0,11	<u>2,88 – 3,54</u> 3,33± 0,07	1,82
<i>ae</i>	<u>11,93 – 14,17</u> 13,1± 0,24	<u>12,6 – 15,93</u> 14,17± 0,37	2,44
<i>ej</i>	<u>8,8 – 10,85</u> 9,82± 0,24	<u>8,85 – 10,92</u> 9,88± 0,22	0,19
<i>aj</i>	<u>21,1 – 24,59</u> 22,9± 0,37	<u>22,4 – 25,6</u> 24,04± 0,33	2,29
<i>g'g''</i>	<u>3,28 – 4,59</u> 3,83± 0,14	<u>3,85 – 5,31</u> 4,37± 0,15	2,65
<i>a.ng</i>	<u>5,5 – 6,98</u> 6,08± 0,16	<u>5,88 – 7,38</u> 6,84± 0,17	3,24
<i>km</i>	<u>12 – 15,57</u> 14,37± 0,38	<u>13,11 – 15,38</u> 14,27±0,27	0,23
<i>mn</i>	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	-
<i>nq</i>	<u>20,83 – 25,58</u> 23,56± 0,49	<u>22,81 – 25,64</u> 23,84± 0,3	0,49
<i>qb</i>	<u>9,84 – 12</u> 10,82± 0,24	<u>10,25 – 13,93</u> 12,08± 0,4	2,7
<i>lb</i>	<u>24,59 – 31,15</u> 27,85± 0,66	<u>26,92 – 30,77</u> 29,16± 0,41	1,68
<i>jl</i>	<u>44,26 – 52,46</u> 49,24± 0,8	<u>45,13 – 50</u> 46,79± 0,52	2,55
<i>op</i>	<u>2,75 – 3,88</u> 3,27± 0,1	<u>3,51 – 4,81</u> 4± 0,14	4,23
<i>rs</i>	<u>4,59 – 5,6</u> 5,17± 0,12	<u>5,26 – 7,08</u> 6,27± 0,22	4,45
<i>it</i>	<u>4 – 5,43</u> 4,82± 0,13	<u>4,8 – 6,19</u> 5,24± 0,17	1,9

Таблица 31. Меристические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), ручей Могильный, 1930 г.

Признак	Самки (n=9)	Самцы (n=9)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{61-65}{63,11 \pm 0,42}$	$\frac{61-68}{63,88 \pm 2,3}$	0,86
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0-4}{2,22 \pm 0,6}$	$\frac{0-3}{2,25 \pm 0,46}$	0,04
<i>AT₂</i>	$\frac{4-6}{5,22 \pm 0,22}$	$\frac{4-6}{5 \pm 0,25}$	0,64
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{2-3}{2,88 \pm 0,12}$	1,07
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{2-3}{2,88 \pm 0,12}$	1,07
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{1-2}{1,75 \pm 0,15}$	1,63
<i>IT₂</i>	$\frac{3-5}{4,56 \pm 0,24}$	$\frac{5}{5}$	1,72
<i>IT₃</i>	$\frac{2-3}{2,11 \pm 0,11}$	$\frac{1-2}{1,75 \pm 0,15}$	1,86

Таблица 32. Пластические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), река Ижора, 1930 г.

