

ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА В Г. СЕВАСТОПОЛЕ
ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
ТУЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
ТООО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ООО «ТУЛЬСКИЙ ДНТ»

ДОКЛАДЫ
XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

Кафедра аэрологии, охраны труда и окружающей среды
Тульского государственного университета
к Году экологии



Издательство «Инновационные технологии»
ТУЛА 2017

УДК 504.75
ББК 91.9

Современные проблемы экологии: доклады XVIII Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – 71 с.

Сборник содержит материалы по проблемам состояния и оценки экологической ситуации, рационального природопользования, экологически чистых химических технологий, очистке газовых выбросов в атмосферу, применению новых методов очистки, утилизации промышленных и бытовых отходов жизнедеятельности людей, вопросам радиологической безопасности, путям и методам решения других вопросов экологии.

Выделены приоритетные направления природопользования: экономика, право, образование, а также перспективы устойчивого развития: взаимодействие органов власти, общества и бизнеса в решении экологических проблем. Даны решения некоторых практических задач охраны окружающей среды.

Материалы предназначены для научных сотрудников, преподавателей высших учебных заведений, аспирантов, студентов и специалистов, занимающихся проблемами экологии и медицины.

Редакционная коллегия:

Академик РАН С.М. Алдошин, Академик РАН В.П. Мешалкин, д.т.н., проф. В.М. Панарин, д.т.н. А.А. Горюноква, д.м.н. проф. М.Э. Соколов, к.т.н. Е.И. Вакунин, к.т.н. А.Е. Коряков, В.М. Михайловский, А.П. Метелкин.

Техническая редакция Жукова Н.Н., Путилина Л.П.

ISBN 978-5-9909491-4-0 © Авторы докладов, 2017

© Издательство «Инновационные технологии»,
2017

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ТЕХНОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ИХ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Н.А. Сидорова, А.В. Локтева
Петрозаводский государственный университет,
г. Петрозаводск, Россия

Ни один процесс добычи твёрдых полезных ископаемых не обходится, в конечном итоге, без отходов. В зависимости от вида и целей производства расходуется примерно 30–40 % добываемого сырья [9], а остальная масса полезных ископаемых трансформируется в многокомпонентные техногенные образования, формирующие отвалы вскрышных пород, некондиционных руд, хвостохранилища, шлаковые отвалы и т.д. Согласно систематике техногенных поверхностных образований (ТПО), проведенной специалистами Почвенного института им. В.В. Докучаева [6] отходы, образуемые при переработке твердых полезных ископаемых можно отнести к группе артификариатов, состоящих из искусственного насыпного нетоксичного материала, промышленного и урбаногенного происхождения, залегающего на почве или на территориях с полностью или частично нарушенными почвами. В составе техногенных поверхностных образований содержатся продукты сепарации медно-колчеданных руд, гематит, кварц. Забалансовые руды горнодобывающих комплексов могут включать магнетитовое Fe до 26,45 %, SiO₂ до 48,01 %, Fe₂O₃ до 25,96 %, FeO до 15,96 % [2]. Мониторинг качественного и количественного состава техногенного сырья отвалов и хвостохранилищ свидетельствует об активных процессах природной деструкции техногенных компонентов с последующей миграцией в окружающую среду [4]. Как следствие, ТПО становятся причиной загрязнения почв, сточных вод и воздуха (за счет рассеивания твёрдой мелкодисперсной взвеси) [8], а содержание вторичных ценных компонентов резко снижается.

Твёрдые отходы горнодобывающей промышленности могут быть утилизированы за счет вовлечения их во вторичную переработку. Это позволит освоить новые источники добычи полезных ископаемых, а также снизить процесс добычи их основным путём [7]. Существует несколько способов переработки техногенных образований, при которых производится экстракция нужного вещества из сырья:

1. Обогащение руд;
2. Поверхностное выщелачивание;
3. Чановое выщелачивание;

4. Биосорбция металлов из растворов;
5. Бактериальное выщелачивание.

Первые три способа, в большинстве случаев, относятся к химико-физическим и требуют огромных энергетических затрат (проходят под высокой температурой и давлением) и большой спектр химических реагентов. Кроме того, перечисленные способы сопровождаются медленными реакциями (от 1 до 2 месяцев) и имеют множество стадий, а их эффективность колеблется от 60 % до 70 %. Так же отходы таких производств зачастую являются токсичными и требуют дополнительной утилизации, т.к. могут нанести огромный ущерб окружающей среде [3, с. 75-80; 146-153].

Стоит более подробно рассмотреть биосорбцию металлов из растворов и бактериальное выщелачивание, т.к. использования биологических агентов в процессах извлечения ценных компонентов из природного сырья признано более эффективным для решения проблем, связанных с утилизацией ТПО [1]. Биосорбция металлов из растворов происходит за счёт того, что микробная клетка способна на своей поверхности сорбировать металл с последующей деструкцией, растворением, транспортом металла в клетку и его окислением. Неспецифические группы широко известных микроорганизмов таких, как бактерии, мицелиальные грибы, дрожжи, водоросли вызывают, таким образом, деструкцию сульфидных, силикатных, алюмосиликатных минералов, восстановление (окисление) марганца и растворение золота. Мезофильные и термофильные бактерии увеличивают скорость окисления минералов в тысячи раз по сравнению с их химическим окислением O_2 или Fe^{3+} . С участием микроорганизмов переработка ТПО энергетически мало затратна, происходит без экологических последствий и при стандартных условиях [1].

С целью оценки возможности использования хемолитотрофных мезофильных микроорганизмов для трансформации ТПО горнодобывающей отрасли, изучена активность хемотрофов, выделенных из руды в составе отвалов горнодобывающего комбината. Объектом исследования стали микроорганизмы рода *Acidithiobacillus*, *Beggiatoa* и *Pseudomonas*. Представители рода *Acidithiobacillus* относятся к граммотрицательным, бесспорным, палочковидным с полярным жгутикованием бактериям. Это тионовая группа бактерий способна активно окислять не только соединения Fe^{2+} , но и восстановленные серосодержащие соединения. *Acidithiobacillus* могут быть как облигатными, так и факультативными хемолитотрофными микроорганизмами, существующими как в автотрофных, так и в гетеротрофных миксотрофных условиях. Бактерии псевдомонадного комплекса имеют граммотрицательную клеточную стенку, спор не образуют, двигаются с помощью полярных жгутиков, относятся к мезофильным аэробным факультативным хемотрофам [5]. *Beggiatoa* относятся к граммотрицательным бактериям и имеют клеточную стенку сложного состава, представленного пептидогликаном, липополисахаридами и филаментозной структурой. *Beggiatoa* растут хемоорганогетеротрофно, некоторые виды способны к факультативной литогетеротрофии.

Субстратом для *Acidithiobacillus*, *Beggiatoa* и *Pseudomonas* служила отработанная руда, полученная из забалансовых залежей горнодобывающего предприятия. В экспериментальных условиях оценивалась биохимическая активность микроорганизмов в отношении скорости выщелачивания металла из руды. Для этого отслеживалась концентрация микроорганизмов, интенсивность роста бактерий, редокс потенциал среды, кислотность, температура культивирования, сроки культивирования и концентрация металла в растворе. Накопительные культуры хемотрофов получали при посеве 10 г сырой руды на 100 мл селективной питательной среды.

В результате серии экспериментов получены выщелачивающие растворы, при обработке которыми отработанной руды достигнуто 76,1 % извлечение железа в процессе биовыщелачивания при нулевых потерях в результате переотложения металла в нерастворимые формы. Использование биогенных растворов сказывалось на изменении Eh реакционной смеси. В течение трёх суток эксперимента редокс потенциал снижался, в среднем, на 150 мВ благодаря уменьшению концентрации Fe^{3+} и постепенному переходу Fe^{2+} в раствор. Окисление мезофильными хемотрофами Fe^{2+} до Fe^{3+} приводило к постепенному увеличению Eh и снижению pH до 3,2. При этом, численность бактерий с момента начала эксперимента увеличилась почти в 13 раз. С 5×10^7 клеток в 1 мл – в первые сутки до 64×10^7 клеток в 1 мл – на 14 сутки трансформации руды. Микроорганизмы группы псевдомонад культивировали на селективной питательной средой КингВ, в состав которой входят органические и неорганические компоненты. Для псевдомонад наиболее благоприятная концентрация руды в растворе установлена на уровне 10^{-5} г/мл. Присутствие псевдомонад в реакционной смеси вызывало к 5 суткам эксперимента снижение pH до 5.71 и увеличение Eh до 80.5 мВ. Численность бактерий псевдомонадного комплекса в составе биогенных растворов достигала 37×10^7 клеток в 1 мл. Учитывая высокую концентрацию *Pseudomonas* в выщелачивающих растворах можно предположить, что бактериальная трансформация руды в присутствии псевдомонад контролируется не только окислением, но и ацидолизом – выщелачиванием с помощью органических соединений, образующихся в результате специфического метаболизма данной группы микроорганизмов [10].

Полученные результаты доказывают, что обогащение отработанной руды горнодобывающих предприятий культуральной смесью на основе микроорганизмов рода *Acidithiobacillus*, *Beggiatoa* и *Pseudomonas* приводит к активации процессов окисления руды. Установлена закономерность: чем выше биохимическая активность микроорганизмов, тем меньше доля железа в остатке. На основании экспериментальных данных подтверждается эффективность бактериального выщелачивания и возможность его использования для трансформации техногенных образований горнодобывающей отрасли.

Список литературы

1. Волова Т.Г. Биотехнология / Т.Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с.
2. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2014 г. / Министерство по природопользованию и экологии Республики Карелия. – Петрозаводск, 2014. – 272 с.
3. Гулевич А.Л., Лещев С.М., Рахманько Е.М. Экстракционные методы разделения и концентрирования веществ / А.Л. Гулевич, С.М. Лещев, Е.М. Рахманько. – Минск, 2009. – С. 75-80; 146-153.
4. Захаров В.Н. Техногенные образования минерально-сырьевого комплекса России: требования к эффективному использованию и возможности снижения технологических рисков, 2015. [Http://rosgorprom.com/files](http://rosgorprom.com/files).
5. Смиронов В.В., Киприанова В.А. Бактерии рода *Pseudomonas*/ В.В.Смиронов, В.А. Киприанова. – Киев, 1990. – С. 18-21.
6. Техногенные поверхностные образования: систематика техногенных поверхностных образований. [Http://soils.narod.ru/appendices/tpo.html](http://soils.narod.ru/appendices/tpo.html).
7. Хорошавин Л.Б., Беляков В.А., Свалов Е.А. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов / Л.Б. Хорошавин, В.А. Беляков, Е.А. Свалов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 220 с.
8. <http://eee-region.ru/article/1008/>
9. <http://www.mining-enc.ru/o/otxody-gornogo-proizvodstva/>
10. Sharma P., Verma A. Microbiol Reclamation of Metals from Ores and Industrial Waste Waters. / P.Sharma, A.Verma / Indian Journal Microbiol, 2012, N 31(1). P. 1–26.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ ФИЗИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ФГБОУВПО ИГУ

О.А. Берсенева

Иркутский государственный университет,
г. Иркутск

В последние годы в связи с глобальным экологическим кризисом особое внимание уделяется экологическому воспитанию школьников и студентов. Одной из целей обучения дисциплине «Экология» в высшей школе в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования является воспитание экологически грамотной личности, что обусловлено включением данной дисциплины в учебные планы неэкологических специальностей[1].

Многолетний опыт проведения лекционных и практических занятий со студентами физического и химического факультета Иркутского государственного университета показывает, что важным звеном в

формировании экологического сознания в процессе обучения дисциплине «Экология» является семинар на тему: «Экологические проблемы современности и пути их решения».

Интерес студентов физического и химического факультета ФГБОУ ВПО ИГУ к экологическим проблемам определяется их естественнонаучными и социальными аспектами, а также привлечением широкого арсенала физико-химических методов исходя из профессиональной направленности студентов для поиска путей их решения. Вопросы, решаемые в рамках семинара, касаются разных сторон жизни общества, качества жизни, экологической безопасности. Большинство из экологических проблем, подлежащих рассмотрению на семинарском занятии тесно взаимосвязаны с проблемами социальной политики, экономики, географии и медицины.

Студенты с интересом изучают экологическую ситуацию в мире, Европе, России, рассматривают экологические проблемы в развитых и развивающихся странах, проблемы их экологической безопасности. Наибольший интерес у студентов вызывают проблемы снижения продолжительности жизни, ухудшения здоровья людей и продовольственной безопасности России. Студентов также интересуют экологические проблемы своего региона, поиск действенных мер по улучшению экологической ситуации в регионе. Одним из интереснейших направлений в поиске решения экологических проблем, по мнению студентов, является применение методов биотехнологии в сочетании с физико-химическими методами.

Список литературы

1. Отличительные особенности ФГОС ВПО третьего поколения (<http://www.msmsu.ru>).

АНАЛИЗ РАБОТЫ ПЫЛЕОЧИСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Е.А. Рудыка, Е.В. Батурина
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий»,
г. Воронеж

Очистка воздуха от производственных загрязнителей на сегодняшний день является одной из актуальных проблем, поскольку развитие промышленных предприятий приводит к дополнительным загрязнениям окружающей среды. Чтобы решить эту проблему необходимо исследовать и реализовать возможности повышения эффективности работы имеющегося очистного оборудования.

Для очистки воздуха от твердых примесей нередко применяют сухие пылеуловители различных конструкций. Важным показателем работы этих устройств является эффективность очистки воздуха. Поэтому нашей задачей являлось проведение анализа существующих систем очистки, оценка факторов,

влияющих на процесс очистки воздуха от пыли (на примере пыли цикория) и выбор оптимального оборудования для данной отрасли промышленности.

Важное влияние на возможность использования той или иной системы очистки имеют свойства как загрязняющих компонентов, так и параметры отработанной среды, поскольку их взаимодействие друг с другом может сказываться на процессе пылеулавливания.

Поэтому выбор метода разделения загрязненной среды и необходимого оборудования зависит от свойств твердых частиц, их концентрации, размера и плотности, вязкости среды и других параметров. Все это может оказывать огромное воздействие на работу очистных устройств, ухудшать эффективность работы системы очистки и ее техническое состояние.

Проводились исследования с теплоносителем после распылительной сушилки при производстве пищевых порошков. Приведем результаты испытаний: объем воздуха в трубопроводе около $8540 \text{ м}^3/\text{час}$, температура отработанного воздуха у входа в сухой пылеуловитель $75-80 \text{ }^\circ\text{C}$, скорость воздуха у входа в пылеуловитель $14-18 \text{ м/с}$, запыленность воздуха у входа в пылеуловитель около $0,6 \text{ г/м}^3$. Содержание сухих веществ в продукте, который подавался в сушильную камеру, составляло $60-66 \%$. Расход исходного продукта $100 \text{ дм}^3/\text{час}$.

Важным параметром процесса разделения загрязненного потока является скорость осаждения частиц, которая в первую очередь зависит от их размера. А для правильного выбора очистного оборудования важно, как пылевые частицы распределяются по своим размерам, поскольку эффективность улавливания частиц различных размеров не одинакова

Для определения дисперсного состава все частицы, имеющиеся в отработанном воздухе, разделяются по фракциям. После этого определяется доля каждой фракции в общей массе твердой фазы. На примере пыли цикория мы выяснили, что 25% частиц, поступающих на очистку в циклон, имеет размеры менее 10 мкм . Частицы размером менее 50 мкм составляют 70% по массе.

Нами также определялась объемная масса цикория, имеющая различный гранулометрический состав, предложены уравнения, связывающие величины объемной массы цикория без уплотнения M_0 и объемной массой с уплотнением M_{01} с размерами соответствующих частиц d . Результаты исследований показали, что M_0 повышается с уменьшением размера частиц порошка, причем максимальным значениям M_0 и M_{01} соответствует наличие циклонных фракций.

Помимо этого проводились исследования коэффициента текучести K_t , скорости истечения V и угла естественного откоса φ . Они показали, что в широком диапазоне размеров частиц (включая пылевидные фракции) увеличение частиц порошка ведет к уменьшению значений K_t и увеличению V . Для пылевидных фракций с размерами частиц менее 50 мкм измерения величин проводились только при влажности $W = 1,0 \%$. При большей влажности пылевидные фракции не высыпались из воронки без вибрации.

В некоторых случаях кажущаяся плотность частиц может быть меньше истинной. В первую очередь это относится к частицам, которые склонны к слипанию. Кроме того, при движении в газовом потоке, частицы постоянно сталкиваются друг с другом и стенками трубопровода и пылеуловителя. А это значит, что большое влияние имеют адгезионные свойства пыли.

Сильная адгезия может приводить к возникновению комков, нарастанию отложений на стенках трубопроводов. Это может привести к частичному или полному забиванию очистных аппаратов пылью, их закупорке, а значит дестабилизации работы оборудования.

В зависимости от величины силы адгезии решаются вопросы о возможности использования данного аппарата очистки, выбираются оптимальные параметры аппарата, скорость движения частиц в нем.

В большей степени на адгезию сухих порошков оказывают молекулярные Ван-дер-Ваальсовы силы, которые обуславливают взаимодействие молекул частиц пылевидного продукта и стенок циклона. При этом молекулярные силы адгезии зависят от поверхности циклона, а также от площади контакта частицы с поверхностью циклона.

Капиллярные силы адгезии имеют место при контактировании увлажненного пылевидного продукта с поверхности циклона. В данном случае между частицей и твердой поверхностью образуется жидкая манжета, приводящая к появлению сил поверхностного натяжения.

Мы определяли силы адгезии порошка цикория на поверхности стали 12Х18Н10Т в зависимости от чистоты обработки ее поверхности. Было выяснено, что силы адгезии порошка на поверхности стали находятся в интервале $1,5-2 \times 10^{-6}$ Н в зависимости от чистоты обработки поверхности стали. По-видимому, это связано с тем, что микропрофиль поверхности стали в этом случае соизмерим с размером частиц порошка. А это значит, что площадь контакта частиц пыли с поверхностью будет большая, нежели чем при другой чистоте обработки.

Проблема улавливания пылевидных продуктов из отработанных газов очень актуальна при ведении многих технологических процессов, Представленные выше характеристики пылей могут помочь оценить степень опасности технологического процесса в санитарно-гигиеническом отношении, а также являться исходными данными для расчета эффективности действующего очистного оборудования и проектировании нового.

Список литературы

1. Рудыка Е.А. Модернизация аппаратов очистки отработанного воздуха в пищевой промышленности // Вестник ВГТУ, 2010. - Т. 6. - № 8. - С. 40–42.
2. Рудыка Е.А., Батурина Е.В., Семенихин О.А., Солопова О.А. Особенности очистки воздушных выбросов при производстве пыли цикория методом распылительной сушки // Вестник ВГТУ, 2008. - Т. 4. - №10. - С. 28-31.
3. Рудыка Е.А., Батурина Е.В., Семенихин О.А., Матющенко И.Н. Использование пылеуловителя разработанной конструкции при очистке

воздуха от мелкодисперсной пыли / «Вестник Воронежского технического университета», 2011. - Т. 7. - № 5. - С. 15-18.

4. Рудыка Е.А., Бредихин П.С., Семенихин О.А., Матющенко И.Н. Исследование адгезионных свойств пылевидных продуктов / «Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий» № 2 - Воронеж, 2012. - С. 141-143.

