

среднего течения Оби, еще сохраняющих свою уникальность. Сегодня к этому можно добавить, что Чемальский район будет разрушен как успешно развивающийся туристический регион.

В случае строительства ГЭС произойдет полная утрата исторических памятников среднего течения Катуня, включающие в себя 2100 курганов, 13 поселений и стоянок общей площадью 45 тыс. кв. метров, 13 пунктов с наскальными рисунками, включая знаменитый грот Куюс – памятник общемирового значения с неолитическими петроглифами. Изменение климата и водного режима Катуня чревато утратой и других крупных археологических памятников, лежащих ниже створа плотины (Куюм, Эликманар).

Таким образом, вышеперечисленные негативные последствия строительства Алтайской ГЭС на реке Катунь опровергают в очередной раз утверждения инициаторов строительства о том, что Алтайская ГЭС – это малая и безопасная ГЭС на Катуня. Учитывая, что в будущем заказчиком планируется повышение плотины Алтайской ГЭС до 170 метров, что технически обосновывается в «Обоснование инвестиций в строительство Алтайской ГЭС на реке Катунь», общественности региона необходимо сказать категорическое «нет» строительству Алтайской ГЭС, которое несет за собой угрозу окружающей природной среде, жизни и здоровью жителей по меньшей мере всей Верхней Оби.

В.М.Савкин, П.А. Попов
ИВЭП СО РАН, г. Новосибирск

ВОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА АЛТАЙСКОЙ ГЭС

Создание ГЭС и водохранилищ в Сибири, связанное с использованием гидроэнергетического потенциала рек, началось в конце XIX века, когда на реке Березовка Алтайского края было создано водохранилище Зырянской ГЭС. Интерес к гидроэнергетическому использованию рек Алтайского края – Бии и особенно Катуня сложился исторически, объясняясь тем что именно в Горном Алтае представлялась возможность создать высоконапорные плотины с водохранилищами сравнительно небольших акваторий с незначительными площадями затопления и малыми масштабами переселения. Наибольший размах строительство водохранилищ в Обь-Иртышском бассейне получило во второй половине XX века, в результате которого были решены многие энергетические проблемы. По Схеме гидроэнергетического использования р.Оби с притоками в бассейне Катуня предполагалось построить 6 ГЭС (Усть-Семинскую, Чемальскую, Еландинскую [Катунскую], Урскульскую, Ининскую и Аргутскую) с общей мощностью 4000 МВт. В конце 80-х – начале 90-х гг. прошлого века широко обсуждался проект Катунской ГЭС с напором 170 м, мощностью 1600 МВт, среднесуточной выработкой энергии 6 млрд. квт/ч. и ее контррегулятором Чемальской с напором 41 м. Однако в связи с многочисленными замечаниями, особенно со стороны общественности и отсутствием капиталовложений, проект принят не был.

Окончание XX столетия в России характеризовалось развитием глобального по масштабам эколого-экономико-политического кризиса.

Его истоки связаны с нарушением равновесия между обществом и природой – истощением природных ресурсов, особенно водных, резко отрицательным отношением общественности к водно-энергетическому строительству вообще в условиях провалов в экономике.

Справедливости ради надо отметить, что в прошедшие 3 десятилетия действительно приоритет экологических интересов в гидротехническом строительстве носил декларативный характер и в основном способствовал возникновению сложившейся ныне ситуации. К сожалению, в прошлом водно-энергетический комплекс не предпринимал эффективных мер к решению экологических проблем, связанных с регулированием стока рек и созданием водохранилищ. В результате в России, в том числе и на реках Сибири, новые водохранилища в настоящее время не строятся и практически не проектируются.

Однако самая дешевая электроэнергия в России вырабатывается на существующих гидроэлектростанциях. Себестоимость электроэнергии ГЭС почти на порядок ниже, чем на тепловых и атомных электростанциях, что объясняется отсутствием затрат на топливную составляющую. За рубежом инвестиции в гидроэнергетику считаются весьма выгодным вложением капитала, несмотря на длительные сроки окупаемости, а инфляционная устойчивость и экологическая чистота производства дополнительно привлекают инвесторов, о чем свидетельствуют следующие факты. В мире освоено 30 %, в Европе, Северной и Центральной Америке около 45 % экономически эффективного

гидропотенциала. Такие страны, как США, Франция, Италия, Австрия, Канада и ряд других практически полностью или больше половины используют свои экономически эффективные гидроэнергетические ресурсы. В настоящее время в Китае, Индии, Иране, Японии, Турции в общей сложности строится около 240 водохранилищ с плотинами высотой более 60 м. Только в Китае строится порядка 70 плотин. Для сравнения – Россия располагает вторым по величине гидропотенциалом в мире (после Китая). Однако после 1985 года не начато строительство ни одного гидроэнергетического объекта [1].

