

СТАТЬИ

УДК 004.652.5

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА
ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ
ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ****Анянова Е.В.***ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,
e-mail: anyanova2010@yandex.ru*

Рассмотрен системный анализ обработки информации, имеющий алгоритм моделирования процесса, на примере анализа исследования отвалов закрытым способом. В исследовании используется функциональное моделирование процесса восстановления, построение диаграмм IDEF0. Модель IDEF0 описывает определенную логическую последовательность этапов исследования. Данные характеристики отвалов являются входящей информацией для заполнения справочников в программной среде 1С:Предприятие 8.2, для определения различных критериев обработки имеющихся или вновь введенных данных. Для построения сводных таблиц используются электронные таблицы в программе Microsoft Excel. В лесном хозяйстве имеет место актуализация системного анализа в виде проведения работ на исследуемых объектах и на основе полученных результатов расширить разработку методических материалов по ускорению восстановительных процессов. В программной среде разработан документ, являющийся входящей оперативной информацией, сформированный на основе нормативно-справочной информации. Разработаны статистические графики, построенные на основе различных выборок, позволяющие провести аналитический анализ восстановления нарушенных земель. Автор попыталась провести системный анализ обработки информации, позволяющий адаптироваться к восстановлению земель с учетом их качественных характеристик. Совершенствование информационно-аналитического анализа с помощью информационной среды 1С:Предприятие 8.2 позволило выстроить правильную стратегию, позволяющую моделировать закономерности естественного зарастания нарушенных земель при угледобыче.

Ключевые слова: информационная среда, программное приложение 1С:Предприятие, массивы данных, алгоритм обработки данных, системный анализ

**APPLICATION OF THE METHOD OF SYSTEM ANALYSIS
OF INFORMATION PROCESSING FOR DECISION-MAKING
IN THE RECOVERY OF DISTURBED LANDS****Anyanova E.V.***Ural State Forestry Engineering University, Yekaterinburg, e-mail: anyanova2010@yandex.ru*

Considered systematic analysis of data processing with algorithm modeling process. On the example of analysis of the study dumps closed method, namely the study of vegetation, living ground vegetation, agrochemical analysis of soils, the use of piles in the construction industry is always current. Uses a functional modeling of the recovery process, construction of diagrams IDEF0. The IDEF0 model describes a logical sequence of research stages. These characteristics of the dumps are incoming of the content on the directories in the software environment of 1С:Enterprise 8.2, to define the various criteria, processing of existing, or newly entered data. Pivot tables use the spreadsheet program Microsoft Excel. In forestry there is a actualization of the system analysis in the form of work on the project and on the basis of the results obtained to expand the development of teaching materials to accelerate the recovery process. The system has developed a document, which is the incoming operational information generated on the basis of reference data. Developed statistical charts based on different samples, allowing to carry out analytical analysis of recovery of disturbed lands. The authors attempted to conduct a systematic analysis that allows to adapt to land restoration based on their quality characteristics. Improvement of information-analytical analysis using the information environment of 1С:Enterprise 8.2, allowed us to build the right strategy that allows you to simulate patterns of natural revegetation of disturbed land with coal mining.

Keywords: information environment, software application 1С: Enterprise, data arrays, data processing algorithm, system analysis, data processing

В связи с большим, постоянно пополняющимся объемом информации целесообразно применять функциональные модели, направленные на проведение аналитических работ. Существует необходимость пополнения информационной системы различными выборками-запросами для более полной эффективности использования больших массивов данных.

Фактором, определяющим повышение эффективности информационно-аналитического системного анализа, является пополнение статистическими выборками информационной среды разработки и функционирования программных элементов. Современная информационная система 1С:Предприятие является ориентацией на решение прикладных задач, представляю-

шая возможность дополнительных способов обработки данных, а также структуры выходных форм отчета. Автоматизированный системно-аналитический анализ закономерностей естественного зарастания терриконов способствует углубленной проработке исследований. Аналитические исследования естественного зарастания земель при угледобыче являются перспективным направлением снижения затрат на внедрение и эксплуатацию ИС:Предприятие и способствуют оптимизации модульных структур ИС:Предприятия к нуждам естественного восстановления земель с учетом их качественных характеристик [1, 2].

На выбор алгоритмов обработки материалов, конечно, влияют различные факторы – это социальные, экологические, климатогеографические и другие, которые определяют возможность реализации разработанной автоматизированной информационной системы для управления естественным зарастанием, принятия правильного решения в реализации способов восстановления, введения в промышленный процесс переработки отвалов и ее интеграцией в общую стратегию социально-экономического развития территории.