Признак	Самки (n=2)	Самцы (n=8)	t _s
<i>ab</i> , мм	$\frac{126 - 138}{132 \pm 6}$	$\frac{115 - 145}{130,13 \pm 3,19}$	0,26
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	$\frac{4,35 - 4,76}{4,55 \pm 0,21}$	$\frac{3,79 - 6,96}{5,2 \pm 0,35}$	0,87
<i>ag</i>	$\frac{6,52 - 7,94}{7,23 \pm 0,71}$	$\frac{6,35 - 8,06}{7,39 \pm 0,19}$	0,33
<i>gh</i>	$\frac{2,17 - 2,38}{2,28 \pm 0,1}$	$\frac{2,07 - 3,08}{2,6 \pm 0,13}$	1,15
<i>he</i>	$\frac{3,62 - 5,56}{4,59 \pm 0,97}$	$\frac{2,61 - 4,84}{3,46 \pm 0,26}$	1,71
<i>ae</i>	$\frac{12,32 - 15,87}{14,09 \pm 1,78}$	$\frac{12,17 - 15,32}{13,45 \pm 0,37}$	0,62
<i>ej</i>	$\frac{8,73 - 9,42}{9,08 \pm 0,35}$	$\frac{8,97 - 10,87}{9,61 \pm 0,22}$	1,12
<i>aj</i>	$\frac{21,74 - 24,6}{23,17 \pm 1,43}$	$\frac{21,74 - 25}{23,05 \pm 0,45}$	0,11
<i>g'g''</i>	$\frac{2,9 - 3,97}{3,43 \pm 0,53}$	$\frac{3,05 - 4,03}{3,65 \pm 0,11}$	0,69
<i>a.ng</i>	$\frac{5,8 - 7,14}{6,47 \pm 0,67}$	$\frac{5,56 - 7,69}{6,53 \pm 0,23}$	0,11
<i>km</i>	$\frac{13,49 - 13,77}{13,63 \pm 0,14}$	$\frac{9,16 - 16,52}{13,38 \pm 0,75}$	0,16
<i>mn</i>	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	-
<i>nq</i>	$\frac{25,36 - 28,57}{26,97 \pm 1,6}$	$\frac{23,81 - 25,81}{24,77 \pm 0,25}$	2,67
<i>qb</i>	$\frac{8,7 - 10,32}{9,51 \pm 0,81}$	$\frac{8,7 - 12,12}{10,34 \pm 0,4}$	0,92
<i>lb</i>	$\frac{27,54 - 31,75}{29,64 \pm 2,1}$	$\frac{26,96 - 31,45}{29,19 \pm 0,47}$	0,35
<i>jl</i>	$\frac{43,65 - 50,72}{47,18 \pm 3,53}$	$\frac{43,55 - 51,3}{47,75 \pm 0,81}$	0,26
<i>op</i>	$\frac{2,89 - 3,97}{3,43 \pm 0,53}$	$\frac{3,17 - 4,35}{3,76 \pm 0,13}$	0,97
<i>rs</i>	$\frac{5,07 - 7,94}{6,5 \pm 1,43}$	$\frac{5,65 - 6,96}{6,34 \pm 0,18}$	0,24
<i>it</i>	$\frac{4,35 - 7,94}{6,14 \pm 1,79}$	$\frac{4,35 - 7,26}{5,69 \pm 0,34}$	0,45

Таблица 33. Меристические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), река Ижора, 1930 г.

Признак	Самки (n=2)	Самцы (n=8)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{59 - 60}{59,5 \pm 0,5}$	$\frac{58 - 63}{60,63 \pm 0,6}$	0,89
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0}{0}$	$\frac{0 - 2}{0,5 \pm 0,33}$	0,73
<i>AT₂</i>	$\frac{5 - 6}{5,5 \pm 0,5}$	$\frac{4 - 6}{4,63 \pm 0,32}$	1,24
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{1 - 2}{1,5 \pm 0,5}$	$\frac{1 - 2}{1,5 \pm 0,19}$	0
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{1 - 2}{1,5 \pm 0,5}$	$\frac{1 - 2}{1,5 \pm 0,19}$	0

Таблица 34. Пластические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), река Плюсса, 1930 г.

Признак	Самки (n=2)	Самцы (n=3)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>108 – 131</u> 119,5 ± 11,5	<u>134 – 142</u> 137 ± 2,52	1,9
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>6,87 – 8,33</u> 7,6 ± 0,73	<u>5,63 – 6,72</u> 6,34 ± 0,35	1,78
<i>ag</i>	<u>6,48 – 7,63</u> 7,06 ± 0,58	<u>6,34 – 8,21</u> 7,57 ± 0,61	0,56
<i>gh</i>	<u>2,78 – 3,05</u> 2,92 ± 0,14	<u>2,82 – 2,99</u> 2,92 ± 0,05	0,05
<i>he</i>	<u>3,7 – 3,82</u> 3,76 ± 0,06	<u>2,82 – 3,7</u> 3,17 ± 0,27	1,67
<i>ae</i>	<u>12,96 – 14,5</u> 13,73 ± 0,77	<u>11,97 – 14,81</u> 13,66 ± 0,86	0,06
<i>ej</i>	<u>9,16 – 9,26</u> 9,21 ± 0,05	<u>8,45 – 10,45</u> 9,76 ± 0,65	0,65
<i>aj</i>	<u>22,22 – 23,66</u> 22,94 ± 0,72	<u>20,42 – 25,19</u> 23,41 ± 1,5	0,23
<i>g'g''</i>	<u>3,7 – 3,82</u> 3,76 ± 0,06	<u>3,52 – 4,44</u> 3,9 ± 0,28	0,38
<i>a.ng</i>	<u>6,11 – 7,41</u> 6,76 ± 0,65	<u>5,97 – 7,04</u> 6,56 ± 0,31	0,31
<i>km</i>	<u>13,74 – 14,81</u> 14,28 ± 0,54	<u>13,33 – 14,93</u> 14,11 ± 0,46	0,23
<i>mn</i>	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	-
<i>nq</i>	<u>23,66 – 24,07</u> 23,87 ± 0,2	<u>23,94 – 26,67</u> 25,08 ± 0,82	1,13
<i>qb</i>	<u>9,16 – 10,19</u> 9,67 ± 0,51	<u>9,86 – 11,94</u> 10,97 ± 0,6	1,49
<i>lb</i>	<u>27,48 – 27,78</u> 27,63 ± 0,15	<u>26,06 – 33,33</u> 29,5 ± 2,11	0,69
<i>jl</i>	<u>48,86 – 50</u> 49,43 ± 0,57	<u>41,48 – 53,52</u> 46,84 ± 3,54	0,56
<i>op</i>	<u>4,58 – 4,63</u> 4,6 ± 0,02	<u>3,52 – 4,44</u> 3,9 ± 0,28	1,95
<i>rs</i>	<u>7,41 – 7,63</u> 7,52 ± 0,11	<u>6,34 – 7,41</u> 6,82 ± 0,31	1,7
<i>it</i>	<u>4,63 – 5,34</u> 4,99 ± 0,36	<u>4,23 – 5,97</u> 5,37 ± 0,57	0,49