Безусловно, создание водохранилищ на реках связано с изменением природных условий, как в самой речной системе, так и на прилегающих территориях. Решая многие водохозяйственные проблемы, водохранилища порождают и новые: в первую очередь между целью их создания и последствиями для окружающей среды. К числу позитивных изменений в природе и хозяйственной деятельности относятся: уменьшение или полная ликвидация таких негативных природных явлений, как наводнения и маловодья; перераспределение стока между сезонами и годами различной водности; улучшение условий водоснабжения промышленности и населения, особенно в маловодные годы и периоды, и ряд других. Наряду с этим создание водохранилищ влечет и ряд нежелательных, как правило, неизбежных нарушений природной среды, основными из которых являются: разрушение берегов, размыв русла реки в нижнем бьефе, повышение уровня грунтовых вод, перестройка фауны водоема. Однако эти процессы прогнозируемые и смягчаются при проведении соответствующих мероприятий. Направленность, масштаб и глубина изменений природной среды определяются в первую очередь морфометрическими характеристиками водохранилища, гидрометеорологическими и геолого-геоморфологическими условиями региона.

В качестве примера можно указать на единственное крупное водохранилище в бассейне Верхней Оби – Новосибирское, которое в значительной степени улучшило использование водных ресурсов реки на участке его нахождения, обеспечивает питьевой водой г. Новосибирск и ряд городов области. Водоохранилище является крупным объектом рекреации, на его берегах создано более 200 баз отдыха, пансионатов, санаториев. После создания Новосибирской ГЭС были решены многие вопросы энергообеспечения промышленности и населения.

Река Катунь на участке от с. Тюнгур до устья р. Семы по данным многолетних исследований является наиболее перспективной для энергетического освоения. Долина реки узкая, берега сложены

скальными породами, уклон реки до 0,002, а расход воды 50 % обеспеченности составляет 525 м³/с. В связи с этим расположение створа плотины Алтайской ГЭС можно считать оптимальным. Объем водохранилища 0,21 км³ и площадь водного зеркала при НПУ 12,1 км² являются наименьшими из всех ранее рассматриваемых вариантов строительства ГЭС. Такие параметры водохранилища и предусматриваемый режим использования его водных запасов практически не изменяет гидрологического режима Катунь и не влияет на сток Верхней Оби: расходы воды ниже плотины в зимнюю межень и режим весеннего половодья сохраняются полностью и без изменения.

После создания водохранилищ происходит массовое освоение их береговой зоны в рекреационных целях. Так на Новосибирском водохранилище отмечался рост мелких поселков в крупные населенные пункты, а на берегах водохранилища создано более 200 различных баз отдыха и оздоровления с санаториями и пансионатами, что составляет более 30% от общего числа учреждений отдыха Новосибирской области. Надо полагать, что на водохранилище Алтайской ГЭС будет широко развиваться туризм и водный спорт.

Результаты 45-летних исследований Новосибирского водохранилища могут в значительной мере прояснить водно-экологические последствия строительства водохранилища Алтайской ГЭС. В первую очередь это касается качества воды вообще и содержания в системе “вода – взвешенные вещества – донные отложения – гидробионты” тяжелых металлов. Исследования, проведенные сотрудниками ИВЭП и других институтов СО РАН, показали, что в средний по водности год р. Катунь транспортирует через Еландинский створ около 3,6 млн. тонн взвешенных веществ. При средней концентрации ртути на взвеси 1,2 мг/кг в год транспортируется 4,3 тонны. Годовой водный сток реки в этом створе 17 км³, средняя концентрация ртути в растворенной форме 0,1 мкг/л, что составляет 1,7 тонны. В целом через створ в течение года 50% обеспеченности по водности транспортируется примерно 6 тонн ртути. Другим источником ртути являются подземные воды, взаимодействующие с коренными породами чаши водохранилища, при этом подземный сток составляет 0,1–0,4 км³, а поступление ртути 0,04 тонны в год. Большая часть ртути будет транзитом поступать в реку ниже плотины, как это происходило и до ее строительства, а осаждаемая в донных отложениях водохранилища “захораниваться”. Этому в значительной мере будет способствовать процесс продолжающегося осадконакопления, непрерывно обновляющий границу “вода – донные отложения”. В опубликованной литературе приводятся данные о том, что донные отложения водохранилищ на протяжении многих десятилетий могут хранить следы уже прекративших свое действие источников ртутного

