

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.204.16,

созданного на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук.

Аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета

от «18» декабря 2018 года, протокол № 16

О присуждении **Бобкову Владимиру Ивановичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «**Методическое и программно-информационное обеспечение принятия решений по оптимизации энергоресурсоэффективности химико-энерготехнологических систем производства фосфоритовых окатышей**» в виде рукописи по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (химическая технология), технические науки, принята к защите **18 сентября 2018 года**, протокол № 14, диссертационным советом Д 212.204.16, созданном на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от 12 октября 2015 года № 1238/нк).

Соискатель Бобков Владимир Иванович, 21 сентября 1974 года рождения, в 1996 году окончил Смоленский Государственный педагогический институт Министерства образования Российской Федерации.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Оптимизация процессов обжига дисперсных материалов (на примере фосфоритовых окатышей)» защитил в 2002 году в диссертационном совете, созданном на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

С 2018 года является докторантом Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Работает в должности доцента в филиале Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре логистики и экономической информатики и в Международном институте логистики ресурсосбережения и технологической инноватики Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный консультант - академик, доктор технических наук, профессор **Мешалкин Валерий Павлович**, гражданин Российской Федерации, директор Международного института логистики ресурсосбережения и технологической инноватики Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, доцент **Лаптева Татьяна Владимировна**, гражданка Российской Федерации, профессор кафедры «Системотехника» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань,

доктор технических наук, профессор **Русинов Леон Абрамович**, гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой Автоматизации процессов химической промышленности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», Санкт-Петербург,

доктор технических наук, профессор **Лабутин Александр Николаевич**, гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой «Технической кибернетики и автоматики» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет», Иваново,

дали **положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, в своем *положительном* заключении, подписанном заведующим кафедрой «Оборудование и автоматизация химических производств», доктором технических наук, доцентом **Мошевым Евгением Рудольфовичем**, научным руководителем той же кафедры, доктором технических наук, профессором **Шумихиным Александром Георгиевичем** и профессором кафедры «Вычислительная математика и механика», доктором физико-математических наук, профессором **Гитманом Михаилом Борисовичем**, указала, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена научная проблема оптимизации энергоресурсоэффективности сложных многостадийных химико-энерготехнологических систем, имеет важное хозяйственное значение для металлургической и фосфорной промышленности, а также для отраслей, связанных с обогащением природного минерального сырья на горно-обогатительных комбинатах страны, а автор диссертации **Бобков Владимир Иванович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (химическая технология)**. Отзыв заслушан и одобрен на расширенном заседании кафедры «Оборудование и автоматизация химических производств» 12 ноября 2018 года, протокол № 2.

Соискатель имеет **69 опубликованных научных работ**, в том числе по теме диссертации опубликовано **66 работ**, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано **40 работ**. Общий объем работ по теме диссертации составляет **878 страниц**. Соискателем опубликовано 18 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, получены 1 **патент** и 2 **свидетельства о государственной регистрации программ** для электронно-вычислительных машин, издана 1 монография. 43 статьи **написано лично**, 26 публикаций сделаны в соавторстве. **Личный вклад соискателя** в опубликованных работах по теме диссертации **не менее 80%** и состоит из следующих результатов: разработка математического, информационного и программно-алгоритмического обеспечения принятия решений по оптимизации энергоресурсоэффективности сложных химико-энерготехнологических систем производства фосфоритовых окатышей на основе использования методологии системного подхода и оригинальных инструментов обработки информации применительно к энергоёмким объектам горно-обогатительных комбинатов и металлургической, химической промышленности.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Депонированных рукописей не имеет.

Личный вклад соискателя в опубликованных работах состоит в следующем: **разработка** математического, информационного и программно-алгоритмического обеспечения принятия решений по оптимизации энергоресурсоэффективности сложных химико-энерготехнологических систем производства окатышей на основе использования методологии системного подхода и оригинальных компьютерных инструментов обработки информации применительно к химико-энерготехнологическим системам на горно-обогатительных комбинатах, в металлургической и химической промышленности.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

- Meshalkin V.P., **Bobkov V.I.**, Dli M.I., Khodchenko S.M. Computer modeling of the chemical-power engineering process of roasting of a moving multilayer mass of phosphorite pellets // Doklady Chemistry. 2017. Vol. 477(2), pp. 282-285.
- **Бобков В.И.** Оптимизация химико-технологической системы обжига окомкованного сырья в плотном слое // Автоматизация. Современные технологии. 2017. Т. 71. № 4. С. 157-162.
- **Бобков В. И.** Оптимизация тепло-технологического процесса сушки движущейся плотной многослойной массы фосфоритовых окатышей по критерию энергоресурсоэффективности // Системы управления, связи и безопасности. 2018. №2. С. 56-68.

