

УДК 33

**Лунев Георгий Георгиевич**

НОУ ВПО «Московская Академия Экономики и Права»

Россия, Москва<sup>1</sup>

Доцент кафедры «Менеджмента и маркетинга»

Кандидат экономических наук

[spezstr@yandex.ru](mailto:spezstr@yandex.ru)

## **Вопросы развития методологии комплексного использования вторичных строительных ресурсов**

**Аннотация.** Значительный интерес в настоящее время представляет определение возможности эффективного применения вторичных строительных ресурсов (ВСР), получаемых при реконструкции различных промышленных и социальных объектов и ЖКХ. В статье рассмотрены вопросы развития методологии комплексного использования вторичных строительных ресурсов в контексте обеспечения устойчивого развития регионов. Основной методологический подход к комплексному использованию ВСР состоит в том, что их переработку следует начинать не на стадии образования и сбора, а на всех этапах от принятия решения о начале реконструкции объекта до этапа нейтрализации и захоронения перерабатываемых отходов на базах-полигонах. Комплексность подхода предусматривает минимизацию объемов образования строительных отходов на всех этапах жизненного цикла продукта. В статье выполнен анализ ряда основных факторов, характеризующих ситуацию с использованием ВСР в нашей стране в настоящее время, определен и рассмотрен состав и технология этапов цикла по комплексной переработке ВСР. Методология повышения эффективности комплексного использования вторичных строительных ресурсов представлена в виде алгоритма, который определяет последовательность действий в регионе и на конкретных перерабатывающих предприятиях в реальных условиях.

**Ключевые слова:** вторичные строительные ресурсы (ВСР); методология использования ВСР; рециклинг; строительно-демонтажные работы; ресурсосбережение; строительные отходы; эффективность.

---

<sup>1</sup> 117105, Москва, Варшавское ш., 23

В основу концепции своей стратегической безопасности в XXI веке ведущие мировые державы положили принцип обладания запасами энергоносителей и природного сырья для обеспечения потребностей населения и производства. При этом считается, что мировые запасы природного сырья достаточно точно определены в качественном и количественном плане, имеют четкую территориальную принадлежность и большинство из них относятся к категории невозобновляемого сырья. Используемые человечеством технологии ориентированы в первую очередь на использование не возобновляемых природных ресурсов, к которым относятся: нефть, уголь, минералы, руды и т. п. При этом их использование технологически влечет за собой нарушения в окружающем мире: уменьшается плодородие почв и количество пресной воды, загрязняется атмосфера, мировой океан, земля, снижается количество видов флоры и фауны. Оценки, проведенные зарубежными и отечественными учеными показали, что если человечество не перейдет на другие технологии, а население и его потребности будут расти прежними темпами, то к 2200 г. человечество «съест» 30% земного шара.

Учитывая такую ситуацию, следует рассматривать одним из направлений решения данной проблемы<sup>2</sup> использование отходов жизнедеятельности человечества в качестве вторичных материальных ресурсов (ВМР). К вторичным материальным ресурсам, в которые включаются вторичные строительные ресурсы (ВСР), относятся отходы производства и потребления, которые потенциально или актуально пригодны для использования в народном хозяйстве, непосредственно или после дополнительной переработки для получения товарной продукции, сырья, изделий и (или) энергии. Вторичное сырье (ВС) - это однородная и паспортизированная часть вторичных материальных ресурсов, образованных из собранных, накопленных и специально подготовленных для повторного хозяйственного использования отходов производства и потребления или продукции, отслужившей установленный срок, физически и морально устаревшей. Понятие «вторичное сырье» несколько уже понятия «вторичные ресурсы» и является производным от него. ВС представляет собой часть ВМР, в отношении которых в настоящее время имеется технико-технологическая возможность и экономическая целесообразность использования в народном хозяйстве государства в целях получения материалов и (или) энергии. ВС является материал, восстановленный для использования в качестве сырья, полученный из отработавших продуктов и отходов, за исключением, образующихся в первичном производственном процессе.