загрязнения [2]. Отсутствие ртутного загрязнения, включая развитие процессов метилирования ртути и ее бионакопления в водохранилище Алтайской ГЭС, может быть подтверждено анализами воды, взвесей и донных отложений водохранилища малой ГЭС на р.Чемалке, существующего около 70 лет. Исследования на Новосибирском водохранилище показали, что содержание ртути в воде составляет 0,004 – 0,020 мкг/л, а на взвеси 0,002 – 0,006 мкг/л при ПДК 0,5 мкг/л. В целом достаточно убедительно установлено, что отсутствуют предпосылки возможности ртутного загрязнения и тем более массового ртутного поражения населения в бассейне Катуня в связи с созданием водохранилища, а также дальнейшего распространения тяжелых металлов в бассейне Оби [3]. Не выдерживает критики и постановка вопроса о затоплении водохранилищем плодородных земель в пойме Катуня. Протяженность водохранилища 25 км, площадь затопления не превышает 800 га, при этом земли малопродуктивные, в основном использовались для отгонного скотоводства.

Опасения по поводу повышения сейсмичности в связи с созданием водохранилища не имеют веского обоснования. Максимальный статический напор ГЭС – 50 м., обоснование сейсмичности выполнено для напора 170 м, уровень расчетной сейсмичности для основных сооружений принят 8 баллов, а для поверочных расчетов – 9 баллов. Необходимо также отметить, что установленная мощность Алтайской ГЭС – 140 МВт при среднемноголетней выработки электроэнергии 850 млн. кВт/ч. Это регламентирует отдачу ГЭС как по потребителям, так и по передаче электроэнергии на расстоянии, практически исключает ее продажу другим регионам.

В настоящее время условия существования гидробионтов, включая рыб, в Катуня, особенно на ее верхнем и среднем участках, в том числе на отрезке проектируемого Алтайского водохранилища, неблагоприятны, что связано с высокими скоростями течения водного потока и его интенсивным перемешиванием, особенно в периоды половодья и дождевых паводков, большим содержанием в воде взвешенных веществ, низкими температурами и минерализацией воды при невысоких концентрациях в ней элементов-биогенов, слабой степенью формирования или полным отсутствием иловых наносов на галечных и галечно-каменистых грунтах дна, отсутствием системы пойменных водоемов. В таких условиях уровень разнообразия (число видов и экологических форм) и степень развития (численность, биомасса) населяющих реку организмов автотрофного (фитопланктон, фитобентос) и гетеротрофного (зоопланктон, зообентос, рыбы) низки. Преобладание в составе населения реки гидробионтов-реофилов и невысокий уровень биоразнообразия и биологической продуктивности биоценозов характеризует ее как

типично олиготрофный, на отдельных участках – ультраолиготрофный водоток Алтай.