На диссертацию и автореферат поступило **14 отзывов, все положительные**. В отзывах указывается, что представляемая **работа характеризуется высоким теоретическим уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей научной новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии**.

В отзыве **доктора технических наук, профессора Макарова Руслана Ильича**, профессора кафедры Информационных систем и программной инженерии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет

имени А. Г. и Н. Г. Столетовых» имеются замечания: на стр.17 сообщается «Результаты компьютерного расчёта ... хорошо согласуются по МНК с ее промышленными режимными параметрами», желательно было указать меру согласованности; на стр.25 п.5 приводится «Разработана архитектура, ... автоматизированной системы поддержки принятия решений», но в тексте автореферата не описываются особенности разработанной архитектуры.

В отзыве **доктора технических наук, профессора Большакова Александра Афанасьевича**, профессора кафедры САПРиУ Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) **содержатся замечания:** - в нелинейном уравнении теплопроводности сферического окатыша (1) на стр. 12 стоки теплоты на испарение влаги учитываются с помощью слагаемого $q(\omega)$. В автореферате стоило более подробно описать эту зависимость количества теплоты от относительной степени высушивания окатыша;

- при обосновании положительных итогов практической реализации научно-обоснованных решений по снижению удельных затрат на тепловую и электрическую энергии при производстве фосфоритовых окатышей, автор приводит на странице 25 автореферата только относительное значение – 9%. Для оценки экономического эффекта следовало бы привести значения затрат до и после внедрения полученных соискателем решений по оптимизации энергоресурсоэффективности химико-энерготехнологических систем.

В отзыве **доктора технических наук, доцента Якимова Анатолия Ивановича**, заведующего кафедрой «Автоматизированные системы управления» Государственного учреждения высшего профессионального образования «Белорусско-российский университет», имеются замечания: из автореферата не ясно, в чём состоит предлагаемая модернизация аппаратно-технического оформления обжиговой машины (стр. 23). На стр. 12 автор расположил рисунок 1 с названием «Упрощённая блок-схема алгоритма ...», который не является блок-схемой алгоритма, а иллюстрирует некий общий подход к многомасштабному моделированию многоуровневой оптимизации рассматриваемой им системы.

В отзыве **доктора технических наук, профессора, Панарина Владимира Михайловича, профессора** кафедры «Охрана труда и окружающей среды» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» **и доктора технических наук, доцента Масловой Анны Александровны**, профессора той же кафедры, отмечается, что автором проведены многочисленные экспериментальные и вычислительные исследования, но не указано, с помощью какого математического и программного обеспечения они получены.

В отзыве **доктора технических наук, профессора Бессарабова Аркадия Марковича**, заместителя директора по науке публичного акционерного общества Научный центр «Малотоннажная химия» указаны замечания: следовало бы уточнить в автореферате, на какой стадии внедрения находится разработанная автоматизированная система поддержки принятия решений по оптимальному управлению энергоресурсоэффективностью химико-энерготехнологической системы производства окатышей (стр. 25); отсутствует обоснование как полученные научные результаты используются при оптимизации технологических режимов теплотехнологических систем обжига сырьевых материалов в динамическом плотном слое на обжиговых машинах в условиях изменения состава сырья.

В отзыве **доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ имени Д.И. Менделеева Вента Дмитрия Павловича и кандидата технических наук, доцента той же кафедры Лопатина Александра Геннадьевича**, содержатся замечания: в автореферате не приведено сравнение полученных данных в результате численного моделирования с литературными и экспериментальными данными, а только говорит что они совпадают, однако не указывает на сколько; в автореферате не указано, какие оптимальные параметры ведения процесса оп получил и на сколько они отличаются от регламентных значений используемых на производстве, а лишь указал, что экономия расхода энергии составит 8%.

Отзыв **доктора физико-математических наук, доцента Мухаметзянова Ирика Зиряговича**, профессора кафедры математики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» содержит следующие замечания: в автореферате отсутствует единообразие обозначений. Например, в тексте автореферата радиус окатыша обозначается буквой r , а в формуле (3) на стр. 13 и формуле (2) на стр. 12 радиус окатыша обозначается как x_s . На странице 14 автор упоминает про автоматизированный расчёт параметров процессов сушки окомкованного фосфатного сырья в обжиговой машине ОК-3-520/536Ф. В тоже время, в тексте данная информационная система не описана.

