

И. Ф. Овчинников

**Unio crassus Retz. m. ater Nilss. и его промысловое  
значение (Mollusca, Unionidae)**

(С 4 табл. и 2 фиг. в тексте)

---

[Ovčinnikov, I. *Unio crassus* Retz. m. ater Nilss. und seine Bedeutung für die  
Industrie. (Mit 4 Taf. und 2 Fig. und Zusammenfassung)]

---

Под названием *Unio crassus m. ater*, я описываю весьма полиморфную форму моллюска из рода *Unio*, найденную мною в пяти речках центральной Белоруссии. Эта форма в разных местах одной и той же речки, образует настолько различные формы, что многие из них могут быть приняты, если не за тождественные, то во всяком случае, за весьма близкие формы к *U. kungurensis* Rossm., *U. crassus* var. *maximus* Kob., *U. ater* Nilss., *U. pseudolitoralis* Cless., *U. crassus* Retzius и т. п. Казалось бы, что столь резкие различия между этими морфами дают нам возможность не стесняться в таксономических терминах и относить каждую из них к особому виду. Однако, экологические факторы с одной стороны, и наличие между резко отграниченными формами переходных форм, с другой стороны, указывают нам на необходимость отнесения всей этой совокупности морф к одной какой-то весьма полиморфной исходной форме.

За такую исходную форму, конечно, следует принять самую древнюю форму, т. е., в данном случае форму, близко стоящую к *Unio curonicus* Riem., которая, надо полагать, является реликтовой формой, сохранившейся в северных водах (южное побережье Финского залива). Такой близко стоящей формой к *U. curonicus*, очевидно, и будет являться *Unio crassus acutus* Rossm.

Описываемая же здесь белорусская форма отличается от последней некоторыми деталями и, главное, тем, что образует морфы, близко стоящие к *Unio ater* Nilss. В силу чего и надо считать более целесообразным описание этой формы, как формы *Unio crassus m. ater*, т. е. рассматри-

вать ее, как нечто промежуточное, близко стоящее к обоим указанным выше формам. Кроме того, последний термин не является новым в номенклатуре рода *Unio* и, надо полагать, не вносит ложных понятий в вопрос образования форм этого рода.

### Морфология

Раковина *Unio crassus* m. *ater* массивная, очень прочная и рогово-коричневого или почти черного цвета, часто с оливково-желтым отливом и расходящимися от вершины лучами. Перламутр блестящий, у раковин мужских особей почти всегда белый с нежно-розовым или голубым отливом, а у женских — розовый с нежно-оранжевым отливом.<sup>1</sup> Откладывается перламутр в раковине сплошным слоем, но не в одинаковом количестве. В передней части раковины его откладывается гораздо больше чем в задней. С внешней стороны эта особенность раковины вовсе не заметна, но с внутренней она прекрасно выражена линией перехода слоя перламутра из тонкого в толстый. Этот переход толщины слоя начинается по диагонали, идущей от вершины раковины к месту встречи ее нижнего края с задним. Такое неравномерное распределение в раковине перламутра делает ее переднюю часть значительно тяжелее задней и это последнее обстоятельство дает возможность животному держать задний конец раковины в воде, а передний зарывать как можно глубже в землю, чтобы не быть смытым быстрым течением воды.

По форме раковина *U. crassus* m. *ater* крайне изменчива, благодаря чему этот вид с успехом может быть отнесен к весьма полиморфным формам. В одних и тех же речках, на небольших расстояниях, но на разных глубинах, грунтах и проч. этот моллюск приобретает различные, более или менее ярко выраженные особенности в раковине. Зачастую эти особенности бывают настолько существенны, что требуют выделения из этой морфы новых форм. Однако, на основании богатейших материалов, собранных автором, из всей этой совокупности морф можно выделить только три локальных, основных формы: 1) форму быстро текучих вод, присущую чистым каменистым грунтам и ключевым водам; 2) форму менее быстро текучих вод, присущую чистым песчаным грунтам и 3) форму медленно текучих вод, присущую илесто-песчаным грунтам и более или менее загрязненным водам.

Первая из указанных форм, надо полагать, является исходной формой. Она достигает гигантских размеров, имея в среднем в длину 104 мм, в ширину 57 мм и в толщину 40 мм (табл. I, фиг. 1). По внешности она очень близка или почти тождественна с *U. kungurensis* Kobelt или *U. crassus acutus* Boettger, с *U. crassus* v. *maximus* Kobelt и с *U. pseudolitoralis* Clessin. Как и у этих форм, раковина ее яйцевидная, имеет не совсем правильный контур, вздутая, чуть конусовидная, чем слегка напоминает раковину

<sup>1</sup> Прочих половых признаков в раковине *U. crassus* m. *ater* не замечено.

*U. tumidus*, но от последней отличается овальным контуром и широким языковидным задним концом. Верхний край раковины овальный, против кардинальных зубов уплощается и под наклоном спускается к переднему краю, образуя с последним неясный угол в 140—142°. Передний край тупо сгибается и, правильно закругляясь, соединяется с нижним выпуклым краем. Верхушка раковины большая, вытянутая, к переду закругленная, лежит в первой четверти длины раковины и почти всегда слабо изъеденная. Замок длинный и прочный. Кардинальные зубы массивные, широкие, трехгранные, рубчатые, в правой створке двойные, друг друга не заслоняют. Пластинчатые зубы также мощные, широкие, мечевидной формы.

В продольном и поперечном срезах микроскопическая структура раковины состоит из трех слоев, верхнего органического — *Periostracum*, среднего призматического — *Ostracum* и нижнего перламутрового — *Hypostracum* (табл. I, фиг. 2 и 3).

Призматический слой состоит из ясно выраженных призм, отграниченных друг от друга и от нижележащего перламутрового слоя темными линиями. Перламутровый слой слоистый, волокнистого строения. Тангенциальный срез через призматический слой имеет ячеистое строение с ячейками неправильной формы (табл. I, фиг. 4).

Рядом промежуточных морф эта форма переходит в следующую форму, присущую медленно текучим водам и чистым песчаным грунтам. Раковина этой формы очень сходна с раковиной *U. ater* Nilss. Она имеет яйцевидную форму, достигает в длину до 90 мм, в ширину до 45 мм и в толщину до 37 мм. Верхний край раковины изогнутый, имеет самый большой выгиб на середине, так что максимальная высота также находится на середине раковины. Передний край овальный, круто спускается вниз и незаметно переходит в нижний край. Нижний край иногда чуть изогнутый, чаще прямой, а иногда вдавленный. Верхушка раковины большая, вытянутая, придавленная, довольно сильно изъеденная (табл. II, фиг. 1 и 2). Замок большой, мощный, во многих случаях не одинаково развит, кардинальные зубы рубчатые, трехгранные, очень сходные с такими же зубами предыдущей формы.

Как и предыдущая форма, эта форма рядом промежуточных морф (табл. III, фиг. 1, 2, 3) переходит в третью форму — форму медленно текучих вод и илисто-песчаных грунтов. По габитусу раковины она почти тождественна с *U. crassus* Retz., имеет овальную форму и малые размеры, достигая в длину не более 70 мм, в ширину до 37 мм и в толщину до 26 мм.

Верхний край раковины несколько выгнутый, медленно спускаясь вниз, с передним краем образует неясный тупой угол. Нижний край почти прямой или несколько вогнутый. Задняя часть раковины закруглена, вытянута в тупой, широкий клюв. Верхушка раковины небольшая, всегда в той или иной степени изъедена (табл. IV, фиг. 1). Кардинальные зубы прочные, широкие, рубчатые, трехгранные, но значительно меньше этих же зубов предыдущих форм.

Призматический слой раковины на продольных (табл. IV, фиг. 2 и 4) и поперечных срезах (табл. IV, фиг. 5) имеет призматическое строение, иногда с неясным очертанием границ между отдельными призмами и перламутровым слоем. Перламутровый слой имеет волокнистое строение, часто исчерчен поперек мелкими штрихами. Тангенциальный срез призматического слоя отличается сравнительно правильной ячеистой структурой (табл. IV, фиг. 3).