Одним из направлений повышения эффективности производства за счет использования интенсивных факторов, позволяющих увеличить объем национального дохода с минимальными капитальными вложениями, является снижение материальных затрат в общей себестоимости создания конечного продукта. В этом направлении следует выделить использование ВС с целью замены первичного сырья и материалов, необходимых для производства продукции, сырьем и материалами, изготовленными из ВМР. По статистическим данным<sup>3</sup> свыше 30% стали и чугуна производится из металлического лома, при этом выплавка металла из лома ориентировочно в 15-20 раз дешевле, чем выплавка его из первичной руды и требует в 4-6 раз меньше капитальных вложений. Производство алюминиевых сплавов из лома в 2,5 раза дешевле, при этом в 6-8 раз снижаются капитальные вложения, в 23 раза – расход электроэнергии и в 7,4 раза – расход условного топлива по сравнению с выплавкой из природного сырья. Кроме того, использование ВМР в качестве исходного сырья для предприятий перерабатывающей промышленности вместо руды дает значительную экономию энергетических ресурсов, которая составляет для алюминия и меди – 83-95%, свинца и цинка – 60-64%, стали – 74%. При получении 1т. меди требуется 1,2-1,5т. лома, а не добыча 800т. руды, при 3-4 -кратном снижении потребления энергетических

2 Матросов А.С. Управление отходами. М.: Гардарики, 1999.

3 Лунев Г.Г. Оценка экономической эффективности комплексного использования вторичных строительных ресурсов (монография). М: ООО Издательство "Научтехлитиздат", 2013, 192 с.: ил.

ресурсов. При этом следует учитывать, что материальные затраты при выполнении различных видов строительного-монтажных работ и производстве промышленности строительных материалов составляют 50-65% в себестоимости продукции.

Одним из важных факторов<sup>4</sup>, способствующих росту переработки и потребления ВР, является их отрицательное влияние на экологию окружающей среды, поэтому их рециклинг можно рассматривать как средство улучшения экологической обстановки в регионах. Размещение и эксплуатация свалок, мусороперерабатывающих предприятий, полигонов для хранения специальных видов отходов вызывает активный социальный протест населения, попадающего в зону негативных воздействий со стороны этих объектов. Многие страны пересмотрели свою систему природопользования, систематизируют и вводят законодательство по соблюдению чистоты окружающей среды и устанавливают более жесткий контроль за выбросами различного вида отходов в воду, атмосферу, почву и на базы-полигоны по хранению отходов. При этом расширение использования ВР во всех странах стало составной частью общих комплексных государственных программ по улучшению экологии региона.

Следующим экономическим фактором, стимулирующим увеличение объема использования ВР<sup>5</sup> является рост расходов на их утилизацию и хранение отходов, которые в многих странах законодательно превышают расходы на переработку. Это объясняется, прежде всего, расширением производства продукции и увеличением отходов от товаров длительного пользования, потребности в дополнительных значительных дорогостоящих территориях для создания баз-полигонов для хранения отходов, а также тем, что в соответствии с законодательством ряда стран, затраты по утилизации своих отходов несут производители продукции.

Обращение с отходами – виды деятельности, связанные с организационно-технологическими операциями регулирования работ с отходами, включая предупреждение, минимизацию, учет и контроль образования, накопления отходов, а также их сбор, размещение, утилизацию, обезвреживание, транспортирование, хранение, захоронение, уничтожение и трансграничные перемещения. Переработка отходов – деятельность, связанная с выполнением технологических процессов по обращению с отходами на этапах их жизненного цикла для обеспечения повторного использования в народном хозяйстве полученных сырья, энергии, изделий и материалов. Цель реализации технологических операций с отходами – превращение их во ВС, энергию, продукцию с потребительскими свойствами. Некоторые специалисты считают, что не все ВМР можно считать ВС, а только те, которые можно перерабатывать экономически оправданными способами. В соответствии с принятой Европейским Сообществом иерархией методов обращения с отходами наиболее предпочтительным путем утилизации отходов является их рециклинг, т.е. процесс переработки и возвращения отходов в повторный оборот, сброс и выброс в процессе техногенеза. В соответствии с системой обращения с отходами, одобренной ведущими странами мира, принята следующая приоритетность мероприятий в области переработки отходов: снижение количества образования отходов; вторичное использование и переработка; топливное использование и термическая деструкция и захоронение.