Таблица 35. Меристические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), река Плюсса, 1930 г.

Признак	Самки (n=2)	Самцы (n=3)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{64 - 68}{66 \pm 2}$	$\frac{65 - 66}{65,33 \pm 0,33}$	0,43
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	-
<i>AT₂</i>	$\frac{4 - 5}{4,5 \pm 0,5}$	$\frac{5 - 6}{5,67 \pm 0,58}$	1,24
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-

Таблица 36. Пластические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), река Черная, 1959 г.

Признак	Самки (n=3)	Самцы (n=3)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>100 – 130</u> 112 ± 9,17	<u>110 – 116</u> 112,33±1,86	0,04
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>4,72 – 13,85</u> 7,85±3	<u>5,45 – 6,9</u> 6,22± 0,42	0,54
<i>ag</i>	<u>6,6 – 8,46</u> 7,36± 0,56	<u>7,27 – 8,62</u> 8 ± 0,39	0,94
<i>gh</i>	<u>2,31 – 3</u> 2,71± 0,21	<u>2,59 – 3,64</u> 2,97 ± 0,33	0,67
<i>he</i>	<u>3,77 – 4</u> 3,87± 0,07	<u>3,45– 3,64</u> 3,56± 0,06	3,51
<i>ae</i>	<u>13,21 – 14,62</u> 13,94±0,41	<u>14,41 – 14,66</u> 14,53± 0,07	1,45
<i>ej</i>	<u>9 – 10</u> 9,47± 0,29	<u>8,18 – 9,48</u> 8,89± 0,38	1,23
<i>aj</i>	<u>22,64 – 24,62</u> 23,42±0,61	<u>22,73 – 24,14</u> 23,43±0,41	0,01
<i>g'g''</i>	<u>3 – 4,72</u> 3,85± 0,5	<u>3,64 – 5,41</u> 4,74± 0,55	1,19
<i>a.ng</i>	<u>5,66 – 6,15</u> 5,94± 0,15	<u>5,45 – 7,76</u> 6,81± 0,69	1,22
<i>km</i>	<u>14,15 – 15,38</u> 14,85± 0,36	<u>12,93 – 15,45</u> 13,97±0,76	1,04
<i>mn</i>	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	-
<i>nq</i>	<u>23,85 – 25,47</u> 24,44±0,52	<u>23,42 – 25</u> 24,02± 0,49	0,59
<i>qb</i>	<u>9 – 10</u> 9,47± 0,29	<u>8,62 – 10,91</u> 9,81± 0,66	0,46
<i>lb</i>	<u>27 – 28,46</u> 27,61±0,44	<u>27,93 – 30</u> 28,79±0,62	1,56
<i>jl</i>	<u>46,92 – 50</u> 48,97±1,02	<u>47,27 – 48,65</u> 47,77±0,44	1,07
<i>op</i>	<u>2,31 – 3,77</u> 3,03± 0,42	<u>2,7 – 3,63</u> 3,26± 0,29	0,46
<i>rs</i>	<u>4,62 – 5,66</u> 5,09±0,31	<u>4,5 – 5,45</u> 5,04± 0,28	0,11
<i>it</i>	<u>4,72 – 5,38</u> 5,03±0,19	<u>4,5 – 5,6</u> 4,88± 0,36	0,37

Таблица 37. Меристические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), река Черная, 1959 г.