Тело моллюска яйцевидное, у самцов светлосерого, а у самок розово-оранжевого цвета. Нога толстая, по нижнему краю светлокоричневая. Мантия очень тонкая, нежная, по нижнему свободному краю сильно утолщенная с узкой коричневой полоской. Сифоны большие. Жаберный сифон в несколько раз больше клоакального и по краю густо бахромчатый. Жабры грязножелтого цвета, наружные меньше внутренних. Каждая жабра имеет до 38 жаберных лучей. Гонады сильно развиты. Лички розово-оранжевые, мелкие, овальной формы, очень многочисленны. Сперматозоиды серые, весьма мелкие, палочковидные. Эмбрионы желтого цвета, овальные, с одной стороны слегка вытянутые.

#### Экология и зоогеография

На территории Белоруссии описываемый моллюск найден только в пяти небольших речках, впадающих в р. Березину: в рр. Усяже, Гайне, Чернице, Вяче и Заильянке. Все эти речки берут свое начало на восточных склонах Вилейско-Неманской возвышенности и питаются ключевыми водами, просачивающимися сквозь слои мощных моренных отложений. Извиваясь среди моренных холмов, по местности, приподнятой над уровнем моря на 300 и более метров, эти речки имеют в своем верховьи, быстрое течение, чистую, хорошо аэрированную ключевую воду и чистое каменистое или песчаное дно. Берега речек в верховьи чаще приподнятые, открытые, в среднем течении более пологие, часто лесистые и болотистые, в низовьи же почти всегда низкие и заболоченные. Донная и прибрежная растительность в местах с быстрым течением скудная. Она чаще здесь складывается из *Ranunculus divaricatus* и *Potamogeton pusillus*. В местах же с более замедленным течением она обогащается новыми видами *Potamogeton* и, наконец, в местах с медленным течением она иногда состоит из густых зарослей разных видов *Potamogeton*, *Acorus calamus*, *Sparganium*, *Vatumus umbellatus* и проч. Животный мир, так же как и растительность, на разных глубинах в различных течениях рек рассеяется различно. Так, напр., в участках с более или менее быстрым течением и чистым каменистым или песчаным дном, мы находим некоторые виды *Ancylus*, *Pisidium amnicum*, личинок *Trichoptera*, *Ephemeridae*, форель — *Salmo fario*. В участках же с медленным течением и илесто-песчаным дном, мы не находим *Ancylus*, *Salmo fario*, но зато находим в большом количестве виды *Gerridae*, *Gyrinidae*, *Pisidium*, *Sphaerium*, *Potamobius leptodactylus*, личинок *Odonata*, *Perlidae*, *Trichoptera* и некоторые виды рыб.

Как уже было замечено, в верховьях рек, где они имеют быстрое течение и чистое каменистое дно, вода главным образом ключевая, прозрачная, по химическому составу весьма высокого качества. Так, напр., в верхнем течении р. Усяжи, возле Остропицкого Городка, 9 марта 1930 г. анализ показал следующее:  $t^{\circ}$  воды на глубине 0.20 м равна  $2.40^{\circ}$ ; рН — 7.20;  $O_2$  — в мг на 1 литр — 10.34; свободная  $CO_2$  — 11.00; окисляемость в мг  $O_2$  на 1 литр — 5.75; карбонатная жесткость равна  $9.80^{\circ}$  нем.; общая жесткость  $11.20^{\circ}$  нем., т. е. здесь вода весьма высокого качества, вполне пригодная для жизни самых прихотливых организмов. Сравнивая же химический состав этой воды и раковины описываемого моллюска, мы видим, что в воде имеются все те основные элементы, которые необходимы животному на построение раковины:

	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	SO <sub>g</sub>	Полуторн. окислы	K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O
Элементы воды	7.8	65.25	12.8	5.36	1.70	5.81
Элементы раковины <i>U. crassus m. ater</i>	0.50	52.85	0.44	1.53	1.16	—

В этом участке реки и имеется гигантская форма описываемого выше моллюска, т. е. форма быстро текучих вод и каменистых грунтов (табл. I фиг. 1). По мере движения вниз и впадения в реку новых ключевых, сточных и болотных вод, река делается многоводнее, течение ее замедляется, каменистые грунты постепенно заносятся песком и в конце-концов превращаются в песчаные. Качество воды от притока сточных и болотных вод, богатых кислотами, заметно понижается. Одновременно с этим мы наблюдаем и эволюцию в раковине описываемого выше моллюска. Его раковина приобретает все меньшие и меньшие размеры, изменяет некоторые контуры, приобретает все большее и большее количество изъедин на верхушке (табл. II, фиг. 1) и, наконец, превращается во вторую вышеописанную форму, т. е. форму медленно текучих вод и песчаных грунтов. Эта форма, сохраняя свои основные признаки, спускается вниз по реке на довольно значительное расстояние.

Далее р. Усяжа перегораживается мельничной плотиной, вследствие чего перед плотиной она почти внезапно делается глубоководной, приобретает медленное течение и илистое дно, т. е. она образует как-бы небольшой проточный пруд. Описываемый моллюск по мере приближения к пруду встречается в реке все реже и реже и, наконец, вовсе исчезает. При этом никаких существенных изменений в раковине он не приобретает. Надо полагать, что на этом участке реки в воде создаются физико-химические процессы, отрицательно действующие на жизнь данного животного, вследствие чего он здесь и не селится.

Для выяснения этих отрицательно действующих на жизнь моллюска факторов в 1930—1931 гг. производились опыты. Последние показали, что в зимнее время, когда моллюск ведет пассивный образ жизни, его требования к высокому качеству воды минимальны, т. е. он может долгое время жить почти в стоячей воде при очень низком рН, малом  $O_2$  и высокой окисляемости. С наступлением же весны, т. е. приблизительно со второй половины апреля, потребность моллюска, как в проточной воде, так и в повышении ее качеств сильно возрастает. При этом замечено, что при понижении качества воды необходимо повышение ее проточности в геометрической прогрессии и наоборот. Особенно чувствительны к качеству воды гложидные стадии *U. crassus m. ater* (первых двух форм). Последние, при отсутствии в достаточной степени указанных качеств воды погибают эмбрионами, не достигнув своего полного развития, а если и достигают такового, то погибают по выходе в воду из жаберной полости матери.

Следуя далее вниз по течению р. Усяжи, за первой же мельничной плотиной, мы опять находим *U. crassus m. ater*. Здесь этот моллюск селится отдельными экземплярами по песчано-галечным и песчаным местам, имеющим более быстрое течение. Надо полагать, что быстрое течение реки и обогащение воды кислородом, после падения ее через плотину, создали здесь опять благоприятную среду для моллюска.

Ниже река делается более многоводной, приобретает замедленное течение и более или менее заиленное дно. По мере этого моллюск в реке встречается все реже и реже, его раковина принимает меньшие размеры, часто уродливую форму, и, наконец, перед следующей мельничной плотиной, он опять в реке исчезает. Ниже этой плотины *U. crassus m. ater* опять появляется в реке. У плотины он имеет раковину, по форме очень близкую к форме, присущей водам с более замедленным течением и песчаным дном. Но по мере того, как река опять делается многоводной и приобретает заиленное дно, моллюск приобретает меньшие размеры и по форме переходит в нечто уродливое (*monstrositas*). Между часто встречающимися *monstrositas* мы наблюдаем все чаще и чаще переходные формы к *U. crassus* Retz. (табл. III, фиг. 1, 2, 3) и, наконец, в низовьях р. Усяжи как уродливые формы, так и переходные сменяются типичными *U. crassus* Retz., т. е. мы находим здесь третью форму *U. crassus m. ater*, присущую медленно текущим водам и илисто-песчаным грунтам (табл. IV, фиг. 1).

Несколько иную картину последовательной изменчивости *U. crassus m. ater* мы наблюдаем в р. Гайне. В самом верховьях реки изучаемого моллюска нет. После же первой мельничной плотины, Гайна делается более многоводной и на песчаных грунтах мы в ней находим соответствующую форму *U. crassus m. ater*, которая ниже по течению переходит или в *monstrositas*, или в морфы, стоящие близко к третьей форме *U. crassus* Retz. Далее р. Гайна перегораживается рядом мельничных плотин, стоящих друг от друга на небольшом расстоянии.