В общей сложности в водоемах бассейна Катуня обитает 26 видов рыб, а именно: сибирский осетр, стерлядь, ленок, таймень, нельма, сибирский хариус, щука, лещ, карась серебряный, карась золотой, пескарь, верховка, язь, елец, голян Чекановского, речной голян, озерный голян, плотва, сибирский голец, сибирская шиповка, налим, окунь, ерш, судак, пестроногий подкаменщик, сибирский подкаменщик. Лещ, карась серебряный (амурская форма), верховка и судак являются видами-акклиматизантами. В пределах верхнего и среднего участков реки, включая участок будущего водохранилища, достоверно обитает 11 видов рыб: ленок, таймень, хариус, елец, речной голян, сибирский голец, налим, окунь, ерш, пестроногий и сибирский подкаменщики. Из них только хариуса, ельца, налима и бычков можно отнести к сравнительно часто встречающимся (обычным) здесь рыбам. Но и их абсолютная численность невелика. В пределах нижнего участка реки – от с. Майма до устья, обитают все 26 указанных видов рыб, из которых к сравнительно многочисленным можно отнести только сибирского ельца. Обычны здесь налим, окунь, ерш и подкаменщики, а также амурский серебряный карась. Золотой карась обитает в придаточных водоемах низовьев Катуня. Менее многочисленны, но обычны в уловах рыбаков-любителей лещ, судак и плотва. В районе многоостровья и на устьевом участке обычна (но немногочисленна) щука. Суммарная ихтиопродуктивность (годовой прирост ихтиомассы) сравнительно невелика даже на нижнем, наиболее развитом в гидробиологическом отношении, участке Катуня и составляет около 5–15 кг/км протяженности реки, или 0,1–0,3 кг/га площади водного зеркала при ширине реки 0,5 км. Для сравнения: в Телецком озере ихтиопродуктивность составляет 0,5–1 кг/га, в Новосибирском водохранилище – 2,0–2,5 кг/га [4].

Все виды рыб Катуня, кроме хищных ленка, тайменя, нельмы и щуки, бентофаги и питаются организмами зообентоса. Размножаются рыбы этой реки, кроме нельмы и налима, весной и в начале лета, то есть в период паводка и половодья. Нельма нерестится в октябре, налим – в январе. Больших по протяженности нерестовых миграций рыбы в реке не совершают. Нерестилища осетра, стерляди и нельмы расположены преимущественно в районе многоостровья в низовьях Катуня, где эти рыбы откладывают икру на галечный субстрат. На участке Катуня в зоне проектируемого водохранилища нерестилища ценных видов рыб не отмечены. Развитие оплодотворенных икринок у большинства рыб Катуня продолжается 10–14 сут., у тайменя – около 30, у нельмы – 160–180, у налима 100–120 сут. Важными факторами, обеспечивающими успех нормального развития икры и роста личинок рыб Катуня, являются уровень и температурный режимы реки. В

среднемноголетнем аспекте процесс размножения рыб весной в низовьях Катуни происходит при высоких уровнях и сравнительно невысокой температуре воды (в створе с. Сростки 8–14 °С).

Промысловый лов рыб в Катуни на всем ее протяжении не ведется в силу его нерентабельности из-за малочисленности рыб. Лов рыб рыбаками-любителями осуществляется удочковой и спиннинговой снастью в течение всего года.

Важное место в свете рассматриваемого прогноза занимает проблема накопления в гидробионтах Катуни ртути. Исследования, проведенные в конце 1980-х и в начале 1990-х гг. главным образом ИВЭП СО РАН, выявили сравнительно небольшие концентрации этого металла как в растениях, так и животных реки. Так, в 1989 г. на участке будущего водохранилища концентрация ртути в макрофитах составила 0,07–0,53 (в среднем 0,19) мкг/г, в фитопланктоне 0,09–0,65 (0,14), в перифитоне – 0,21–3,06 (0,35), в фитобентосе – 0,11–0,98 (0,27), в зоопланктоне – 0,07–1,34 (0,13), в зообентосе – 0,09–3,56 (0,12) мкг/г сух. массы проб; в пересчете на сырую массу проб указанные значения концентраций в 3–5 раз меньше. В мышечной ткани хариуса из устьевых участков притоков Катуни на отрезке водохранилища содержание ртути составило 0,07–0,72 (в среднем 0,25) мкг/г, тайменя – 0,12–0,80 (0,21), окуня – 0,09–0,76 (0,13) мкг/г сыр. массы [5, 6]. Принятая в России допустимая остаточная концентрация (ДОК) ртути в мышечной ткани свежих рыбопродуктов (согласно СанПиН 2.3.2.560-96 и ГН 2.1.5.690-98) составляет 0,5 мкг/г сыр. массы.

