

ЧЕБОКСАРСКИЙ ГИДРОУЗЕЛ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**Ф.А. Карягин***Российский государственный социальный университет,**Филиал в г. Чебоксары, г. Чебоксары, e-mail: ecolog_rgsu_cheb@mail.ru*

Река Волга в пределах Чувашии имеет протяженность 124 км. Для Чувашии Волга – важнейшая водная артерия и крупнейшее хранилище пресной воды. Волга в пределах Чувашии течет вдоль северного края Приволжской возвышенности на восток, все время как бы прижимаясь к высокому правому берегу. У деревни Водолеево Мариинско-Посадского района она поворачивает на юго-восток, затем, уже за пределами Чувашии, у Услонских высот напротив г.Казани река меняет направление своего течения на южное. Волга в естественном состоянии в своем среднем течении – полноводная и широкая, типично равнинная река. Ее среднегодовой расход составляет 3500 м³/сек.

Волга в своем «первобытном» состоянии высоко поднималась в половодье – до 7 сажень (15 м), превращая приречные территории в огромные, шириною в десятки верст, озера. Большие наводнения на Волге и ее протоках случались в 1125, 1188, 1413, 1496, 1607, 1655, 1709, 1751, 1761, 1796, 1806, 1807, 1809, 1810, 1820, 1821, 1844, 1846, 1856, 1862, 1881, 1908, 1922, 1926 г [4].

В межень Волга до строительства каскада водохранилищ представляла собой чередование глубоких мест, плесов с мелкими перекатами (перевалами, мелями). В пределах Чувашии известными перекатами были Чебоксарский и Ураковский. В маловодном 1891 г. на Ураковском перекате глубина упала до трех четвертей (0,55 м). На протяжении XIX в. трудности волжского судоходства из-за мелководий постоянно возрастали [2].

В печати, официальных документах и публичных выступлениях упорно высказывалось мнение, что Волга год от года мелеет, указывалось на увеличение числа и общей длины перекатов, и особенно, на обмеление плесов. В полемике об обмелении Волги, видимо, не обсуждался объем годового стока: в условиях незарегулированности реки жизненно важными были именно меженные расходы – вслед за высоким, и даже разрушительным половодьем, могла наступить мелководная межень. По мере хозяйственного освоения, вплоть до строительства верхневолжских плотин, половодья носили все более разрушительный характер.

Уже ввод в эксплуатацию системы верхневолжских водохранилищ несколько изменил гидрологический режим Волги в пределах Чувашии. Вышележащими водохранилищами перехватывается значительный объем весеннего половодья, что позволяет зарегулировать сток реки. Уменьшились колебания уровней, возросли уровни летом и зимой, улучшились условия судоходства. У Чебоксар после ввода в действие Рыбинской ГЭС в 1942 г. летние уровни реки повысились в среднем на 1 м, а с 1957 г. после завершения строительства Горьковского гидроузла они повысились еще на 3 м. В 1957 г. выше г. Куйбышев (Самара) была сдана в эксплуатацию самая мощная на Волге гидроэлектростанция – Волжская ГЭС имени В.И. Ленина. В результате этого возникло крупнейшее искусственное море – Куйбышевское водохранилище. Длина водохранилища по реке 510 км, наибольшая ширина в районе устья Камы 35 км, средняя глубина 9 м. В водохранилище одновременно содержится до 58 км³ воды. Уровень Волги значительно поднялся, подпор воды достиг устья Цивилия. Ширина реки за счет затопления поймы у Козловки достигла 2,5–3 км. Скорость течения значительно уменьшилась, ниже Мариинского Посада она уже не превышала 0,3 м/сек.