Между плотинами река как-бы превращается в систему проточных прудов. Ниже последней Логойской мельницы Гайна входит в приподнятые берега и делается уже быстротечной. После ряда плотин вода в реке сильно аэрируется и, надо полагать, приобретает низкую окисляемость и сильно обогащается кислородом. Эти факторы, очевидно, и создают благоприятные условия для жизни *U. crassus m. ater*, который селится здесь в большом количестве в участках реки с быстрым течением.

Раковина этого моллюска в описываемом участке реки достигает значительных размеров и по габитусу занимает промежуточное положение между исходной формой, присущей каменистым грунтам, и второй формой, присущей песчаным грунтам. Однако, ближе всего эта морфа будет стоять ко второй форме, в которую она скоро полностью и переходит.

По мере того, как река делается более многоводной, приобретает замедляющееся течение и загрязняется отбросами сплава леса, моллюск этот постепенно переходит в третью форму, которая заселяет все низовье р. Гайны, а затем и р. Березину. В низовья Гайны и в р. Березине *U. crassus m. ater* селится на более или менее крутых прибрежных склонах реки, на илесто-песчаных грунтах, где течение реки всегда замедленное.

Нечто подобное в метаморфозе раковины *U. crassus m. ater* мы наблюдаем в рр. Чернице и Заильнянке с той лишь особенностью, что здесь этот моллюск вовсе не имеет исходной (первой) формы и образует между второй и третьей формами много переходных морф, могущих быть охарактеризованными, как *monstrositas*. Все эти данные дают возможность полагать, что моллюск этот в означенных речках вымирает. Причиной его вымирания, очевидно, надо считать постепенную заболачиваемость этих рек, которому сильно способствует человек, сооружая на речках мельничные плотины, спуская в них болотные воды с лугов и пр.

Река Вяча, как уже было замечено, возле м. Белоруч имеет быстрое течение, чистое каменистое или песчаное дно и высокого качества воду. Эти особенности реки и создали благоприятную среду для жизни здесь *U. crassus m. ater*, который заселяет реку в значительной степени. Изучить же его изменчивость в этой реке автору не представилось возможности.

Исходя из описываемых здесь данных экологии и результатов опыта, мы можем заключить, что для жизни двух первых форм изучаемого моллюска и особенно первой исходной формы необходимы во-первых вода высокого качества по химическому составу, во-вторых сильная ее проточность и в-третьих наличие в реке чистых каменистых или песчаных грунтов.

Понятно, что все эти особенности среды прежде всего влияют на обмен веществ данного организма, и надо полагать, что интенсивность этих процессов, особенно процесса питания и дыхания, находится в прямой зависимости от интенсивности движения воды в реке.

Изменение означенных особенностей среды повлекло за собою с одной стороны изменения в морфологии *U. crassus m. ater*, создав ряд экотипов, а с другой стороны влечет очевидное исчезновение на территории Белоруссии его исходной гигантской формы. Судить же о том, каким эволюционным процессам подвергся данный моллюск в других водоемах Европы, мы не имеем возможности из-за отсутствия соответствующих литературных данных. Однако, на основании фаунистических списков, приводимых разными авторами для разных мест Европы, надо полагать, что они аналогичны описываемым в настоящем очерке.

Сравнительно суммарными литературными данными мы располагаем и о границах расселения исходной формы *U. crassus m. ater*. К настоящему времени южной границей для *U. kungurensis* приходится считать северный Урал (р. Ирень, окрестности г. Кунгура) и верховье р. Дона, затем очевидно этот же моллюск констатируется для р. Камы в б. Сарapulьском уезде. Что же касается следующих форм, то границы их расселения много дальше отодвигаются на юг; так, напр., *U. ater* Nilss. (форма отождествляется мной со второй исходной формой *U. crassus m. ater*) констатируется в восточном побережье Балтийского моря (Литве), в р. Волге у Ярославля, в р. Москве, в оз. Селигер, в Пермском районе и некоторых других. Весьма близкую форму к *U. ater* Nilss. указывает Penig для Саксонии. Далее весьма близкая к этой же форме *U. batavus* Lam. разными авторами констатируется для Испании, западной Швейцарии, Волыни, Беловежской пущи, б. Оренбургской губ., Вятской, Нижегородской, Казанской и Рязанской.

Из этих данных видно, что описываемые близкие между собою формы моллюсков присущи исключительно северной Европе. Если же исходить из соображений, что все эти формы рядом переходных форм связываются с какой-то реликтовой формой, то причина их расселения в этой части Европы очевидна. Представляя собою несомненно реликтовый остаток, исходные формы *U. crassus m. ater* представляют большой интерес и в смысле изучения границ материковых ледников последнего оледенения Европы.

На территории Белоруссии исходная гигантская форма *U. crassus m. ater*, найдена между 54-й и 55-й параллелями северной широты, т. е. почти на той же широте, на которой были найдены в Западной Европе ее ближайšie сородичи. На восток граница расселения этой формы должна постепенно подниматься к северу, так что на Урале эта граница будет лежать между 55-й и 57-й параллелями. Надо полагать, что в этих же широтах будет проходить и граница ледников последнего оледенения. К сожалению, мы не имеем более подробных сведений о расселении интересующего нас моллюска для того, чтобы на основании его зоогеографии сделать более точные суждения о конечной границе ледника последнего оледенения Европы.



### Технические особенности раковины

Немалый интерес представляет описываемый моллюск и в практическом отношении. Его толстостенная, прочная раковина с мощным отложением перламутра представляет ценное сырье, пригодное для выделки перламутровых изделий.

Перламутр раковины первых двух форм *U. crassus m. ater* имеет белый или бледно-розовый цвет и довольно сильный блеск, с приятными нежными переливами бледно-голубого или оранжево-розового оттенков. При разной интенсивности освещения эти оттенки переливаются из тона в тон и создают ту гармонию цветов, которой обычно характеризуется жемчуг. Особенно интенсивным блеском отличаются жемчужные образования раковины. Последние не являются для указанных форм моллюсков исключением и чаще всего образуются мантией под влиянием неорганических раздражителей.<sup>1</sup>

Это последнее обстоятельство, очевидно, и является причиной того, что жемчуг *U. crassus m. ater* сильно врастает в раковину и не имеет более или менее правильной округлой формы.

Для изучения прочих главнейших особенностей раковины производились испытания ее на удельный вес пикнометром, на твердость прибором Fuess'a и на временное сопротивление изгибу на прессе Амслера. В целях же оценки раковины, как перламутрового сырья, эти данные сравниваются с соответствующими показателями раковины *Meleagrina* sp. (морской жемчужницы), *Unio tumidus*, *Unio pictorum* из р. Донца и *Anodonta lenkoranensis m. armenica*, раковина которых идет на изготовление перламутровых изделий, причем за исходные принимались показатели раковины *Meleagrina*, как сырья, дающего перламутр высшего качества.

Таблица 1

№№ по пор.	Наименование моллюска	Твердость раковины	Удельн. вес раковины	Временное сопротивление изгибу
1	<i>Meleagrina</i> sp. (Индия) .	1	2.633	200 кг/см <sup>2</sup>
2	<i>Unio pictorum</i> (р. Донец) .	4	2.808	177
3	<i>Anodonta lenkoranensis m. armenica</i> (автора) (оз. Айгер-лич) .	7	2.728	206
4	<i>U. crassus m. ater</i> (р. Усяжа) .	4	2.784	192
5	<i>U. pictorum</i> (р. Лукомка) .	4	2.692	87

<sup>1</sup> Моя помощница по экспедиции, А. Ф. Кипенворлиц, во время работ находила приблизительно на сто штук раковин не менее 2 экз. с жемчужинами.

Из сравниваемых данных видно, что раковины исходных форм *U. crassus m. ater* по твердости занимает четвертое место, т. е. она при обработке не крошится и не так быстро изнашивается от трения, а по излому, после *Meleagrina*, занимает второе место, т. е. она довольно эластична. Благодаря этим качествам эта раковина сравнительно легко поддается обработке и дает малый процент отхода.

От каких именно факторов зависят означенные технические особенности раковины, точно не установлено, но надо полагать, что прежде всего они зависят от ее химического состава. Чтобы выяснить, какие именно химические элементы раковин обуславливают эти ее качества, сравниваются химические анализы и результаты технических испытаний раковины пяти форм моллюсков, взятых из разных водоемов. При этом раковины первых четырех форм уже заведомо являются пригодными для выделки перламутровых изделий, а пятой формы (*U. pictorum* из р. Лукомки) для последних целей вовсе непригодны.