Низкая концентрация металла (0,04–0,13 мкг/г сыр. массы) в мышечной ткани рыб Катуни в ее среднем течении обнаружена в начале 1990-х гг. С. С. Эйрих и Т. С. Папиной [3]. При этом в исследованных пробах отмечена сравнительно невысокая доля (16–35 %) метилртути, что связано, по мнению авторов, с низким содержанием в реке как органических соединений, выступающих в роли лигандов ртути, так и метилирующих этот элемент бактерий, а также сравнительно высокими значениями рН и повышенной концентрацией в воде ионов кальция. В отобранных нами в сентябре 2002 г. пробах мышечной ткани хариуса и ленка, выловленных в реке в 15 км выше створа ГЭС, концентрация ртути равнялась в среднем 0,14 и 0,38 мкг/г сыр. массы [7]. Исходя из параметров водохранилища Алтайской ГЭС, особенностей структуры и функционирования экосистем Катуни, основных черт биологии рыб этой реки и верховьев Оби в целом, с большой долей вероятности ихтиоценоз Алтайского водохранилища сформируется из тех видов рыб, которые обитают в пределах верхнего и среднего участков Катуни и в настоящее время, а именно: ленка, тайменя, хариуса, ельца, речного голяна, сибирского голяца, налима, окуня, ерша, пестроногого и сибирского

подкаменщиков. Из них ленок, таймень и хариус будут обитать преимущественно в верхней части водохранилища и в его притоках. Голянь и голец предпочтут участки выклинивания подпора от водохранилища по притокам, с наибольшими для водохранилища температурами воды и наиболее активным произрастанием водной растительности – основы для размножения и развития кормовой базы для этих рыб. Елец, налим, окунь, ерш и подкаменщики расселятся по всей акватории водоема, но питаться и размножаться будут преимущественно в прибрежной зоне. Литораль водохранилища, включая участки выклинивания подпора по главным притокам, будет основной зоной для нагула всех рыб водохранилища.

Нерест рыб водохранилища, кроме ленка, тайменя и хариуса, будет происходить преимущественно в пределах водохранилища, а указанные виды рыб, кроме того, могут подниматься на нерест в верховья Катуни и притоки. Нерест всех весенненерестящихся рыб будет проходить в той же очередности, в какой он проходит в настоящее время, но в сдвинутые на более поздние сроки в соответствии с характером прогрева воды. Практически полное отсутствие мелководной зоны, ее слабый прогрев и высокие скорости течения воды в период размножения рыб (май–июнь) отрицательно повлияют на репродуктивный потенциал рыб в водохранилище. Основу питания мирных рыб водохранилища будут составлять организмы перифитона и бентоса, в гораздо меньшей степени (главным образом молоди) – зоопланктона. Будут использоваться в пищу, особенно хариусом и ельцом, падающие на воду имаго воздушных насекомых. Хищные рыбы водохранилища будут питаться рыбами, а также крупными формами зообентоса. Условия для зимовки всех рыб водохранилища будут благоприятными по параметру газового состава воды (высокому содержанию O₂) и неблагоприятными в связи с большой степенью зашугованности русла реки под ледяным покровом.

Общая численность рыб в Алтайском водохранилище будет сравнительно низкой, но не менее чем в два раза большей на единицу площади водного зеркала, чем это имеет место в настоящее время в Катуни на участке будущего водохранилища. Рыбопродуктивность водохранилища вряд ли превысит 1 кг/га, в связи с чем промысловый лов рыб в этом водоеме нецелесообразен, а контролируемый органами рыбоохраны и санэпиднадзора (по содержанию в рыбах ртути) любительский – вполне возможен.

По мере формирования ихтиоценоза водохранилища будет иметь место как пассивное (в результате выноса со стоком воды через плотину), так и активное (в силу миграционных свойств) попадание рыб всех видов (в том числе половозрелых особей) в нижний бьеф. В целом, это явление можно оценить как положительное, поскольку оно будет способствовать увеличению численности рыб в бедной по этому

параметру Катуня, по крайней мере на участке до пос. Майма.