Отзыв **доктора технических наук, профессора Палюха Бориса Васильевича**, заведующего ка-

федрой информационных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственной технической университет», в качестве замечаний отмечено, что в автореферате при описании переменных, входящих в уравнения (1 – 12) на страницах 12 – 17, следовало бы указать их размерности. В продолжение первого замечания можно отметить, что в уравнении теплопроводности (7) на странице 16 эндотермический эффект реакции диссоциации карбонатов Q_i имеет размерность Дж/моль. Далее на странице 17 в кинетических уравнениях этих реакций (8) степень превращения является безразмерной величиной. В результате не ясно, каким образом автору удаётся в уравнении (7) соблюдать корректность в размерности.

В отзыве **доктора технических наук, профессора Ульява Леонида Михайловича**, директора департамента технологии и научной работы «РусЭнергоПроект», имеются замечания: при формулировке задачи определения степени высушивания сферического окатыша, собственно задачи Стефана для фронта испарения, не указано как рассчитывается коэффициент теплопроводности материала (стр. 12 автореферата). Учитывается ли его пористость, и если учитывается, то какие методы для этого используются, парциальные, средние или фрактальные; такое же замечание для модели прокали и спекания фосфоритовых окатышей (стр. 16); в модели сушки, не сказано о возможности использования адресной доставки энергии и вывода влаги из материала окатыша в виде тумана, а не пара, и только затем прокали. Соответственно не показано, на сколько такой подход мог бы сократить энергетические затраты; аналогичное замечание о возможности применения вывода влаги в виде тумана из движущейся многослойной массы окатышей.

В отзыве **доктора технических наук, профессора Нейдорфа Рудольфа Анатольевича**, заведующего кафедрой «Автоматизация процессов химической промышленности» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной технической университет», указаны следующие замечания: учитывая, что практически все рассматриваемые в автореферате химико-технологические процессы являются взаимозависимые, следовало бы пояснить, как эта зависимость учитывается при математическом моделировании этих процессов; в реферате не указывается, с помощью какого метода вычислительной математики решается система дифференциальных уравнений в частных производных (1)÷(6) на стр. 14, характеризующая теплообмен в движущейся плотной многослойной массе окатышей с перекрёстной подачей газа-теплоносителя.

В отзыве **доктора технических наук, профессора Аведьяна Эдуарда Дзержовича**, главного научного сотрудника управления разработки специальных проектов Федерального государственного автономного научного учреждения «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти», отмечено, что в автореферате не совсем понятно, в какой последовательности соискатель проводил исследования: построение моделей, определение параметров процессов обжига, поиск оптимальных решений, модернизация установки, определение переменных технологического режима? В чём заключается содержательная постановка задачи (п. 6.1) оптимального управления ХЭТС производства окатышей? Чем она отличается от математической постановки задачи, как она формализована, где эта содержательная постановка представлена?

В отзыве **доктора технических наук, заведующего кафедрой «Автоматизированные системы обработки информации и управления» Камышинского технологического института (филиала) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» Степанченко Ильи Викторовича** указаны замечания: в автореферате используется слово «энергоресурсоэффективность», однако, кроме энергетических ресурсов – другие виды ресурсов, используемых в производственном процессе, не рассмотрены. На странице 19 автореферата упоминается переход от непрерывного времени к дискретному для задачи оптимизации. Как был выбран интервал Δt ?

В изложении результатов главы 4 на стр. 20 автореферата формулируется задача оптимизации. В частности, приводится критерий эффективности (13). Однако из описания задачи оптимизации не понятно, является минимизируемая функция с одним экстремумом или несколькими? Какие ограничения мешают достичь нулевого экстремума (ничего не производить)? И являются ли результаты решения задачи оптимальными по Парето?

В отзыве **заведующего отделом промышленной и инновационной политики Института экономических проблем имени Г.П. Лузина** Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» кандидата экономических наук, доцента **Вячеслава Александровича Цукермана** замечания по автореферату диссертации отсутствуют.