К ВОПРОСУ ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

А.О. Рошка

Тульский государственный университет,
г. Тула

Сбережение энергии различных видов – эта задача все в большем объеме предстает перед человечеством. Дефицита энергии нет, но вот последствия от процесса преобразования ее в электричество и тепло, заставляют задуматься. Смог, сокращение биоразнообразия, озоновые дыры, превышение в атмосфере вредных металлов, зараженные осадки, загрязнение почвы и так далее, — все это отражается на человеке, на его здоровье, на качестве и продолжительности жизни. Понимая это, люди начали использовать альтернативные ресурсы и энергосберегающие технологии, которые все шире начинают применяться в быту и в производственном процессе различных сфер экономики.

Россия – привлекательный рынок сбыта технологий и оборудования в сфере энергосбережения. Энергосбережение рассматривается как один из наиболее приоритетных и действенных механизмов преодоления возможного грядущего дефицита энергоносителей, как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Главное условие успеха инновационной политики в сфере энергоэффективности и энергосбережения – наличие спроса на инновации.

Энергосберегающие технологии признаны приоритетной задачей на уровне государственной внутренней политики во всех государствах и в России в частности. Это важная задача, ведь с каждым годом дефицит ресурсов ощущается все больше. Добыча полезных ископаемых оттягивает огромное количество ресурсов – денег, времени, рабочих сил. И все вместе это крайне отрицательно сказывается на экологии.

Именно поэтому энергию рационально получать из возобновляемых источников. Энергосберегающие технологии разрабатываются на основе инновационных решений, они на данный момент являются выполнимыми технически и приносят экономическую выгоду. Эти технологии должны быть экологически безопасны и не менять хода жизни общества в целом и привычного склада дел каждого человека в отдельности. Именно так определила понятие экономии энергии ООН.

Большие энергопотери происходят при потреблении энергии, причем 10 % теряется при доставке ее потребителю. Поэтому, если возникла цель экономии

энергии, то нужно искать моменты ее сбережения на объектах потребления – на предприятиях, в цехах, в офисах, в многоэтажных и частных домах и пр. Для достижения такой цели – требуется использование энергосберегающих технологий. Они работают по двум направлениям: совершенствование технологий энергодобычи и методы ресурсосбережения.

Крупные предприятия тратят очень большое количество ресурсов, в том числе и энергетических, становятся значительной частью расходов, минимизируя общую прибыль. В связи с этим большинство нанимают специалистов, которые разрабатывают и внедряют следующие технологические меры экономии:

- применение в производстве общих технологий энерго- и ресурсосбережения, это установка двигателей переменной частоты, использование теплообменников, сжатого воздуха, энергосберегающих ламп освещения, энергии пара и многие другие;

- производство энергии с применением эффективных технологий, к примеру, строительство и ввод современных индивидуальных котельных с оборудованием конденсационного типа, совмещающих энергию сгорания газа и энергию водяного пара. Так же эффективны технологии, основанные на тригенерации, которые используют энергию тепла, холода и электричества;

- использование альтернативных источников энергии (солнца, воды, ветра, пр.).

Доказано, что основные потери происходят в работе оборудования, которое работает большую часть времени с пониженной нагрузкой. К ним относят насосы, вентиляторы охладительные и тепловые, конвейеры различного типа[1]. Для таких производств разработаны специальные приводы с частотной регулировкой. Они позволяют существенно экономить энергию за счет отключения мощности во время низкой нагрузки. Счета за электричество при их применении снижаются почти на 50 %! Кроме того, подключение приводов к общей линии не требует ее ремонта или замены двигателя. Особенно актуальны частотные приводы на предприятиях ЖКХ.

Огромную экономию при возникновении проблемы работы приборов с пониженной нагрузкой приносят конденсаторные устройства, кроме экономии они еще и приносят значительное количество дополнительной энергии.

Ресурсо- и энергосберегающие технологии активно применяются в строительстве. Реализуются они комплексно, это монтаж энергосберегающей кровли, использование энергосберегающих красок, утепление стен, современные стеклопакеты, высокотехнологичное и экономное отопление и охлаждение[2].

Отдельным эффективнейшим направлением в энергосберегающих технологиях стала разработка и установка современных котельных, которые обеспечивают высокую экономию потребления топлива, снижают затраты на их обслуживание. Главный показатель энергосбережения – это КПД работы котла. В конденсационных установках, подключенных в каскад, он реально составляет 110 %. Кроме этого потребители получают ряд бытовых удобств, к

примеру, вода от 10 до 60 градусов нагревается в такой установке за 15 секунд. Работают установки на недорогом газовом топливе.

Еще одна экономичная технология – оборудование индивидуальных котельных для многоэтажек, вместо давно морально устаревших центральных тепловых пунктов. Современные котельные работают без вибрации, шума, они компактны.

Вентиляция стала предметом научных разработок, которые уже широко внедряются в практику. При создании вентиляционных систем применяют эффект рекуперации тепла[3]. Это повторное использование отработанного воздуха и экономия на снижении мощности во время низкой потребности в тепле, в зависимости от количества работающих в помещении. При внедрении такой системы начинает эффективно использоваться тепло, вырабатываемое самими людьми, оборудованием и станками, осветительными приборами. Благодаря такой организации существенно снижается потребность в прямом тепле, вырабатываемом теплосетями или частной котельной.

В частном строительстве применяются ресурсо- и энергосберегающие технологии «жилища нулевой энергии», «пассивных домов». Все эти виды домов относятся к классу энергоэффективных домов, которые обеспечивают зимой тепло, а летом прохладу без систем кондиционирования и отопления. Не многие рискуют строить дома без коммуникаций, но с успехом используют технологии экономии энергии:

- трубы отопления и ГВС должны иметь энергоэффективную изоляцию;
- установка индивидуальной котельной;
- установка тепловых насосов, использующие кроме прямых источников энергию тепла земли, теплого воздуха из вытяжки и теплой воды из стока;
- установка солнечных коллекторов для ГВС и для системы охлаждения;
- установка в многоквартирных домах индивидуальных счетчиков тепла с возможностью регулирования мощности отопления;
- установка механической вытяжки с возможностью регулировки вентиляции и вторичного использования тепла вытяжного воздуха;
- установка контроллеров на каждую квартиру в целях регулировки мощности отопления и вентиляции;
- монтаж ограждающих здания теплозащитных конструкций с высокими показателями устойчивости тепла;
- установка устройств, повышающих освещенность помещений, работающих на рассеянной солнечной радиации;
- использование теплой отработанной воды в других контурах – для теплого пола, для отопления ванных комнат и пр.;
- разработка и внедрение систем энергосбережения, которые создают особый микроклимат помещений, с помощью математической модели единой энергоэффективной системы.

Инновационные технологии в энергосбережении представлены «умными» осветительными систем, которые автоматически включаются только тогда, когда в комнате находится человек, за счет датчиков на движение и на голос. Причем активируются датчики только с наступлением сумерек, дальность их действия – 5 метров. В системах используются энергосберегающие лампы, процент экономии у которых достигает 80-ти. Причем, лампы энергосбережения и системы ограниченного включения можно устанавливать не только в квартире, но и на улице: в приусадебном парке, на парковках и стоянках, подземных переходах и пр.

Прогрессивные технологии разрабатываются и в автомобильной сфере [4]. Инженеры США уже создают преобразователь энергии выхлопных газов в электрическую энергию. Прибор будет устанавливаться на выхлопную трубу, и вырабатывать энергию для работы кондиционера, музыкальной аппаратуры и пр. А немецкие ученые работают над созданием гибридного двигателя, который способен работать на нефтепродуктах на автостраде, а в городе – на электричестве.

Список литературы

1. *Сибиряков В.Г. Системный подход к энергоресурсосбережению (методическое пособие). 2009 г.*
2. *Ганжа В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов: теория и практика (учебное пособие). 2007 г.*
3. *Данилов Н. И. Основы энергосбережение (учебное пособие). 2006 г.*
4. *Березовский Н.И. и др. Технология энергосбережения (учебное пособие). 2007 г.*

ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

А.В. Овсянникова
Тульский государственный университет,
г. Тула

В России малые города - это города с населением менее 50 тыс. человек - составляют около 2/3 всех городов страны. Именно они (в совокупности со средними городами) должны быть каркасом системы расселения развитого государства, но, социально-экономические преобразования последних лет зачастую проводились без учета специфики малых населенных пунктов, что не только не способствовало их развитию, но и усугубило кризисные явления.

К основным проблемам малых городов можно отнести, во-первых, неконкурентоспособность по сравнению со средними и крупными городами, во-вторых, технологическую отсталость большинства промышленных предприятий, в-третьих, миграцию молодежи в более крупные города, низкий уровень здравоохранения, в-четвертых, преобладание одной отрасли

промышленности, что приводит к полной зависимости поселения от градообразующего предприятия.

Очевидно, что необходимость решения отмеченных выше проблем, а также выявленные черты складывающейся полифункциональности города должны вызвать соответствующие преобразования планировочной структуры городского центра. При определении перспектив развития малых городов необходимо опираться на их функциональное значение, учитывая внешний потенциал развития, который связан с общим вектором развития страны, также необходимо обращать внимание на благоприятные для развития города факторы. Одним из наиболее удачных примеров грамотного трансформирования экономической базы малого города является город Мышкин Ярославской области, который путем грамотного маркетинга и ряда программ развития создал себе имидж «города классической провинции».

Благодаря учету взаимосвязи различных факторов, объединенных в единую систему, получена новая модель формирования центра города, отличающаяся большей сложностью по структуре функционально-планировочной организации, акцентирующая идею создания полноценной среды обитания в малом городе. В мировой практике все большую актуальность приобретает направление, так называемого «тактического урбанизма».

Под тактикой понимают маломасштабные действия, необходимые для реализации более крупных целей. На языке градостроительства, тактический урбанизм это подход к развитию и реорганизации урбанизированных поселений, за счет краткосрочных, малобюджетных и сомасштабных стратегии и политики, с вовлечением широкого спектра социально активных слоев горожан и руководителей разных уровней. Подобный подход создает условия к более гибким преобразованиям городских пространств, как новых, так и существующих, где объектами ТУ становятся «огромные резервуары пространств еще не тронутых воображением» [7].

Рассматривая проблематику развития малых городов, нельзя опускать экологическую обстановку, которая в настоящее время очень страдает от деятельности человека. Возьмем как пример Тульскую область - одну из самых высокоразвитых в промышленном и сельскохозяйственном отношении среди регионов России. Интенсивность загрязнения приземного слоя воздуха, поверхностных и подземных вод, почвенного покрова значительно превышает аналогичные процессы в соседних областях Центрального экономического района России, например, в Орловской или Калужской. Санитарное состояние большинства рек неудовлетворительное. Деградация малых рек происходит в основном под воздействием сельскохозяйственного производства: бесконтрольная химизация в течение не одного десятка лет, распашка водоохраных зон, усиление водной эрозии. В области расположено 346 очистных сооружений, только 7,6 процентов сточных вод из требующих очистки очищаются до установленных нормативов. Не обеспечивает нормативной очистки ни одно очистное сооружение в Алексине, Богородицке, Донском, Кимовске, Новомосковске и Узловой. Загрязнение атмосферного воздуха по

специфике и количеству выбросов в разных районах и городах различно. Наибольшее число промышленных предприятий, дающих около 90 процентов всех региональных выбросов, расположены в Суворовском, Алексинском, Ефремовском, Новомосковском районах и в городе Тула. Негативное воздействие загрязнения воздушного бассейна на окружающую среду и на человека происходит в результате прямого контакта с загрязненным воздухом, а также выпадения загрязняющих веществ из атмосферы и вторичного загрязнения поверхностных вод и почвенного покрова. Большой объем выбросов в атмосферу дают металлургические предприятия – 89,2 тысяч тонн в год (1995 г.). Максимальное отрицательное воздействие на атмосферу оказывают АК «Тулачермет» (83,8 тысяч тонн в год), Косогорский металлургический завод (4,2 тысячи тонн в год), Суворовское рудоуправление (1,2 тысячи тонн в год). Немалый объем выбросов (50,6 тысяч тонн в год) приходится на предприятия химической отрасли промышленности, которых в области 31.

Экологические технологии не стоят на месте и улучшить экологическую обстановку возможно, например, улучшить качество атмосферного воздуха в жилой зоне можно достижением расселением жилых домов, находящихся в СЗЗ предприятий, реорганизацией или перепрофилированием производственных территорий; снизить аэротехногенные загрязнения и уровень шума от автотранспорта можно за счет организации движения по принципу «зеленая волна», выводом грузового транспорта за пределы жилых зон, созданием зеленых насаждений специального назначения, строительством ограждений в виде шумозащитных стенок предприятий; снизить загрязнение почв возможно ликвидацией несанкционированных свалок и так далее.

Также улучшить экологическую ситуацию малых городов можно внедрением так называемых «зеленых технологий», это безотходные типы производства, неагрессивные по отношению к человеку и внешней среде. В Европейских странах использование данных технологий очень популярно. Для Российских городов применение этой тенденции необходимо. Сейчас энергосбережение в России находится на достаточно низком уровне, в том числе и из-за того, что большой объем энергии зданий тратится в атмосферу. Для того чтобы такие технологии развивались и применялись необходима поддержка государства. В нашей стране строительство по таким технологиям только зарождается, существует достаточно проблем осложняющих развитие «зелёных» технологий строительства: это недостаточный рынок технологий и материалов, состояние менталитета людей в России, отсутствие привычки задумываться о комфортности городов для населения. Для решения проблем необходимо применять современные высокоэффективные, экологически, социально и экономически научно-обоснованные инструменты, которые направлены на профилактику негативного влияния субъектов экономической и хозяйственной деятельности на окружающий нас мир. Перед градостроителями стоит задача перехода от отдельных «зелёных» технологий к комплексу таких инноваций для создания успешной перспективы в будущем. Экологичное

строительство предусматривает вторичное использование сырья, применение альтернативных источников энергии, новых материалов и утилизацию мусора.

Примерами «зелёных» мероприятий, которые актуальны для внедрения их в России могут служить: совершенствование систем отопления и охлаждения, теплоизоляция; водосберегающие технологии, в том числе очистка воды для её вторичного использования; озеленение: зелёные стены, зелёные кровли; использование энергии солнца и ветра: солнечные батареи и коллекторы, а также ветровые генераторы; внедрение энергоэффективных лифтов и эскалаторов; применение экологичных строительных материалов, не загрязняющих внешнюю среду.

Несомненно, «зелёные» мероприятия и технологии являются более дорогостоящими в сравнении с традиционными. Но с их использованием происходит удешевление эксплуатации зданий и сооружений, сокращение затрат на энергию в долгосрочной перспективе. Не стоит забывать о том, что «зелёное» строительство сохраняет окружающую среду, поддерживает экологию на безопасном для жизни и существования уровне, что не подлежит оценки в денежном размере.

Список литературы

1. Глазычев В.Л. *Урбанистика*. – М.: Изд-во «Европа», 2008. – 220 с.
2. Глазычев В.Л. *От города-сада к экополису. – Архитектура СССР, 1984, № 4. – С. 47-49.*
3. Трубина Е.Г. *Город в теории: опыты осмысления пространства*. – М., 2011. – 250 с.
4. Исмаилова С.Х., Залетова Е.А., Головкина Л.О. *Влияние ландшафтно-планировочного фактора на реорганизацию городской структуры. // Известия КГАСУ, 2015, № 3 (33). – С. 45-50.*
5. Нефедов В.А. *Ландшафтный дизайн и устойчивость среды*. – СПб., 2002. – 295 с.
6. Плотникова, Л. В. *Экологическое управление качеством городской среды на высокоурбанизированных территориях: автореферат дис. ... д-ра экон. наук*. М., 2009. – 37 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Ю.Н. Пушилина, Н.А. Шипулин
Тульский государственный университет,
г. Тула

К объектам незавершенного строительства можно отнести здания и сооружения, по которым в установленном порядке не оформлены документы о вводе в эксплуатацию, по причине прекращения строительно-монтажных работ. В результате многократных неблагоприятных воздействий происходит

постепенное разрушение строительных конструкций и инженерных коммуникаций, что является причиной существенного загрязнения окружающей среды.

Целью системы экологической сертификации является снижение степени влияния и предотвращение загрязнения окружающей среды при консервации объектов незавершенного строительства.

В соответствии со статьей 34 Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [1] при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Экологическая сертификация выявляет степень соответствия объекта определенным требованиям законодательства в области технического регулирования, охраны жизни и здоровья граждан, в экологической сфере деятельности к различным и технологиям. Объекты экологической сертификации (экосертификации) могут быть самыми различными: технологии и производства, в значительной степени требующая экологической сертификации относятся к опасным и вредным производствам и технологиям; системы менеджмента предприятия, в особой степени – сертификация экологического менеджмента; объекты завершенного и незавершенного строительства; помещения различного (жилого, вспомогательного, производственного) назначения; водоемы, подземные и поверхностные воды; земли и земельные участки, а также другие объекты систем экологической сертификации.

При этом все объекты экологической сертификации могут быть разделены на следующие группы:

- объекты, имеющие государственные стандарты, включающие экологические требования и на основе ГОСТов [2], Строительных Правил, а также Санитарных Правил подлежащие обязательной сертификации в соответствии с российским законодательством или законами Таможенного Союза, действующими на территории РФ в обязательных системах ГОСТ Р, санитарного надзора Таможенного Союза и других;

- объекты, которые не могут подвергаться сертификации по правилам обязательных систем сертификации России в силу специфики экологических требований;

- объекты, для которых не разработаны сертификационные процедуры и нормативные требования.

Экологическая сертификация в строительстве представляет собой важное связующее звено между экологией и строительной организацией. Внедрение экологической сертификации должно быть мотивировано и инициировано организацией, на балансе которой содержится объект незавершенного строительства. Экологическая сертификация носит

систематичный характер, с применением её на постоянной основе с периодическим контролем.

Стандарт ISO 14001 устанавливает требования к системе экологического менеджмента, чтобы организация могла разработать и внедрить экологическую политику и цели с учетом требований законодательства и информации о значимых экологических аспектах [3]. Данный стандарт определяет связанные с экологией аспекты как те элементы деятельности, продукции или услуг организации, которые могут вступать во взаимодействие с окружающей средой. Окружающей средой в данном случае является окружение, в котором функционирует организация, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, человека и их взаимодействие.

Объекты незавершенного строительства нельзя отнести к готовой продукции, поскольку их эксплуатация по прямому назначению невозможна. Таким образом, незавершенное строительство является промежуточной продукцией, в большинстве своём, оказывающей длительное негативное влияние на окружающую среду. Внедрение экологической сертификации позволит снизить расходы и затраты на восстановление строительных конструкций и инженерных коммуникаций объектов незавершенного строительства, а также уменьшить воздействие их на окружающую среду.

В феврале 2010 года Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии была зарегистрирована первая российская национальная Система добровольной сертификации объектов недвижимости – «Зеленые стандарты». С апреля 2011 года действует вторая, усовершенствованная, версия Системы добровольной сертификации объектов недвижимости – «Зеленые стандарты».

Организационная структура Системы добровольной сертификации объектов недвижимости [4] включает некоммерческое партнерство «Центр экологической сертификации – ЗЕЛЕНЫЕ СТАНДАРТЫ» как орган, наделяющий полномочиями (аккредитуемый) органы по сертификации, Совет Системы, апелляционную комиссию, учебный центр и собственно органы по сертификации, уполномоченные на право проведения сертификации в Системе.