Вероятность высокого (в среднем выше ДОК) содержания в рыбах (прежде всего в мышечной ткани) Алтайского водохранилища ртути, на наш взгляд, небольшая. По опыту США, Канады и стран Европы в рыбе водохранилищ фиксируется временное увеличение содержания этого металла по сравнению с речными условиями в 2–5 раз в первые 5–15 лет эксплуатации, после чего содержание ртути снижается до первоначального. Это связано с выщелачиванием соединений ртути из затопляемых почв и зависит, при прочих равных условиях, от площади затопляемых почв и от величины зеркала водохранилища. Для водохранилищ с площадью зеркала менее 100 км² увеличение содержания ртути в рыбе происходит в 2–2,5 раза. При среднем содержании ртути в рыбе Катуня 0,2 мкг/г, в Алтайском водохранилище с площадью зеркала 12 км² можно ожидать временного увеличения содержания металла в рыбе до 0,4–0,5 мкг/г сыр. массы. Но нельзя полностью исключать возможность небольшого превышения ДОК содержания ртути в рыбе. Поэтому при строительстве и эксплуатации водохранилища должен быть организован мониторинг ртути в воде, гидробионтах и рыбе. Отметим, что из всех водохранилищ Сибири превышение ДОК по ртути в мышечной ткани рыб выявлено только в верхней части Братского водохранилища, в воды которого этот элемент поступает со сточными водами химических предприятий по производству каустической соды, расположенных в городах Усолье-Сибирское и Саянск. Сравнительно небольшие (в среднем не превышающие ДОК) концентрации ртути зарегистрированы в мышечной ткани рыб Новосибирского водохранилища [8].

В заключение необходимо отметить, что целью предлагаемой статьи является объективная оценка водно-экологических аспектов создания

водохранилища на р. Катуня, основанная на результатах исследований длительно эксплуатируемых водохранилищ Сибири и опубликованных материалов. Вопрос о строительстве Алтайской ГЭС от авторов не зависит и целиком находится в компетенции правительства Республики Алтай.

Литература

1. Горюнов А.В. и др. Экономический парадокс-гидроэнергетика и водохранилища ГЭС // Гидротехническое строительство, 2002. №10 – С. 17-21.
2. Сухенко С.А. Баланс ртути в проектируемом водохранилище Катунской ГЭС и оценка ртутной опасности в свете мирового опыта создания искусственных водоемов. Катунский проект: проблемы экспертизы. Новосибирск, 1990. С. 58-61.
3. Савкин В.М. Геоэкологические аспекты создания и эксплуатации водохранилищ Сибири // Водные ресурсы, 1992. – №6. – С. 107-122.
4. Попов П. А. Рыбы Горного Алтая – состояние численности, стратегия охраны Изучение и охрана природы Алтае-Саянской горной страны. Горно-Алтайск, 2002. – С. 11-51.
5. Грошева Е. И. Ртуть в природных объектах бассейна р. Катунь // География и природные ресурсы, 1992. – Т. 2. – С. 53-57.
6. Эйрих С. С., Папина Т. С. Особенности определения ртути в водных экосистемах бассейнов рек Катунь и Томь. Оценка биодоступности // Проблемы ртутного загрязнения природных и искусственных водоемов, способы его предотвращения и ликвидации. – Иркутск, 2000. – С. 10.
7. Попов П. А. Оценка экологического состояния водоемов методами ихтиоиндикации. – Новосибирск, 2002. – С. 270.
8. Попов П. А., Андросова Н. В., Аношин Г. Н. Накопление и распределение тяжелых и переходных металлов в рыбах Новосибирского водохранилища // Вопр. ихтиол., 2002. – Т. 42. – № 2. – С. 264-270.

О.З. Енгоян

Алтайский краевой общественный фонд
«Алтай – 21-й век», г. Барнаул

ГЭС НА РЕКЕ КАТУНИ: ФАКТЫ И АРГУМЕНТЫ

Начнем действительно с фактов.

1. В Республике Алтай проживает около 210 тысяч человек. Из них чуть меньше трети — в городе Горно-Алтайске. Иными словами, население в основном сельское. Однако с точки зрения размещения производительных сил Горный Алтай — зона рискованного земледелия. Молодежь же стремится заниматься информационными, наукоемкими технологиями, а потому нередко уезжает жить, учиться, работать в другие города.

Первый аргумент от сторонников строительства: для развития нужна электроэнергия, а в Республике Алтай (как и во всей Сибири) ее не хватает, поэтому нужна Алтайская ГЭС:

«Сооружение Алтайской ГЭС позволит обеспечить надежное электроснабжение потребителей Республики Алтай»¹.

Насчет нехватки электроэнергии — это старые дебаты. На самом деле Сибирские ГЭС вырабатывают столько энергии (если судить по проектной мощности),