При таком подходе предусматривается минимизация объемов образования и уровня опасности отходов на всех этапах жизненного цикла продукта – при проектировании, производстве, эксплуатации, переработке, утилизации, хранении отходов от их использования. Вследствие реализации указанной стратегии, материальные и энергетические ресурсы, не

---

4 Титенберг Т. Экономика природопользования и охраны окружающей среды. / Пер. с англ. К.В. Папенова; Под ред. А.Д. Думнова и И.М. Потравного.-М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2001.-591с.

5 Любарская М. А. Организация обращения со строительными отходами в городах. Спб.: Спб. ГИЭУ, 2004.

аккумулированные в целевом продукте, аккумулируются преимущественно в виде дополнительной продукции – сырья и энергии, которые вторично используются в процессе рециклинга в собственном производстве или реализуются на рынках вторичных ресурсов. По различным оценкам, объем использования ВС можно довести до 10 -15% от общей потребности мирового производства в сырьевых ресурсах, а себестоимость продукции того же качества, получаемой из ВС, в среднем в два-три раза ниже себестоимости продукции, получаемой из первичных природных ресурсов.

В мировой практике сложились два подхода к решению проблемы использования и переработки ВМР. Один из них основан на фиксации начала работы с отходами на стадии их образования и сбора, другой – как концепция организации ресурсосберегающего производства на всех этапах жизненного цикла ВМР. В первом случае активные действия в отношении ВМР (сбор, транспортирование, сортировка, переработка, утилизация, захоронение) планируются и осуществляются только после момента их образования, т.е. после того, как материальные ресурсы покинули сферу производства в виде отходов. Инструментом снижения объемов и уровня опасности отходов, а также затрат, в этом случае являются различные методы и технологии осуществления операций технологического цикла переработки всего количества ВМР. Например, сбор отходов может осуществляться селективно или неселективно, транспортировка и погрузка – большегрузной или малотоннажной техникой, технология переработки – с использованием механических, физико-химических, термических, биологических и комбинированных способов, организация переработки – на месте образования отходов или на стационарных комплексах и т.д. Несмотря на эффективность применения отдельных технологий по переработке некоторых видов ВМР, такое управление является бесперспективным направлением для народного хозяйства в целом с экономической, природоохранной, производственной и социальной точек зрения.

Такая ситуация объясняется тем, что суммарные затраты на переработку всего количества вновь образовавшихся ВМР, не окупаются доходами от реализации конечной продукции после приведения отходов в кондиционное состояние, т.к. остальные операции на этом отрезке жизненного цикла продукции являются однозначно затратными. В результате действия данных факторов такой тип управления практически не приводит к экономическому эффекту от снижения объемов потребления первичных природных ресурсов и увеличения объема использования ВР, вовлекаемых в производственную деятельность. Это значит, что не решается основная цель данного процесса – уменьшение материалоемкости единицы валового национального продукта и сохранение первичных природных ресурсов. Управление отходами нужно начинать не на стадии их сбора, а задолго до этого – на стадии принятия решения: производителем – об использовании определенного сырья или материала для изготовления товара и упаковке готового изделия, а потребителем – о покупке того или иного товара.

По определению строительные отходы (СО) – остатки продуктов или дополнительный продукт, образующийся в процессе или по завершении строительства, утратившие полностью или частично свои исходные потребительские свойства, и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью. По оценкам специалистов строительные отходы составляют до 24% всего объема отходов жизнедеятельности человечества. В соответствии с рассмотренными выше<sup>5</sup> подходами вторичные строительные ресурсы (ВСР), – материальные накопления сырья, веществ, материалов и строительных отходов, представляющие собой совокупный продукт производства строительно-демонтажных работ (СДМР), образованные в процессе реконструкции, техническом перевооружении, полном сносе морально и физически

---

<sup>5</sup> Лунев Г.Г. Экономика, организация и управление демонтажными работами в строительстве (монография). - М.: ООО Издательство "Научтехлитиздат", 2011. - 200 с.