Признак	Самки (n=3)	Самцы (n=3)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{58-62}{60 \pm 1,15}$	$\frac{59-63}{60,67 \pm 1,2}$	0,4
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0-2}{0,67 \pm 0,67}$	$\frac{0}{0}$	1
<i>AT₂</i>	$\frac{4-5}{4,33 \pm 0,33}$	$\frac{4-6}{5,33 \pm 0,67}$	1,24
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1-2}{1,66 \pm 0,58}$	2
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{1-2}{1,33 \pm 0,33}$	$\frac{1-2}{1,67 \pm 1,2}$	0,7

Таблица 38. Пластические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), река Ошта, 1873 г.

Признак	Самки (n=5)	Самцы (n=1)	t _s
<i>ab</i> , мм	<u>170 – 225</u> 201 ± 9,2	<u>221</u> 221	0,89
В % от <i>ab</i>			
<i>cd</i>	<u>4,12 – 5,78</u> 4,83±0,29	<u>4,52</u> 4,52	0,41
<i>ag</i>	<u>6,47 – 8,21</u> 7,44± 0,31	<u>7,69</u> 7,69	0,33
<i>gh</i>	<u>2,22 – 2,56</u> 2,39± 0,06	<u>2,26</u> 2,26	0,92
<i>he</i>	<u>2,46 – 2,94</u> 2,69± 0,09	<u>2,71</u> 2,71	0,1
<i>ae</i>	<u>11,76 – 13,33</u> 12,52±0,32	<u>12,67</u> 12,67	0,19
<i>ej</i>	<u>8,72 – 9,34</u> 9,04± 0,15	<u>8,6</u> 8,6	1,25
<i>aj</i>	<u>20,59 – 22,64</u> 21,57±0,38	<u>21,27</u> 21,27	0,33
<i>g'g''</i>	<u>2,83 – 3,56</u> 3,17± 0,14	<u>3,17</u> 3,17	0,01
<i>a.ng</i>	<u>6,47 – 8,37</u> 7,24± 0,31	<u>6,33</u> 6,33	1,19
<i>km</i>	<u>13,68 – 15,11</u> 14,42± 0,24	<u>13,12</u> 13,12	2,24
<i>mn</i>	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	-
<i>nq</i>	<u>21,18 – 26,42</u> 23,61±0,95	<u>21,72</u> 21,72	0,82
<i>qb</i>	<u>8,21 – 10,85</u> 9,26± 0,51	<u>9,95</u> 9,95	0,56
<i>lb</i>	<u>23,58 – 27,18</u> 25,36±0,51	<u>25,79</u> 25,79	0,27
<i>jl</i>	<u>50,77 – 54,67</u> 53,07±0,65	<u>52,94</u> 52,94	0,08
<i>op</i>	<u>2,36 – 2,94</u> 2,59± 0,1	<u>2,7 – 3,63</u> 3,26± 0,29	0,48
<i>rs</i>	<u>3,59 – 5,88</u> 4,33±0,4	<u>4,52</u> 4,52	0,2
<i>it</i>	<u>4,71 – 5,64</u> 5,07±0,16	<u>4,52</u> 4,52	1,37

Таблица 39. Меристические признаки европейской ручьевой миноги (*L. planeri*), река Ошта, 1873 г.

Признак	Самки (n=5)	Самцы (n=1)	t _s
<i>n.mio</i>	$\frac{61-67}{64,4 \pm 1,21}$	$\frac{65}{65}$	0,2
<i>STR</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>STL</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	-
<i>AT₁</i>	$\frac{0-4}{3 \pm 0,78}$	$\frac{3}{3}$	0
<i>AT₂</i>	$\frac{5-6}{5,2 \pm 0,2}$	$\frac{4}{4}$	2,45
<i>LT_{1R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{1L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{2R}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{2L}</i>	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{3}$	-
<i>LT_{3R}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>LT_{3L}</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₁</i>	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{2}$	-
<i>IT₂</i>	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	-
<i>IT₃</i>	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	-

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

Последовательность нуклеотидов в первом фрагменте гена
цитохромоксидазы I (CO – I), Гаплотип *LM1*.