Цель исследования состоит в представлении дополнительных выборок данных, сравнительных графиков, для надежности обработки информации, сокращения затрат на проектирование и эксплуатацию.

Материалы и методы исследования

Для оперативного видения процесса рекультивации земель применялся метод функционального моделирования, с помощью методологии IDEF0 для общей совокупности связанных полевых и информа-

ционных работ (рис. 1–3). Данная методология позволяет графически представить полный процесс работ, что представляет некоторую инструкцию для проектирования информационной среды исследования. Разбиение функциональной модели на декомпозиции основано на методике исследования объектов, изложенной в диссертации Е.В. Микрюковой «Динамика естественного зарастания отвалов угледобычи на Среднем Урале» [3].

Предлагаемая функциональная модель и ее декомпозиции на примере рекультивации земель, учитывающая основные закономерности входной, исходящей информации, различных требований, лабораторного оборудования позволяет разработать инструментарий для принятия решения о технологии ускорения демутиационных процессов (рис. 1–3). Установленные связи между блоками позволяют установить взаимосвязь между процессами исследования объектов. С помощью функционального моделирования процесс принятия решения о технологии восстановления нарушенных земель можно представить в виде четырех главных функциональных блоков, представленных на рис. 3.

Построенные диаграммы, представленные на рис. 1–3, способствуют определению направления информационного наполнения, дополнения разрабатываемой информационной системы. Функциональные диаграммы позволяют детализировать последующий этап восстановления терриконов методами декомпозиции входящих в нее процедур, что позволяет существенно облегчить понимание наполняемости информационной среды, а также отслеживание информационных процессов, методики процесса восстановления земель.

Функциональная модель IDEF0 позволяет оценить накопленные аналитические материалы и детально представить процесс рекультивации нарушенных земель.

В некоторых источниках говорится, что объемы переработки отходов в горнодобывающей отрасли находятся на уровне 15%. Терриконы состоят в основном из вскрышных и вмещающих горных пород. Содержание полезных компонентов в них недостаточно для переработки в целевые продукты [1, 4].