Значительным событием в изменении состояния водных ресурсов Чувашской Республики стало создание Чебоксарской ГЭС. Чебоксарский гидроузел является завершающей ступенью строительства каскада гидроузлов на р. Волге и

предназначен для выработки электроэнергии, создания судоходных глубин, улучшения водохозяйственных условий в зоне влияния водохранилища и обеспечения транспортных связей через реку. Волгу у г. Новочебоксарска перекрыли 15 ноября 1980 г., с этого момента стало заполняться водохранилище. Чебоксарское водохранилище является водным объектом федеральной собственности, расположенным на территории трех субъектов Российской Федерации: Республики Марий Эл, Чувашской Республики и Нижегородской области.

Куйбышевское и Чебоксарское водохранилища сильно изменили режим реки. Волга в пределах республики стала полностью зарегулированной, т. е. естественные колебания уровня резко уменьшились и оказались подчиненными воле и действиям людей. Строительство каскада гидроузлов дала возможность смягчить угрозу вешней воды. В настоящее время в пределах Чебоксарского водохранилища повышение уровня воды в период половодья составляет не более 1 м, а глубина в пределах судового хода – не менее 10 м.

От количества воды в Куйбышевском водохранилище зависит уровень Волги в нижнем бьефе Чебоксарского гидроузла, а расходы реки регулируются работой Волжской гидроэлектростанции. Тем не менее естественные процессы таяния снега весной, вскрытие реки и ледоход, обильные летние и осенние дожди, летняя засуха и следующие за ними увеличение или уменьшение поступления воды в реки бассейна отражаются и на современном режиме реки Волги.

Таблица 1

Показатели Чебоксарского водохранилища при разных уровнях воды

Показатель	Значение при отметке ПУ		
	+68,0 м	+65,0 м	+63,0 м
Площадь зеркала, км ²	2190	1510	1110
Объем водохранилища, млн м ³	12,9	7,5	4,6
Объем полезный, млн м ³	5,6	2,7	0
Длина водохранилища, км	341	310	280
Ширина водохранилища, км:			
средняя	6,4	4,9	4,0
максимальная	16	16	15
Протяженность береговой линии, км	3102	2700	2431
Глубина водохранилища, м:			
средняя	5,9	4,8	4,1
максимальная	34	27	24
Площадь затопления земель, тыс.га	167,5	111,8	78,0
в том числе:			
сельхозугодья, тыс.га	54,2	47,7	25,1
леса и кустарники, тыс.га	97,8	54,3	41,9
прочих земель, тыс.га	15,5	6,9	4,0
Площадь защищенных земель, тыс.га	28,2	19,3	13,0
Площадь защищенных низин, тыс.га	10	7	4
Площадь мелководий, км ²	400	310	300
Санитарный попуск, %	19	20	33
тыс. м ³	1100	1000	700
Площадь переработки берегов, км ²	68	40	25

В Чебоксарское водохранилище поступает сток, зарегулированный расположенными выше Ивановским, Угличским, Рыбинским и Горьковским водохранилищами, а также естественная боковая приточность между створами

Гьовковского и Чебоксарского гидроузлов. Уровни воды в нижнем бьефе Чебоксарского гидроузла определяются соответствующими расходами и уровнями воды в нижележащем Куйбышевском водохранилище.

Эксплуатация Чебоксарского гидроузла осуществляется в условиях незавершенного строительства. По проекту предусматривался нормальный подпорный уровень (НПУ) на отметке +68,0 м объемом воды 12,9 км³, площадью зеркала воды 2190 км². Однако уровень водохранилища был доведен лишь до отметки +63,0 м объемом воды 4,6 км³ и площадью зеркала 1100 км². В настоящее время ГЭС работает в неустойчивом режиме с резко пониженными энергетическими параметрами и незавершенной инженерной защитой. Осталась нереализованной стратегически важная задача создания Единого глубоководного пути с гарантированной глубиной судового хода, обеспечивающего проход судов через шлюзы Чебоксарского гидроузла с осадкой, принятой для шлюзов Единого пути.