К видам недвижимости, подлежащим сертификации, относятся и объекты незавершенного строительства [5]. Критерии, на соответствие которым сертифицируется объект, объединены в 8 групп:

1. Экологический менеджмент. Группа включает 7 критериев, таких как наличие сертификации системы экологического менеджмента, разработку различных планов мероприятий природоохранной направленности на этапах жизненного цикла объекта недвижимости.

2. Выбор участка, инфраструктура, ландшафтное обустройство. Группа включает 8 критериев, содержащих требования к участку застройки с точки зрения расположения, наличия коммуникаций общего пользования, учреждений, оказывающих базовые услуги, транспортной доступности, по минимизации ландшафтных рисков при выборе участка под строительство и его дальнейшем обустройстве.

3. Рациональное водопользование, регулирование ливневых стоков и предотвращение загрязнения. Группа включает 4 критерия, определяющих требования к проведению мероприятий по уменьшению ливневых стоков, меры по экономии питьевой воды, по рациональной организации ландшафтного орошения.

4. Архитектурно-планировочные и конструкторские решения. Группа включает 10 критериев, содержащих требования к архитектурно-планировочным решениям, конструкторские решения по оптимизации внутреннего и наружного освещения, к мерам по минимизации локального нагревания.

5. Энергосбережение и энергоэффективность. Группа включает 7 критериев, определяющих требования по повышению энергетической эффективности источников теплоснабжения, транспортировки тепла к местам потребления, использования тепла в местах потребления, требования к пуско-наладочным работам и приемке энергетических систем, использованию экологически безопасных хладагентов, к мерам по снижению потребления электроэнергии.

6. Материалы и отходы. Группа включает 8 критериев, содержащих требования к строительным и отделочным материалам, использованию сертифицированной древесины, мерам по организации раздельного сбора твердых бытовых отходов.

7. Качество и комфорт среды обитания. Группа включает 6 критериев, определяющих перечень требований к мероприятиям по обеспечению качества воздуха внутри помещения, питьевой воды, радиационной безопасности, минимизации воздействия факторов внешней среды на объект недвижимости.

8. Безопасность жизнедеятельности. Группа включает 3 критерия, содержащих требования по установке устройств обнаружения опасных газов, наличию независимых источников энерго- и водоснабжения.

По каждому требованию выставляется балл. Баллы затем суммируются по критерию и умножаются на весовой коэффициент, определенный для данного критерия. Полученные в результате показатели суммируются по всем критериям Системы сертификации. В результате получается общий суммарный балл, выраженный в процентах. По результатам сертификации при выполнении всех необходимых требований и достижении следующих суммарных баллов выдается один из четырех видов сертификатов.

Таким образом, Система добровольной сертификации объектов недвижимости – «Зеленые стандарты» позволяет произвести сертификацию незавершенного строительства универсальными критериями.

Однако, для объектов незавершенного строительства требуется дополнительная экологическая сертификация, включающая в себя следующие этапы:

1. Детальная оценка влияния на окружающую среду незавершенного строительства, состоящего из законсервированных и заброшенных объектов;

2. Отслеживание воздействия окружающей среды на объекты незавершенного строительства в течение срока консервации;

3. Оценка воздействия строительно-монтажных работ на окружающую среду в случае продолжения строительства;

4. Определение последствия сноса здания и размещения в окружающей среде изношенных строительных материалов, изделий и конструкций.

Система экологической сертификации необходима для сокращения нагрузок на окружающую среду, контроля применения, а также защиты строительных материалов и конструкций при консервации объектов незавершенного строительства.

Список литературы

1. *Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Москва – 2002.*

2. *ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению». – Москва, 2016;*

3. *ISO 14001:2004 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению», МКС 01.020.10; 13.020.60.*

4. *Распоряжение Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30 декабря 2009 года №75-р «О добровольной экологической сертификации объектов недвижимости с учетом международного опыта применения «зеленых» стандартов». – Москва, 2009.*

5. *Якунина И.В. «Внедрение систем экологического менеджмента при строительстве объектов в целях предотвращения воздействий на окружающую среду», Альманах современной науки и образования. - Тамбов: Грамота, 2008. - № 11 (18). - С. 147-153. ISSN 1993-5552.*

ОЧИСТКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ

Т.В. Чуйкова, А.Н. Скирдков
Тульский государственный университет,
г.Тула

XX век считается веком технического прогресса, в котором начала развиваться наука, промышленность, энергетика и сельское хозяйство. В связи с этим ухудшилась экологическая ситуация в России, повлекшее за собой изменение климатических условий.

В настоящее время актуальной проблемой остается очистка газовых выбросов с энергетических и промышленных предприятий. К загрязняющим воздушную среду веществам относятся те, в которых концентрация в определенном объеме может негативно влиять на животных, человека, растения, а так же на сооружения, здания, материалы и оборудование.

Поэтому основной задачей очистки выбросов промышленных предприятий является снижение концентрации вредных веществ или же полного исключения попадания их в атмосферу.

Газовые выбросы промышленных предприятий разделяются на 2 типа. К первому относят взвешенные частицы (аэрозоли) – пыль, дым, туман. Ко второму газообразные и парообразные вещества.

Очистка газов от аэрозолей осуществляется при помощи механической очистки, включающая в себя мокрые и сухие способы. Сухой метод, в свою очередь, подразделяется на гравитационное осаждение и фильтрацию. Гравитационное осаждение проводят в отстойных газоходах и пылеосадительных камерах. Принцип работы этих камер заключается в воздействии силы тяжести на взвешенные частицы, которые в последствие оседают.

Способ фильтрации подразумевает прохождение очищаемого газа через фильтрующие ткани (хлопок, стекловолокно, шерсть и т.п.) и материалы (пористые перегородки из пластмассы, керамика). Положительная сторона данного способа – это дешевизна и высокая эффективность очистки, отрицательная – быстрое забивание фильтрующего материала.

Мокрая очистка газов представляет собой промывку газа жидкостью (водой). Метод универсален для очистки газов от любых размеров частиц пыли, тумана и дыма. Чаще всего применяется на заключительной стадии механической очистки. Недостатком мокрой очистки газов от аэрозолей является образование значительных объемов шлама, и если на предприятии не предусмотрена замкнутая система водооборота, то такой способ по факту будет переносить газовые загрязнения в сточные воды.

Очистка газообразных выбросов также осуществляется абсорбционным, конденсационным и каталитическим методами.

Абсорбционный метод подразумевает поглощение отдельных составляющих газовой смеси специальным веществом, называемым абсорбентом. Какой именно применять абсорбент в каждом случае зависит от условия растворимости в ней газа, подлежащий поглощению.

По окончании абсорбции, необходимо извлечь поглощенное вещество из поглотителя, т.е. произвести десорбцию. Восстановление абсорбента осуществляют путем изменения температуры и давления.

Конденсационный метод основывается на выделении паров из воздуха при помощи конденсаторов. Данный способ считается энергозатратным, поэтому используется крайне редко.

Наиболее эффективной считается каталитическая очистка. В процессе применения данного метода газообразные пары окисляются и разлагаются до безвредных веществ – воды, азота и диоксида углерода.

Для полноценной очистки выбросов газа рационально применять комбинированные методы. Индивидуально для каждого конкретного случая использовать сочетание грубой, средней и тонкой очистки паров и газов. На начальных этапах, когда концентрация вредных веществ велика, более подходят абсорбционные методы, а для доочистки подходят каталитические и механические.

С развитием технологических процессов и техники появляются новые виды веществ, выбрасываемые в атмосферу. Наряду с этим должна

происходить модернизация существующих приемов и методов очистки, разработка нового оборудования, в котором осуществляться полная герметизация, автоматизация и дистанционное управление. Приоритетным направлением развития экологической безопасности, в первую очередь, должна стать безотходная технология, при которой выбросы в атмосферу исключаются, а ущерб природным экосистемам будет минимален.

Список литературы

1. Родионов А.И. *Техника защиты окружающей среды* / Родионов А.И., Клушин В.П., Торочешников И.С. – М.: Химия, 1989. – 512 с.
2. Гринин А.С., НОВИКОВ В.Н. *Экологическая безопасность. Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие.* – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2000. – 336 с.
3. Штокман Е.А. *Очистка воздуха: Учебное пособие.* – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. – 312 с.
4. Зеркалов Д.В. *Экологическая безопасность: Учебное пособие.* – К.: Основа, 2009. – 513 с.
5. <http://www.mpoltd.ru/poleznoe/347-zagryazneniya-atmosfery-gazovymi-vybrosami-i-vozmozhnye-metody-ochistki.html>.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ОЗЕРА БАЙКАЛ

В.И. Спирин, Ю.Е. Будюков, А.П. Саламатин
Акционерное общество «Тульское научно-исследовательское
геологическое предприятие»,
г. Тула

Расположенный в восточной части Сибири Байкал, является древним озером, возраст которого составляет примерно 25 млн. лет. Этот водоём очень глубокий, он является большим источником пресной воды. Озеро обеспечивает 20 % всех запасов пресной воды на планете. Байкал наполняет 336 рек, и вода в нем чистая, прозрачная. По мнению учёных, это озеро является зарождающимся океаном. В Байкале обитает более 2,5 тыс. видов флоры и фауны, из них 2/3 больше нигде не встречаются.

Река Селенга является крупнейшим притоком озера Байкал, но её воды не только наполняют Байкал, но и загрязняют его. Промышленные предприятия регулярно сбрасывают отходы в реку, которая в свою очередь загрязняет озеро. Отходы животноводства и растениеводства также регулярно сбрасываются в Селенгу. Это приводит к гибели речных животных и загрязнению вод озера.

Неподалеку от Байкала находится целлюлозно-картонный комбинат (БЦБК), который больше всего нанес урон экосистеме озера.

Этот комбинат расположен в Иркутской области на восточном берегу озера Байкал, был введён в эксплуатацию в 1966 году. Комбинат производил беленую и небеленую целлюлозу, картон и бумагу. По утверждению экологов

комбинат являлся главным загрязнителем озера. В 2012 году комбинат объявлен банкротом, а через год по решению правительства РФ и кредиторов (Внешэкономбанк и Иркутскэнерго) производство остановилось. Однако закрытие БЦБК оказалось недостаточно для решения экологических проблем. БЦБК за годы своей работы накопил около 7,0 млн. тонн разнообразных токсичных отходов – они до сих пор содержатся на берегу озера в накопителях, построенных в 1970-х годах. Комбинат является опасным для озера Байкал из-за поступления загрязнений в подземные воды и перелива сточных вод через края дамб во время штормовых ливней. Карты-шламонакопители находятся в непосредственной близости к объекту Всемирного наследия - озера Байкал. Работы по предотвращению селеопасности не проводились после 1979 года. При катастрофических селе сброс органических компонентов в Байкал равносителен сбросам комбината в течение 700 лет (Сутурин А.Н., 2012 г.). Шлам -лигнин образуется при работе сооружений для очистки сточных вод предприятий, производящих белёную целлюлозу по сульфатному методу. Технология очистки, применяемая на указанных сооружениях, включает химическую очистку, при которой осаждают примеси путём добавления гидроокиси алюминия и веществ, способствующих коагуляции и биологическую очистку, осуществляемую путём контакта сточных вод с микроорганизмами с последующим отстаиванием в прудах-отстойниках. Нерастворимые вещества, образующиеся на стадиях химической и биологической очисток, представляют собой шлам-лигнин желеобразный продукт с высоким содержанием воды (до 95 %).

Главными негативными характеристиками этого отхода являются высокая влажность (более 90 %), образование в процессе его хранения в картах большого количества токсичных и дурнопахнущих газов сероводорода и метилмеркаптана, наличие хлорорганических соединений.

Проблема рекультивации карт-шламонакопителей БЦБК не решается много лет. Были предложены различные технологии устранения этого источника загрязнения, но, ни одна из них не решила существенную проблему. Проекты предлагали засыпку карт со шламом – лигнином строительным мусором, заполнение карт искусственным почвогрунтом, предлагались сушка и сжигание шлам-лигнина в печах, использование трёххлористого железа для дезодорации выделяемых газов, заполнение карт зольной пульпой, а также самозарастание и обезвоживание способом вымораживания. Предлагалась рекультивация карт со шлам-лигнином заполнением их опилками. Однако этот способ не обеспечивает дегидратацию шлам-лигнина и его дезодорацию. Также этот способ не может быть реализован из-за отсутствия соразмерного количества опилок. Известным методом рекультивации является оставление шламонакопителей на самозарастание. Однако самозарастание с образованием искусственных болот сохраняет шлам - лигнин в такой же степени влажности без какого-либо уплотнения его по вертикали, с образованием сероводорода, метилмеркаптана и метана. При этом весь материал карт при паводках и селях может быть снесён в водоёмы.

Предлагалось использование зольной пульпы ТЭЦ, но это малоэффективно, так как щелочной характер водно-зольной пульпы только способствует переходу шлам-лигнина в коллоидное состояние. При этом хлорорганика переходит в раствор.

Также предлагалось естественное обезвоживание шлам-лигнина в картах без зеркала надшламовых вод. Но это было не рационально, так как высыхал только верхний 30-сантиметровый пласт шлам-лигнина, а высохшая поверхность карт становилась пожароопасной.

Предлагался вывоз шлам-лигнина из карт, сушка в центрифугах и фильтрах прессах с последующим сжиганием в специальных печах с добавкой нефтепродуктов. Но уже на стадии подготовки к сжиганию шлам-лигнина из карт отстойников выделяется такое количество сероводорода, что его концентрация в рабочей зоне превышает ПДК в 5-6 раз.

Имеется предложение по сжиганию шлам-лигнина из карт в плазмотронах в специальных печах, которое трудно реализуемо из-за избыточной влажности отходов.

ИрГТУ предлагает (патент № 2136599 РФ, Леонов С.Б. и др.) продукт сгорания шлам-лигнина использовать в стройматериалах и в качестве коагулянта при очистке сточных вод. Однако стоимостные характеристики предполагаемого сырья для бетонов и коагулянтов делают это предложение нерентабельным.

Предлагается способ компостирования осадков сточных вод загрязнёнными тяжёлыми металлами (патент № 21597561, РФ, Гришин В.Х.). Такое производство требует длительного времени и не применимо для обезвреживания карт шламонакопителей.

Предлагается способ получения органоминерального удобрения, при котором проводят смешивание твёрдых отходов с добавками золы от сжигания бурых углей для получения компостных смесей (патент № 2086521 РФ, Сутурин А.А. и др.). Этот способ для стабилизации желеобразного шлам-лигнина в картах-шламонакопителях не приемлем.

Казанским госуниверситетом предложен (патент № 2421289 РФ, Наумова Р.П. и др.) способ подготовки шламов с извлечением его из мест складирования, включающий выдерживание его до замораживания для обезвоживания, укрытие поверхности шлама слоем растительных отходов, выдерживание до изменения структуры шлама, внесение слоя растительных отходов и перемешивание. Но этот способ не решает проблемы обезвреживания и утилизации такого многотоннажного и сложного отхода, как шлам-лигнин, так как является трудозатратным и длительным по времени.

Лимнологическим институтом Сибирского отделения РАН РФ предложен способ рекультивации карт шламонакопителей предприятий по производству беленой сульфатной целлюлозы (патент № 2526983 С2, Сутурин А.Н. и др.), отличающийся тем, что в начале с поверхности карты удаляют надшламовую воду, используют золу от сжигания углей, нейтрализованную в результате хранения в золоотстойниках до состояния показателя кислотности водной вытяжки золы рН 7.0-8.0, при этом объёмное соотношение шлама и золы

выбирают в пределах 1:1÷2:1, проводят послойное перемешивание указанных материалов и после удаления воды, выделившейся в результате их взаимодействия, получают золо-шлам-лигнинный субстрат.

Преимущество этого способа: низкая стоимость и перемешивание материалов в массе шлам-лигнина. Недостатки способа: 4-ый класс опасности и долгий выход на безвредную среду.

ООО «ВЭБ Инжиниринг» и MAICO-MANNESMANN Umwelttechnik GmbH предложили (презентация ООО «ВЭБ Инжиниринг» и MAICO-MANNESMANN Umwelttechnik GmbH) технологию омоноличивания, заключающуюся в отвердении шлам-лигнина с помощью специальной связующей смеси, в состав которой входят золошлаковые отходы и негашёная известь. Отходы (шлам-лигнина и зола) играют роль пластификатора и обеспечивают получение монолита, в структуре которого будут надёжно удерживаться вредные органические вещества и примеси тяжёлых металлов, что исключает возможность негативного воздействия на окружающую среду отходов.

В 2015 году проект получил положительное заключение Росприроднадзора и Главгосэкспертизы после чего ООО «ВЭБ Инжиниринг» приступил к утилизации отходов. С 18 апреля по 18 мая 2016 г. Росприроднадзор провёл внеплановую проверку этой работы, в результате чего Ведомство пришло к выводу, что результаты, ожидаемые от проекта ООО «ВЭБ Инжиниринг», не достигнуты (Е. Еременко «Яды на Байкале не слежались в безвредный монолит» Коммерсант, 26.07.2016 г.).

Были отобраны пробы с аналогичного участка. Исследования показали, что класс опасности отхода не изменился, воздействие вредных органических веществ и примесей твёрдых металлов на окружающую среду не минимизировано. По проекту отходы БЦБК должны относиться к пятому классу опасности, однако на момент проверки они относились к четвёртому классу.

Московский институт материаловедения и эффективности технологий разработал базовый состав для омоноличивания на основе наноцементов определённых классов. Его суть в том, что при соблюдении условий смешивания шлам-лигнина непосредственно в шлам картах со временем превращается в камень, что исключает подвижность отходов. Однако эта технология ещё не прошла проверки непосредственно при утилизации шлам-лигнина в картах и ещё не определена её эффективность (Марсель Бикбау «Проблемы сохранения Байкала решает наноцемент», Email: bikbau, marsel@yandex.ru).

В Китае предложен (Китай патент CN 101775750(A) D21C11) чистый процесс производства целлюлозы для реализации полного комплексного использования и удаления отходов.

Способ окислительной коагуляции дегидратации лигнин - содержащих шламов предложен (Германия, патент DE19610926 (A1), CO 2F 11/06) в Германии. В Швеции предложен (Швеция, патент E3 1797236 (A1), D21 C11/00) способ отделения лигнина, содержащего жидкость – шлам. В Японии

осуществлен (Япония, патент JPSS11160 58(A) D21C11/00) способ обработки шлама, полученного на целлюлозном заводе.

Способ отделения лигнина от содержащего лигнин жидкости (суспензии) предложен в США (США, патент US 4687583(A) D21 c11/00).

По заданию АО «Росгеология» в 2017 году АО «Тульское НИГП» приступило (В.И. Спирин, Ю.Е. Будюков, А.П. Саламатин) к исследованиям по выбору рациональной технологии утилизации отходов, накопленных в результате деятельности ОАО «Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат». Эта работа проводится совместно с ИрНИТУ, Тульским педагогическим университетом, ООО Геотимс» и другими. Представителями АО «Тульское НИГП» (под руководством к.т.н., доцента А.П. Саламатина) были отобраны в 2017 году пробы отложений шлам-лигнина из карты № 3 шламонакопителя БЦБК для лабораторных исследований по очистке и обезвреживанию надшламовых вод, по омоноличиванию отходов, химического, микробиологического, токсикологического анализа и определения прочностных свойств образцов.