1ААТААТАСТТ АGCGСССССAG АТАТАGССТТ СССАСGТАТА
41ААСААСАТАА GСТТТТGАСТ АСТТССАССС ТСАСТССТТС
81ТАСТТТТАGС ТТССGСAGGA GTTGAAGСAG GGGССGGAAC
121GGGATGAACC GTАТАСССАС СССТАGСAGG АААТТТАGСС
161САСАСAGGGG ССТСТGТТGA СТТААСААТТ ТТСТСССТТС
201АССТАGСТGG ТАТТТСАТСА АТТСТАGGGG СAGТСААСТТ
241ТАТСАСААСА АТТТТТААТА ТААAGССССС ААСТАТААСА
281СААТАССААА ТТССТТТАТТ TGТТТGATСС GTТТТААТТА
321СТGСAGТССТ ССТТСТТСТА ТСАСТТССТG ТАСТТGСAGС
361GССАТТАСТ АТАСТТТТАА СAGАТСGТАА ТТТАААТАСА
401ТСТТТСТТСG АСССТGСAGG GGGAGGAGAC ССААТТСТТТ
441АССААСАТСТ АТТТТGАТТС ТТТGGАСАТС СТGAAGТТТА
481ТАТТСТААТС ТТАССAGGСТ ТТGGAАТТАТ СТСТСАТGТА
521GТТGССТАТТ АСТССGGAАА АААAGAACСA ТТТGGАТАТА
561ТАGGAАТАGТ СТGAGСААТА АТGGСТАТТG GGTТGСТAGG
601GТТТАТТGТА Т

Последовательность нуклеотидов в первом фрагменте гена
цитохромоксидазы I (CO – I), Гаплотип *LM2*.

1ААТААТАСТТ АGCGCCСCAG АТАТАGССТТ ССCАCГТАТА
41ААСААСАТАА GСТТТТGАСТ АСТТССАССС ТСАСТССТТС
81ТАСТТТТАGС ТТССGСAGGA GTTGAAGCAG GGGCCGGAAC
121GGGATGAACC GTАТАСССАС СССТАGСAGG АААТТТАGСC
161САСАСAGGGG ССТСТGТТGA СТТААСААТТ ТТСТСССТТС
201АССТАGСТGG ТАТТТСАТСА АТТСТАGGGG СAGТСААСТТ
241ТАТСАСААСА АТТТТТААТА ТААAGССССС ТАСТАТААСА
281СААТАССААА ТТССТТТАТТ TGТТТGАТСС GTТТТААТТА
321СТGСAGТССТ ССТТСТТСТА ТСАСТТССТG ТАСТТGСAGC
361CGCCАТТАСТ АТАСТТТТАА СAGАТСGТАА ТТТАААТАСА
401ТСТТТСТТCG АСССТGСAGG GGGAGGAGAC ССААТТСТТТ
441АССААСАТСТ АТТТТGАТТC ТТТGGАCАТC СТGAAGТТТА
481ТАТТСТААТC ТТАССAGGCT ТТGGAАТТАТ СТСТСАТGТА
521GTТGССТАТТ АСТССGGAАА АААAGААССА ТТТGGАТАТА
561ТАGGAАТАGТ СТGAGСААТА АТGGСТАТТG GGTТGСТAGG
601GTТТТАТТGТА Т

Последовательность нуклеотидов в первом фрагменте гена
цитохромоксидазы I (CO – I), Гаплотип *LM3*.

1ААТААТАСТТ АGCGCCСCAG АТАТАGССТТ СССАСGТАТА
41ААСААСАТАА GСТТТТGАСТ АСТТССАССС ТСАСТССТТС
81ТАСТТТТАGС ТТССGСAGGA GTTGAAGCAG GGGCCGGAAC
121AGGATGAACC GTАТАСССАС СССТАGСAGG АААТТТАGСС
161САСАСAGGGG ССТСТGТТGA СТТААСААТТ ТТСТСССТТС
201АССТАGСТGG ТАТТТСАТСА АТТСТАGGGG СAGТСААСТТ
241ТАТСАСААСА АТТТТТААТА ТААAGСССС ААСТАТААСА
281СААТАССААА ТТССТТТАТТ TGТТТGАТСС GTТТТААТТА
321СТGСAGТССТ ССТТСТТСТА ТСАСТТССТG ТАСТТGСAGС
361CGCCАТТАСТ АТАСТТТТАА СAGАТСGТАА ТТТАААТАСА
401ТСТТТСТТСG АСССТGСAGG GGGAGGAGAC ССААТТСТТТ
441АССААСАТСТ АТТТТGАТТС ТТТGGАСАТС СТGAAGТТТА
481ТАТТСТААТС ТТАССAGGCT ТТGGAАТТАТ СТСТСАТGТА
521GТТGССТАТТ АСТССGGAАА АААAGAACCA ТТТGGАТАТА
561ТАGGAАТАGТ СТGAGСААТА АТGGСТАТТG GGTТGСТAGG
601GТТТТАТТGТА Т

Последовательность нуклеотидов в первом фрагменте гена
цитохромоксидазы I (CO – I), Гаплотип *LM4*.