В отзыве **доктора технических наук, профессора**, заведующего кафедрой «Управление и системный

анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», **Лившица Михаила Юрьевича** указаны замечания: следовало бы уделить более тщательное внимание целеполаганию, как основе системного анализа. В частности, понятие энергоресурсоэффективности нуждается в тщательно обоснованной формализации. По существу это многокритериальная композиция, которая при различной её формализации может потребовать принципиально различного математического аппарата оптимизации.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации **полностью обоснован их высокой компетентностью в данной предметной области, подтвержденной значительным количеством публикаций** по системному анализу и оптимизации, методам многомасштабного математического моделирования сложных химико-энерготехнологических процессов и динамического программирования; теории оптимального управления сложными химико-технологическими процессами и системами; по алгоритмам вычислительной математики; по модульному и объектно-ориентированному программированию; созданию проблемно-ориентированных комплексов программ и информационных систем поддержки принятия решений в химической технологии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработана** математическая модель распространения локализованного фронта испарения в окатыше, отличающаяся учетом особенностей распространения фронта испарения от поверхности окатыша к центру;

- **предложена и обоснована** многомасштабная математическая модель сложного многостадийного химико-энерготехнологического процесса (ХЭТП) сушки движущейся плотной многослойной массы окатышей в химико-энерготехнологической системе (ХЭС) обжиговой машины, отличающаяся учетом эффекта перераспределения влаги по высоте движущейся многослойной массы окатышей, который приводит к избыточной влажности окатышей в отдельных горизонтах-слоях. Использование указанной многомасштабной модели позволяет автоматизировать процедуру принятия решений по выбору технологических режимов функционирования ХЭС;

- **выполнен системный анализ** структуры и технических особенностей обжиговой машины ОК-520/536Ф как сложной многостадийной ХЭС;

- **разработаны архитектура и программно-информационное обеспечение** поддержки принятия решений по оптимальному управлению энергоресурсоэффективностью ХЭС, применение которой позволяет определять энергоресурсоэффективные режимы функционирования действующих обжиговых машин при увеличении остаточного ресурса;

- **разработана и практически применена** методика обработки больших массивов информации и принятия научно обоснованных инженерно-технологических и аппаратно-технических решений по оптимизации технологических режимов и оптимальному управлению энергоресурсоэффективностью ХЭС;

- **предложены многоуровневые алгоритмы принятия решений** по оптимальному управлению энергоресурсоэффективностью ХЭС, отличающиеся учётом зависимости показателей качества готовых окатышей от характеристик фосфатного сырья (химический состав, гранулометрический, концентрация карбонатов, начальное влагосодержание, температура), а также влияния управляющих воздействий температуры и скорости подачи газа-теплоносителя в движущуюся массу окатышей;

- **разработаны многомасштабные математические модели** сложных многостадийных взаимозависимых ХЭТП прокалики и спекания многослойной массы окатышей в зоне высокотемпературного обжига ХЭС обжиговой машины, отличающиеся учетом негативного процесса остеклования и последующего разрушения окатышей при нарушении температурного режима ХЭТП, с учетом физико-химических и гранулометрических свойств исходного фосфатного сырья;

- **предложены алгоритм оптимального управления и методика** проведения вычислительных экспериментов по оптимизации энергоресурсоэффективности ХЭТП сушки движущейся плотной многослойной массы окатышей, отличающиеся использованием метода дискретного динамического программирования и процедур контроля эффекта перераспределения влаги по высоте многослойной засыпки окатышей;

- **разработаны многоуровневые алгоритмы** оптимального управления энергоресурсоэффективностью многостадийных взаимозависимых ХЭТП прокалики и спекания, отличающиеся применением метода дискретного динамического программирования;

- **обоснована методология** построения многомасштабной модели ХЭТП (сушки, прокали и обжига) движущейся многослойной массы окатышей на основе рассмотрения трёх уровней объектов: 1 – отдельный окатыш, 2 – вертикальная многослойная укладка окатышей, 3 – движущаяся вертикальная многослойная укладка окатышей. Определён потенциал энергоресурсосбережения при эксплуатации подобных ХЭТС.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что применительно к проблематике диссертации результативно и эффективно:

- **использована и развита** методология системного анализа сложных химико-энерготехнологических систем (ХЭТС) и отдельных химико-энерготехнологических процессов (ХЭТП), в том числе производств и цепей поставок нефтехимического, топливно-энергетического, металлургического и горно-обогатительного комплексов;

- **развиты** современные методы, алгоритмы и компьютерные инструменты переработки больших массивов данных на основе использования эвристическо-вычислительных методов, методов оптимизации и вычислительной математики, теории оптимального управления, методологии создания проблемно-ориентированных комплексов программ и информационных систем поддержки принятия решений;

