

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертационную работу Рыбака Виктора Александровича
«Методы и алгоритмы поддержки принятия решений для управления
рациональным природопользованием»
по специальности 05.13.01 – Системный анализ,
управление и обработка информации

Диссертационная работа Рыбака В.А. посвящена разработке нового научного направления – созданию и использованию методов и средств управления охраной окружающей среды и рациональным природопользованием.

Научная новизна диссертационной работы состоит в следующем:

1. Разработана методика управления кадастрами природных ресурсов, отличающаяся автоматизацией этапов сбора, хранения, обработки и отображения предметной информации с учётом метаданных, что позволило повысить оперативность, снизить трудоемкость доступа к своевременной и объективной информации.

2. Разработаны алгоритмы количественной оценки антропогенного воздействия, отличающиеся набором учитываемых показателей, способом их расчёта и агрегирования, позволяющие дифференцировать территории для адресной разработки соответствующих природоохранных мероприятий и повысить эффективность управления качеством окружающей среды социально-экологических систем.

3. Разработана и реализована методика, позволяющая формализовать и автоматизировать задачи всех этапов выполнения государственной экологической экспертизы и отличающаяся перечнем информационного и программного обеспечения, что позволяет увеличить производительность труда специалистов, выполняющих ГЭЭ, повысить качество и обеспечить современный уровень принимаемых решений.

4. Разработана методика расчёта эффективности природоохранных мероприятий, отличающаяся комплексным учетом изменения состояний основных природных компонентов и социального эффекта от снижения уровня заболеваемости населения вследствие улучшения качества окружающей среды, что позволяет повысить эффективность затрат на природоохранные мероприятия.

5. Разработана методика оценки, анализа и оптимизации основных показателей эколого-экономического развития экономики с позиций рационального природопользования и охраны окружающей среды, отличающаяся набором и способом расчёта учитываемых показателей, что позволило дифференцировать государственных заказчиков в рамках Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь для установления приоритетности их финансирования.

6. Разработаны методы и средства создания и использования систем поддержки принятия решений в области охраны окружающей среды на основе генетических алгоритмов и теории нечётких множеств, что позволяет повысить оперативность нахождения приемлемой альтернативы в 19 раз при погрешности 1,0 %. При этом предложенная нейро-нечёткая система до 11 % точнее выявляется

сложные зависимости в системе «окружающая среда – здоровье населения» по сравнению с линейной, квадратичной и полиномиальной моделями.

7. Разработан метод прогнозирования эколого-экономических параметров на основе теории нечётких множеств, отличающийся учетом фактора неопределённости и использованием экспертных оценок для получения адекватных экстраполяционных моделей, что позволяет получить приемлемую точность прогнозирования на уровне 96 % в условиях недостаточности статистической информации для обоснованного применения вероятностных методов.

8. Разработаны методы и средства мониторинга русловых процессов и гидрологического режима рек на основе данных дистанционного зондирования земли для предотвращения потерь территорий, отличающиеся использованием картосхем, космоснимков и алгоритмов анализа, что позволяет повысить вероятность обнаружения зон повышенного экологического риска и проблемных участков абразионных берегов.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в следующем:

1. Основные результаты получены при выполнении работ во исполнение указов Президента и постановлений Совета Министров Республики Беларусь по разработке территориальных комплексных схем охраны окружающей среды.

2. Внедрение автоматизированных средств информационного управления кадастровыми данными позволило снизить временные затраты на получение предметной информации в 4-7 раз.

3. Внедрение информационной технологии автоматизации государственной экологической экспертизы проектов позволило снизить трудовые затраты специалистов и повысить производительность и качество труда профильных специалистов и обеспечить эффективность принимаемых решений.

4. Разработанные новые показатели и автоматизированные средства позволили выполнить ранжирование Государственных заказчиков в рамках реализации Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь по экономической эффективности, природоёмкости и энергоёмкости, что позволило выделить качественные степени указанных параметров и используется для прогнозных оценок и поддержки принимаемых решений по проблеме инновационного развития экономики страны.