Гидроузел работает на водотоке, водохранилище не имеет полезной емкости. Суточные колебания уровня и волновые воздействия в верхнем бьефе гидроузла достигают одного метра и уменьшают глубину на карале верхних голов судоходных шлюзов, и суда с осадкой более 2,7 м вынуждены простаивать в ожидании стабилизации уровня водохранилища в верхнем бьефе гидроузла. Удельные площади мелководий превышают допустимые санитарные нормы, а объем водохранилища не обеспечивает самоочищение воды при продолжающемся сбросе неочищенных сточных и ливневых вод. Санитарный выпуск в нижний бьеф сокращен, что существенно ухудшило экологическую обстановку ниже гидроузла [3].

Чебоксарская ГЭС завершила, можно сказать, план «переустройства» великой реки России. По данным института Гидропроект, после заполнения водохранилища экологическое состояние Волги в районе Чебоксар должно было выгодно отличаться от ее состояния до заполнения. Подготовка к затоплению ложа водохранилища Чебоксарской ГЭС предусматривала строительство инженерных защит городов и других населенных пунктов, сельскохозяйственных низин, переселение жителей, лесосводку и лесочистку, транспортное и рыбхозхозяйственное освоение, санитарные мероприятия, восстановление сельхозпроизводства. В пояснительной записке к проекту отмечено: "Чебоксарский гидроузел с экономической точки зрения эффективен. Он решает одновременно несколько народнохозяйственных задач: производство электроэнергии, улучшение судоходства и водоснабжения населения, промышленных предприятий, орошение земель, развитие рыболовства в бассейне р. Волги».

В результате из этих четырех направлений обещаний проектировщиков гидроузла при эксплуатации его на отметке +63,0 м в неполной мере выполняются лишь два: выработка электроэнергии и улучшение условий судоходства.

В настоящее время Чебоксарская ГЭС общей мощностью агрегатов 1404 тыс. кВт вырабатывает до 40% электроэнергии, производимой АО «Чувашэнерго», причем за последнее время ее доля в производстве электроэнергии возросла. Такой же процесс наблюдается в структуре энергетики России. Начиная с 1991 г. доля электроэнергии, вырабатываемой ГЭС, выросла и достигла 20% электроэнергии, производимой ЭЭС России.

Положительным является здесь увеличение объема воды, запасы воды остаются постоянными. Чебоксарское водохранилище осуществляет только суточное перераспределение притока к гидроузлу в интересах энергетики.

С образованием водохранилища действительно улучшились условия судоходства на Волге. До этого, начиная с конца XIX в., судоходство от Нижнего Новгорода до Чебоксар поддерживалось лишь дноуглубительными работами. Трудности Волжского судоходства из-за мелководий были и раньше.

Вместе с тем вмешательство человека в судьбу реки не проходит без негативных экологических последствий, и Чебоксарское водохранилище в этом не является исключением. Опыт эксплуатации Чебоксарского водохранилища свидетельствует о том, что благоприятный прогноз санитарного и экологического состояния после его заполнения не оправдался. Все гидротехнические комплексы оказывают определенное воздействие на окружающую среду, формируя вокруг себя зоны гидрологического, климатического и гидрогеологического влияния. Среди факторов влияния водохранилищ есть как положительные, так и отрицательные.

Водохранилищем были затоплены наиболее продуктивные луга и плодородные пахотные земли, чем был нанесен большой урон сельскому хозяйству прилегающих к водохранилищам республик и областей. Перекрытие реки породило в ней и в окружающем пространстве серию цепных реакций. Водохранилище изменило условия произрастания прибрежной и водной растительности, обитания птиц, нереста и нагула рыб, что привело к изменению состава его обитателей.

Заполнение водохранилища означает исчезновение природных комплексов поймы и нижних террас. Под толщей воды оказывались накопленные природой богатства – органические соединения почв, древесина, зеленая масса, происходит массовая гибель зверей. При строительстве Чебоксарской ГЭС свыше 25 тыс.га сельхозугодий уже затоплено, еще 1500 га в низинах активно заболачивается. Часть пашни не засеивается – она превратилась в залежь. Возведение дамбы вокруг населенных пунктов Юринского района не спасает жилые массивы от подтопления, в результате чего происходит обезлюдение района: после образования Чебоксарского водохранилища его население уменьшилось более чем в 3 раза.