После предварительно проведённых исследований АО «Тульское НИГП» совместно с ИрНИТУ предложен безвредный состав смеси материалов со временем превращающейся в монолитную массу, позволяющую нейтрализовать все бактериологические отходы, обезвредить токсические хлорсодержащие вещества и создать постоянный барьер для предотвращения попадания загрязнений в окружающую среду. В связи с неоднородным составом отходов Байкальского ЦБК, как показывают проведённые исследования, омоноличиванию следует поэтапно подвергать карты с наиболее сложным составом отходов.

ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ. ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ АБОНЕНТСКОЙ СЕТИ

Н.Р. Федотова¹, Р.И. Баширов¹, А.Ю. Виноградов², А.А. Сайфуллин¹

¹ КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,

г. Казань

² ПГУТИ,

г. Самара

К обслуживанию оборудования сети передачи данных допускаются лица, имеющие группу электробезопасности не ниже III. Устранение повреждений и извлечение блоков (модулей) можно производить только после отключения электропитания. Ремонтно-восстановительные и наладочные работы на неотключенном оборудовании допустимо производить не менее чем двумя лицами, одно из которых должно иметь группу электробезопасности не ниже IV. Для обеспечения безопасности персонала, монтирующего и обслуживающего технологическое оборудование, должно быть предусмотрено устройство заземления в соответствии с ГОСТ 464-79. Требования охраны труда, производственной санитарии и техники безопасности обеспечиваются следующими проектными решениями: защитным заземлением корпусов оборудования, каркасов шкафов и ящиков, нормально не находящихся под напряжением, но которые могут оказаться под напряжением в результате аварии в электрических цепях; размещением оборудования с максимально возможными удобствами для его обслуживания и эксплуатации; прокладкой кабелей и проводов вне зоны опасного влияния электросетей; нанесением предупреждающих надписей и знаков опасности на лицевой стороне дверей и крышек, закрывающих доступ к токоведущим частям оборудования, находящихся под напряжением до 1000 В; наличием индивидуальных средств защиты у персонала, находящегося на объекте; подключением электрооборудования к системам электропитания через автоматические выключатели; прокладкой резиновых диэлектрических ковриков у оборудования[1]. Противопожарные мероприятия обеспечиваются следующими решениями:

- установкой токораспределительных устройств с автоматическими выключателями;

- выбором кабелей, рекомендованных для прокладки в помещениях цеха СП на металлоконструкциях;

-выбором установок защиты, рассчитанных на соответствующую нагрузку.

Список литературы

1. Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Вопросы по организации волоконнооптической линии Казань-Чебоксары Доклады IV международной научно-технической конференции; под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – 48с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ШИРОКОПОЛОСНОЙ СЕТИ

Р.И. Баширов¹, Н.Р. Федотова¹, А.Ю. Виноградов², А.А. Сайфуллин¹

¹ КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,

г. Казань

² ПГУТИ,

г. Самара

В зависимости от класса обслуживания, подключаемым абонентам может предоставляться либо гарантированная полоса пропускания (CBR), либо негарантированная (UBR). Классы сервиса содержат ряд параметров, которые определяют гарантии качества сервиса. Рассмотрим несколько классов сервиса - CBR, UBR и UBR+. Сервис CBR (constant bit rate, сервис с постоянной битовой скоростью) представляет собой наиболее простой класс сервиса. Когда сетевое приложение устанавливает соединение CBR, оно заказывает пиковую скорость трафика ячеек (peak cell rate, PCR), которая является максимальной скоростью, которое может поддерживать соединение без риска потерять ячейку. Затем данные передаются по этому соединению с запрошенной скоростью - не более и, в большинстве случаев, не менее. В отличие от CBR, сервис UBR (unspecified bit rate, неопределенная битовая скорость) не определяет ни битовую скорость, ни параметры трафика, ни качество сервиса. Сервис UBR предлагает только доставку «по возможности», без гарантий по утере ячеек, задержке ячеек или границам изменения задержки. Разработанный специально для возможности превышения полосы пропускания, сервис UBR представляет собой адекватное решение для тех непредсказуемых «взрывных» приложений, которые не готовы согласиться с фиксацией параметров трафика. Вместе с тем, UBR позволяет обеспечить максимальную пропускную способность в том, случае, когда происходит сложение нескольких потоков данных, имеющих разнесенные во времени пики нагрузки [1].

Главными недостатками подхода UBR являются отсутствие управления потоком данных и неспособность принимать во внимание другие типы трафика. Когда сеть становится перегруженной, UBR-соединения продолжают передавать данные. Коммутаторы сети могут буферизовать некоторые ячейки поступающего трафика, но в некоторый момент буфера переполняются и

ячейки теряются. А так как UBR-соединения не заключали никакого соглашения с сетью об управлении трафиком, то их ячейки отбрасываются в первую очередь. Для устранения этого недостатка в мультиплексах допускается использование режима UBR+, который предоставляет возможность устанавливать минимально гарантированную скорость передачи - MCR.

Список литературы

1. Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Вопросы по организации волоконнооптической линии Казань-Чебоксары Доклады IV международной научно-технической конференции; под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – 48с.

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАЙОНОВ РТ

Н.Р. Федотова¹, Р.И. Баширов¹, А.Ю. Виноградов², А.А. Сайфуллин¹
¹ КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,
г. Казань
² ПГУТИ,
г. Самара

Водоохранные зоны загрязнены мусором и бытовыми отходами. Основная часть загрязнений аккумулируется в балках и малых реках, происходит обмеление, заиливание рек, притоков водохранилища, в котором накопление загрязнений происходит в донных отложениях. Загрязнителями малых рек, притоков водохранилища, а также основного ложа являются животноводческие фермы и комплексы предприятия по переработке сельхозпродукции, поверхностные стоки с полей, с которых выносятся минеральные удобрения при интенсивной эрозии почв в период весенних и летних паводков [1].

Хозяйственная деятельность человека оказывает определенное отрицательное воздействие на состояние почв района, растут масштабы и виды деградации почв. Среди основных причин деградации – эрозия. Также эти процессы возникают вследствие технологического переуплотнения и утраты комковато-зернистой структуры, приводящей к ухудшению водных свойств, воздушного и теплового режима. Эрозия вносит существенную пестроту в структуру почвенного покрова и снижает плодородие почв. На эродированных почвах снижается эффективность удобрений, возрастают расходы на их обработку.

Основными причинами, обуславливающими ухудшение агрофизических свойств почв, является обработка почвы с нарушением оптимальных сроков, переуплотнение почв с применением сельскохозяйственной техники на

колесном ходу, недостаточное внесение органических удобрений в почву, малая доля в севооборотах многолетних трав, усиление минерализации и др.

Вредное воздействие на состояние земель оказывает ряд других факторов, прежде всего это техногенное загрязнение земель: засоление, загрязнение пестицидами, радионуклидами, нефтепродуктами, сточными водами, отходами производства и потребления.

Предприятия и жилой сектор территории Верхнеуслонского района являются источниками образования промышленных и хозяйственно-бытовых отходов. Технология захоронения твердых бытовых отходов на существующих свалках представляет серьезную опасность для окружающей среды, являясь мощным загрязнителем атмосферного воздуха, почвы и грунтовых вод.

Список литературы

1. Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Исследование влияния сточных вод на окружающую природную среду. Доклады IV международной научно-технической конференции; под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – 49с.

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ И ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ

Н.Р. Федотова¹, А.Ю. Виноградов², А.А. Сайфуллин¹

¹ КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,

г. Казань

² ПГУТИ,

г. Самара

На территории Верхнеуслонского муниципального района расположены следующие особо охраняемые природные территории, являющиеся памятниками природы регионального значения:

- «Свияжский» государственный природный заказник регионального значения комплексного профиля (расположен в полосе предволжских широколиственных лесов, площадь в пределах Верхнеуслонского района 3949,36 га);

- «Печищинский геологический разрез», площадь 5,8 га;

- «Каменный овраг» расположен у с. Печищи, площадь 12,05 га;

- «Овраг Черемушки» расположен севернее с. Печищи на расстоянии около 2 км, площадь 3,0 га;

- река Свияга;

- река Сулица;

- озеро «Озеро» располагается в Верхнем Услоне, 1,4 км северо-восточнее д. Юматово, площадь 0,15 га;

- зоостанция КГУ (массив Дачный), Свияжское участковое лесничество,

водная акватория с прилегающими островами в районе пристани Дачная, площадь 187,01 Га

- «Горный сосняк», Чулпанихинское участковое лесничество, квартал 45, площадь 70 га;

- «Клыковский склон» у с. Набережные Моркваши, площадь 10 га;

- «Ташевские склоны», площадь 600 га;

- «Кураловские родники»;

- стратиграфический разрез казанского и уржумского ярусов у п. Кзыл-Байрак.

В сентябре 2007 г. Президиум Международного координационного совета МАБ Юнеско принял решение о включении Свяжского государственного природного заказника регионального значения комплексного профиля (ГПКЗ) в состав Большого Волжско-Камского биосферного резервата. Для выполнения своих функций резерват имеет три зоны – основную, буферную и переходную. В Верхнеуслонском районе расположены все три зоны. Основная зона включает государственный природный заказник регионального значения комплексного профиля «Свяжский», главной функцией которого является сохранение, изучение и восстановление экосистем и ландшафтов [1].

Свяжский ГПКЗ представлен материковыми, островными и водными экосистемами; изобилуют заливы и протоки. Значительные площади мелководий заняты воздушно-водной растительностью. Флора представлена более чем 500 видами сосудистых растений. В составе зоопланктона и зообентоса отмечено около 120 видов. Многолетний мониторинг. Исследования водных и околоводных экосистем проводятся с 1916 г. Биологическое разнообразие и высокая продуктивность популяций животных и растений обуславливают высокий природоохранный статус территории.

Печищинский геологический разрез представлен обнажением коренных пород верхней Перми – стратотип поволжского горизонта верхнеказанского подъяруса пермской системы (рисунок).



Печищинский геологический разрез

Список литературы

1. Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Исследование влияния сточных вод на окружающую природную среду. Доклады IV международной научно-технической конференции; под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – 49с.

ХАРАКТЕР ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЫЛИ В ЗОНЕ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ОТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Н.Ю. Калинин, А.Б. Дягилева

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Высшая школа технологии и энергетики,
г. Санкт-Петербург

Развитие урбанизированных территорий на данный момент набирает высокий темп, что приводит к тому, что автомобильный транспорт стал неотъемлемой частью средств передвижения населения и вместе с тем стал значимым источником загрязнения атмосферного воздуха.

При сложившейся градостроительной концепции устройства городов, а также стремительного развития транспортных средств при неблагоприятных метеорологических условий в черте города формируется специфическое загрязнение воздуха опасными поллютантами, которые выделяющимися с отработавшими газами автомобилей, при истирании шин, тормозных колодок и дорожного полотна.

Одними из наиболее опасных токсикантов, поступающих в воздух при эксплуатации автотранспорта, является дисперсия пылевых частиц, в которой определяются взвешенные частицы с размерами (PM_{10}) и ($PM_{2.5}$). Они представляют серьезную угрозу здоровью населения. Это связано с тем, что имеют, способность адсорбировать на своей поверхности токсичные и канцерогенные вещества. Благодаря микроразмерам, они могут проникать через органы дыхания и оказывать негативное воздействие через бронхолегочную, сердечнососудистую систему, а также вызывать повышенный через выше перечисленные влияния на уровень онкологических заболеваний.

Принято считать, что пыль является продуктом измельчения (истирания) или другим видом диспергирования мелких твердых веществ в частицы, которые способны находиться в устойчивом взвешенном состоянии, свободно передвигаться и витать в воздухе. Такое витание происходит вследствие малых размеров этих частиц под действием движения, как самого воздуха, так и физико-химических свойств самих частиц.

Согласно ГОСТу Р 54578 – 2011, аэрозоль – сложная аэродисперсная система, состоящая из дисперсной фазы, представленной частицами твердого вещества или нескольких веществ, и дисперсионной среды, представленной воздухом и/или другой смесью газов или отдельным газом[1].

Важнейшими свойствами дисперсных образований, являются высокая удельная поверхность дисперсной фазы, достигающая сотен квадратных метров на грамм диспергированного вещества и значительное время витания в воздушной среде [2, 3].

Взвешенные частицы диаметром от 1 до 10 мкм могут витать в воздухе несколько суток до потери своей устойчивости, частицы размером менее 1 мкм находятся во взвешенном состоянии 10-20 дней. Частицы диаметром менее 0.1 мкм практически не осаждаются, поскольку вероятность их укрупнения с изменением размера существенно снижаются, что укладывается в представления о фазово-дисперсном состоянии этих систем.

Следует отметить, что в воздухе в отличие от пылевых частиц имеется и другие загрязнители атмосферного воздуха, такие как: оксиды азота, угарный газ, озон, оксиды серы [2, 4]. Эти загрязнители представляют собой известные химические вещества, которые могут контролироваться индивидуально. В отличие от взвешенных частиц, витающих в воздухе, которые представляют собой совокупность разнообразных химических кластеров и соединений, этот контроль является более сложной задачей.

Взвешенные частицы могут включать как химически инертные компоненты (углерод, оксид кремния), так и высоко реакционноспособные вещества. К последним относятся металлы в виде ионов в составе солей, продукты частичного окисления углеводородов (альдегиды, кетоны, полициклические ароматические соединения), окислители, сульфат- и нитрат-ионы, биологические компоненты (мелкодисперсные частицы гумуса, бактерии, споры грибов и пр.).

В связи с высоким разнообразием химического состава и размеров взвешенных частиц, на практике возникают некоторые трудности и при оценке их токсичности, величине риска при ингаляционном воздействии.

В современном мире понятие окружающая среда подменяется термином «жилая среда», что имеет существенные различия при оценке и интерпретации качества окружающей среды на различных территориях.

Жилая среда подразумевает сложную по составу систему, в которой объективно выделяется, по меньшей мере, 3 иерархически взаимосвязанных уровня. Первый уровень характеризуется конкретными домами и их прилегающей территории. Второй уровень включает отдельные градостроительные комплексы, в которых реализуются трудовые, потребительские и рекреационные связи населения. Критерием целостности системы является, замкнутый цикл «труд — быт — отдых». Следующий уровень в этой иерархии представляет собой отдельные города, которые могут конкурировать между собой, как по элементам структуры, так и по общему качеству жилой среды [4].

Система реформирования и действующие в стране нормативно правовые акты экономического и социального развития в области градостроительства направлены на реализацию стратегии повышения качества жилой среды. Однако при реализации этой задачи не всегда в полном объеме выполняются требования оценки риска для различного уровня принятия решений.

Действие пыли на кожный покров и другие органы человека необходимо рассматривать как раздражающий фактор, как на уровне физического здоровья, так и эмоционального состояния проживающего населения. При механическом раздражении возникает небольшой зуд, неприятное ощущение, а при расчесах может появиться покраснение и некоторая припухлость кожного покрова, что свидетельствует о воспалительном процессе [5].

Известные факты воздействия пыли при проникновении в поры потовых и сальных желез, приводящие к закупориванию их и тем самым к изменению их функции. Это приводит к сухости кожного покрова, иногда появляются трещины, сыпи. Попавшие вместе с пылью микробы в закупоренных протоках сальных желез могут развиваться, вызывая гнойничковые заболевания кожи [5].

Наиболее распространено попадание пыли на слизистую оболочку, что приводит к конъюнктивиту, в том числе особо неприятные эффекты в период эпидемии.

В городских агломератах грубые аэрозольные частицы с аэродинамическим диаметром более 10 мкм формируются главным образом в результате естественных процессов эрозии и выветривания почвенных и грунтовых поверхностей. В результате деятельности человека – при проведении строительных и ремонтных работ, в процессе производства и транспортировки сыпучих строительных материалов (цементные, бетонные, керамзитные заводы и т.д.), они являются основными компонентами при оценке влияния на рабочий контингент. В то же время взвешенные частицы поступают в атмосферу городов преимущественно от техногенных источников: предприятий топливно-энергетической отрасли, автотранспортного комплекса, включая непосредственно автотранспортные средства и автомобильные дороги, объектов стройиндустрии, предприятий металлургической промышленности и пр.[6]. В связи с тем возникает необходимость более качественной оценки условий труда, как в рабочих зонах, так и в условиях проживания населения на этих территориях.

По данным ВОЗ, вклад основных источников в суммарный антропогенный выброс первичных PM_{10} в городах распределяется следующим образом: автотранспорт – 10-25 %; сжигание топлива на стационарных установках – 40-55 %; технологические процессы в промышленности – 15-30 %; дальний перенос от источников, находящихся за пределами города, – 26-34 %[6].

Рассматривая транспортный процесс с точки зрения выброса взвешенных частиц, следует выделить два принципиальных источника: единичное транспортное средство – источник выброса сажевых частиц и частиц, выделяющихся в результате износа шин, истирания тормозных колодок, дорожного полотна. Второй источник – сама дорожная среда, которая включает совокупность наносных частиц и вторичной взвеси, генерируемой движущимся транспортом.

Рассеивание загрязняющих примесей в атмосферном воздухе зависит от многих факторов, но главными и основными являются метеорологические

условия и система пространственной организации урбанизированных территорий.

Все вышеперечисленное свидетельствует о том, что человек в зоне современной жилой застройки находится под определенной угрозой для собственного здоровья, если не разработаны и не реализованы комплексные мероприятия по снижению концентрации этих специфических примесей.

Система оценки риска, которая отражена в ряде нормативных документах имеет четко структурированный способ оценки величины неканцерогенного риска. Для того что бы правильно спланировать жизненное пространство населения и обеспечить его безопасное проживание, во-первых, необходимо провести четкую идентификацию опасностей. Во-вторых, для оценки количественных показателей, в том числе «доза-ответ» необходимо четкое представление о химическом составе этих пылевых частиц. В-третьих, как правило, по этим методикам проводится оценка экспозиции [7].

На практике при определении этого риска возникает сложность в том, что определение источника поступления загрязнения в окружающую среду достаточно разнообразны и не всегда подлежат идентификации. Маршруты воздействия и потенциальные пути распространения, также требуют более четкой программы описания, поэтому специфика определения и окончательный сценарий воздействия необходимо определять каждый раз индивидуально. Поэтому количественная характеристика экспозиции, (которая предусматривает установление и оценку величины, частоты и продолжительности воздействия для каждого варианта поступления в организм человека вредных веществ) является достаточно трудоемкой работой, на которую не затрачивается достаточных средств.

Однако необходимо отметить, что данные по характеру риска служат основой для принятия решения по управлению риском и территории в целом на данный момент для обеспечения качественной жизни. Таким образом, механизм реализации целей и задач управления риском, в том числе в зоне жилой застройки от автомобильного транспорта представляет собой совокупность политико-административных, правовых, организационных, экономических и технических мероприятий, которые должны быть увязаны в конкретные программы действий и осуществляются в определенной последовательности, что приведет к улучшению качества окружающей среды.

Список литературы

1. ГОСТ Р 54578-2011. Воздух рабочей зоны. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. Общие принципы гигиенического контроля и оценки воздействия.

2. Ивлев Л.С., Довгалюк Ю.А. Физика атмосферных аэрозольных систем. – СПб.: НИИХ СПбГУ, 2000. – 256 с.

3. Лушников А.А., Загайнов В.А. Кинетическая эффективность конденсации при произвольной вероятности прилипания молекул к частицам // Изв. РАН. –2002. – Т. 387. – № 2. – С. 192–199.