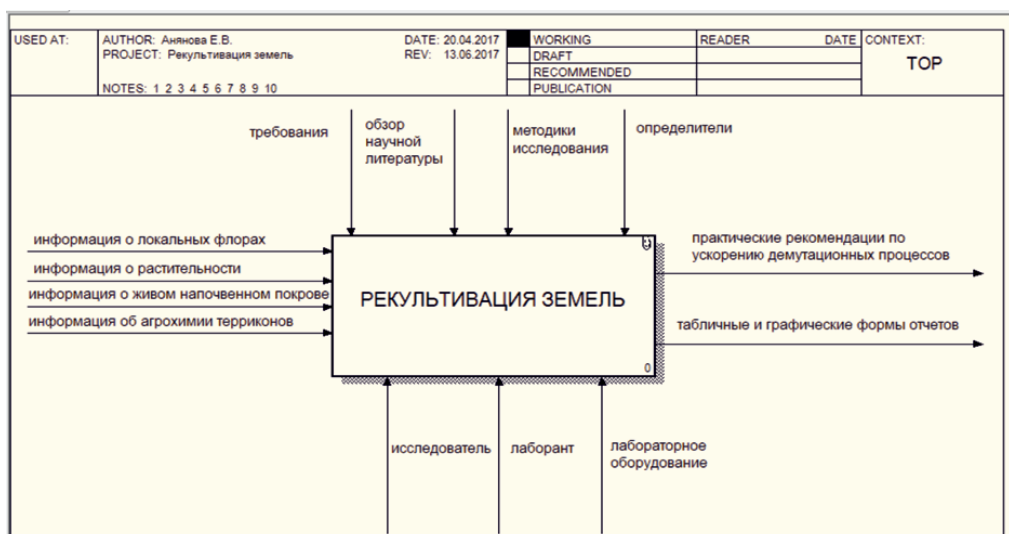


Рис. 1. Функциональная модель этапов разработки практических рекомендаций

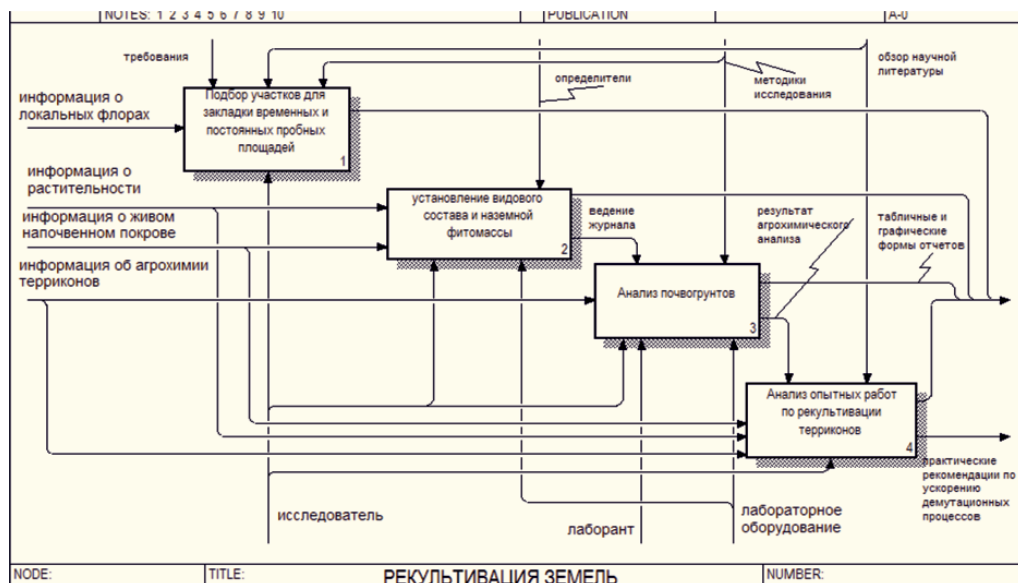


Рис. 2. Диаграмма первого уровня рекультивации земель

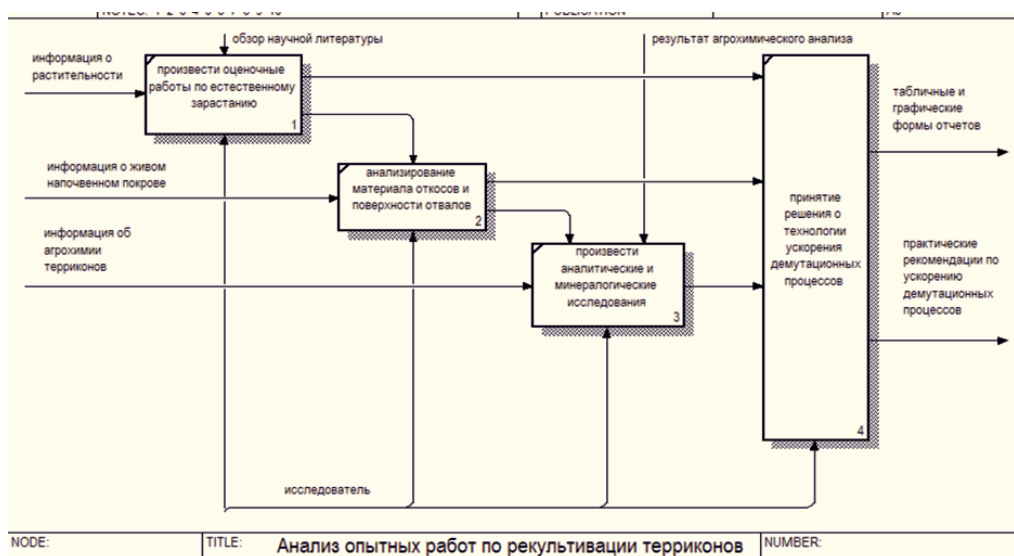


Рис. 3. Декомпозиция модели процесса анализа опытных работ

В этой связи актуальны исследования терриконов, разработки методических подходов, с целью обеспечения геоэкологической безопасности на протяжении всего жизненного цикла отвалов. Были проведены исследования агрохимии почвогрунтов, видов растительности, которые определены в диссертации Е.В. Микрюковой «Динамика естественного зарастания отвалов угледобычи на Среднем Урале».

Проведенные эколого-аналитические исследования формирования кальция и других минералов в формах, близких к минеральному составу природного сырья, оказывают воздействие на водные объекты и грунт, соединения, которого можно использовать для производства кирпича и отсыпки дорог [4]. Это определяет актуальность проведения исследований

в этом направлении, вовлечения в ресурсный цикл больших объемов разнородных отходов, имеющих низкие агрохимические показатели, особенно для применения данных отходов в строительной отрасли.