1 AATAATACTT AGCGCCCCAG ATATAGCCTT CCCACGTATA
41 AACAAACATAA GCTTTTGACT ACTTCCACCC TCACTCCTTC
81 TACTTTTAGC TTCCGCAGGA GTTGAAGCAG GGGCCGGAAC
121 GGGATGAACC GTATACCCAC CCCTAGCAGG AAATTTAGCC
161 CACACAGGGG CCTCTGTTGA CTTAACAATT TTCTCCCTTC
201 ACCTAGCTGG TATTTTCAATCA ATTCTAGGGG CAGTCAACTT
241 TATCACAACA ATTTTAAATA TAAAACCCCC AACTATAACA
281 CAATACCAAA TTCCTTTATT TGTTTGATCC GTTTTAATTA
321 CTGCAGTCCT CCTTCTTCTA TCACTTCCTG TACTTGCAGC
361 CGCCATTA CT ATACTTTTAA CAGATCGTAA TTAAATACA
401 TCTTTCTTCG ACCCTGCAGG GGGAGGAGAC CCAATTCTTT
441 ACCAACATCT ATTTTGATTC TTTGGACATC CTGAAGTTTA
481 TATTCTAATC TTACCAGGCT TTGGAATTAT CTCTCATGTA
521 GTTGCCTATT ACTCCGGAAA AAAAGAACCA TTTGGATATA
561 TAGGAATAGT CTGAGCAATA ATGGCTATTG GGTGCTAGG
601 GTTTATTGTA T

Последовательность нуклеотидов в первом фрагменте гена
цитохромоксидазы I (CO – I), Гаплотип *LM5*.

1 ААТААТАСТТ АGCGCCCCAG АТАТАGССТТ СССАТGТАТА
41 ААСААСАТАА GСТТТТGАСТ АСТТССАССС ТСАСТССТТС
81 ТАСТТТТТАGС ТТССGСAGGA GTTGAAGCAG GGGCCGGAAC
121 GGGATGAACC GTАТАСССАС СССТАGСAGG АААТТТАGСС
161 САСАСAGGGG ССТСТGТТGA СТТААСААТТ ТТСТСССТТС
201 АССТАGСТGG ТАТТТСАТСА АТТСТАGGGG СAGТСААСТТ
241 ТАТСАСААСА АТТТТТААТА ТААAGССССС ААСТАТААСА
281 СААТАССААА ТТССТТТАТТ TGТТТGАТСС GTТТТААТТА
321 СТGСAGТCCT ССТТСТТСТА ТСАСТТCCTG ТАСТТGСAGC
361 CGCCАТТАСТ АТАСТТТТАА СAGАТCГТАА ТТТАААТАСА
401 ТСТТТСТТCG АСССТGСAGG GGGAGGAGAC ССААТТСТТТ
441 АССААСАТСТ АТТТТGАТТC ТТТGGАCАТC СТGAAGТТТА
481 ТАТТСТААТC ТТАССAGGCT ТТGGААТТАТ СТСТСАТGТА
521 GTTGCСТАТТ АСТССGGAАА АААAGААССА ТТТGGАТАТА
561 TAGGAАТАGТ СТGAGСААТА АТGGСТАТТG GGTТGСТAGG
601 GTTTАТТGТА Т

Последовательность нуклеотидов в первом фрагменте гена
цитохромоксидазы I (CO – I), Гаплотип *LM6*.

1 AATAATACTT AGCGCCCCAG ATATAGCCTT CCCACGTATA
41 AACAAACATAA GCTTTTGACT ACTTCCACCC TCACTCCTTC
81 TACTTTTAGC TTCCGCAGGA GTTGAAGCAG GGGCCGGAAC
121 GGGATGAACC GTATACCCAC CCCTAGCAGG AAATTTAGCC
161 CACACAGGGG CCTCTGTTGA CTTAACAATT TTCTCCCTTC
201 ACCTAGCTGG TATTTTCAATCA ATTCTAGGGG CAGTCAACTT
241 TATCACAACA ATTTTAAATA TAAAGCCCC AACATAACA
281 CAATACCAA TTCCTTTATT TGTTTGATCC GTTTTAATTA
321 CTGCAGTCCT CCTTCTTCTA TCACTTCCTG TACTTGCAGC
361 CGCCATTACT AACTTTTAA CAGATCGTAA TTAAATACA
401 TCTTTCTTCG ACCCTGCAGG GGGAGGAGAC CCAATTCTTT
441 ACCAACATCT ATTTTGATTC TTTGGACATC CTGAAGTTTA
481 CATTCTAATC TTACCAGGCT TTGGAATTAT CTCTCATGTA
521 GTTGCCTATT ACTCCGAAA AAAAGAACCA TTTGGATATA
561 TAGGAATAGT CTGAGCAATA ATGGCTATTG GGTGCTAGG
601 GTTTATTGTA T