4. Дягилева А.Б. *Современные проблемы окружающей среды. Часть 1. Основные положения: учебное пособие/ СПбГТУРП. – СПб., 2012 г. – 109 с.*

5. *Безопасность здоровья человека – Security of Human Yealth. Электронный научный журнал. – Ярославль: РИО ЯГПУ, 2017. -№1. – 67 с.*

6. Оникул Р.И., Яковлева Е.А. *Анализ отраслевых методов расчета параметров наземных площадных пылящих источников и предложения по их усовершенствованию. // Информационный бюллетень №1-2 (41-42): «Вопросы охраны атмосферы от загрязнения», НПК «Атмосфера» при ГГО им. А.И. Воейкова, СПб. – 2010. – С. 6-32.*

7. *«Методические рекомендации по обработке и анализу данных, необходимых для принятия решений в области охраны окружающей среды и здоровья населения» (утв. Минздравом РФ 27.02.2001 № 11-3/61-09).*

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

А.Ф. Симанкин, А.В. Волков, Ю.Н. Кирюшина
Тульский государственный университет,
г. Тула

Актуальной научной проблемой является изучение причин, механизмов и последствий формирования геоэкологических ситуаций, складывающихся в ходе социально-исторического развития территориальных систем. Как правило, подобные исследования нацелены на выявление важнейших обстоятельств, определяющих кризисный характер взаимодействия общества и природы.

Согласно заключению доктора географических наук, почётного профессора СПбГУ А.Г. Исаченко, естественные и антропогенные механизмы трансформаций территориальных систем, социально-экономические последствия подобных трансформаций и принципы рациональной организации горнопромышленных территорий занимают важное место в структуре наук о Земле [1].

Теоретической базой научных исследований и разработки практических мероприятий в области геоэкологии, промышленной экологии и рационального природопользования выступает учение о геосистемах. Именно с геосистем начинается вся цепочка связей между обществом и природой. Геосистемы являются первичными и исторически, и генетически, служат средой обитания человека, единственным источником средств его существования и источником ресурсов для развития производства [2].

Интегративную роль в учении о геосистемах играет представление о механизмах взаимодействия общества и природы. Это взаимодействие осуществляется по двум каналам – экологическому и ресурсно-производственному. Сущность методологии интеграции заключается в трактовке

объектов исследований как пространственно-временных систем и признании эндо-экзогенной природы механизмов общественного развития.

Основу учения формируют представления о полициклическом характере развития общества и природы, единой энергетической основе всех процессов, протекающих в пределах ландшафтной оболочки Земли, допустимости использования единого познавательного подхода при изучении природных и социальных явлений. В качестве главного показателя, отражающего ретроспективное, текущее и перспективное развитие геосистем рассматривают удельную – в расчете на одного человека – скорость изменения общей численности постоянного населения изучаемой территории и/или удельную скорость изменения других территориальных характеристик [3].

Согласно гипотезе «семиотической непрерывности», система есть образ её среды. Иными словами, изменение системы есть одновременно и изменение её окружения, причём источники изменений могут находиться как в самой системе, так и за её пределами (эндо-экзогенная природа развития систем). Следовательно, анализ конкретных систем – ключ к изучению диахронических изменений окружающей среды в целом. Под диахронией (от греч. δια – через, сквозь и χρόνος – время) понимают изучение какого-либо явления в историческом аспекте, как развивающегося во времени. Изучение нескольких явлений в единый момент времени именуют синхронией (от греч. συν – совместно).

В конце XX века развитие учения о геосистемах вызвало к жизни понятие эколого-географической ситуации. Термином «эколого-географическая ситуация», или ЭГС, обозначают пространственно-временное сочетание взаимосвязанных природных, экономических, социальных и политических факторов, которое определяет изменения окружающей среды, в свою очередь влияющие на характер жизнедеятельность общества. В частности, кризисные ситуации характеризуются такими нарушениями механизмов устойчивости и саморегуляции природных комплексов, при которых возможна качественная перестройка систем регионального уровня, негативно сказывающаяся на самочувствии, здоровье и трудоспособности населения.

Проводимые нами исследования нацелены на установление характера влияния крупных аномалий строения и свойств горно-породного комплекса Тульской области и связанных с ними геофизических полей на эффективность реализации аграрных технологий, исчисляемую урожайностью зерновых культур. По-видимому, речь следует вести о лимитирующем влиянии особенностей фундамента территориальных систем не только на вегетацию зерновых и иных сельскохозяйственных культур, но и на состояние и продуктивность экосистем в целом, что расширяет область применения установленных закономерностей.

Эмпирической базой исследований являются данные о средней по районам области урожайности зерновых культур (преимущественно, озимой пшеницы) в 2010 и 2011 годах, заявленные профильным министерством Правительства Тульской области, а также тематические картографические материалы. Фрагмент базы данных представлен в таблице. В столбце «X» представлена географическая широта районного центра; в столбце «Y» –

географическая долгота; в столбце «Ur11» – урожай зерновых в 2011 году (ц/га); в столбце «Ur10» – урожай зерновых в 2010 году (ц/га); в столбце «Urfon» – урожай, усреднённый за два года; в столбце «kfon» – величина отношения среднего за два года урожая в районе к среднему урожаю по области; в столбце «k10» – подобное отношение для 2010 года; в столбце «k11» – для 2011 года.

Фрагмент базы данных по урожайности зерновых культур
в районах Тульской области в 2010-2011 годах

	1 Buf	2 X	3 Y	4 Ur11	5 Ur10	6 Urfon	7 kfon	8 k10	9 k11
1029		54	37,15						
1030		54	37,2						
1031		54	37,25						
1032		54	37,3						
1033		54	37,35						
1034		54	37,4						
1035		54	37,45						
Щекино		54	37,5	27,5	27,8	27,65	1,510929	1,535912	1,486486
1037		54	37,55						
1038		54	37,6						
1039		54	37,65						
1040		54	37,7						
1041		54	37,75						
1042		54	37,8						
1043		54	37,85						
1044		54	37,9						
1045		54	37,95						
1046		54	38						
1047		54	38,05						
1048		54	38,1						
1049		54	38,15						
1050		54	38,2						
1051		54	38,25						
Новом.		54	38,3	23,7	22,1	22,9	1,251366	1,220994	1,281081
1053		54	38,35						
1054		54	38,4						
1055		54	38,45						
1056		54	38,5						
Кимовск		54	38,55	16	17,8	16,9	0,923497	0,983425	0,864865
1058		54	38,6						
1059		54	38,65						
1060		54	38,7						

Закономерности пространственного распределения величины k_{10} отражает рис. 1.

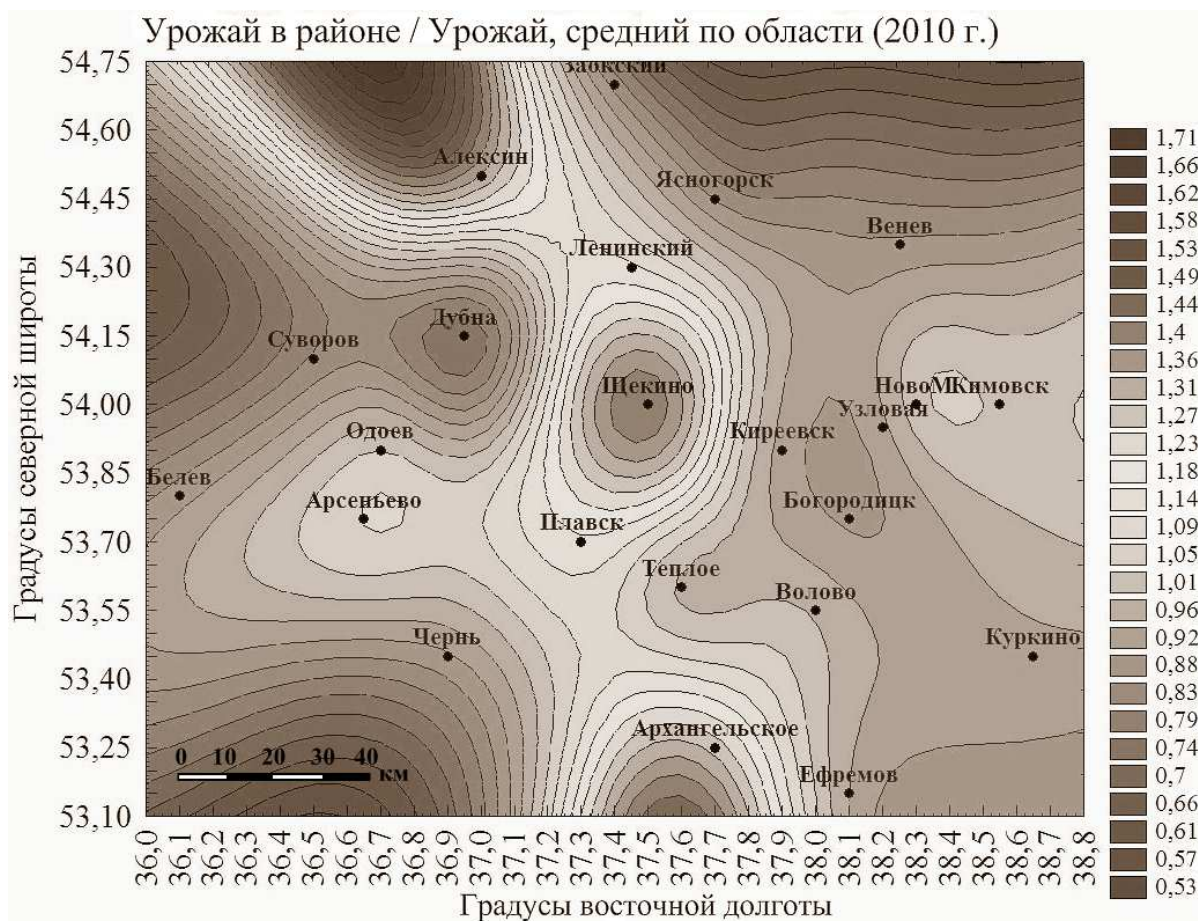


Рис. 1. Пространственное распределение коэффициента эффективности аграрных технологий в Тульской области в экстремальном по климатическим условиям 2010 году

В работе коэффициентом эффективности аграрных технологий именуется отношение средней урожайности зерновых в каждом районе к средней их урожайности по Тульской области. А контрастность изменения данного коэффициента определяется как отношение его максимальной величины к минимальной.

По-видимому, довольно сходные методологические принципы положены в основу постановления Правительства РФ № 51 «Об утверждении Правил отнесения территорий к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции территориям» (27.01.2015; <https://rg.ru/2015/01/29/neblagopriyatnye-site-dok.html>).

Согласно документу, таковыми названы территории, на которых вследствие состояния почв (1), природно-климатических условий (2), социально-экономических факторов (3) уровень доходов производителей ниже, чем в среднем по сельскому хозяйству РФ. В первой группе особое внимание уделяют наличию тяжелоглинистых и деградированных почв, в том числе затронутых химическим и радиационным загрязнением, сильно эродированных. Лимитирующим производством фактором выступают сильные засухи, устанавливаемые на основании расчёта гидротермического коэффициента увлажнения. При этом, независимо от оценок по третьей группе, угодья

субъекта РФ относятся к неблагоприятным для производства продукции территориям, если 80 и более процентов угодий соответствуют двум и более формальным критериям. Задача формирования перечня подобных территорий возложена на Министерство сельского хозяйства РФ на основании количественных показателей, предоставляемых Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и другими государственными структурами.

Итак, установление геоэкологических закономерностей формирования ситуаций регионального развития – ЭГС, учитывающих пространственную и временную динамику производства сельскохозяйственной продукции, является значимой научно-практической задачей. Один из подходов к её решению представлен в данной публикации.

В экстремальных условиях вегетационного сезона 2010 года контрастность изменения коэффициента эффективности аграрных технологий составляет около трех единиц (0,53...1,71), достигая величины 1,71 для наиболее инновационных хозяйств, обеспеченных удобрениями и иными ресурсами на минимально необходимом уровне, и снижаясь до 0,53 для наименее эффективных хозяйств. Следовательно, в условиях очевидного действия комплекса лимитирующих развитие растений факторов ведущую роль в формировании продукции агроценозов играет именно уровень аграрных технологий. Зона максимальных урожаев проходит через Алексин, Щёкино и Архангельское. Вне этой зоны картина биопродуктивности заметно сглаживается и, видимо, определяется исключительно климатом.

Общие выводы по результатам сезона 2010 года таковы:

1) усиление экстремальности климата снижает контрастность картины распределения урожаев зерновых;

2) усиление экстремальности климата нивелирует различия уровня природного плодородия почв (на северо-западе области – различных родов, видов и разновидностей серых лесных почв, на юго-западе – чернозёмов);

3) в неблагоприятных природно-климатических обстоятельствах степень эффективности аграрных технологий, в том числе качество посадочного материала, количество вносимых удобрений и используемых средств защиты растений, общий уровень инвестиций в отрасль, играет ведущую роль в получении достаточно высоких урожаев зерновых культур.

Представленная на рис. 2 картина распределения среднего по району уровня урожайности зерновых в 2011 году позволяет уточнить эти закономерности.

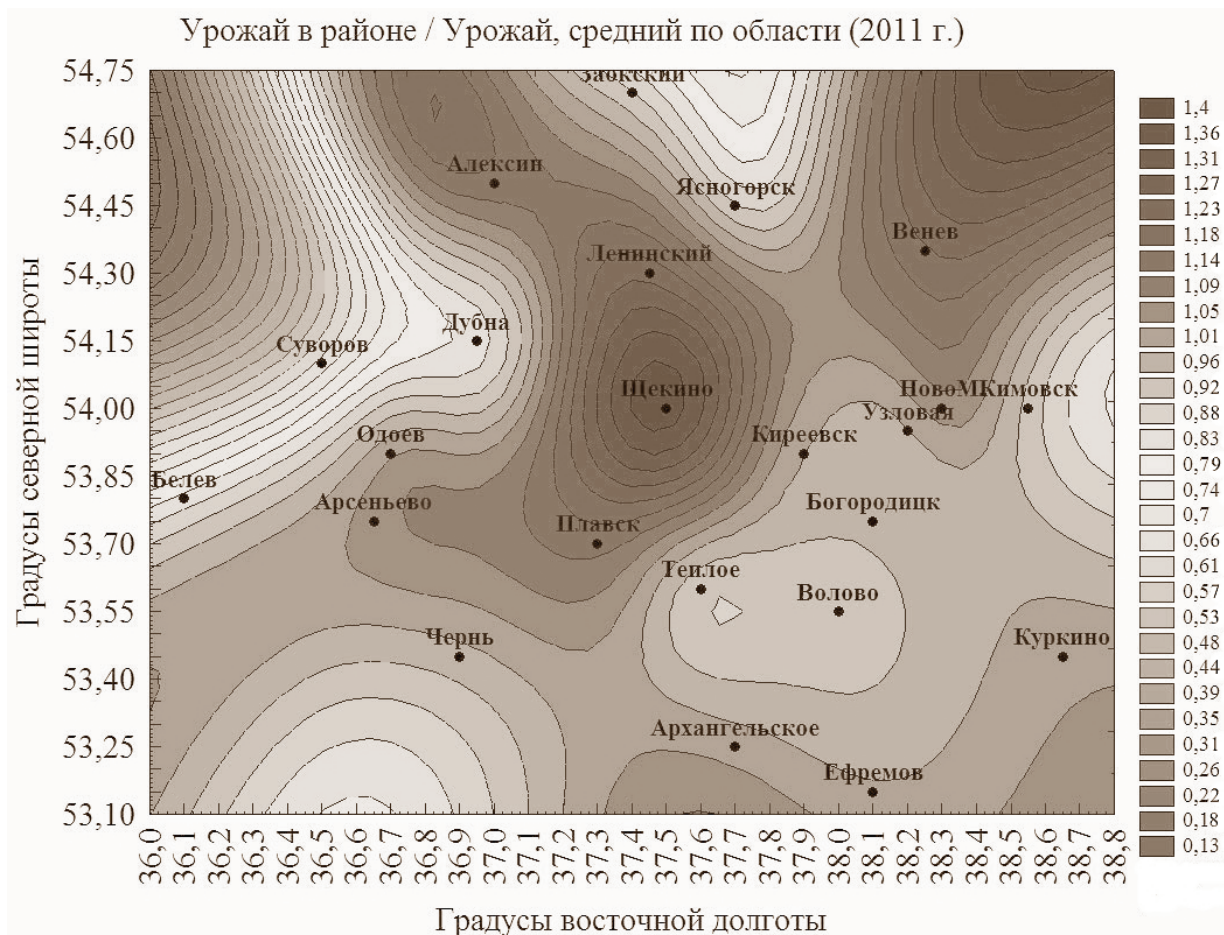


Рис. 2. Пространственное распределение коэффициента эффективности аграрных технологий в Тульской области в 2011 году

В более благоприятных условиях вегетации контрастность картины распределения урожайности возрастает (0,13...1,4) и составляет 11 единиц (в 2010 году – 3 единицы). Заметное влияние начинают оказывать не только реализуемые технологии, но и уровень природного плодородия почв. В частности, юго-восточнее Щёкино проходит граница ландшафтов северной лесостепи и северная граница чернозёмов. Однако даже на фоне повышенного плодородия почв снижение эффективности технологий ведёт к уменьшению средних урожаев. Говоря в целом, урожай хозяйств, расположенных на юго-востоке Тульской области, выше, чем урожай хозяйств, расположенных на северо-западе области. Видимо, так проявляет себя смена ландшафтных условий.

Стоит сказать, что контрастность урожайности, средней за 2010 - 2011 годы, превышает 5 единиц (0,26 – 1,4), то есть находится в диапазоне между минимумом 2010 года и величиной более благоприятного 2011 года.

Согласно рис. 2, территории, расположенные юго-западнее Черни, граничащие с Орловской областью, отличаются более низкими урожаями по сравнению с территориями, граничащими с Липецкой областью. Поскольку и Орловская, и Липецкая области считаются ведущими сельскохозяйственными регионами ЦФО, возникает вопрос о причинах подобного явления. Как мы

полагаем, свою роль здесь играют аномалии строения и свойств геологического фундамента территории, сказывающиеся на режиме дренирования атмосферных осадков и подземных вод, а по сути, на влагосодержании почв и грунтов.

На рис. 3 представлена карта четвертичных отложений Тульской области.