устаревших объектов, жилых зданий и сооружений, а также новом строительстве и производстве строительных материалов, для которых существует реальная возможность и целесообразность повторного использования как непосредственно по прямому назначению в качестве вторичного функционального блока (комплектующего элемента, изделия, материала), так и потенциальная после повторной обработки в качестве товарной продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов, конструкций, изделий).

Следует отметить несколько основных отличий ВСП от других видов ВМР, которые требуют особых подходов к решению проблемы повышения эффективности их переработки и использования.

Во-первых, принципиальным отличием процесса образования общестроительных и конструкционных ВСП от образования других видов ВМР является обязательное наличие в нем этапа строительно-демонтажных работ, связанного с разборкой зданий и сооружений, конструктивных элементов и систем общей инфраструктуры данных объектов. По общепринятым данным<sup>6</sup> на долю СДМР при ремонте, модернизации, сносе старых объектов и реконструкции приходится до 95% от общего количества образующихся строительных отходов. Этот процесс достаточно сложен в организационно-технологическом и производственно-техническом аспектах, растянут по времени, требует значительных дополнительных финансовых затрат и предварительной проектной подготовки. Строительно-демонтажные работы являются не только основным поставщиком ВСП, но важным резервом повышения эффективности их дальнейшей переработки.

Во-вторых, другая особенность ВСП состоит в том, что часть из них (материалы, конструкции и оборудование) не теряют своих потребительских свойств в процессе эксплуатации и могут быть сразу использованы по прямому назначению в качестве товарной строительной продукции. Возможность их использования сразу по прямому назначению обеспечивается разработкой проекта разборки объекта и применением технологий СДМР, обеспечивающих максимальную сохранность материалов, конструкций и оборудования.

В-третьих, отмечаем особую роль проектных и исследовательских работ в процессе разработки комплексного подхода к использованию ВСП. Этот этап является одним из наиболее важных и сложных цикла по использованию и переработке ВСП, при котором основными экономическими критериями по определению способа приведения их в кондиционное состояние могут быть следующие подходы: возможность применения ВСП в качестве готового изделия, элемента, материала при новом строительстве; использование ВСП в качестве сырья и полуфабрикатов для различных предприятий перерабатывающих отраслей промышленности; захоронение ВСП и отходов от их переработки на базах-полигонах в связи с отсутствием экономической целесообразности их дальнейшего использования. Основными критериями принятия решения о неперерабатываемости СО должны служить технико-технологическая возможность приведения их в кондиционное состояние и экономическая эффективность дальнейшего использования.

Таким образом, основной методологический подход к комплексному использованию ВСП, состоит в том, что их переработку следует начинать не на стадии их образования и сбора, а на всех этапах рециклинга: от принятия решения о начале реконструкции объекта, проектных работ, строительно-демонтажных работ, собственно приведения в кондиционное состояние и переработки, до этапа хранения отходов на базах-полигонах, при минимизации образования неперерабатываемых отходов на всех этапах жизненного цикла ВСП и получения максимального

---

6. Лунев Г.Г. Экономика, организация и управление комплексным использованием вторичных строительных ресурсов (монография). -М.: ООО Издательство "Научтехлитиздат", 2014. -248 с.

экономического эффекта от их переработки. Из этого следует, что при проектировании новых объектов необходимо заранее рассматривать вопросы по его разборке, технологии и методам производства СДМР и дальнейшему использованию ВСР.

Стратегия ресурсосбережения в строительном комплексе<sup>7</sup> определяется увеличением доли рециклинга ВСР, т.е. возвращения их основной части в процесс техногенеза после определенной переработки ВМР в качестве исходного сырья для других отраслей промышленности, например, металлургической, машиностроительной, предприятий малого бизнеса по производству товаров народного потребления. Опыт использования материалов, полученных после комплексной переработки ВСР, основанный на практических разработках<sup>8</sup>, говорит о том, что затраты на реконструкцию сложных промышленных объектов за счет их использования можно снизить на 10 -12%.