Последовательность нуклеотидов в первом фрагменте гена
цитохромоксидазы I (CO – I), Гаплотип *LM7*.

1 ААТААТАСТТ АGCGCCСCAG АТАТАGССТТ СССАСGТАТА
41 ААСААСАТАА GСТТТТGАСТ АСТТССАССС ТСАСТССТТС
81 ТАСТТТТАGС ТТССGСAGGA GTTGAAGCAG GGGCCGGAAC
121 GGGATGAACC GTATACCCAC СССТАGСAGG АААТТТАGСС
161 САСАСAGGGG ССТСТGТТGA СТТААСААТТ ТТСТСССТТС
201 АССТАGСТGG ТАТТТСАТСА АТТСТАGGGG СAGТСААСТТ
241 ТАТСАСААСА АТТТТТААТА ТААAGССССС ААСТАТААСА
281 СААТАССААА ТТССТТТАТТ TGТТТGATCC GTТТТААТТА
321 СТGСAGТCCT ССТТСТССТА ТСАСТТCCTG ТАСТТGСAGC
361 CGCCАТТАСТ АТАСТТТТАА СAGАТСGТАА ТТТАААТАСА
401 ТСТТТСТТCG АСССТGСAGG GGGAGGAGAC ССААТТСТТТ
441 АССААСАТСТ АТТТТGАТТC ТТТGGАСАТC СТGAAGТТТА
481 ТАТТСТААТC ТТАССAGGCT ТТGGAАТТАТ СТСТСАТGТА
521 GTTGCСТАТТ АСТССGGAАА АААAGAACCA ТТТGGАТАТА
561 TAGGAАТАGТ СТGAGСААТА АТGGСТАТТG GGTТGСТAGG
601 GTТТАТТGТА Т

Последовательность нуклеотидов в первом фрагменте гена
цитохромоксидазы I (CO – I), Гаплотип *LM8*.

1 AATAATACTT AGCGCCCCAG ATATAGCCTT CCCACGTATA
41 AACAAACATAA GCTTTTGACT ACTTCCACCC TCACTCCTTC
81 TACTTTTAGC TTCCGCAGGA GTTGAAGCAG GGGCCGGAAC
121 GGGATGAACC GTATACCCAC CCCTAGCAGG AAATTTAGCC
161 CACACAGGGG CCTCTGTTGA CTTAACAATT TTCTCCCTTC
201 ACCTAGCTGG TATTTTCAATCA ATTCTAGGGG CAGTCAACTT
241 TATCACAACA ATTTTAAATA TAAAGCCCC AACATAACA
281 CAGTACCAAA TTCCTTTATT TGTTTGATCC GTTTTAATTA
321 CTGCAGTCCT CCTTCTTCTA TCACTTCCTG TACTTGCAGC
361 CGCCATTA CT ATACTTTTAA CAGATCGTAA TTAAATACA
401 TCTTTCTTCG ACCCTGCAGG GGGAGGAGAC CCAATTCTTT
441 ACCAACATCT ATTTTGATTC TTTGGACATC CTGAAGTTTA
481 TATTCTAATC TTACCAGGCT TTGGAATTAT CTCTCATGTA
521 GTTGCCTATT ACTCCGGAAA AAAAGAACCA TTTGGATATA
561 TAGGAATAGT CTGAGCAATA ATGGCTATTG GGTGCTAGG
601 GTTTATTGTA T

Последовательность нуклеотидов в первом фрагменте гена
цитохромоксидазы I (CO – I), Гаплотип *LM9*.