Таблица 2

№№ по пор.	Наименование моллюска	Не- раств. SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub>	Поте- ря в про- цент.
1	<i>Meleagrina</i> sp.	0.38	1.04	52.52	0.76	1.42	0.09	41.15	45.46
2	<i>U. pictorum</i> из р. Донца.	0.27	1.02	52.29	0.45	1.85	0.16	41.01	45.82
3	<i>A. lenkoranensis m. armenica</i> .	0.60	0.30	52.33	0.30	1.45	0.07	40.32	46.00
4	<i>U. crassus m. ater</i> (р. Усяжа).	0.50	1.16	52.85	0.44	1.53	—	40.18	46.20
5	<i>U. pictorum</i> (р. Лукомка).	0.10	0.94	52.70	Следы	0.08	—	39.68	45.72

Из табл. 1 видно, что раковина последней формы, при удовлетворительной твердости и значительном удельном весе, отличается самым минимальным показателем изгиба (излома) (87 кг/см<sup>2</sup>). Если исходить из того факта, что раковина данной формы моллюска в обработке крошится на мелкие куски, а раковины прочих форм, при значительно большем показателе изгиба в обработке не дают значительного отхода, то будет безошибочным считать показатель изгиба (излома) раковины за основной технический критерий, как в решении вопроса ожидаемого количества отхода при обработке того или иного перламутрового сырья, так и в изыскании соответствующих методов для его обработки.

Выясняя характер зависимости технических качеств раковины от ее химического состава, в данном случае мы, очевидно, сможем только

установить некоторую зависимость показателя излома раковины от некоторых ее химических элементов.

Для выяснения этих элементов приводятся сравнительные данные химических анализов раковины в табл. 2. Из этой таблицы видно, что основной массой раковины всех перечисленных здесь моллюсков являются соли кальция ( $\text{CaO} + \text{CO}_2$ ). Ввиду того, что эти вещества входят в состав раковины всех означенных моллюсков в почти одинаковых количествах, то вряд ли можно их взять за некоторый критерий для показателя изгиба (излома) раковины. Не могут быть для этой цели приняты и  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , так как они входят в состав раковин в минимальных количествах. Нельзя непосредственно приписывать этой роли нерастворимому окислу силиция ( $\text{SiO}_2$ ), который сам по себе не является цементирующим веществом. Очевидно, главным цементирующим веществом, как критерием для показателя излома раковины, в данном случае надо считать соли магния и в частности серноокислый магний, который, очевидно, образуется за счет  $\text{MgO}$  и  $\text{SO}_3$ . Надо полагать, что эти вещества, цементируя нерастворимый  $\text{SiO}_2$ , с последним способствуют как повышению твердости раковины, так и ее прочности, причем с повышением в раковине количества  $\text{SiO}_2$ , при известном содержании в ней солей магния, повышается твердость и прочность раковины и с повышением солей магния, при известном количестве  $\text{SiO}_2$ , повышается ее прочность.

Располагая этими грубо ориентировочными данными, мы можем заключить, что показатель излома раковины практически может быть использован одновременно и как ориентировочный показатель химического состава раковины, т. е. солей магния, и наоборот. Но так как показатель излома раковины может быть принят за критерий при технической оценке перламутрового сырья, то, очевидно, соли магния и  $\text{SiO}_2$  могут быть использованы и для этой последней цели.

Как уже было замечено, раковины первых двух форм *U. crassus* и *U. ater* при обработке на соответствующих станках не дают большого отхода. При обработке было замечено, что количество отхода зависит главным образом от того, насколько приспособлены станки и насколько соответствует самый метод обработки этому сырью. На станках с острыми вращающимися режцами правой и левой стороны отход незначителен и, наоборот, на станках с одним подвижным тупым режцом получается всегда значительный отход. Замечено также, что раковины моллюсков, имеющих возраст более 7—8 лет, дают больший отход чем раковины молодых экземпляров (5—6 лет).

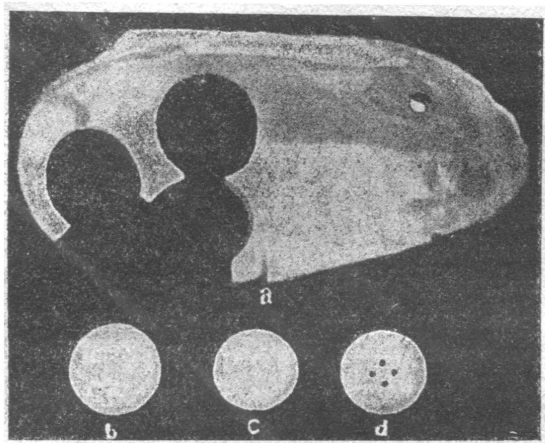
Объясняется последнее обстоятельство, очевидно, тем, что раковины более старых экземпляров имеют мощный слой перламутра, верхние части которого не столь влажны и эластичны, как у молодых экземпляров. Кроме того известно, что перламутр в раковине откладывается ежегодно слоями, причем верхний слой лежит всегда на гладком нижнем слое и если, по каким-нибудь причинам, примыкающие поверхности этих слоев

не окажутся достаточно сцементированными; то они легко распадаются на отдельные пластинки (фиг. 1 а, см. края срезов). Обычно же у более взрослых экземпляров мы имеем бóльшую вероятность встретить раковину с плохо сцементированными пластинками, чем у более молодых.

Сильно влияет на количество отхода также и степень влажности раковины. Сухие или сильно выветрившиеся раковины, обычно, дают

большой отход, чем свежие влажные. В связи с этим рекомендуется раковины до обработки хорошо размачивать и даже самую резку их производить при постепенном смачивании.

При выделке из раковины пуговиц бóльший отход получается во время выполнения третьей стадии обработки (округление краев центрального углубления пуговицы, фиг. 1 с). Во избежание этого необходимо или изменить методику обработки этой стадии, или же исключить ее вовсе, изменив самый стандарт пуговицы.



Фиг. 1. Створка *Unio crassus* с указанием той части ее, которая служит для выработки пуговиц. Уменьшено в 2 раза.

В общем же надо отметить, что раковина означенного моллюска может быть с успехом использована, как на приготовление перламутровых пуговиц, так и на изготовление всякого рода инкрустаций и прочих украшений. Все эти изделия, конечно, не могут отличаться значительными размерами, так как раковина моллюска сравнительно мала и имеет выпуклую форму. Большим недостатком ее является еще и то, что она имеет не везде одинаковую толщину, благодаря чему характер ее применения еще больше суживается и надо полагать ограничится главным образом производством пуговиц.

#### Определение промысловой биомассы *U. crassus m. ater* и схематический план его эксплуатации

Количественное определение запасов того или иного сырья во всяком водоеме является одной из основных и труднейших задач научно-промысловой работы. Прежде всего здесь исследователь встречает трудности в подыскании соответствующего метода. Основным методом, конечно, будет являться такой метод, который учитывает как все биологические особенности изучаемого организма, так и все особенности водоема и прочие условия местного характера. Понятно, что только при таком методе



возможности определить процент гибели моллюска от неблагоприятных условий и пр. Как эти обстоятельства, так и некоторые другие лишают нас возможности найти среднюю всей биомассы *U. crassus m. ater* в каждой речке по ряду лет, т. е. применить в данном случае биосчетный метод, если его можно так назвать, и заставляют ограничиться применением только части его, а именно подсчетом взрослых особей, имеющих в водоеме в данный момент.

Сущность этого способа определения промысловой биомассы моллюска заключалась в том, что исследователем сначала определялись границы его расселения в водоеме и на заселенном участке брались площади в один квадратный метр, на которых и делался подсчет взрослых экземпляров моллюска, т. е. экземпляров, имеющих промысловое значение. Таких проб бралось на каждом участке несколько. Из всех взятых проб для каждого участка выводилась средняя, которая умножалась на длину этого же участка, причем принималось, что ширина реки равна одному метру. Подсчету подлежали исключительно экземпляры, имеющие не менее 5—6 лет, достигающие в длину более 65 мм.