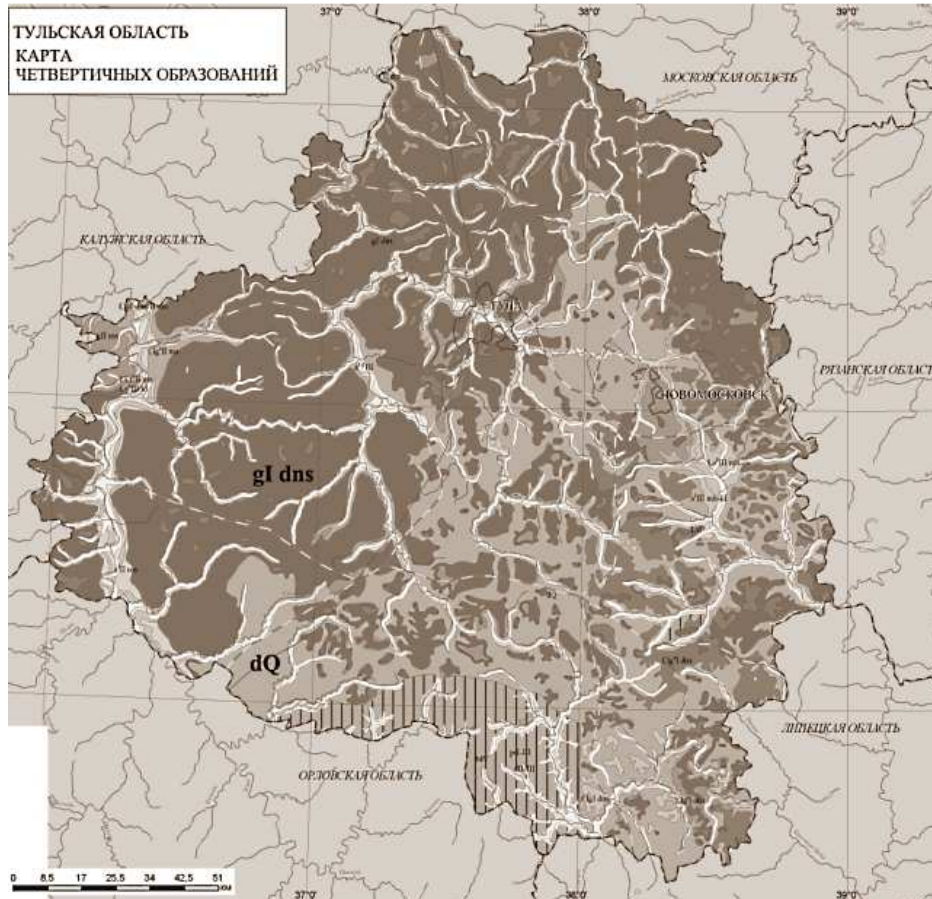


Рис. 3. Распределение четвертичных пород в границах Тульской области: gl dns – Плейстоцен, нижнее звено, Донской горизонт (водно-ледниковые отложения – основная морена: суглинки с галькой, мощностью до 50 м); dQ – дочетвертичные отложения

Итак, анализируя вторичные по отношению к уровню технологий факторы и сравнивая рис. 2 и 3, можно заключить, что граница повышенной урожайности зерновых проходит по линии Чернь – Плавск – южнее Щёкино и фактически совпадает с южной границей моренных отложений, выполняющих для почв роль регионального водоупора. Однако на карте, построенной по данным 2010 года (см. рис. 1), эта литологическая граница себя проявляет слабо. Иными словами, экстремальность климата действительно перекрывает эффекты влияния остальных природных факторов, определяющих продуктивность агроценозов.

Рассмотренная литологическая граница прослеживается и на более глубоких горизонтах геологического фундамента. Юго-восточнее её залегают карбонатные породы верхнедевонской эпохи осадконакопления, местами

перекрытые меловыми песчано-глинистыми отложениями. Северо-западнее залегают каменноугольные отложения. В конце фаменского века девонской эпохи осадконакопления (около 350 млн. лет назад) именно в этой области сформировался контакт гипсов и доломитов, маркирующий краевую часть морского палеобассейна [4]

Для дальнейшей детализации эффекта влияния строения и свойств геологического фундамента на продуктивность агроценозов и экосистем рассмотрим карты распределения аномалий гравитационного и магнитного полей Тульской области (рис. 4 А и Б; ВСЕГЕИ).

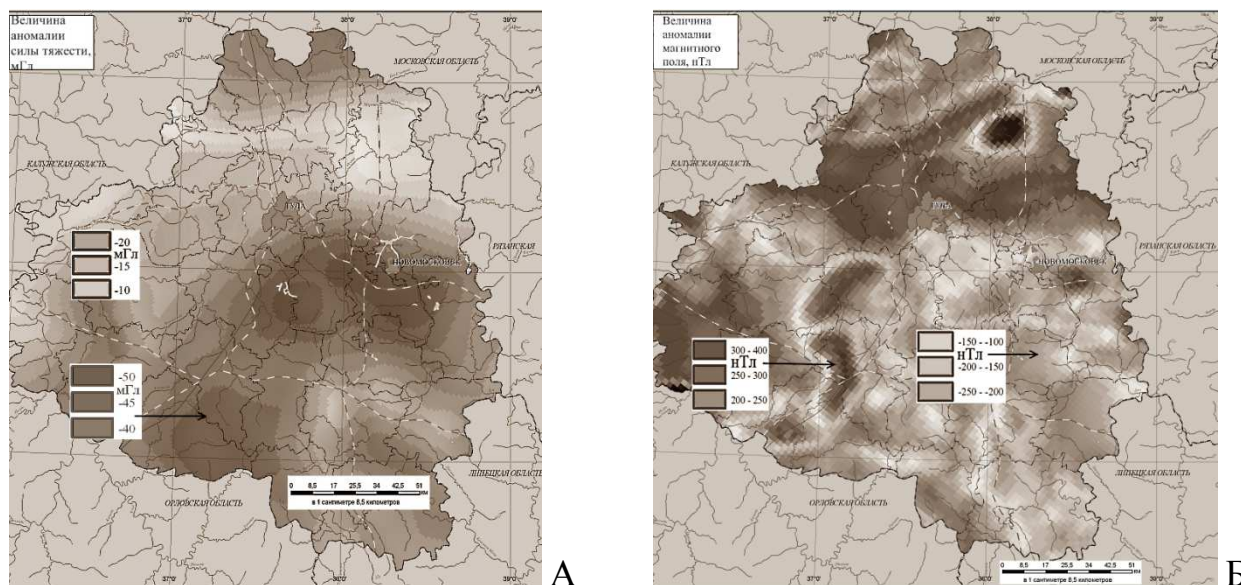


Рис. 4. Область максимальной отрицательной аномалии гравитационного поля (А) и соответствующая ей область положительной магнитной аномалии (Б)

Как свидетельствует рис. 2, зона некоторого снижения урожайности зерновых ограничена линией Чернь – Плавск – Киреевск – Новомосковск – Кимовск с северо-запада и линией Архангельское – Ефремов – Куркино с юго-востока. Далее на юго-восток урожайность вновь начинает расти. Пространственно зона совпадает с областью регионального максимума отрицательной гравитационной аномалии (около -45 мГл, см. рис. 4А). По-видимому, речь действительно идёт о зоне разуплотнения пород фундамента территории, что обеспечивает интенсивный дренаж атмосферных осадков и подземных вод и через режим увлажнения почв и грунтов сказывается на урожайности фитоценозов. Ближе к границам Липецкой области величина отрицательной аномалии уменьшается (до значений $-15...-20$ мГл), а урожайность – за счёт лучшего режима увлажнения и температур – вновь возрастает.

Укажем, что под гравитационной аномалией, или аномалией силы тяжести (Δg_a), понимают разность между наблюдаемым значением поля в

данной точке пространства (g_n) и нормальным значением поля, рассчитанным по известным формулам (g_0): $\Delta g_a = g_n - g_0$ [5].

Учёт специфических условий пункта наблюдения осуществляется введением в значения g_0 ряда поправок.

В пределах равнинных территорий значения аномалии силы тяжести не превышают нескольких десятков миллигал (мГл). Главными причинами, обуславливающими изменения величины Δg_a , выступают закономерности распределения плотностей и особенности внутреннего строения земной коры и Земли в целом. Исследования гравитационных аномалий позволяют решать широкий круг геологических, геофизических и экологических задач, имеющих отношение к составу, строению и свойствам геологического фундамента природных систем.

Определение компонентов гравитационного поля для тел заданной геометрической формы, размеров и плотности в точках пространства, расположенных вне геологического тела, называют решением прямой задачи гравиразведки. Прямая задача имеет однозначное решение. Для многих тел правильной геометрической формы, однородных по плотности, прямая задача решается аналитически. Распределение по профилю наблюдений аномалий силы тяжести или аномальных значений производных гравитационного потенциала изображают в виде кривых, обладающих специфическими чертами для каждой группы тел. При решении многих практических задач наиболее употребительной является прямоугольная система координат [5, с. 253].

В случае, если реальное геологическое тело может быть приближено горизонтальной бесконечной призмой с прямоугольным сечением (рис. 5), величина Δg_a в точках оси x над призмой определяется по формуле, мГл [5, с. 273]:

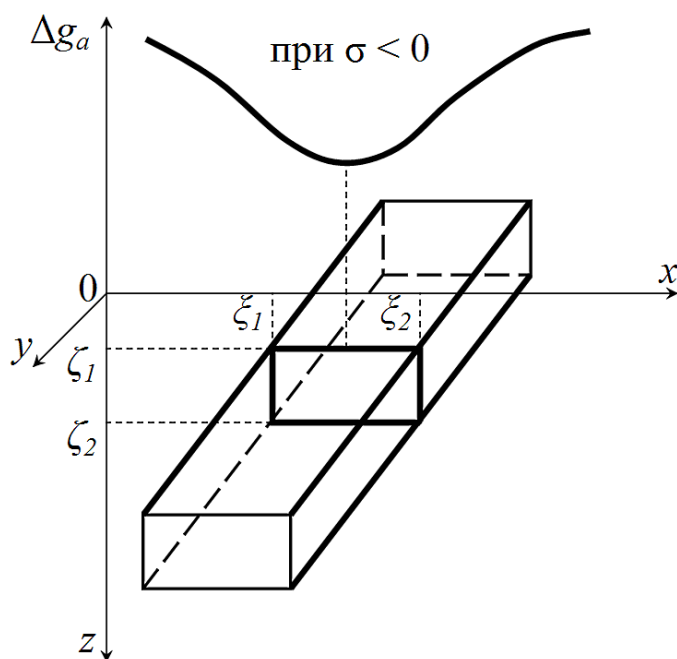


Рис. 5. Аномалия силы тяжести над бесконечной горизонтальной призмой

$$\Delta g_a = G \cdot \sigma \cdot \left[(\xi - x) \cdot \ln[(\xi - x)^2 + \zeta^2] + 2\zeta \cdot \arctg[(\xi - x)/\zeta] \right] \Big|_{\xi_1}^{\xi_2} \Big|_{\zeta_1}^{\zeta_2}$$

где $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$ – постоянная тяготения; σ – эффективная, или избыточная, плотность геологического тела, $\text{кг}/\text{м}^3$; x – координата точки наблюдения; ζ_1 и ζ_2 – глубина кровли и подошвы тела.

При $\sigma > 0$ плотность формирующего поле объекта больше плотности вмещающих пород, при $\sigma < 0$ – меньше (зона разуплотнения или дробления пород). Таким образом, $\Delta g_a \sim \sigma$.

Области отрицательной гравитационной аномалии в целом соответствует область положительной магнитной аномалии (около +200...400 нТл; см. рис. 4Б). Таким образом, в сравнении со средней урожайностью зерновых по всему юго-восточному сектору Тульской области, в полосе отрицательной гравитационной и положительной магнитной аномалий урожайность зерновых снижается. (Следует отметить, что максимум загрязнения территории Тульского края радиоцезием и другими радионуклидами, выброшенными в атмосферу в результате аварии на ЧАЭС в 1986 году, также приходится на данную зону.) Вне этой полосы величина отрицательной гравитационной аномалии уменьшается, величина магнитной аномалии становится отрицательной (около –100...200 нТл), а урожай зерновых начинает расти. Условия вегетации между Волово и Ефремовым определяются «пятном» отрицательной гравитационной и положительной магнитной аномалии, что также снижает урожайность зерновых.

Как уже отмечалось, с геологических позиций, в позднедевонскую – каменноугольную эпохи осадконакопления в границах современной Тульской области и за её пределами формировался комплекс карбонатных пород, представленный известняками, доломитами и гипсами. Известняки и доломиты позднего девона вместе с известняками раннего карбона (малёвско-упинский горизонт) выступают фундаментом залегающих выше угленосных отложений. К фациальной границе пород, по-видимому, и приурочено орудинение, определяющее современные значения положительной магнитной аномалии. Согласно рис. 6, группа различных месторождений бурого угля и железа (отмечено стрелкой) также локализованы в указанной зоне.

Однако важно указать повторно, что все эффекты влияния состава, строения, свойств пород геологического фундамента территории на вегетацию и урожайность агроценозов перекрывает влияние климата, особенно в его экстремальных проявлениях.

Рассмотренные закономерности формирования картины урожайности зерновых могут служить критериями сельскохозяйственного районирования территории Тульской области (рис. 7).

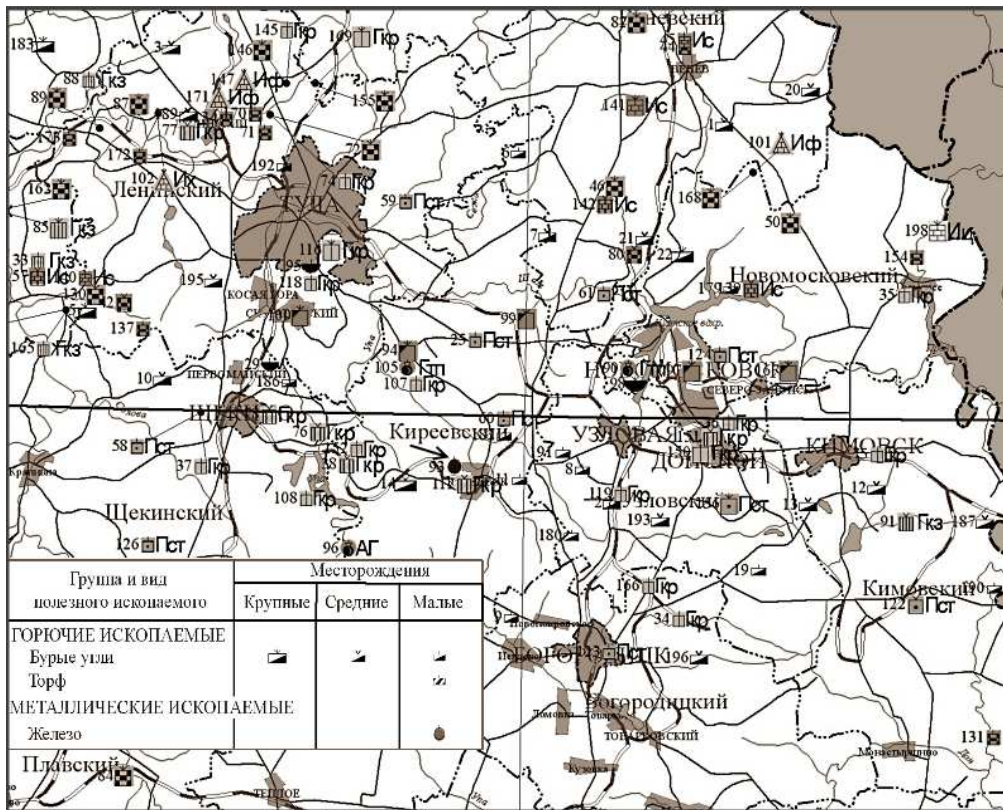


Рис. 6. Месторождения полезных ископаемых Тульской области

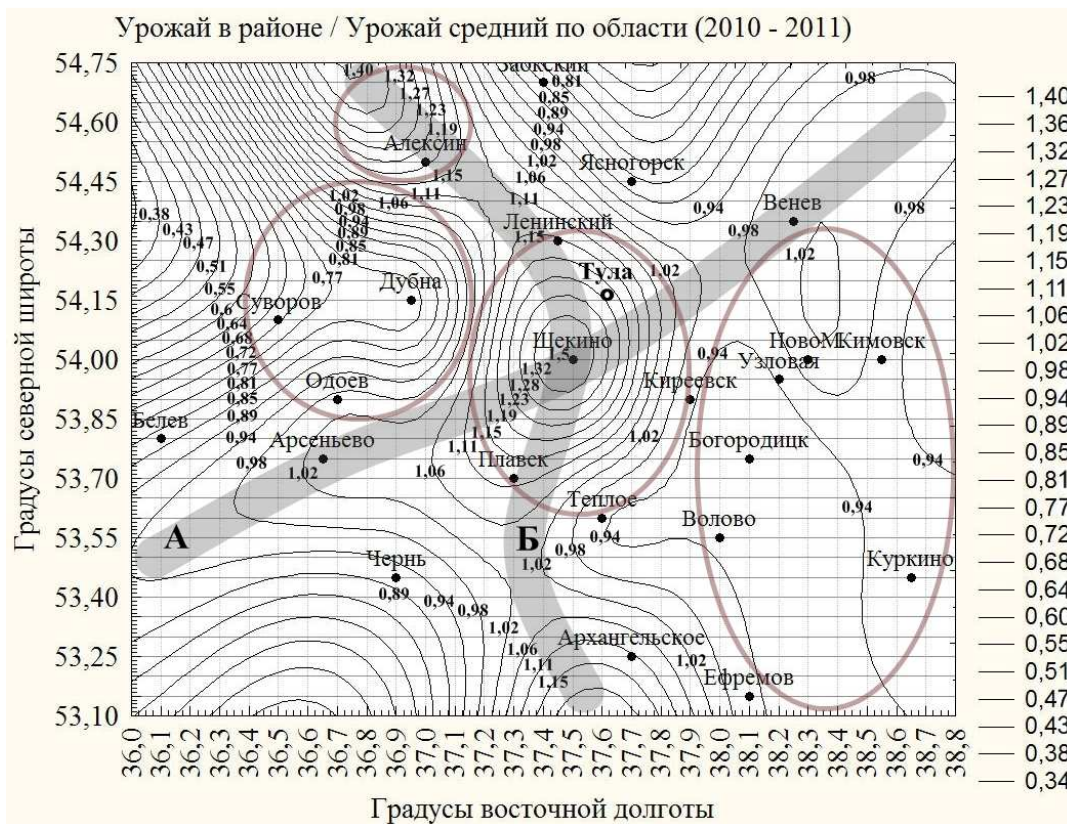


Рис. 7. Выделение сельскохозяйственных кластеров Тульской области по критерию среднего уровня урожайности зерновых культур (А – граница смены природно-климатических условий вегетации; Б – линия максимальных урожаев зерновых культур)

Согласно рис. 7, район «Венёв – Ефремов» (с центром в Новомосковске) отличаются расположением в юго-восточном секторе Тульской области, высокое естественное плодородие почв, благоприятный термальный режим, но довольно разнообразные условия дренирования грунтов, единый уровень аграрных технологий и близкая величина урожайности зерновых (около 0,94 от средней по области). Логистические условия хозяйствования ухудшаются в направлении с севера на юг.

Район «Суворов – Одоев – Дубна» расположен вблизи границ с промышленно развитой Калужской областью. Ухудшение термального режима и иная специализация кластера, видимо, обуславливают снижение урожайности зерновых до значений 0,8 от средней урожайности по Тульской области.

Алексинский район определяется близостью к Москве и высокой инвестиционной привлекательностью, что, несомненно, сказывается и на аграрном секторе.

Производственный район с центром в Щёкино наиболее привлекателен с позиции инвестирования в промышленные (включая производство удобрений), аграрные и перерабатывающие технологии, поскольку характеризуется развитой производственной инфраструктурой, логистикой, близостью конечного потребителя и благоприятными климатическими условиями. Поэтому и урожайность зерновых – максимальная по области.

В худших условиях с позиции развития аграрных технологий ныне находятся юго-западные (южнее Черни) и северо-восточные районы Тульской области: нет инвестиций – нет и урожая. Однако эти участки могут служить резервом для дальнейшего социально-экономического развития области, включая развитие внутреннего экологического туризма и системы охраняемых территорий.