К настоящему времени объем остаточной стоимости незавершенных работ в связи с заполнением водохранилища до НПУ +63,0 м составляет более 40% от общей сметной стоимости. Естественно, власти Республики Марий Эл, Чувашской Республики и Нижегородской области пытаются минимизировать экологический ущерб, исходящий от водохранилища, одновременно обеспечивая устойчивую работу гидроэлектростанции, недопущение дальнейшего затопления и подтопления населенных пунктов в нижнем бьефе на территории Республики Марий Эл. Тремя субъектами Федерации с участием Министерства природных ресурсов России и ОАО «Чувашэнерго» подписано соглашение об установлении оптимального режима пропуска воды в период половодья через сооружения Чебоксарского гидроузла в зависимости от прогноза развития половодья.

Каково же будущее Чебоксарского водохранилища? Затрагивающий коренные интересы трех субъектов Российской Федерации вопрос об уровне воды в Чебоксарском водохранилище до настоящего времени окончательно не решен. Эксплуатируется оно на «временной» (+63,0 м) отметке, запроектировано на отметку +68,0 м, имеет еще один проект - на «промежуточную» отметку +65,0 м. Сторонники подъема уровня воды считают, что водохранилище в постоянных условиях эксплуатации, наполненное до отметок + 65,0 м, и тем более +68,0 м, обладает существенно большим комплексом позитивных параметров. В пользу подъема уровня воды приводятся следующие доводы:

- при повышении существующей отметки водохранилища до ПУ + 65,0 м среднеголетняя выработка электроэнергии увеличится на 0,5 млрд кВт.ч, а располагаемая мощность – на 330 МВт, при ПУ + 68,0 м будет достигнута проектная мощность;

- построено 70–80% объектов инженерной защиты, рекомендованных проектом для НПУ + 68,0 м. При подпорных уровнях +63,0 м и +65,0 м они в основном будут необходимы в том же составе, поскольку рассчитаны на защиту от паводков. Для эксплуатации сооружений при отметках +63,0 м или +65,0 м потребуются

дополнительные работы и затраты по укреплению откоса камнем ниже отметки + 63,0 м;

- при наполнении водохранилища на отметку +65,0 м предусмотрено защитить дополнительно Боровскую и Сапинскую (с Шумецкой) низины;

- параметры водохранилища с ПУ +65,0 м и + 68,0 м позволяют разработать режим работы гидроузла, гарантирующий минимальный круглосуточный санитарный попуск в нижний бьеф гидроузла – 1000 (зима) и 1100 (лето) м³/с, что отвечает требованиям СанПиН 3907-85, взамен осуществляемого ныне минимального среднесуточного попуска в 700 м³/с;

- при отметке + 65,0 м площади мелководий с глубинами до 2 м сократятся до 25% против 33% при современном уровне;

- при повышении уровня водохранилища до отметки + 65,0 м будет достигнуто оптимальное соотношение глубинных и средней глубины участков, произойдет значительное повышение кормовой базы рыб, улучшатся условия нагула, а рыбопродуктивность водохранилища возрастет с 9 до 12 тыс. т;

- при отметке +65,0 м площадь затопленных земель уменьшится с 33 до 15 тыс. га, площадь подтопления лесов не превысит 7 тыс. га;

- сохранение существующей отметки водохранилища на постоянную эксплуатацию вызовет необходимость компенсировать недовыработку электроэнергии и мощности за счет ТЭС. Сжигание мазута на ТЭС приведет к выбросам вредных веществ в атмосферу: окислов азота 8,7 тыс. т, окислов серы 10,5 тыс. т, потребуется израсходовать 1610 тыс. т кислорода из атмосферы. При сжигании угля объемы этих выбросов увеличатся: окислов азота – до 12,4 тыс.т, окислов серы – до 31,0 тыс.т, дополнительный расход кислорода – 223 тыс. т. При поднятии уровня водохранилища на отметку +65,0 м выбросы в атмосферу (при сжигании мазута): окислы азота - на 3,5 тыс.т, окислы серы - на 4,3 тыс. т и составят соответственно 5,2 и 6,2 тыс.т. Кислорода будет израсходовано на 580,0 тыс. т меньше.