В р. Усяже описываемый моллюск селится не на всем ее протяжении, а только в некоторых участках. В сумме все эти участки составляют приблизительно около 15 км протяжения реки. Каждый участок заселен моллюском не в одинаковой степени. Самыми заселенными участками являются участки, лежащие в верхнем течении реки. Эти участки, видимо, и будут основными источниками перламутрового сырья в означенной речке. Благодаря же тому, что они лежат недалеко от местечка Острошицкого Городка, последнее и будет промысловой базой для всего этого района.

Из данных наших подсчетов видно, что в среднем на 1 кв. м заселенных моллюском участков реки приходится около 4—5 моллюсков, что на протяжении 15 км составит 60 000 штук. Если принять во внимание, что это количество перламутрового сырья складывается из раковин — „ракуши“ разной величины, а именно 30%, имеющих в длину от 65 до 80 мм со средним весом в 30 г, 40% длиной от 80—90 мм со средним весом в 50 г и 30%, имеющих в длину более 90 мм со средним весом в 70 г, то выражая это количество в весовых единицах, мы будем иметь мелкой сухой раковины 5.4 центн., средней 12 центн. и крупной 12.6 центн., что в общем составит 30 центн. перламутрового сырья, вполне пригодного для соответствующих изделий.

В р. Гайне интересующий нас моллюск также селится не на всем ее протяжении, а только в отдельных участках. На протяжении приблизительно 2 км между дер. Добриневичами и Кузевичами, Логойского района, он селится единичными экземплярами, в среднем на один кв. м менее 1 экз. Ввиду сравнительно малого его количества здесь этот участок р. Гайны вряд ли может иметь промысловое значение. Совершенно иное мы находим на участке этой же реки, лежащем между местечком Логойск

и д. Понизовье. Здесь, на расстоянии почти 15 км *U. crassus m. ater* образует местами косяки, состоящие из 300 и более экземпляров взрослых моллюсков. Пользуясь вышеописанным методом подсчета, в среднем на 1 кв. м мы здесь имеем около 10 экз. *U. crassus m. ater*, что на протяжении 15 км составит 150 000 штук раковин. Это количество „ракуши“ складывается из 25.1% крупных раковин, весом в среднем в 70 г; 64.8% средних — весом в 50 г и 10.1% мелких — весом в 30 г. Выразив эти данные в весовых единицах, мы получим сухой крупной „ракуши“ 26.355 центн., средней — 48.6 центн. и мелкой 4.545 центн., а всего перламутрового сырья в данном участке р. Гайны 79.5 центн.

Лежит этот участок реки вблизи районного центра — местечка Логойск, которое и может стать основной промышленной базой для всего данного участка.

Следующим крупным промышленным районом следует считать участок р. Вячи, лежащий между м. Белоруч и д. Олехпицы, Логойского района. Произвести же количественный подсчет моллюска в этой реке подобно тому, как это было сделано нами в предыдущих реках, не пришлось в виду разлива реки и наступления холодов. Однако, по данным беглого осмотра, можно заключить, что запасы перламутрового сырья и здесь должны быть не менее чем в р. Гайне, т. е. они должны быть близки к 79.5 центн.

Означенный район лежит возле местечка Белоруч, которое и следует считать третьей промышленной базой по добыче перламутрового сырья.

Кроме вышеназванных рек, *U. crassus m. ater* найден еще в рр. Чернице и Зайльнянке. Здесь он насчитывается в единичных экземплярах и, как уже было замечено, имеет перламутр невысокого качества. Благодаря этим данным указанные реки не могут иметь в данное время промышленного значения, так как лов моллюсков в них нельзя считать целесообразным.

Таким образом, по данным подсчета, промышленная биомасса *U. crassus m. ater* в трех речках — Усяже, Гайне и Вяче исчисляется приблизительно в 360 000 штук, что составит около 190 центн. перламутрового сырья. Конечно, эту цифру не следует считать бесспорной, так как метод подсчета наряду с положительными сторонами имеет и отрицательные стороны, которые не могли не отразиться на результатах работы. Вообще же надо заметить, что трудность выполнения подобного рода работ весьма велика и точность подсчета запасов сырья в естественных условиях невозможна. Колебание в ту или другую сторону на 10—15% здесь надо считать вполне возможным.

Оценивая означенное количество „ракуши“, с точки зрения запасов сырья для перламутровой промышленности всего нашего Союза, следует считать это количество незначительным. Но если исходить из интересов только Белорусской перламутровой промышленности, то это количество сырья для последней приобретает довольно актуальное значение, конечно

в том случае, если эксплуатация этого сырья будет производиться рационально, по заранее выработанному плану. Этот план, очевидно, должен ставить своей целью создание в Белоруссии промышленной перламутровой базы, на которой бы в дальнейшем могла строиться соответствующая промышленность этой части Советского Союза. В связи с этим промышленный план должен предусматривать, как вопросы эксплуатации естественных запасов сырья, так и вопросы искусственного разведения моллюсков.

В первом случае этот план должен дать промышленным органам научно обоснованные нормы для ежегодного вылова моллюска, а во втором — сделать установку для прогрессивного развития перламутрового промысла в БССР. Для того чтобы установить хотя бы ориентировочные нормы для ежегодного вылова моллюска, нам, очевидно, необходимо располагать данными о количестве его биомассы в том или ином водоеме, о темпе роста моллюска и о возрастном составе косяков.

Из вышеизложенного нам известно, что биомасса *U. crassus m. ater* равна 360 000 экз. или 190 центн. Это количество складывается из моллюсков трех возрастов: мелких, имеющих в длину до 80 мм, весом в 30 г, средних — достигающих в длину до 90 мм, весом в 50 г и крупных, длиной выше 90 мм, весом в среднем в 70 г. На основании же исследований автора и литературных данных известно, что род *Unio* достигает промышленной величины через 5—6 лет. Иначе говоря раковины моллюсков выхода настоящего года достигнут первого возраста, когда они могут быть использованы в перламутровой промышленности, только через 5—6 лет, т. е. когда они будут достигать в длину от 65 до 80 мм и иметь вес в среднем 30 г. Раковины же моллюсков выхода предыдущих лет, через этот же промежуток времени, очевидно, достигнут средней и крупной величины. Если предположить, что в настоящем году из водоема будут собраны все моллюски, имеющие раковину в длину от 65 мм и выше, то только через 6 лет мы будем иметь в этом водоеме косяки, состоящие из моллюсков всех трех размеров. Принимая же во внимание тот факт, что автором не было найдено *U. crassus m. ater*, имеющих возраст свыше 15—16 лет, и что прирост раковины этого моллюска после 9—10-летнего возраста весьма незначителен, можно предполагать, что через 6 лет при тождественных прочих условиях этот состав косяков будет иметь, приблизительно, и ту же биомассу. Пользуясь данными анализов наших массовых уловов, мы видим, что раковины *U. crassus m. ater* весом в 30 г через 6 лет достигают в среднем веса в 70 г, т. е. их прирост за 6 лет равняется 40 г, что в среднем составит 6 г прироста в год. Зная количество моллюсков 5—6-летнего возраста в том или ином водоеме и годовой прирост одной особи, мы можем определить и средний годовой прирост перламутрового сырья. Так, напр., зная что вся промысловая биомасса моллюсков в р. Удзяге равняется приблизительно 60 000 экз., а 5—6-летки составляют всего 30% этого количества, мы находим, что годовой прирост перламутрового сырья от 5—6-леток равняется приблизительно 10 центн. Выясняя же нормы



годового вылова моллюсков со всей промысловой биомассы, нам нужно к означенному количеству сырья прибавить годовой прирост раковины моллюсков, имеющих среднюю величину. Нам известно, что моллюски среднего возраста, имеющие приблизительно 7—8-летний возраст, весят в среднем 50 г. Эти моллюски к 12—13-летнему возрасту достигают максимального веса, в среднем до 70 г, т. е. их прирост за 5—6 лет равен в среднем 20 г, а за один год 3.5 г. Умножив это количество граммов на количество моллюсков среднего возраста, мы, очевидно, и получим годовой прирост раковины с этих моллюсков. Для р. Усяжи моллюски средней величины составляют 40% из всей промысловой биомассы, т. е. 24 000 экз. Однако, это число не может быть множителем для 3.5 г, так как оно почти на половину состоит из моллюсков, имеющих возраст более 10—12 лет, которые по тем или иным причинам не достигли своей максимальной величины и дают годовой прирост весьма незначительный. Сделав соответствующую поправку в этом количестве, а именно уменьшив его в два раза, мы и получим средний годовой прирост с этой группы моллюсков, т. е. 4.2 центн. Пренебрегая годовым приростом раковин моллюсков, имеющих максимальный возраст, дающих весьма незначительный годовой прирост, со всей промысловой биомассы моллюсков р. Усяжи, теоретически мы должны иметь около 14.5 центн. годового прироста. Фактически же мы должны эту цифру уменьшить за счет годовой смертности моллюсков. Установить коэффициент смертности *U. crassus m. ater*, к сожалению, автору не удалось ввиду отсутствия достаточных материалов. Но если исходить из имеющихся материалов, то этот коэффициент в весовых единицах будет приблизительно составлять 40% годового прироста раковины со всей массы моллюсков. Сделав соответствующую поправку, мы получим, что годовой прирост раковины *U. crassus m. ater* в р. Усяже равняется приблизительно 10—11 центн. Этот прирост, очевидно, и будет ориентировочной нормой для ежегодного вылова моллюсков в данной реке.