5. Применение разработанных методов количественной оценки антропогенного воздействия, принципов создания систем поддержки принятия решений с использованием генетических алгоритмов позволило осуществлять решение оптимизационных задач в области охраны окружающей среды в 9 и более раз быстрее.

6. Внедрение разработанного программного обеспечения для автоматизации расчёта и анализа риска воздействия на здоровье населения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, обусловленных выбросами промышленных объектов, в Республиканском научно-практическом центре гигиены Министерства здравоохранения Республики Беларусь позволило повысить эффективность работы профильных специалистов за счёт снижения трудовых затрат при оценке риска в 3-7 раз.

7. Разработанные методологические принципы, карты экологического неблагополучия и природоохранные мероприятия являются основой информационного управления качеством окружающей среды городских территорий.

8. Разработанные Концепция информатизации Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и План её реализации позволяют поэтапно повышать эффективность информационного управления в данной сфере, адекватность и своевременность принимаемых решений.

Рыбак В.А. характеризуется как опытный учёный, способный самостоятельно выполнять научные исследования и добиваться поставленной цели. Также соискатель характеризуется как опытный преподаватель, осуществляющий научно-педагогическую деятельность, включая руководство аспирантами, на высоком профессиональном уровне.

В целом считаю, что представленная работа соответствует требованиям ВАК Республики Беларусь, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук по заявленной специальности. Научная квалификация соискателя соответствует учёной степени, на которую он претендует.

Искомая учёная степень доктора технических наук может быть присуждена Рыбаку В.А. за: разработку и внедрение логически связанной и обоснованной методологии информационного управления, создания и использования автоматизированных систем поддержки принятия решений в социально-экологических системах, которая включает в себя: методику информационного управления кадастрами природных ресурсов, состоящую из структуры предметных баз данных, информационного, программного и нормативно-правового обеспечения, позволяющую осуществлять в автоматизированном режиме сбор, хранение, обработку и отображение соответствующей предметной информации с меньшими трудовыми затратами; алгоритмы комплексной и интегральной оценки влияния антропогенного воздействия на природную среду урбанизированных территорий, отличающиеся набором учитываемых показателей, способом их расчёта и алгоритмом агрегирования, позволяющие выявлять зоны экологического неблагополучия; методику автоматизации государственной экологической экспертизы (ГЭЭ), состоящую из разработанных программных и информационных компонент, позволяющую увеличить производительность труда специалистов, выполняющих ГЭЭ, повысить качество и обеспечить современный уровень принимаемых решений; методику оценки эколого-экономической эффективности природоохранных мероприятий, отличающуюся учётом социального эффекта и изменения качества окружающей среды; методику оценки, анализа и оптимизации параметров рационального природопользования инновационных проектов, отличающуюся набором показателей, способом их расчёта, программным и информационным обеспечением, позволяющую ранжировать проекты по степени их эколого-экономической эффективности; метод прогнозирования эколого-экономических параметров инновационных проектов, отличающийся обработкой интерполяционных и экспертных оценок в виде «нечётких» множеств, позволяющий учесть фактор неопределённости; алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в социально-экологических системах, отличающиеся использованием генетических алгоритмов, теории нечётких

множеств и нейро-нечёткого моделирования, позволяющие осуществлять интеллектуальную поддержку принятия управленческих решений; методику выявления проблемных участков водотоков и алгоритм оценки эколого-экономической эффективности в составе технологии мониторинга русловых процессов и гидрологического режима рек с использованием данных дистанционного зондирования земли, позволяющие осуществлять контроль и прогнозирование степени устойчивости русел для снижения и предотвращения потерь земель в результате речной абразии; результаты использования предложенных методов и технологий, которые в совокупности позволяют обеспечить эффективное и стабильное функционирование социально-экологических систем.

По результатам научной работы соискатель имеет более 200 научных публикаций, включая патенты, монографии и статьи в ведущих научных журналах. Практическая значимость подтверждена 21 актом внедрения.

Научный консультант,
Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
технологический университет»,
доктор технических наук, профессор



И.В. Войтов

14.02.2023