Против подъема уровня водохранилища чаще всего выдвигаются следующие положения:

- затопление и подтопление дополнительных территорий;
- дальнейшее ухудшение качества воды в водохранилище;
- усиление переработки берегов и др.

При поднятии уровня воды площадь затопленных земель Чувашской Республики увеличится на 6 тыс. га, в том числе за счет пашни – на 1,8 тыс. га, в основном в Ядринском районе. Еще 900 га земли будет выведено из сельскохозяйственного оборота, так как эти земли будут находиться в зоне с прогнозируемым уровнем грунтовых вод от 0 до 1 м, т.е. в зоне подтопления. Это приведет к гниению воды и массовому выплоду ряда насекомых, переносчиков инфекций.

Поднятие уровня воды водохранилища представляет не только республиканскую проблему, так как положительное решение этого вопроса приведет к затоплению значительных территорий Республики Марий Эл и Нижегородской области. При поднятии уровня воды до отметки +65,0 м площадь затопляемых территорий увеличится до 111,8 тыс. га, а при поднятии уровня воды до +68,0 м - до 167 тыс. га. Это может привести к поднятию уровня грунтовых вод, вызвать подтопление и возникающее за ним заболачивание на огромной территории, смену растительного сообщества на больших площадях лесонасаждений. Именно на таких территориях наблюдается накопление тяжелых металлов, нефтепродуктов и пестицидов.

В случае наполнения водохранилища до отметки +68,0 м подпор от Чебоксарской ГЭС протянется до плотины Горьковской ГЭС, т.е. речной участок в Чебоксарском водохранилище просто перестанет существовать. Это приведет к снижению скорости течения в районе Нижегородского промышленного узла и в устье

Оки. Снижение водообмена в водохранилище отрицательно скажется и на без того неблагоприятном гидрохимическом и санитарном состоянии водоема, особенно на участках, прилегающих к таким крупным промышленным центрам, как Нижний Новгород, Дзержинск, Кстово, Балахна. Хозбытовые и промышленные сточные воды могут оказаться в зоне действующих питьевых водозаборов.

Для левобережной поймы представляет угрозу повышение уровня грунтовых вод. Уровень Волги и Оки в районе Нижнего Новгорода при заполнении водохранилища может подняться на 4 м, а это приведет к размыву берегов, затоплению и подтоплению значительных территорий в заречной части города, подвалов зданий, каналов теплотрасс, канализационных сетей. Экологическая опасность этого явления до настоящего времени еще недостаточно изучена.

В этой связи уместно привести отдельные факты, которые свидетельствуют об экологических последствиях поднятия грунтовых вод на территории лесов Заволжья после поднятия уровня воды Чебоксарского водохранилища до сегодняшней отметки (+83,0 м). Здесь отмечено активное заболачивание лесных территорий. Эти заболоченные участки находились как в непосредственной близости от берега (до 0,5 км), так и на значительном расстоянии от него (до 11–12 км). Пьезометрическое поднятие грунтовых вод приводит к вымоканию и быстрому разрушению древесной растительности. Под кронами такого мертвостойного леса во многих местах образовалось сплошное зеркало воды. Если уровень водохранилища будет повышен, то площадь таких "вымочек" возрастет в несколько раз.

В.И. Рахов эти процессы объясняет тем, что близкий уровень грунтовых вод, подпираемых зеркалом водохранилища, создает анаэробные условия в почве: резко сокращается наличие кислорода и возрастает содержание закисного железа и сероводорода. При уровне залегания почвенно-грунтовых вод до 1,5 м и ближе к поверхности начинается физиологическое ослабление деревьев, заселение их насекомыми - клещофагами, образование очагов вредных насекомых и отмирание древостоев в подтопленной пойме водохранилищ. Протяженность зоны отмирания лесов охватывает прирусловую, центральную, притеррасную части поймы до первой надпуговой террасы и зависит от механического состава, вводно-физических свойств почв и рельефа местности [5]. В настоящее время это расстояние доходит до 3 км и более, а в дальнейшем, как показывают результаты исследований влияния Куйбышевского водохранилища, оно будет возрастать.