Нетрудно изложенные здесь рассуждения выразить в математической формуле. Для этого, обозначив искомое число — норму вылова — через  $B$ , промысловую биомассу моллюсков — через  $L$ , процент 5—6-леток — через  $n^0/0$ , годовой прирост с одной особи 5—6-летнего возраста — через  $a$ , процент особей среднего возраста — через  $\frac{n_1^0/0}{2}$ , годовой прирост с одной особи среднего возраста — через  $a_1$  и годовую смертность моллюска — через  $K$ , получим выражение

$$B = \left( \frac{L \cdot n \cdot a}{100} + \frac{L \cdot n_1 \cdot a_1}{100 \cdot 2} \right) - K$$

Заменяя в этом выражении буквенные обозначения цифровыми данными, мы вычислим норму ежегодного вылова *U. crassus m. ater* для изучаемого водоема. Для р. Гайны эта норма ориентировочно будет равна в среднем 16 центн. Надо полагать, что такой же будет норма вылова

этого моллюска и для р. Вячи. Для всех же изучаемых здесь водоемов общая ориентировочная норма ежегодного вылова моллюсков будет складываться из отдельных норм по каждому водоему, т. е. она выразится средним числом в 42—43 центи.

Эта цифра, конечно, может отклоняться в ту или иную сторону, но процент этого отклонения должен быть незначительным, так как предлагаемый мною метод учета промысловой биомассы моллюсков подвергался тщательной проверке. Во всяком случае указанная здесь цифра ежегодного вылова моллюсков очень близка к истине, за пределы которой не следует переходить во избежание перелова.

Весьма важным для перламутрового промысла является вопрос метода, времени и орудия лова моллюсков. Из данных опыта автор делает вывод, что как метод лова моллюсков, так и время и орудия лова их обуславливаются прежде всего временем года, характером водоема, а затем и объектом лова. Считая в данном случае объектом лова *U. crassus m. ater* и имея в виду изученные выше водоемы, для летнего сезона, когда реки сильно мелеют, рационально спускаться в брод по течению реки, разыскивая косяки моллюсков среди камней и зарослей подводных растений. Более удобным орудием лова, в данном случае, надо считать обычный скребок, с более глубокой сеткой. В весеннее же время и осенью, когда реки до некоторой степени бываю переполнены водой, целесообразно для розыска моллюсков спускаться по течению реки на лодке или на небольшом плоту. Удобным орудием лова в этом случае также надо считать скребок, но можно пользоваться и весьма тяжелыми драгами и дночерпателями. Однако, и в данном случае следует предпочитать скребок, так как *U. crassus m. ater* глубоко зарывается в грунт, так что, зачастую, остальные орудия их не захватывают. Кроме того драга и дночерпатель одновременно со взрослыми особями моллюсков вылавливают и молодь, которая, будучи унесена водой, очень часто гибнет, что отражается на сырьевых ресурсах. Скребок же, мы обычно выбираем крупных моллюсков, оставляя в покое молодь.

Конечно, самым рациональным ловом надо считать непрерывный лов, т. е. такой лов, который производится без перерывов в течение всего года. Для Белоруссии такой лов моллюсков, и особенно данного вида, надо считать непригодным, так как названные выше реки в зимнее время на большей части протяжения покрываются льдом. Таким образом, лов овначенных моллюсков в условиях Белоруссии возможен только летом, осенью и весной по окончании паводков. Однако, в целях сохранения сырьевых ресурсов, рациональнее всего производить лов после того, когда моллюски выметают гложидий. Для *U. crassus m. ater* таким периодом времени, очевидно, будет являться конец июля до покрытия рек льдом, если действительно этот моллюск метает гложидий в начале июля. Однако, вопрос этот должен быть проверен вторично опытами, поставленными в естественной среде, так как автором производились опыты в лабораторных условиях.

В целях же сохранения сырьевых ресурсов целесообразно все участки рек, где обнаружены запасы перламутрового сырья, взять под охрану. Запретить на этих участках рек и выше их производить сплав леса, делать плотины и спускать в воду фабричные и заводские отбросы. Полезно также выделить заповедные участки, которые бы одновременно являлись и опытными участками.

Второй весьма важный раздел промыслового плана эксплуатации моллюсков составляют вопросы, относящиеся к задачам пополнения сырьевых ресурсов. Прежде всего в этом разделе мы должны указать, в каких широтах, а если можно то и в каких именно водоемах необходимо производить дальнейшие обследования в целях розыска новых запасов перламутрового сырья. По мнению автора, в Белоруссии эти обследования должны вестись на север от 54-й параллели по небольшим речкам, которые питаются, главным образом, ключевыми водами и имеют более или менее чистое каменистое или песчаное дно.

Следующей весьма актуальной мерой пополнения сырьевых ресурсов является способ искусственного разведения *U. crassus* m. *ater* в других частях Республики. Опыт искусственного разведения моллюсков для нашего Союза является совершенно новым; что же касается других стран, то он давно уже практикуется в Северо-Американских Соединенных Штатах по отношению к северо-американским формам моллюсков. Проведение аналогичных работ у нас в связи с разрешением перламутровой проблемы крайне необходимо. При проведении их с *U. crassus* m. *ater* необходимо руководствоваться данными биологии моллюска и гидрологии водоема. Автор полагает, что руководящими факторами в решении вопроса заселения того или иного водоема известными формами моллюска, должны являться показатели: характера грунта водоема, газового анализа воды в критический период года, т. е. зимой, полный анализ воды в летнее время, и степени проточности воды. Какую именно роль в решении этого вопроса может играть показатель кормности водоема, сказать трудно, так как в этом направлении еще не велось никаких исследований. Для *U. crassus* m. *ater* эти руководящие данные изложены в предыдущих главах настоящего очерка.

Одновременно с работами по заселению прочих водоемов нашими моллюсками, полезно вести аналогичные работы и по отношению к китайским и северо-американским ракушкам, перламутр которых отличается высоким качеством. Наконец, в целях пополнения сырьевых ресурсов необходимо проведение ряда работ по генетике и селекции моллюсков.

Надо заметить, что до настоящего времени в СССР не велось никаких научно-исследовательских работ в целях использования ракушек. Сделанные мною в предлагаемом очерке те или иные установки в деле рациональной эксплуатации их являются первыми начинаниями, которые по мере развития нашего перламутрового промысла, полагаю, будут дополняться новыми данными.

В настоящем очерке изложены результаты обработки материалов, собранных автором в 1928—1929—1930 гг. и во время экспедиции Белорусской Академии Наук, проведенной им же в 1931 г.

Автор выражает глубокую благодарность лицам, оказывавшим ему помощь в выполнении данной работы и особенно проф. Зоологического Института Академии Наук СССР В. А. Линдгольму, который любезно делал автору разъяснения в затрудняющих его вопросах.