Начиная с момента принятия решения о реконструкции можно говорить о потенциальных ВСР, а после образования после СДМР о фактических ВСР. Динамика движения ВСР по всем этапам цикла их использования представлена на рисунке 1.

Таким образом, в мировой экономике четко выделилось направление по повышению эффективности производства за счет организации рециклинга ВСР путем снижения материальных и энергетических затрат, применением материалов, полученных из них, экономии природных ресурсов при одновременном решении социальных проблем и улучшении экологической обстановки.



**Рис. 1.** Схема движения вторичных строительных ресурсов по этапам жизненного цикла использования

7 Олейник П.П. Организация строительного производства: Научное издание. - М.: Издательство АСВ, 2010.-576 с.

8 Горшков Р.К. Использование вторичных ресурсов в промышленности строительных материалов: методология и практика: (монография): М.: Экслибрис. -Пресс, 2004. -288с.

Политика более рационального использования энергии и материалов при увеличении доли использования ВСП, все теснее увязывается с другими направлениями научно-технического прогресса, и, прежде всего – с созданием и внедрением более эффективных технологических процессов, комплексной переработкой сырья и материалов, разработкой менее материалоемких и энергоемких промышленных изделий, полуфабрикатов, новых технологий и способов производства продукции и других мер, способствующих сокращению отходов, снижению удельных норм потребления материалов и энергии в конечном продукте.

Таким образом, анализ практики применения и исследований зарубежных специалистов позволяет выделить основные положительные результаты в области переработки и использования ВСП.

1. Разработаны регламенты по использованию общестроительных бетонных и железобетонных ВСП: производству вторичного щебня и песка, подбору состава бетона на вторичном заполнителе, оценке технических параметров и качества вторичных материалов. Произведена оценка экономической эффективности использования вторичного сырья, которая подтверждает расчеты о снижении себестоимости получения нового бетона до 25% по сравнению с первичным сырьем.
2. Спроектирована, изготавливается и используется высокопроизводительная техника по сортировке, прессованию, пакетированию, переработке и нейтрализации ВСП. Данное оборудование способно работать в условиях города, рядом с жилыми массивами, нанося минимальный ущерб окружающей среде, и комплектуется надежными системами контроля, регулирования и управления технологическими процессами.
3. Разработаны и внедрены прогрессивные и экономически эффективные технологии СДМР и переработки ВСП, позволяющие довести выход продукции до 95% от объема исходного сырья, отработана производственная структура перерабатывающих предприятий и схема их функционирования. Применяемые передовые технологии позволяют производить реконструкцию высотных зданий и сооружений в условиях плотной городской застройки, стесненных условиях, действующих производств с максимальной сохранностью ВСП и обеспечением экологической безопасности.
4. В развитых странах постоянно совершенствуется законодательство в области переработки обращения с отходами. Прежде всего это отражается в разумной политике взимания налогов на землю, занимаемую для размещения отвалов и баз-полигонов для хранения отходов, системе поощрения производителей, занятых их переработкой, а также стимулированием производства товарной продукции, обеспечивающих ее полную утилизацию после истечения сроков использования и эксплуатации. В большинстве стран за рубежом переработка СО становится экономически более выгодным процессом, чем их хранение на свалках.
5. В ряде стран с целью обязательного использования СО в качестве сырья определяются обязательные квоты на реализацию остаточных материалов. Штрафы за несанкционированное хранение и выброс СО постоянно возрастают, при этом практически все полигоны-свалки принадлежат государству и весь доход от их эксплуатации направляется в бюджет.