Как отмечают И.А. Алексеев и В.И. Рахов, в подтопленной зоне Куйбышевского и Чебоксарского водохранилищ очаги вредных насекомых создаются следующими доминирующими видами: на сосне – большим и малым сосновыми лубоедами, стенографом, вершинным короедом; в дубовых древостоях - дубовым заболонником, пестрым дубовым усачем [1,5].

В целях выявления причин гибели елей в лесопосадках левобережной части Волги Минприроды Чувашии было исследовано накопление тяжелых металлов в хвое, воде и почве, а также в атмосферных осадках. При этом установлено, что содержание цинка в отдельных пробах хвои достигает уровня токсичности. В водах рек Волжского бассейна содержание тяжелых металлов превышает гигиенический норматив (ПДК) в 5-7 раз.

Процесс подтапливания усугубляется особенностями гидрографической сети, поскольку мелкие речки, впадающие в Волгу, образуют при подпоре зеркалом водохранилища еще более обширные территории подтопления. Значительное увеличение зоны подтопления происходит и в связи со строительством дорог с твердым покрытием, проложенных вдоль поймы на десятки километров и играющих роль плотин, преградивших сток в Волгу. Зона подтопления Чебоксарского водохранилища еще не выявлена полностью. Необходимо изучение гидрохимических

свойств почв, их водно-физического, химического составов. В зоне подтопления механический состав почв сильно варьирует, и границы фильтрации не установлены. Экологическая обстановка водохранилищ требует комплексных исследований.

Экологические характеристики Чебоксарского водохранилища и в перспективе нельзя считать благоприятными, ибо основные негативно действующие факторы еще сохранятся в обозримом будущем:

- река Волга выше г.Чебоксар испытывает все возрастающую антропогенную нагрузку, водопотребление из нее постоянно растет, а объемы сбрасываемых сточных вод не уменьшаются;

- мероприятия по охране Чебоксарского водохранилища, проводимые в масштабах Чувашской Республики, далеко не достаточны для улучшения его экологической ситуации;

- ухудшение гидрологического режима (снижение кратности обмена, образование мелководья, осаждение органических и вредных веществ, накопление донных отложений) будет способствовать развитию негативных экологических процессов (цветению, уменьшению растворенного кислорода и т.д.);

- отсутствие очистных сооружений ливневой канализации г.Чебоксар является одним из существенных факторов поступательного загрязнения водохранилища.

Дополнительный подъем уровня Чебоксарского водохранилища до отметки +68,0 м приведет к новой перестройке экосистемы водоема. Усиление процессов звторифирования в его бассейне в перспективе отрицательно скажется на гидробиологическом, альгологическом, гидрохимическом режимах водоема, на видовом составе и численности ихтиофауны. В целом усилятся негативные тенденции, имеющие место уже в современных условиях, водоем все больше теряет свое рыбохозяйственное значение. Все эти факты об изменении экосистемы Волги должны учитываться при решении вопроса о поднятии уровня воды Чебоксарского водохранилища.