1 AATAATACTT AGCGCCCCAG ATATAGCCTT CCCACGTATA
41 AACAAACATAA GCTTTTGACT ACTTCCACCC TCACTCCTTC
81 TACTTTTAGC TTCCGCAGGA GTTGAAGCAG GGGCCGGAAC
121 AGGATGAACC GTATACCCAC CCCTAGCAGG AAATTTAGCC
161 CACACAGGGG CCTCTGTTGA CTTAACAATT TTCTCCCTTC
201 ACCTAGCTGG TATTTTCAATCA ATCCTAGGGG CAGTCAACTT
241 TATCACAACA ATTTTAAATA TAAAGCCCC AACATAACA
281 CAATACCAA TTCCTTTATT TGTTTGATCC GTTTTAATTA
321 CTGCAGTCCT CCTTCTTCTA TCACTTCCTG TACTTGCAGC
361 CGCCATTACT AACTTTTAA CAGATCGTAA TTAAATACA
401 TCTTTCTTCG ACCCTGCAGG GGGAGGAGAC CCAATTCTTT
441 ACCAACATCT ATTTTGATTC TTTGGACATC CTGAAGTTTA
481 TATTCTAATC TTACCAGGCT TTGGAATTAT CTCTCATGTA
521 GTTGCCTATT ACTCCGAAA AAAAGAACCA TTTGGATATA
561 TAGGAATAGT CTGAGCAATA ATGGCTATTG GGTGCTAGG
601 GTTTATTGTA T

Последовательность нуклеотидов в первом фрагменте гена
цитохромоксидазы I (CO – I), Гаплотип *LM10*.

1 AATAATACTT AGCGCCCCAG ATATAGCCTT CCCACGTATA
41 AACAAACATAA GCTTTTGACT ACTTCCACCC TCACTCCTTC
81 TACTTTTAGC TTCCGCAGGA GTTGAAGCAG GGGCCGGAAC
121 GGGATGAACC GTATACCCAC CCCTAGCAGG AAATTTAGCC
161 CACACAGGGG CCTCTGTTGA CTTAACAATT TTCTCCCTTC
201 ACCTAGCTGG TATTTTCAATCA ATTCTAGGGG CAGTCAACTT
241 TATCACAACA ATTTTAAATA TAAAACCCCC AACTATAACA
281 CAATACCAAA TTCCTTTATT TGTTTGATCC GTTTTAATTA
321 CTGCAGTCCT CCTTCTTCTA TCACTTCCTG TACTTGCAGC
361 CGCCATTACT ATACTTTTAA CAGATCGTAA TTAAATACA
401 TCTTTCTTCG ACCCTGCAGG GGGAGGAGAC CCAATTCTTT
441 ACCAACATCT ATTTTGATTC TTTGGGCATC CTGAAGTTTA
481 TATTCTAATC TTACCAGGCT TTGGAATTAT CTCTCATGTA
521 GTTGCCTATT ACTCCGGAAA AAAAGAACCA TTTGGATATA
561 TAGGAATAGT CTGAGCAATA ATGGCTATTG GGTGCTAGG
601 GTTTATTGTA T

Последовательность нуклеотидов в первом фрагменте гена
цитохромоксидазы I (CO – I), Гаплотип *LM11*.

1 ААТААТАСТТ АGCGCCСCAG АТАТАGССТТ СССАТGТАТА
41 ААСААСАТАА GСТТТТGАСТ АСТТССАССС ТСАСТССТТС
81 ТАСТТТТАGС ТТССGСAGGA GTTGAAGCAG GGGCCGGAAC
121 GGGATGAACC GTАТАСССАС СССТАGСAGG АААТТТАGСС
161 САСАСAGGGG ССТСТGТТGA СТТААСААТТ ТТСТСССТТС
201 АССТАGСТGG ТАТТТСАТСА АТТСТАGGGG СAGТСААСТТ
241 ТАТСАСААСА АТТТТТААТА ТААAGССССС ААСТАТААСА
281 СААТАССАAG ТТССТТТАТТ TGТТТGАТСС GTТТТААТТА
321 СТGСAGТCСТ ССТТСТТСТА ТСАСТТCСТG ТАСТТGСAGC
361 CGCCАТТАСТ АТАСТТТТАА СAGАТCГТАА ТТТАААТАСА
401 ТСТТТСТТCG АСССТGСAGG GGGAGGAGAC ССААТТСТТТ
441 АССААСАТСТ АТТТТGАТТC ТТТGGАCАТC СТGAAGТТТА
481 ТАТТСТААТC ТТАССAGGCT ТТGGAАТТАТ СТСТСАТGТА
521 GTTGCСТАТТ АСТССGGAАА АААAGААССА ТТТGGАТАТА
561 TAGGAАТАGТ СТGAGСААТА АТGGСТАТТG GGTТGСТAGG
601 GTТТТАТТGТА Т