Список литературы

1. Исаченко А.Г. *Общая география в системе географических знаний* / А.Г. Исаченко // *Изв. Рус. географического общества*. – Т. 132. – Вып. 2, 2000. – С. 6-12.
2. *Природопользование: учебное пособие для вузов* / Э.М. Соколов [и др.]. – М.-Тула: Гриф и К, 2002. – 522 с.
3. Котляков В.М. *География как междисциплинарная наука (из опыта составления многоязычного словаря географических терминов)* / В.М. Котляков, А.И. Комарова // *Изв. Академии наук. Серия географическая*, 2004. – № 3. – С. 8-17.
4. *Историческая геология* / Г.И. Немков [и др.]. – М.: Недра, 1974. – 320 с.
5. *Гравиразведка: справочник геофизика* / Под редакцией Е.А. Мудрецов, К.Е. Веселова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1990. – 607 с.

ВОПРОСЫ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОЧЕТАННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ ГИПЕРТЕРМИИ И ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

К.В. Гришаков, Е.А. Котова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Известно, что все большая часть популяции человечества и биосферы в целом испытывает дополнительное по сравнению с естественным фоном воздействие ионизирующего и неионизирующего излучений и других вредных факторов окружающей среды. Широко известны данные об уменьшении в некоторых регионах Земли толщины озонового слоя, поглощающего УФ-излучение. Из-за этого во многих регионах мира повышается фон УФ-излучения и возрастает заболеваемость некоторыми онкологическими заболеваниями, в частности, раком кожи. В настоящее время постоянно возрастает риск, обусловленный возможностью комбинированного взаимодействия различных физических агентов, даже в том случае, когда отдельно взятые факторы сами по себе не проявляют своего вредного действия. Проанализируем наиболее распространенные физические факторы окружающей среды, которые могут синергически взаимодействовать с ионизирующим излучением.

Гипертермия. Совмещенное влияние повышенной температуры и ионизирующего излучения нашло большой отклик применения в медицине, в связи с тем, что гипертермия является мощным фактором модификации радиочувствительности клеток. Закономерности комбинированного действия ионизирующего излучения и гипертермии достаточно широко изучены для микроорганизмов и культивируемых клеток млекопитающих нормального и злокачественного происхождения, а также на различных модельных системах тканей и опухолей. Наиболее важные результаты, исследований, могут быть суммированы следующим образом.

1. Процессы восстановления клеток, происходящие в промежутки времени между частными периодами облучений, являются собой главный фактор, ограничивающий эффективность лучевой терапии. При одновременном или последовательном термическом и радиационном воздействии снижается способность клеток восстанавливаться от сублетальных и потенциально летальных повреждений, спровоцированных радиацией. Благодаря этому факту, использование гипертермии в комбинации с ионизирующим излучением позволяет достигать той же степени инактивации при меньшей суммарной дозе.

2. При одновременном применении двух факторов происходит синергический эффект. И тем выше этот показатель, чем меньше промежуток времени между применением этих агентов. Максимальный показатель наблюдается при одновременном воздействии агентов. В свою очередь

увеличение паузы между применением приводит к уменьшению синергического эффекта.

3. Клетки разного периода имеют неодинаковую чувствительность к различным агентам. Так более поздняя фаза клеток имеет повышенное сопротивление к радиации и низку к гипертермии. Напротив, клетки, имеющие меньшую чувствительность гипертермии, более уязвимы перед ионизирующим излучением. При комбинированном воздействии различия перестают иметь определяющее значение, возникает эффект синергизма.

Совокупность этих данных позволяет высоко оценить потенциальный уровень воздействия гипертермии в комбинации с ионизирующим излучением.

Показано, что гипертермия может повышать чувствительность клеток к действию ионизирующего излучения за счет ингибирования способности клеток восстанавливаться от радиационных повреждений. Это ингибирование проявляется в снижении скорости и объема восстановления. Различные режимы тепловой обработки, увеличивая радиочувствительность клеток, могут, как уменьшать, так и повышать скорость воссоединения разрывов ДНК. Это означает, что скорость восстановления не всегда коррелирует с тепловой радиосенсибилизацией или синергическим взаимодействием ионизирующего излучения и гипертермии. Другая интерпретация синергизма может быть связана с формированием в условиях комбинированных воздействий более «тяжелых», необратимых повреждений, от которых клетка не может восстанавливаться. В этом случае сам процесс восстановления может нарушаться, а может остаться и без изменения. Однако с этой точки зрения взаимосвязь тепловой радиосенсибилизации и восстановления требует более детального рассмотрения.

Список литературы

1. Боднарчук И.А. Анализ роли репарации ДНК, регуляции клеточного цикла и апоптоза в радиационно-индуцированном адаптивном ответе клеток млекопитающих // *Радиационная биология. Радиоэкология.* - 2003.-Т. 43. -№ 1. - С. 19-28.

2. Бреслер С.Е., Бекетова А.Г., Носкин Л.А., Розенберг О.А., Степанова И.М., Суслов А.В. Термоиндуцированная радиорезистентность клеток // *Радиобиология.* -1984. - Т. 24. Вып. 5. - С. 579-583.

3. Жураковская Г.П., Петин В.Г. Влияние мощности дозы на синергизм комбинированного действия ионизирующего излучения и гипертермии // *Радиобиология.* - 1987. - т. 27. - С. 487-492.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

РЫБОВОДНЫЙ ПРУД: ТЕХНОЛОГИИ ЕГО ВЫРАЩИВАНИЯ

С.Х. Мирзоев

Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе,
г. Душанбе

Высоких показателей от выращивания рыбы в рыбоводном пруду можно получить только в том случае, если в его экосистеме заранее проводить соответствующие нормативно-санитарные мероприятия. Например, в 1986 г. рыбоводный 8-мигектарный нагульный опытный пруд, находящийся в хозяйстве им. А. Джамии Хатлонской области Республики Таджикистан, до заполнения его водой был подготовлен к выращиванию в нём рыбы путём проведения следующих мероприятий[1, 2]:

- просушка ложа пруда;
- перепашка донных отложений перед водовыпуском, где скопился слой ила;
- обработка хлорной известью мест скопления не просыхающих иловых отложений;
- перенос негашеной извести на остальную часть рыбоводного пруда;
- удаление высохшей прошлогодней растительности, попавшей под залив воды;
- завоз навоза в пруд в количестве 26 тонн;
- засыпка грунтом мест фильтрации воды через дамбы.

После завершения подготовительных и санитарных мероприятий, в начале второй декады мая (11-го мая) приступили к заливанию пруда водой. Когда температура воды в пруду достигла 22 °С, в него внесли минеральные удобрения в количестве 500 кг аммиачной селитры и 350 кг суперфосфата. При этом объём воды экосистемы пруда составил около 40 тыс. м³, концентрация азота в воде была около 5 мг/л, а фосфора около 1 мг/л. В результате такого развития экосистемы пруда уже на третий день наблюдалось интенсивное развитие водорослей, а на отдельных его участках началось «цветение» воды [3, 4].

Следует отметить, что в 1985-1987 гг. научными сотрудниками Института зоологии и паразитологии АН Республики Таджикистан совместно с учёными различных научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений республики были проведены комплексные научно-исследовательские работы по подготовке к функционированию экосистемы опытного рыбоводного пруда, изучению и исследованию его гидро-климатических, биологических, физико-химических особенностей и состояния. В связи с этим, все данные, использованные в настоящей работе, в основном, базировались на этих экспериментах [3, 4].

Так как все рыбоводные пруды южного региона Таджикистана относятся к тёпловодным прудам, в их экосистемах, в основном, выращиваются теплолюбивые виды рыб, такие как белый и пёстрый толстолобики, белый амур, карп, буффало и т.д.

Зарыбление опытного нагульного рыбоводного пруда им. А. Джами годовиками белого толстолобика, карпа и белого амура проводилось в той же (второй) декаде мая (с 13-го по 19-го мая) 1986 года. В опытный пруд (8 га) всего было зарыблено 69,9 тыс. шт. рыб с общим весом в 2504 кг. В том числе, белый толстолобик 35,7 тыс.шт. (1470 кг), карп 29,2 тыс.шт. (584 кг) и белый амур 5 тыс.шт. (450 кг). Средние биомассы этих рыб составили соответственно 41,2 г для белого толстолобика, 20 г для карпа и 90 г для белого амура [3, 4](рис. 1).

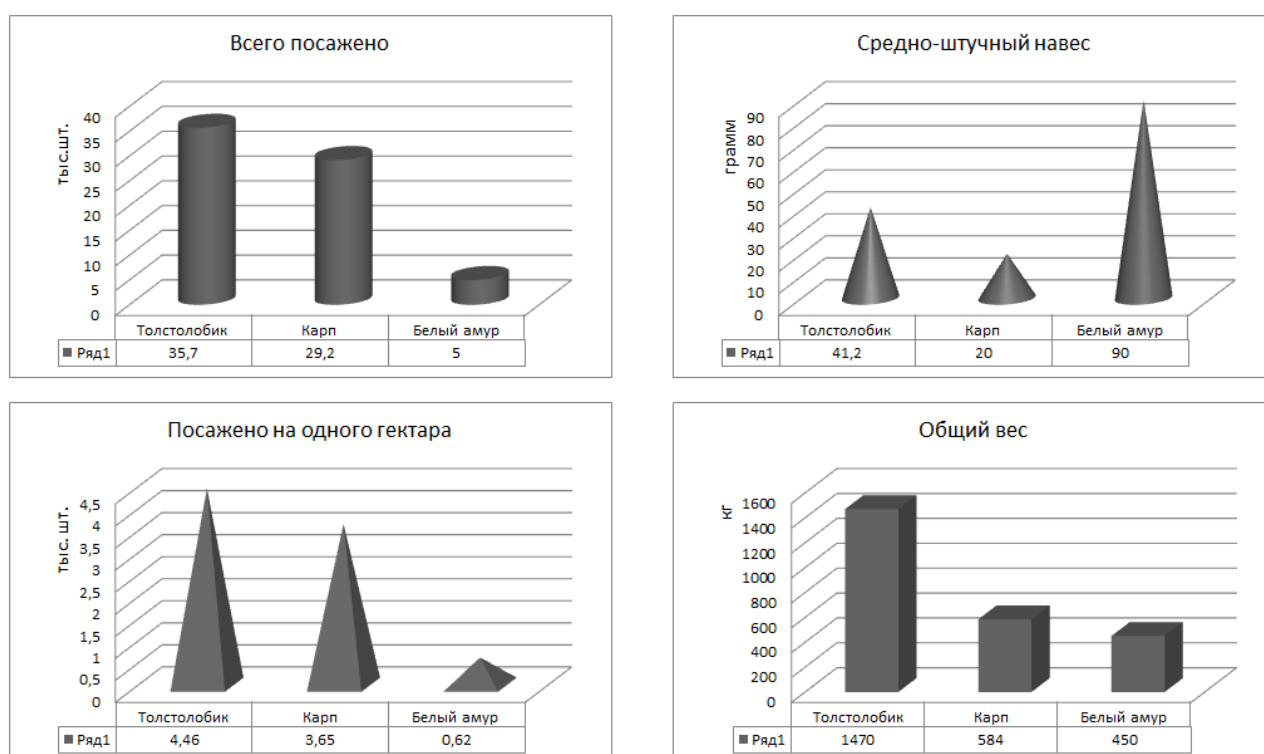


Рис. 1. Зарыбление 8-ми гектарного опытного рыбоводного пруда им. А. Джами (1986 г.)

Питательные вещества (минеральные удобрения) для фитопланктона – излюбленного и основного корма белого толстолобика – со второй декады мая до середины июля в опытный пруд вносили вручную с лодки, разбрасывая их в сухом виде по воде. Начиная с конца июля и до конца сентября их начали вносить с помощью специально разработанной установки (отперфорированной трубы) по внесению растворённых минеральных удобрений, стационарно установленной над водной поверхностью пруда.

Кормление карпа комбикормами и куколкой тутового шелкопряда осуществляли с 22-го мая один раз в сутки. Карпа кормили в зависимости от поедаемости. С повышением температуры воды в пруду и ростом карпа

соответственно увеличивали норму и кратность внесения кормов до 2-3 раз в сутки. В тот же время одновременно поднимали и горизонт воды пруда.

Точно таким же образом происходила процедура кормления белого амура. Основным его кормом является кормовое растение. Белого амура также кормили в зависимости от поедаемости 1-2 раза в сутки. Кормовые растения в пруд вносили вручную, разбрасывая их по его акватории.

Для проведения физиологических исследований и определения темпа роста рыб один раз, а иногда два раза в месяц проводили контрольные отловы. По рис. 2 видно, что абсолютные величины прироста веса белого толстолобика были хорошими в основном в июле-августе. Белый толстолобик ежедневно прибавлял в весе от 7,74 до 10 г. Его привесы уменьшились до 0,6-1,66 г/сутки только лишь в сентябре-октябре. В июне-июле его относительные приросты веса составляли 3.07-3.09 %, а в сентябре-октябре они уменьшились до 0.07-0.22 % (рис. 3).

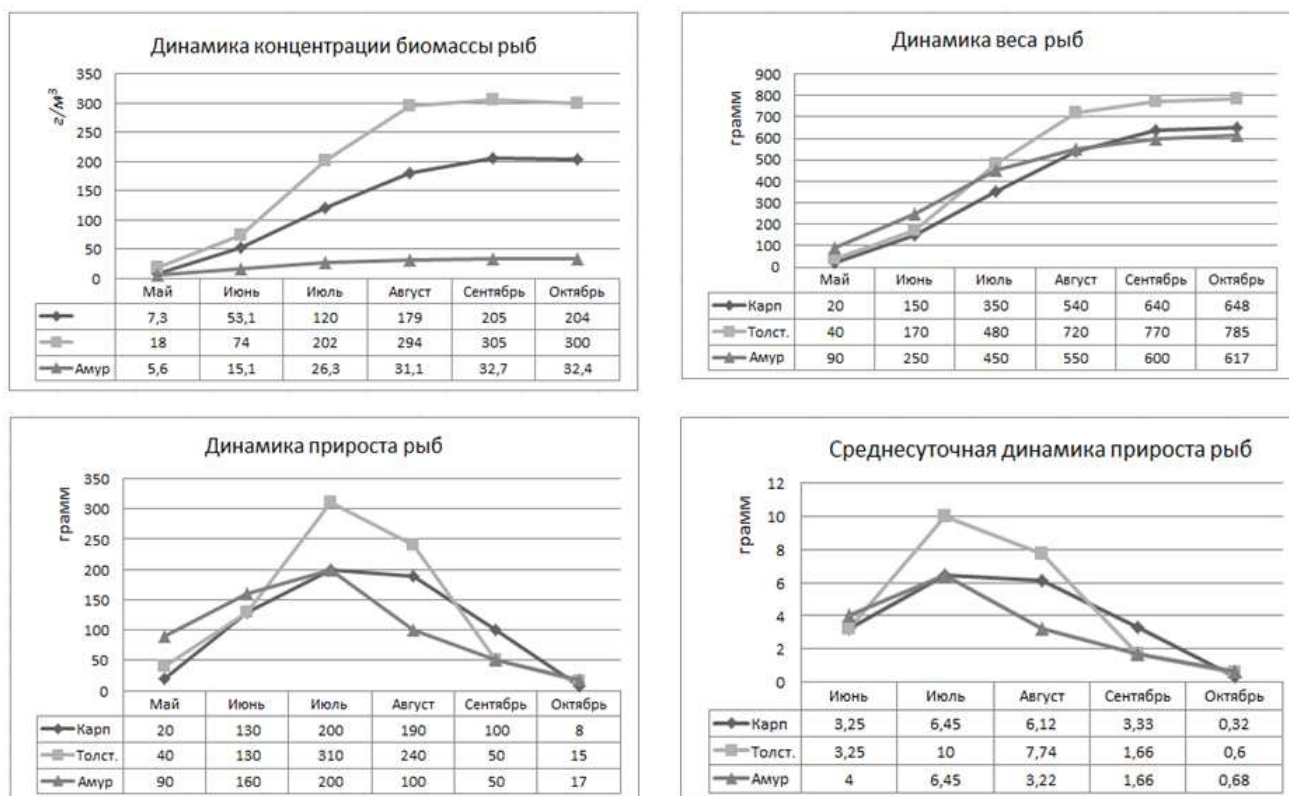


Рис. 2. Весовой рост рыб в опытном пруду им. А. Джамии (1986 г.)

Проведённые исследования показали, что темп роста белого толстолобика был связан с высокой температурой воды в пруду в июне-июле (27-29 °С), а также с усиленным внесением в пруд минеральных удобрений и, соответственно, хорошим развитием фитопланктона. Понижение температуры воды в сентябре-октябре до 18-20 °С сразу же отразилось и на снижении темпа роста белого толстолобика.

Приведённые данные на рис. 2 свидетельствуют о том, что ежедневные абсолютные приросты веса карпа были высокими в начале и середине

вегетационного периода, достигшие в июле 6,45 г/сутки. Относительный прирост веса карпа в июне составлял 3,82 %. В связи с уменьшением абсолютного привеса карпа в октябре (0,32 г/сутки) его относительный прирост уменьшился особенно резко, составив в среднем 0,04 % за сутки (рис. 3). Исследования показали, что темп роста карпа, прежде всего, зависел от нормы внесения кормов в пруд.

Темп роста белого амура также иллюстрирован на рис. 2. Из диаграммы видно, что белый амур особенно хорошо прибавлял в весе в июне-июле – от 4 до 6,45 г/сутки. Это произошло из-за того, что в этот период в пруду было много высшей водной растительности. В конце вегетационного периода с уменьшением концентрации макрофитов суточный привес белого амура снизился до 0,68 г/сутки. Его самый высокий относительный прирост наблюдался в начале вегетационного периода от 1,84 до 2,35 % в среднем за сутки. В сентябре-октябре относительный прирост белого амура понизился до 0,11-0,14 % за сутки (рис.3).

В целом, в экспериментальном 1986 году на 8-ми гектарном опытный нагульный пруд им. А. Джамии всего израсходовано 106500 кг комбикорма, 220 кг куколок тутового шелкопряда, 107055 кг кормовых растениях, 28950 кг аммиачной селитры, 14550 кг суперфосфата, 330 кг негашеной извести и 40 кг хлорной извести. Корма расходовали по месяцам в следующем соотношении: май – 1,6 %, июнь – 11,3 %, июль – 44,8 %, август – 23,3 %, сентябрь – 14,1 % и октябрь – 4,9 % [3, 4]. Проведённые нормативно-санитарные мероприятия позволили получить соответствующие расчёты рыбоводного эффекта по опытному пруду, показанные на рис. 3.

Отлов опытного пруда осуществляли в конце октября. Всего было получено 42825 кг товарной рыбы, в том числе: 24130 кг белого толстолобика со средней массой 785 г, 16100 кг карпа со средней массой 648 г и 2595 кг белого амура со средней массой 617 г. Рыбопродуктивность опытного нагульного пруда составила 50,4 ц/га. Процент карпа в общем улове товарной рыбы составил 37,6 %, а растительных (белого толстолобика и белого амура) – 62,4 % (рис. 3).

Показано, что высокопродуктивная экосистема рыбоводного пруда при нормативных посадках белого толстолобика позволяет получить высокий урожай всего комплекса посаженных видов рыб (1986 г. – 50 ц/га). При увеличении плотности посадок белого толстолобика общая продуктивность посаженных в пруд рыб несколько уменьшилась (1987 г. – 49 ц/га) [4].