«Зеленые» Чувашской Республики, экологическая общественность и природоохранные органы Нижегородской области и Республики Марий Эл настойчиво ставят вопрос о спуске Чебоксарского водохранилища. В то же время исследованиями последствий спуска водохранилища всерьез никто не занимался, а он может иметь следующие последствия:

- прекращение на ГЭС производства электроэнергии. Из Единой энергосистемы европейской части России будет изъято 1,5 млн. кВт установленной мощности и свыше 4 млрд. кВтч среднегодовой выработки электроэнергии (до 40% всей выработки электроэнергии в Чувашской Республике). Система будет лишена частотного и аварийного резерва. Возмещение этой энергоотдачи потребует ежегодного сжигания 1817,6 тыс.т условного топлива, потребления 4640 тыс.т кислорода, будет сопровождаться выбросами 28,0 тыс.т оксидов азота и 34,4 тыс.т оксидов серы;

- перестанет существовать единая глубоководная система водного транспорта, современные суда с глубокой осадкой будут изъяты, пристанское хозяйство будет бездействовать;

- водозаборные станции домов отдыха, санатория "Чувашия", детских оздоровительных лагерей окажутся на суше;

- увеличится зона затопления Куйбышевского водохранилища во время высоких паводков и паводков, куда попадают ОАО «Химпром» с корпусами бывшего производства боевых отравляющих веществ, биологические очистные сооружения городов Чебоксары и Новочебоксарск со шламонакопителями;

- в Волге повысится загрязненность, т.к. к имеющимся факторам прибавятся загрязнения, покоящиеся на дне водохранилища.

По мнению авторов «Возрождения Волги ...» и др., спуск водохранилища не только не решит никаких экологических и хозяйственных проблем, но и приведет к полному разрушению всех создававшихся десятилетиями народнохозяйственных систем. Поэтому, при принятии решений по изменению уровня воды необходимо комплексно изучить влияние гидроузла на природу, хозяйство и здоровье людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев И.А. Ущерб Марийской АССР от затопления ее земель Чебоксарской ГЭС // Комплексная оценка результатов строительства и эксплуатации Чебоксарской ГЭС. – Горький, 1989. – С. 60–64.
2. Возрождение Волги – шаг к спасению России // Под ред. И.К. Комарова. – М. – Н.Новгород, 1996. – 464 с.
3. Карягин Ф.А. Роль хозяйственной деятельности в изменении природной среды Чувашской Республики. – Чебоксары: изд-во Чуваш. госуниверситета, 2001. – 796 с.
4. Карягин Ф.А. Современные гидроклиматические изменения в Чувашии. – Чебоксары, 2007. – 420 с.
5. Рахов В.А. Роль водохранилищ в отмирании лесов // Комплексная оценка результатов строительства и эксплуатации Чебоксарской ГЭС. – Горький, 1989. – С. 51–55.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Т.Г. Константинова, П.М. Лукин, Л.И. Мухортова

*Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары,
e-mail: lukin_chim_fak@mail.ru*

Металлургическая промышленность является одним из главных источников загрязнения биосферы. Из всего многообразия техногенных образований, получаемых в металлургическом производстве черных металлов, основной объем составляют шлаковые отвалы. Утилизация отходов производится, в основном, методом захоронения на санкционированных свалках, которые, находясь в городской черте, нарушают ландшафт, отчуждают земельные угодья, негативно воздействуют на окружающую природную среду и ухудшают экологическую обстановку.

Известно, что шлаки – это отходы производства с высокотемпературными технологическими процессами. Количество шлаков из года в год растет, по мере того как растет и развивается промышленность. Научные исследования и практическая деятельность показали, что шлаки могут стать неиссякаемым источником дешевого сырья для других отраслей индустрии.

Металлургические шлаки разделяют по видам выплавляемого металла: шлаки первичных металлургических процессов – доменные и ферросплавные, шлаки вторичных процессов – сталеплавильные и ваграночные.

Однако используются далеко не все виды шлаков. Наибольшее применение получили доменные шлаки черной металлургии. Благодаря химическому составу и структуре, возникающей в них в результате интенсивного охлаждения (грануляции), они используются достаточно широко – в качестве строительных материалов при изготовлении бетонных и шлакобетонных изделий [1–5], производстве цемента [6], дорожно-строительных работах.

Сравнительно мало изучены возможности использования шлаков сталеплавильных производств и цветной металлургии. Между тем, по своим свойствам они близки к отходам доменного процесса и тоже могут дать строительству много полезных деше-