Наиболее радикальным шагом в развитии системы обращения с твердыми бытовыми отходами (ТБО) является разработанная в Германии<sup>9</sup> стратегия устойчивого развития «Цель-2020», которая влечет за собой изменение иерархии обращения с отходами в ЕС по сравнению с ранее сформулированными показателями. Иерархия расходов в стратегии «Цель-2020» предусматривает только две ступени: предотвращение и переработку, в отличие от классической иерархии управления отходами, которая подразумевает: предотвращение образования, переработку и захоронение. Несмотря на очевидную сложность реализации поставленной задачи, особенно в части переработки ВСП, разработанная стратегия соответствует немецкому пониманию государственной политики в сфере управления отходами и циклического хозяйствования. Перспективная стратегия в области использования ВМР в развитых европейских странах, Канаде, Японии и др. заключается в переходе с трехуровневой системы утилизации отходов, которая подразумевает предотвращение их образования, переработку и захоронение, на двухступенчатую, включающую только предотвращение образования с обязательной предварительной обработкой и нейтрализацией, и дальнейшей переработкой. Важной особенностью данной стратегии является отказ этих стран от открытого хранения на полигонах неиспользуемых отходов.

Таким образом, учитывая теоретические исследования<sup>10</sup> и рассмотренные подходы, можно предложить следующую методологию по повышению эффективности комплексного использования вторичных строительных ресурсов на всех этапах инновационной деятельности: от стадии разработки технико-экономического проекта до внедрения в регионе и на конкретных перерабатывающих предприятиях в реальных условиях. Структура предлагаемой методологии представлена в виде графической блок-схемы (рис.2).

I блок. Постановка проблемы образования, сбора, сортировки, транспортировки, переработки и утилизации ВСП. В данном блоке проводится анализ сущности и предпосылок использования вторичных ресурсов, зарубежного и отечественного опытов использования вторичных строительных ресурсов, определяются основные факторы, влияющие на эффективность их переработки, ставится проблема комплексного использования ВСП и определяются основные направления ее решения.

II блок. Определение и анализ основных этапов и структуры технологического цикла комплексного использования ВСП. При этом рассматриваются источники и структура образования ВСП, разрабатывается классификация вторичных строительных ресурсов, проводится анализ этапов цикла переработки ВСП.

---

9 Уланова О.В., М.А. Качина. «Цель-2020»: стратегия управления отходами в Германии. Твердые бытовые отходы. №8, 2012.

10 Информационные модели функциональных систем. / Под ред. К.В. Судакова и А.А. Гусакова. М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2002.