---

### Использованная литература

1. Богачев, В. В. Пресноводная фауна Евразии, ч. I. Труды Геол. Ком., Нов. сер., вып. 135. 1924.
  2. Вавилов, Н. И. Линнеевский вид, как система. 1931.
  3. Верепагин, Г. О добыче перламутра и жемчуга в Карелии и Мурманском крае. Озера Карелии. Изд. Бородинской Биологической станции. 1930.
  4. Городцев, А. А. Волжские моллюски в окрестностях г. Ярославля. Тр. Ярославск. Ест.-Исп. Общ., т. I. 1902.
  5. Круликовский, Л. К познанию фауны моллюсков России. Прил. к LX т. Зап. И. Акад. Наук. 1889.
  6. Линдгольм, В. А. Материалы к познанию малакологической фауны Московской губ. Дневн. зоолог. отд. И. Общ. Любит. Естествозн., т. III, № 10. 1911.
  7. Молчанов, Л. А. Материалы по фауне беспозвоночных оз. Селигер. Труды Бородинской преснов. станции, т. III. 1912.
  8. Розен, В. О. Моллюски, собранные в Пинском и Мозырском уездах Минской губ. Труды студ. круж. для исслед. прир., кн. 3. 1907.
  9. Сабанеев, Л. Список сухопутных и пресноводных слизняков, водящихся в Ярославской губ. Труды Общ. исслед. Ярославск. губ., вып. I. 1880.
  10. Clessin, S. Deutsche Exursions-Mollusken-Fauna. 2-te Aufl. 1884.
  11. Drouet, H. *Unionidae* de la Russie d'Europe. Paris, 1881.
  12. Geyer, D. Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. 3 Aufl. 1927.
  13. — Die Mollusken des Urwaldes von Bialowiez. Frankfurt a. Main, 1919.
  14. Lindholm, W. A. Zur Molluskenfauna der Gouvernements Kursk u. Orenburg. Ежег. Зоол. Муз. Акад. Наук, т. VIII. 1903.
  15. — Beiträge zur Kenntnis der Weichtierfauna Südrusslands. Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozool. Gesellsch., № 11—12. 1901.
  16. Milachevich, C. O. Etudes sur la faune des Mollusques vivants terrestres et fluviales de Moscou. Bull. de la Soc. des Nat. de Moscou, № 2. 1881.
  17. Riemschneider, Dr. J. *Unio pseudolitoralis* Cless. var. *curonicus* n. Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozool. Gesellsch., H. III. 1907.
  18. Rosen, O. Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna des Dongebietes. Archiv für Molluskenkunde, Bd. LVII, H. 3. 1925.
  19. Rossmässler, E. Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken fortgesetzt von Dr. W. Kobelt, N. F., Bd. XVIII. 1912.
  20. Siemaschko, J. Beitrag zur Kenntnis der Konchylien Russlands. Bull. de la Soc. des Natur. de Moscou, t. XX. 1847.
-

### Zusammenfassung

Unter dem Namen *Unio crassus m. ater* Nilss. beschreibe ich eine sehr polymorphe Form aus der Gattung *Unio*, die ich in fünf kleinen Flüssen des zentralen Weissrusslands gefunden habe.

Auf reinem Steingrund, wo die Flüsse schnelle Strömung und gut aeriertes Quellwasser besitzen, bildet dieser *Unio* eine Riesenform, die etwa identisch mit *Unio kungurensis* Kob., *Unio pseudolitoralis* Cless. u. s. w. erscheint (Taf. I, Abb. 1).

Hand in Hand aber mit der Veränderung der ökologischen Bedingungen lässt diese Form allmählich auch manche Abweichungen erkennen, indem sie auf reinem Sandgrunde in den Flusstteilen mit einer mehr oder minder langsamen Strömung in eine mit *U. ater* Nilss., *U. batavus* Lam. und dgl. (Taf. II, Abb. 1—2) fast ganz identische Form übergeht.

Auf Schlammgrund, in einem an Huminsäuren reichen Wasser entwickelt sich eine Form, die dem *U. crassus* Retz. (Taf. IV, Abb. 1) sehr nahe steht oder ganz identisch ist.

In jedem Flusse sind alle drei Hauptökotypen durch eine Reihe von Übergängen in eine Form vereinigt, die in den Begriff der Art *Unio crassus* Retz. ganz gut passt.

Während diese Art bei verschiedenen ökologischen Bedingungen diese oder jene Besonderheiten der Muschel erscheinen lässt, behält sie dagegen ganz deutlich in allen ihren Ökotypen die Geschlechtsmerkmale bei, die bei den weiblichen Individuen in einer zarten, hellorangenen Färbung des Körpers (hauptsächlich der Gonaden) und der Perlmutter, bei den männlichen aber in einer weissen Färbung, oft mit hellrosa oder blauem Glanz der Perlmutter, bestehen.

Auf dem Territorium Weissrusslands wurde die Riesenform von *U. crassus m. ater* zwischen 54 und 55° N. Br. gefunden, wo sie längs den Ablagerungen der Endmoräne der letzten Vereisung Europas auftritt. Ungefähr in denselben Breiten wurden in Westeuropa auch ihre nächsten Verwandten *U. pseudolitoralis* und andere gefunden. Gegen Osten liegt ihre südliche Verbreitungsgrenze etwas tiefer, stellenweise steigt sie aber gegen Norden hinauf, indem sie hier gleich einer Zickzacklinie verläuft.

Wenn wir nun die zoogeographischen Angaben über diese Form und ihre biologischen Besonderheiten in Rücksicht nehmen wollen, so kann diese Form wohl ohne Bedenken als ein Relikt aus der letzten Vereisung Europas angesehen werden.

Was die anderen Formen von *U. crassus m. ater* anbelangt, so sind dieselben als Gebilde einer späteren Entwicklung anzusehen und zwar als Resultat einer Anpassung der ersten Form an eine allmähliche Umwandlung der Umgebung.

Sehr verschieden ist auch die qualitative Beschaffenheit der Perlmutter in den verschiedenen Formen dieser Art. Die zwei ersteren haben eine für das

Perlmuttergewerbeganz brauchbare Muschel. Demzufolge haben diese Formen eine wirtschaftliche Bedeutung und können industrielle Verwendung finden.

Um diese als Naturdenkmal beachtenswerte Art zu erhalten und dieselbe rationell exploittieren zu können, habe ich den erstmaligen Versuch unternommen, die für die Perlmutterindustrie verwendbare Biomasse der Art und die Höhe des normalen Ertrages ihres jährlichen Fanges zu bestimmen.

Bei der Bestimmung der Biomasse führte ich vorläufige Feststellungen der von diesen Unionen besiedelten Orte aus, dann wurde der Mittelwert aus vielfachen Berechnungen der Bestände auf mehreren Einquadratmeterflächen bestimmt. Dieser Mittelwert wurde bei der Berechnung der Biomasse des Flusses mit der Länge des von den Unionen besiedelten Fluss-teiles multipliziert, bei der Berechnung der Biomasse eines Sees oder Teiches muss aber dieselbe mit dem Werte der von den Unionen besiedelten Fläche multipliziert werden.

Bei der Bestimmung des rationellen jährlichen Fanges müssen die Angaben über die industriell verwertbare Biomasse, das Wachstumstempo, die Altersverhältnisse des Unionenbestandes und der jährliche Sterblichkeitskoeffizient desselben seit der Periode, wo die Muschel erst zu einer wirtschaftlichen Bedeutung gelangt, berücksichtigt werden. Dabei müssen die Angaben über das Wachstumstempo für zwei Perioden berechnet werden, erstens für die Periode des intensiven Wachstums der Art, d. h. vom ersten Jahre an, wo die Muschel schon exploitationsfähig ist, bis zum letzten Jahre ihres beschleunigten Wachstums, zweitens — für die Periode des verlangsamten Wachstums, wo sie schon als ganz erwachsen anzusehen ist. Wenn wir den gesuchten Wert des normalen Fanges mit  $B$ , die Biomasse mit  $L$ , den Prozentwert der Individuen mit intensivem Wachstum mit  $n\%$ , den mittleren jährlichen Muschelzuwachs eines solchen Individuums mit  $a$ , den Prozentwert der Individuen mit langsamem Wachstum mit  $n_1\%$ , den Mittelwert des jährlichen Zuwachses je eines solchen Individuums mit  $a_1$ , die jährliche Sterblichkeit mit  $K$  bezeichnen, so erhalten wir die Formel

$$B = \left( \frac{L \cdot n \cdot a}{100} + \frac{L \cdot n_1 \cdot a_1}{2 \cdot 100} \right) - K$$

welche wohl für die Bestimmung des normalen Fanges auch anderer, dem *U. crassus* m. *ater* ähnlicher Formen verwertbar ist.