Для проведения системного анализа сравнительных показателей применялось программное обеспечение 1С:Предприятие [5, 6]. В среде 1С:Предприятие 8.2 создавались и заполнялись справочники, в которых хранится и добавляется нормативно-справочная информация из сводных таблиц, сформированных в программе Microsoft Excel, для отвалов с различной давностью отсыпки. Справочники формировались с учетом заложенных пробных площадей на терриконах, экспозиции склона, встречаемости, средней высоты насаждений, учитывался подрост и подлесок.

Рис. 4. Сформированный Документ для терриконов с различной давностью отсыпки

Табличная часть документа с несколькими вкладками

Древесный пересчет	Древесно-кустарниковая растительность (ДКР)	Живой напочвенный покров	Почвогрунт
код древесоя	вид ДКР	код ЖНП	код показателя почвогрунта
код экспозиции	код экспозиции	вес сухой	количество показателя
количество древесоя	количество ДКР	вес сырой	единицы измерения
код высоты	код высоты	код экспозиции	
код возраста			
возраст			

В системе 1С:Предприятие 8.2 сформирован документ *Осмотр Террикона* с реквизитным составом и различной табличной частью, с помощью которого можно проанализировать, на каком отвале, в какой области и районе произрастает древесная, кустарниковая растительность, живой напочвенный покров, а также показатели почвогрунтов. Спроектированный документ-форма в системе позволяет формировать, наполнять, корректировать характеристику, показатели конкретного отвала (рис. 4).

В документ вносятся данные с помощью выбора из выпадающего списка, ссылаясь на справочники (например, *СправочникСсылка.Терриконы*, *СправочникСсылка.Области*), начальные данные, то есть на каком отвале, в какой области и районе произрастает та или иная растительность, а также их критерии. На следующих вкладках табличной части документа задаются характеристики живого напочвенного пересчета, почвогрунта отвала (таблица).

Далее производится сохранение данных в программе с возможностью вывода графиков сравнения показателей почвогрунтов, встречаемости древесно-кустарниковых экземпляров по различным группам высот, сравнения пересчета по возрасту, в зависимости от области и района расположения объектов исследования (рис. 5–6). Возможность учета таких данных

дает численное представление о формировании естественного зарастания отвалов с учетом агрохимических показателей (Ca+Mg, Нr, K₂O, P₂O₅, Ph, гумус) почв отвалов.

Результаты исследования и их обсуждение

Созданные в информационной среде документы, выборки данных, графики, отчеты позволяют приблизиться к идеальной модели автоматизации процесса принятия решения для восстановления нарушенных земель. Графики позволяют сгруппировать статистическую информацию, числовые данные и провести системный анализ обработки данных, сравнение полученных результатов. Применение метода системного анализа обработки информации позволяет смоделировать процессы восстановления земель от потоков работ на исследуемых объектах и на основе полученных результатов расширить разработку методических материалов по ускорению восстановительных процессов.