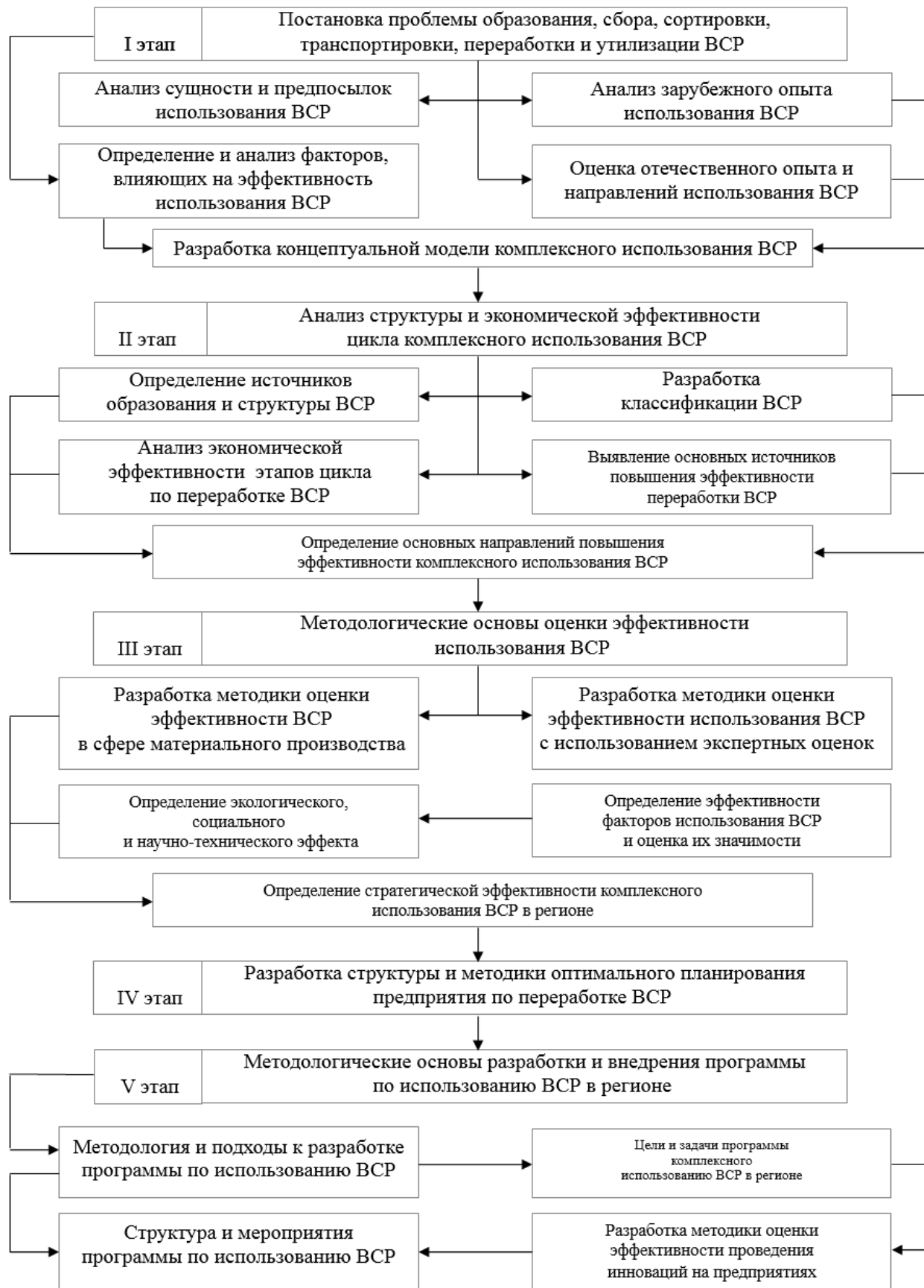


Рис. 2. Графическая схема методологии повышения эффективности комплексного использования ВСР в регионах

III блок. Методологические основы оценки эффективности использования ВСП. На данном этапе разрабатываются методики оценки эффективности использования ВСП в сфере материального производства с использованием количественных показателей, а также экспертных методов для оценки вариантов переработки ВСП в социальной, научно-технической и социальной сферах.

IV блок. Разработка, целей и задач, а также структуры предприятия по использованию ВСП. Разрабатывается организационно-производственная структура регионального предприятия по комплексной переработки ВСП и методики планирования его функционирования в рыночных условиях.

V блок. Методические основы разработки и внедрения программы по использованию ВСП в регионах. Определяется структура и содержание программы по использованию ВСП в регионе, структура управления программой и перечень сопутствующих мероприятий по ее внедрению. Предложенная методология предполагает необходимость изменения существующего подхода к обращению с ВСП, который основан на начале их переработке с этапа образования и сбора. Планирование деятельности по обращению с ВСП требуется начинать заранее на всех стадиях рециклинга от принятия решений о реконструкции объекта до захоронения неперерабатываемых отходов. Реализация данного методологического подходов с использованием программно-целевых методов способствует более успешному решению проблем обращения с ВСП, позволяет быть готовым к изменению текущей ситуации, а перспективное планирование и прогнозирование делает возможным разработку и реализацию программы и оптимального комплекса мероприятий по достижению поставленных целей. Стратегия использования ВСП может быть признана успешной, если она способствует улучшению экономических, экологических и социальных характеристик региона, росту производственно-технического потенциала региона, уровня индивидуальных доходов населения, повышению рентабельности работы предприятий сферы переработки ВСП, улучшению состояния здоровья населения и благоустройства территории.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Матросов А.С. Управление отходами. М.: Гардарики, 1999.
2. Лунев Г.Г. Оценка экономической эффективности комплексного использования вторичных строительных ресурсов (монография). - М.: ООО Издательство "Научтехлитиздат", 2013. - 192 с.: ил.
3. Титенберг Т. Экономика природопользования и охраны окружающей среды. / Пер. с англ. К.В. Папенова; Под. ред. А.Д. Думнова и И.М. Потравного.-М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2001.-591с.
4. Любарская М. А. Организация обращения со строительными отходами в городах. Спб.: Спб. ГИЭУ, 2004.
5. Лунев Г.Г. Экономика, организация и управление демонтажными работами в строительстве (монография).- М.: ООО Издательство "Научтехлитиздат", 2011.- 200 с.
6. Лунев Г.Г. Экономика, организация и управление комплексным использованием вторичных строительных ресурсов (монография). -М.: ООО Издательство "Научтехлитиздат", 2014.- 248 с.
7. Олейник П.П. Организация строительного производства: Научное издание.- М.: Издательство АСВ, 2010.-576 с.
8. Горшков Р.К. Использование вторичных ресурсов в промышленности строительных материалов: методология и практика: (монография): М.: Экслибрис.-Пресс, 2004.-288с.
9. Уланова О.В., М.А. Качина. «Цель-2020»: стратегия управления отходами в Германии. Твердые бытовые отходы. №8, 2012.
10. Информационные модели функциональных систем. / Под ред. К.В. Судакова и А.А. Гусакова. М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2002.