Im vorliegenden Aufsatz sind auch andere Hauptmomente hervorgehoben, die ich bei der Leitung einer rationellen Perlmutterwirtschaft für notwendig halte.

An dieser Stelle benutze ich die Gelegenheit Herrn W. A. Lindholm und anderen Personen, die mir in irgend welcher Weise bei der Ausführung meiner Arbeit behilflich waren, meinen tiefsten Dank auszusprechen.

## **ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ**

Таблица I

1. Исходная форма *Unio crassus m. ater*, присущая быстро текучим водам и каменистым грунтам.
2. Микроскопическая структура шлифа со среза вдоль раковины исходной формы *U. crassus m. ater*.
3. Микроскопическая структура шлифа со среза поперек раковины той же формы.
4. Микроскопическая структура шлифа тангенциального среза через призматический слой раковины той же формы.

Таблица II

- 1, 2. Вторая форма *U. crassus m. ater*, присущая быстро текучим водам и чистым песчаным грунтам.

Таблица III

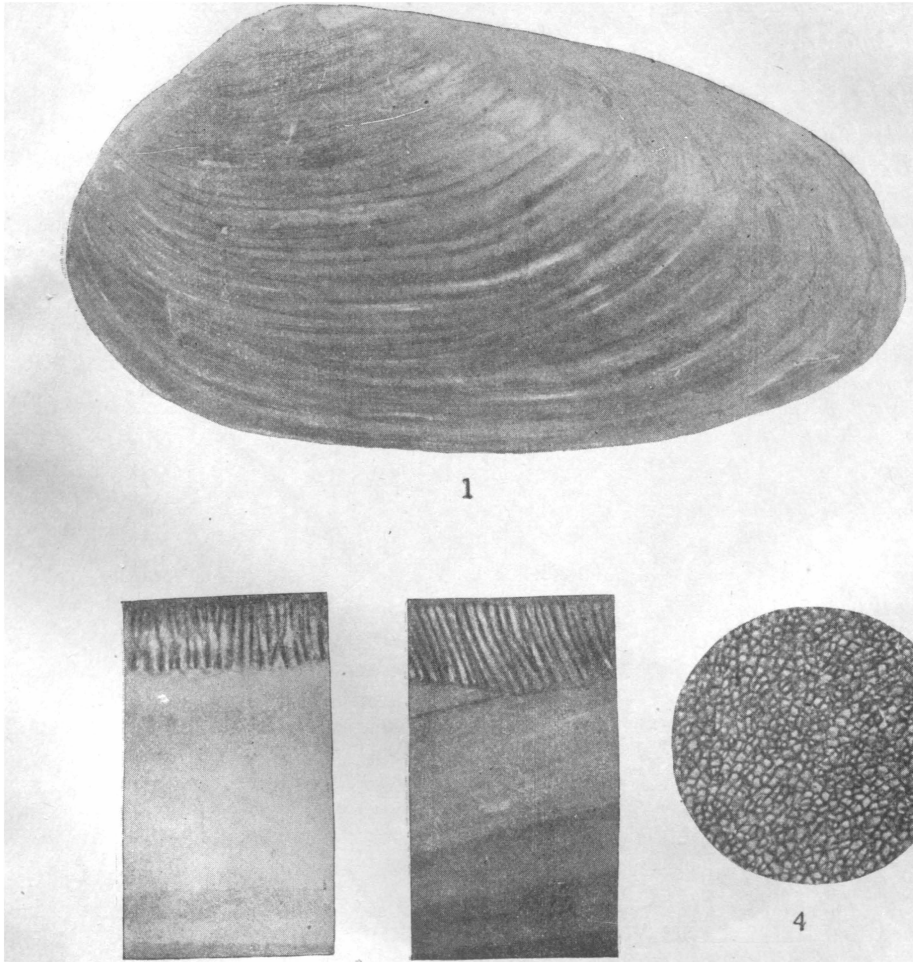
- 1, 2 и 3. Переходные формы *U. crassus m. ater* между второй и третьей основными формами.

Таблица IV

1. Третья форма *U. crassus m. ater*, присущая медленно текучим водам и песчано-листым грунтам.
  - 2 и 4. Микроскопическая структура шлифа со среза вдоль раковины третьей формы *U. crassus m. ater*.
  3. Микроскопическая структура шлифа тангенциального среза через призматический слой раковины той же формы.
  5. Микроскопическая структура шлифа со среза поперек раковины той же формы.
-



И. Ф. Овчинников. *Unio<sup>2</sup> crassus* Retz. m. *ater* Nilss. и его промысловое значение  
(Mollusca, Unionidae).

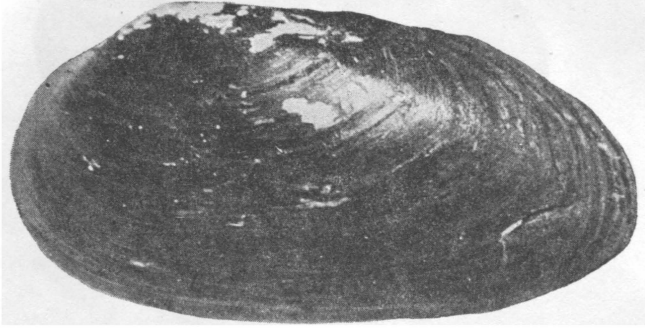


2

3

4

И. Ф. Овчинников. *Unio crassus* Retz. m. *ater* Nilss. и его промышленное значение  
(Mollusca, Unionidae).

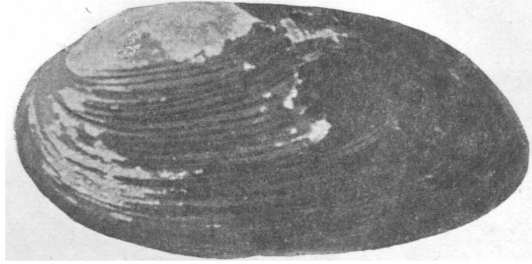


1

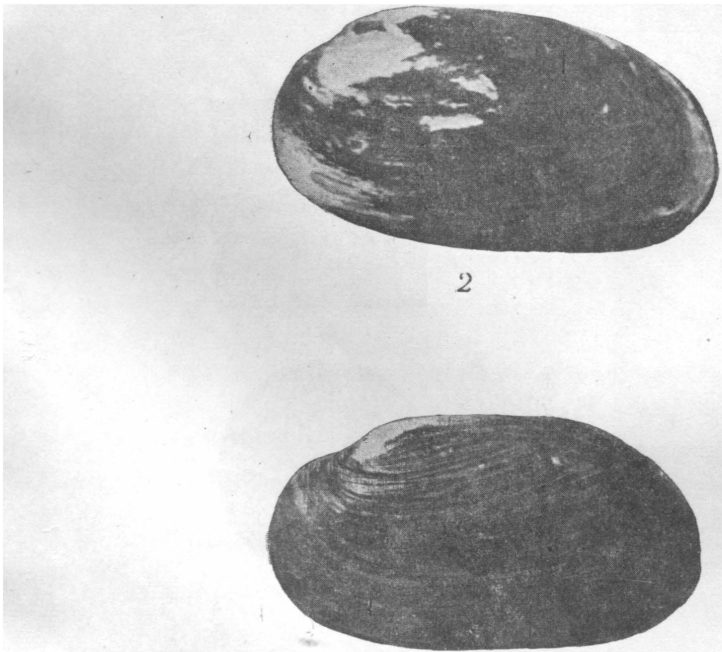


2

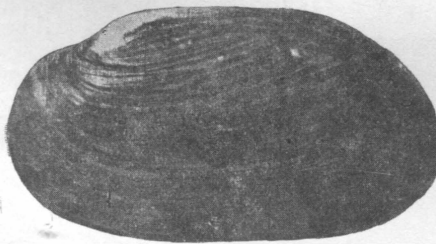
И. Ф. Овчинников. *Unio crassus* Retz. m. *ater* Nilss. и его промысловое значение  
(*Mollusca, Unionidae*).



1



2



3

И. Ф. Овчинников. *Unio crassus* Retz. m. *ater* Nilss. и его промышленное значение  
(Mollusca, Unionidae).