- **разработаны оригинальные:**

1) **методика обработки информации** и использования многомасштабных математических моделей при проведении неизотермических натуральных и вычислительных экспериментов ХЭТП прокали и спекания окатышей;

2) **комплекс эвристическо-вычислительных алгоритмов** поддержки принятия решения по управлению энергоресурсоэффективностью ХЭТП сушки окатышей;

3) **алгоритм принятия решений по оптимальному управлению** энергоресурсоэффективностью ХЭТС производства окатышей;

4) **архитектура и режимы функционирования** автоматизированной системы поддержки принятия решений по оптимальному управлению энергоресурсоэффективностью ХЭТС производства окатышей.

Научно-обоснованы с использованием методологии системного анализа инженерно-технологические и аппаратно-технические решения по повышению энергоресурсоэффективности функционирования ХЭТС производства окатышей.

Проведены 1) системный анализ структуры, аппаратно-технических и технологических особенностей обжиговой машины ОК-520/536Ф как сложной ХЭТС; 2) многочисленные вычислительные эксперименты по оптимизации режимов функционирования и аппаратно-технического оформления обжиговой машины.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- **разработаны и реализованы в промышленности** научно-технические решения по обеспечению оптимальной энергоресурсоэффективности производства фосфоритовых окатышей в товариществе с ограниченной ответственностью «Казфосфат» «Новоджамбульский фосфорный завод» (Республика Казахстан), позволившие повысить качество выпускаемых окатышей при существенном снижении удельной энергоёмкости;

методики, алгоритмы, и комплексы программ в открытом акционерном обществе «Уральский институт металлов», позволившие определять тепло-физические и физико-химические свойства сырья, а также оптимальные параметры режимов работы обжиговых машин.

- **определены** научно-обоснованные инженерно-технологические рекомендации по оптимизации режима функционирования ХЭТС и модернизации аппаратно-технического оформления машины ОК-520/536Ф, что позволяет сократить удельный расход энергии на 1,1 т.у.т. при существенном повышении качества готовых окатышей и снижении доли некондиционного возврата.

Результаты работы могут быть рекомендованы для применения в научно-исследовательских институтах РАН и университетах, а также на предприятиях химической, металлургической и горно-обогатительной промышленности.

Оценка обоснованности научных результатов и выводов из результатов исследования подтверждаются **корректным использованием** апробированных научных положений и методов исследования; **обеспечена строгостью** применяемого математического аппарата, корректным применением методов многомасштабного математического моделирования.

Достоверность результатов исследований подтверждается, совпадением теоретических результатов с полученными результатами вычислительных и натуральных экспериментов по оптимизации энергоресурсоэффективности ХЭТС производства фосфоритовых окатышей.

Теоретические и прикладные результаты диссертационной работы не противоречат ранее полученным результатам других авторов в области методологии системного подхода к анализу и оптимизации сложных химико-энерготехнологических систем.

Личный вклад соискателя состоит в выборе актуальной проблемы исследования; формулировке цели и основных задач исследования; активном участии на всех этапах научного исследования; получении исходных данных; сборе, обработке и интерпретации больших массивов расчётных и экспериментальных данных; интерпретации и апробации результатов исследования; подготовке основных публикаций по результатам диссертационной работы.

Диссертационная работа представляет собой завершённую самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу, в которой предложена совокупность научно-технических решений по методологии и компьютерным инструментам системного подхода к принятию решений по оптимизации энергоресурсоэффективности сложных химико-энерготехнологических систем, практическое использование которых позволит внести существенный вклад в обеспечение устойчивого развития энергоресурсоёмких экологически безопасных цифровизированных производств реального сектора экономики России.

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (химическая технология) в части: пункта 2 «Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации управления принятия решений и обработки информации»; пункта 3 «Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработка информации»; пункта 4 «Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации управления принятия решений и обработка информации»; пункта 5 «Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработка информации»

По актуальности, новизне и практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук.

На заседании 18 декабря 2018 года, протокол № 16, диссертационный совет принял решение присудить Бобкову Владимиру Ивановичу ученую степень доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (химическая технология).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 5 докторов наук по научной специальности и отрасли науки рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 13, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель заседания диссертационного совета

А. Ф. Егоров

Ученый секретарь диссертационного совета

С. П. Дударов



18.12.18