**Рецензент:** Костецкий Николай Филиппович, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник ФНБУ «Институт макроэкономических исследований».

**Georgy Lunev**

Moscow Academy of economy and law  
Russia, Moscow  
[spezstr@yandex.ru](mailto:spezstr@yandex.ru)

## **The development of methodology for the integrated use of secondary construction resources**

**Abstract.** Considerable interest at present is the determination of the effective application of secondary construction resources (HRV) obtained in the reconstruction of various industrial and social facilities and housing. The article deals with the development of the methodology of integrated use of secondary construction resources in the context of sustainable development of regions. The main methodological approach to the integrated use of HRV is that their processing should begin not at the stage of formation and collection, and at all stages, from the decision on the beginning of the reconstruction of the object to the stage neutralization and disposal of non-recoverable waste on the base-polygons. An integrated approach minimizes the production of construction waste at all stages of the product life cycle. In this paper the analysis of a number of key factors that characterize the situation with the use of HRV in our country at the present time, defined and considered composition and technology cycles for complex processing of HRV. The methodology for improving the effectiveness of the combined use of secondary construction resources is presented in the form of an algorithm, which determines the sequence of actions in the region and the specific processing enterprises in the real world.

**Keywords:** secondary construction resources (HRV); the methodology of the use of HRV; recycling; construction and demolition work; resource conservation; construction waste; efficiency.

## REFERENCES

1. Matrosov A.S. Waste management. M: Gardariki, 1999.
2. G.G. Lunev. Economic evaluation of integrated use of secondary construction resources (monograph). M: Publishing house Ltd "Nauchtehlitizdat" , 2013, 192 p : ill.
3. Tietenberg T. Economy of nature use and environmental protection. Lane from English. K.V. Papenova; Under. Ed. A.D. Dumnova and I. M. Potravnova -M: OLMA-PRESS, 2001.- 591p.
4. Liubarskaya M. A. Organization dealing with construction waste in cities. SPb.:SPb.HIEU,2012.
5. G.G. Lunev. Economics, organization and management of dismantling works in construction. M: Publishing house Ltd "Nauchtehlitizdat", 2011, 200 p.
6. G.G. Lunev. Economics, organization and management of complex use of secondary construction resources (monograph).- M: Publishing house Ltd "Nauchtehlitizdat", 2014.-248 p.
7. Oleinik P.P. Organization of construction production: Scientific publication.- M.: Publishing house ASV, 2010.-576 p.
8. Gorshkov R.K. Use of secondary resources in the building materials industry: methodology and practice (monograph): M: Exlibris.-Press, 2004.-288p.
9. Ulanova O.V., M.A., Kachin. "The goal in 2020: a strategy for waste management in Germany. Municipal solid waste. No. 8, 2012.
10. Information model functional systems. / Ed. by K.V. Sudakov and A.A. Gusakov. M: the Foundation for the New Millennium", 2002