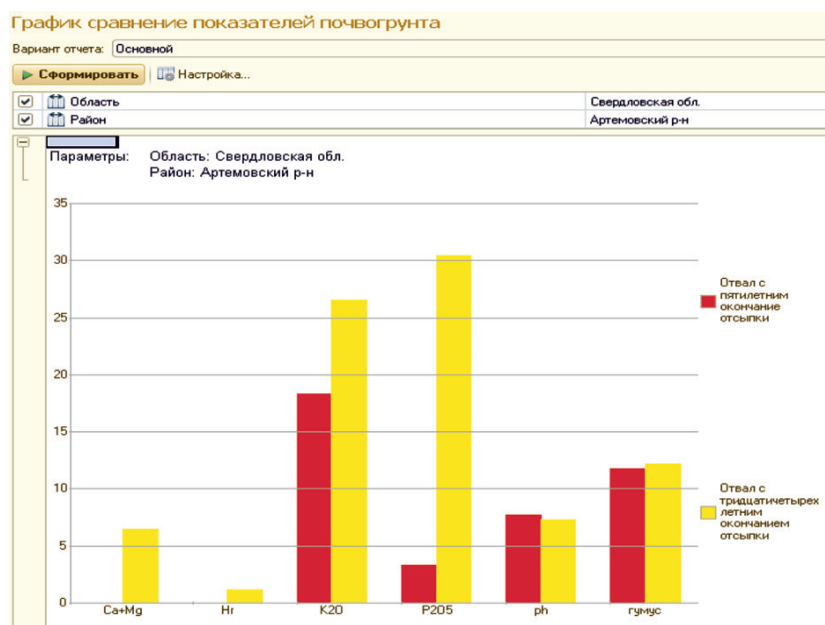


Рис. 5. График сравнения агрохимических показателей почвогрунтов отвалов

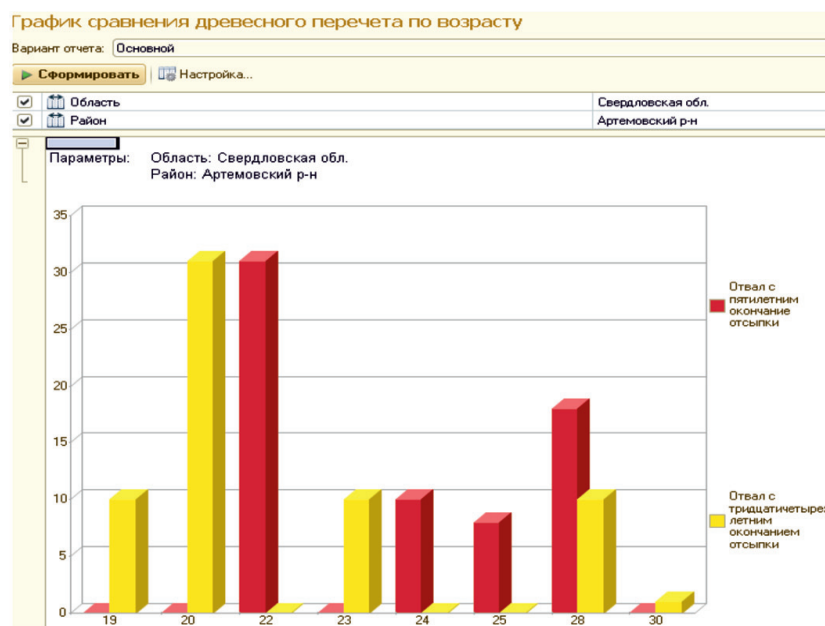


Рис. 6. График сравнения встречаемости древесного пересчета по возрастам на отвалах

Выводы

Метод системного анализа обработки информации для принятия решения выстраивается поэтапно, первое – накоплением материала, второе – представление функционального моделирования, третье – проектирование и сопровождение автоматизированной информации

ной системы в программном приложении 1С:Предприятие, в котором спроектированы справочники, форма документа, статистические графики, выборки исследуемой области, описывающие действия с достаточной точностью, для однозначного моделирования процесса восстановления нарушенных земель и использования их в промышленности. Предложенная функ-

циональная модель позволила выделить основные стадии процесса восстановления нарушенных земель. Модель имеет общий характер и позволяет получить количественные и качественные данные по технологии ускорения демутиационных процессов объектов исследования. В созданной информационной системе автоматизирован процесс управления, позволяющий быстро провести информационно-аналитические исследования для выявления закономерностей зарастания нарушенных земель. Разработаны методические рекомендации, позволяющие подойти к решению проблем комплексного системного анализа рекультивации земель. Разработанная автоматизированная информационная система, основанная на управлении восстановления земель, позволила внедрить в производство новую техноло-

гию принятия решения о рекультивации нарушенных земель.

Список литературы

1. Пугин К.Г. Научные основы минимизации негативных воздействий на геосферу при использовании отходов производства в строительстве: дис. ... докт. техн. наук: 25.00.36. Москва, 2016. 518 с.
2. Маркин А.В. Построение запросов и программирование на SQL. Рязань: РГРТУ, 2010. 312 с.
3. Микрюкова Е.В. Динамика естественного зарастания отвалов угледобычи на Среднем Урале: дис. ... канд. сел.-хоз. наук: 06.03.03. Екатеринбург, 2006. 199 с.
4. Промышленность России. 2014: Стат.сб./Росстат. М., П81. 2014. 326 с.
5. Мараско Дж. IT-проекты: фронтные очерки. СПб.: Символ-Плюс. 2010. 384 с.
6. Часовских В.П., Акчурина Г.А., Слободин А.В., Азаренок М.В., Воронов М.П., Кох Е.В., Анянова Е.В., Крайнова Т.С., Богословская О.А. Информационные технологии управления: учебное пособие. 4 изд. испр. и доп. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2015. 667 с.