Проанализированные экспериментальные данные по опытному рыбоводному пруду будут использованы для разработки его компьютерно-математической модели – эффективного инструмента по изучению и прогнозированию закономерностей функционирования экосистем рыбоводных прудов.

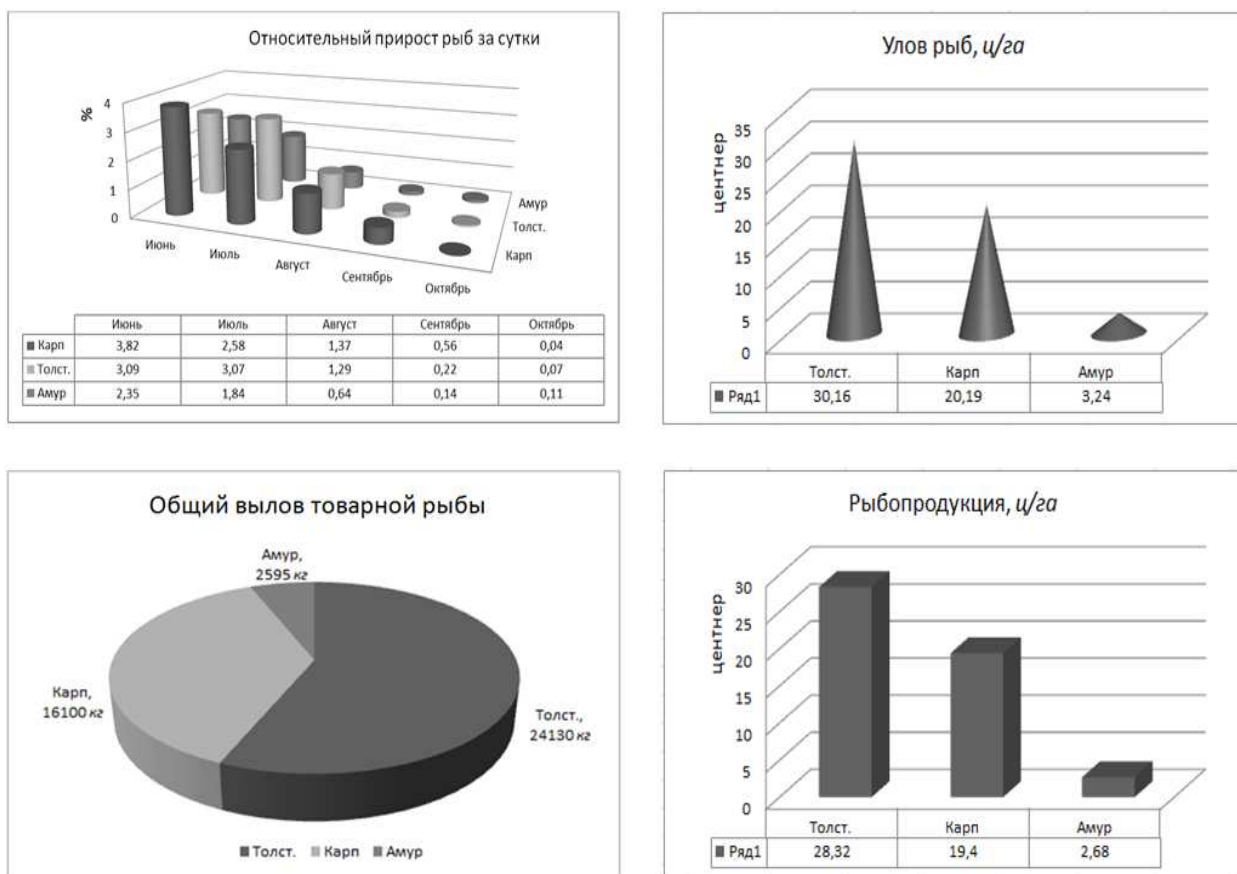


Рис. 3. Расчёты рыбоводного эффекта по опытному нагульному пруду

Таким образом, полученные по опытному нагульному пруду экспериментальные результаты позволяют сделать следующие выводы научно-методологического характера:

1. Высокой рыбопродуктивности можно достигнуть только путём правильного подбора видового состава рыб, которые бы максимально использовали высокопродуктивную кормовую базу рыбоводного пруда.
2. Экосистема рыбоводного пруда может стать высокопродуктивной только в том случае, если биологические процессы всех звеньев её биотической цепи будут протекать на высокопродуктивном уровне.
3. Высокий процент рыбопродукции можно получить в поликультуре рыб, состоящей из карпа, белого толстолобика и белого амура. Принято считать, что это соотношение видов оптимально из-за наиболее полного использования ими естественной кормовой базы пруда: белый толстолобик потребляет фитопланктон, карп-бентоси зоопланктон, белый амур – макрофит.
4. Поликультура позволяет получить высокий урожай всего комплекса посаженных видов рыб только при нормативных посадках белого толстолобика, так как рыбопродуктивность пруда теснейшим образом связана с продукцией органического вещества за счёт фотосинтеза фитопланктона, т.е. плотность посаженных рыб должна соответствовать уровню первично-продукционных процессов.

Список литературы

1. Комилов Ф.С., Мирзоев С.Х., Ақобирзода Ф. Учёт гидро-климатических и физико-химических характеристик экосистемы рыбоводного пруда при её компьютерном моделировании. //Вестник Таджикского национального университета №1/1(156). – Душанбе, 2015. - С.19-27.

2. Комилов Ф.С., Мирзоев С.Х., Ақобирзода Ф., Эргашбоев И. Микробиологические основы компьютерного моделирования экосистемы рыбоводного пруда.// Известия АН Республики Таджикистан №2. (190). – Душанбе, 2015. - С. 54-62.

3. Комилов Ф.С., Косимов И.Л. Имитационная модель динамики экосистемы макрофитного рыбоводного пруда // LAP LAMBERT Academic Publishing (Project ID: #130070; ISBN 978-3-659-80543-1) / <https://www.lap-publishing.com/>– LAP: OmniScriptum GmbH & Co. KG, Bahnhofstraße 28, D-66111 Saarbrücken. – 135 с.

4. Отчёт по биологическим основам управления высокопродуктивной экосистемой рыбоводного пруда // Богданов Н.И., Комилов Ф.С., Юнусов М.К., Воинов А.А., Эгамов М.С. – Душанбе: ИЗИП, 1988. – 24 с.

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В СЕРВЕРНОЙ КОМНАТЕ

Н.Р. Федотова¹, А.А. Сайфуллин¹, А.Ю. Виноградов², А.А. Заднев¹
¹ КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,
г. Казань
² ПГУТИ,
г. Самара

Обеспечение здоровых и безопасных условий труда является предпосылкой для высокой производительности труда, залогом сохранения трудовых ресурсов, а также устойчивого социально-экономического развития государства в целом [1].

Электропроводку постоянного тока рекомендуется размещать в закрытом сухом помещении. Это производственное помещение классифицируется как помещение с повышенной электроопасностью, так как имеется возможность одновременного прикосновения к частям аппаратуры, находящимся под напряжением, и заземленным элементам стоек и конструкций. Кабель сети постоянного тока проложен на лотках. В производственных помещениях и электропомещениях для выполнения электропроводок следует применять провода и кабели с оболочками только из трудносгораемых или несгораемых материалов. При этом под электропомещениями подразумеваются помещения или отгороженные части помещений, доступные только для квалифицированного персонала, обслуживающего данные электроустановки. Соединительные и ответвительные коробки и изоляционные корпуса

соединительных и ответвительных сжимов должны быть, как правило, изготовлены из несгораемых или трудносгораемых материалов.

Наименование оборудования	Единица измерения	Количество	Потребляемая мощность, Вт	
			Единицей	Всего
Вновь устанавливаемое оборудование				
ПК диспетчера	шт.	1	400	400
OptiX OSN 3500	шт.	1	500	500
Установленное существующее оборудование (включая установки электрического освещения, кондиционирования и др.)				1050
Итого	Мощность P_c вновь установленного оборудования			900
	Мощность P установленного (существующего) оборудования			1050

Поскольку напряжение фазное переменного тока составляет 220 В, помещение является помещением с повышенной опасностью поэтому прокладка кабеля должна выполняться на высоте 2,5 м от пола. Безопасность труда является целью защиты труда. Речь идет о непосредственной охране жизни и здоровья сотрудника на протяжении его профессиональной деятельности. Для этого необходимо проведение технических, организационных и эргономических мероприятий, для чего издаётся целый ряд законов и других правовых норм.

Список литературы

1. *Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А., Соколов Т.О., Заднев А.А., Тюрин А.В. Вопросы по организации служебных каналов и обработка заголовков Доклады IV международной научно-технической конференции; под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – 47с.*

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСЛЕАВАРИЙНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ В СЕРВЕРНОЙ КОМНАТЕ

А.Ю. Виноградов², Н.Р. Федотова¹, А.А. Сайфуллин¹, Т.О. Соколов¹,
А.А. Заднев¹, А.В. Тюрин¹

¹ КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,

г. Казань

² ПГУТИ,

г. Самара,

Длительная допустимая температура нагрева жил с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией в послеаварийном режиме не должна превышать 65 °С. Определим допустимое значение токов, для электропроводок сетей постоянного и переменного тока в послеаварийном режиме при температуре жил 65 °С и окружающей среды 25 °С.

В установившемся режиме количество теплоты, выделяемое в проводнике единичной длины за 1 с, равно количеству теплоты, отводимому за 1 с с поверхности этого проводника:

$$Q = Q_{\text{отв}}$$

При указанных выше значения температуры среды и температуры жил величина перегрева составит: 40 °С

Тогда для проводника сети постоянного тока в расчете на единицу длины количество теплоты, отводимое с поверхности за 1 с, составит:

$$Q_{\text{отв}} = S \cdot T_n = 10 \cdot 0,035 \cdot 40 = 13,823 \text{ Вт/м}$$

Сопротивление медного проводника кабеля ВВГнг сечением 95 мм² в расчете на единицу длины при температуре 65°С находим, учитывая, что $k_{\theta}=1,183$ для $T=65$ °С:

$$R_0 = \frac{1,02 \cdot \rho_{20^0}}{q} \cdot k_{\theta} = \frac{1,02 \cdot 1,75 \cdot 10^{-8}}{95 \cdot 10^{-6}} \cdot 1,183 = 2,223 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}\cdot\text{м}$$

Тогда, полагая $Q = Q_{\text{отв}}$, из (8.4) находим допустимое значение тока для послеаварийного режима для электропроводки постоянного тока:

$$I = \sqrt{\frac{Q_{\text{отв}}}{R_0}} = \sqrt{\frac{13,823}{2,223 \cdot 10^{-4}}} = 247 \text{ А,}$$

Для проводника сети переменного тока количество тепла, отводимое с его поверхности за 1 с, в расчете на единицу длины составит):

$$Q_{\text{отв.пер}} = S \cdot T_n = 10 \cdot 0,039 \cdot 40 = 15,432 \text{ Вт/м}$$

Сопротивление алюминиевого проводника сечением 120 мм² при температуре $T = 65$ °С в расчете на единицу длины находим по формуле, учитывая, что $k_{\square}=1,17$:

$$R_{\text{пер}} = \frac{1,02 \cdot \rho_{20^{\circ}}}{q} \cdot k_{\square} = \frac{1,02 \cdot 3 \cdot 10^{-8}}{120 \cdot 10^{-6}} \cdot 1,17 = 2,984 \cdot 10^{-4} \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Величину допустимого тока каждой фазы для сети переменного тока находим, подставляя в значения $Q_{\text{отв, н}}$ и $R_{\text{пер}}$ соответствующие температуре проводников 65 °С:

$$I_{\text{пер}} = \sqrt{\frac{Q_{\text{отв.пер}}}{R_{\text{пер}}}} = \sqrt{\frac{15,432}{2,984 \cdot 10^{-4}}} = 227,427 \text{ А,}$$

Общий вывод: существующая проводка достаточна для подключения нового оборудования. Защита и безопасность труда - это все мероприятия, которые способствуют защите жизни и здоровья работающих людей, сохранению их рабочей силы и организации справедливого человеческого труда [1].

Список литературы

1. Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А., Соколов Т.О., Заднев А.А., Тюрин А.В. Вопросы по организации служебных каналов и обработка заголовков Доклады IV международной научно-технической конференции; под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – 47с.

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ В СЕРВЕРНОЙ КОМНАТЕ

А.А. Сайфуллин¹, А.Ю. Виноградов², Н.Р. Федотова¹, А.Д. Салимова³,

А.А. Заднев¹, А.В. Тюрин¹

¹ КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,
г. Казань

² ПГУТИ, Альметьевский филиал,
г. Самара

³ СДЮШОР по ЛА,
г. Казань

Расчёт эксплуатационных параметров электропроводки заключается в определении допустимых значений тока и возможностей отвода тепла с проводников после подключения аппаратуры связи в случае нормальной и послеаварийных ситуаций эксплуатации.

В местах прохода проводов и кабелей через стены, межэтажные перекрытия или выхода их наружу необходимо обеспечить возможность смены электропроводки. Для этого проход должен быть выполнен в трубе, коробе,

проеме и т.п. С целью предотвращения проникновения и скопления воды, распространения пожара в местах прохода через стены, перекрытия или выхода наружу следует заделывать зазоры между проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом и т.п.) а также резервные трубы (короба, проемы и т.п.) легко удаляемой массой из несгораемого материала. Безопасность труда на предприятии отображает состояние, при котором человек защищен от несчастных случаев и профессиональных заболеваний в рабочем процессе [1].

Значение тока $I_{пр}$, потребляемого при установке проектируемой аппаратуры:

$$I_{пр} = \frac{P_c}{U} = \frac{900}{54} = 16,667 \text{ А}$$

где P_c – мощность, потребляемая устанавливаемой аппаратурой, Вт;

$U = 54\text{В}$ – напряжение на выходе электропитающей установки.

Для уже установленного оборудования:

$$I_{уст} = \frac{P}{U} = \frac{1050}{54} = 19,444 \text{ А}$$

В части обеспечения безопасности жизнедеятельности в проекте был проведен расчет эксплуатационных параметров электропроводки для нормального и послеаварийного режима работы.

Список литературы

1. Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А., Соколов Т.О., Заднев А.А., Тюрин А.В. Вопросы по организации служебных каналов и обработка заголовков Доклады IV международной научно-технической конференции; под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – 47с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕРХНЕУСЛОНСКОГО РАЙОНА РТ

А.А. Сайфуллин¹, Н.Р. Федотова¹, А.Ю. Виноградов², Р.И. Баширов¹
¹ КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,

г. Казань

² ПГУТИ,

г. Самара

Состояние окружающей среды в целом по району характеризуется как умеренно-напряженное.

По результатам комплексной оценки качества окружающей среды, проведенной Министерством экологии и природных ресурсов Республики Татарстан в 2007 г., уровень комплексной техногенной нагрузки в районе оценивается выше среднереспубликанского. Наибольший вклад в комплексную

техногенную нагрузку вносит использование пестицидов и минеральных удобрений.

По состоянию на 2008 г. в Верхнеуслонском муниципальном районе на 10 предприятиях насчитывалось 157 стационарных источников выбросов загрязняющих веществ. Приоритетными веществами, загрязняющими атмосферный воздух, являются: твердые вещества, оксид углерода, диоксид серы. Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха района внесли предприятия следующих отраслей: строительной, жилищно-коммунального хозяйства и пищевой промышленности [17].

Большую долю в загрязнение атмосферного воздуха района вносит автотранспорт, основные потоки которого проходят через автодороги федерального значения (М7, 1Р241) и регионального значения («Казань – Ульяновск – Камское Устье», «Уланово – Каратун – Патрикеево» и другие дороги).

Главным водным объектом района является Куйбышевское водохранилище. Водоохранилище в районе Верхнего Услона по гидрохимическим показателям считается слабозагрязненным. В воде присутствуют следующие ионы – Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , HCO^- , взвешенные вещества. Уровень загрязненности притоков Куйбышевского водохранилища оценивается как умеренно загрязненный. К характерным загрязняющим веществам относятся нефтепродукты, фенолы, соединения меди. Основными источниками загрязнения рек Свияга, Сулица и их притоков являются молочно-товарные фермы, летние лагеря скота. В большинстве случаев на фермах отсутствуют навозохранилища и очистные сооружения. Навоз, как правило, складывается в бурты непосредственно на территории ферм или около них. Часть его в качестве удобрения вывозится на поля, в т.ч. и расположенные в пределах водоохраных зон.

Загрязнение рек в пределах населенных пунктов происходит в результате складирования на берегах бытовых отходов и мусора с приусадебных участков. Источником попадания в воду нефтепродуктов являются корабли, катера и моторные лодки. На чистоту водохранилища существенно влияют многочисленные места для купания, особенно неорганизованные.

Список литературы

1. Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Вопросы по организации волоконнооптической линии Казань-Чебоксары Доклады IV международной научно-технической конференции; под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – 48с.

ПО ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КРАЕВЕДЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЕРХНЕУСЛОНСКОГО РАЙОНА

Н.В. Виноградова², Ю.Г. Гильманова², Н.Р. Федотова¹

¹ КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева,

г. Казань

² СДЮШОР по ЛА,

г. Казань

В удивительном месте Татарстана, где матушка-Волга делает крутой поворот на 90°, меняя свое течение с восточного направления на южное, расположен Верхнеуслонский район. Природа наделила его своеобразной красотой: привольные равнины чередуются с лесными чащами, холмами, оврагами и долинами. Особую прелесть и очарование пейзажу придают реки Волга, Свяга, Сулица.

Район находится в северо-восточной части Приволжской возвышенности, на правом берегу реки Волги и ее притока реки Свяги. Территория района – 1302,82 км².

На севере и северо-западе район граничит с Зеленодольским муниципальным районом, на востоке через водораздел реки Волги – с Кировским районом г. Казани и Лайшевским муниципальным районом. На юге и юго-западе граничит с Камско-Устьинским, Апастовским и Кайбицким районами (прил.1).

По своим природно-климатическим условиям район характеризуется умеренным континентальным климатом и переходом почвенно-растительных зон от леса к степи. Леса разбросаны по всему району на площади 24677 га. Рельеф в основном, волнисто-равнинный с обрывами и долинами рек, наличием оврагов и балок. Почвы по механическому составу глинистые и тяжелосуглинистые. Из полезных ископаемых в районе выделяются известняки, глины, доломиты, пески и песчаники [2].

Верхнеуслонский район образован в октябре 1931 года, ранее он входил в состав Свяжского уезда Казанской губернии. В этом прекрасном уголке земли на долгие века неразрывными узами переплелись судьбы живущих в большой единой семье татар, русских, чувашей и представителей других национальностей.

Сегодня Верхнеуслонский район - один из экономически стабильных районов в Республике Татарстан. Промышленность в Верхнеуслонском районе представлена двумя кирпичными заводами, комбинатом хлебопродуктов и хлебозаводом, карьером по добыче щебня и известковой муки, молочным заводом, предприятием по производству квасного сусли и патоки мальтозной, заводом по производству рыбной продукции, ГБУ «Приволжсклес», производством катеров [17].

Неотъемлемой частью исторического облика района являются объекты культурного наследия федерального значения - это Комплекс сооружений Макарьевой пустыни: собор Вознесения 1829 года, колокольня 1839 года и

архимандритский корпус 1886 года. Также на территории района расположено около 15 объектов культурного наследия республиканского значения, 24 памятника археологии, истории и архитектуры.

Список литературы

1. Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. *Исследование влияния сточных вод на окружающую природную среду. Доклады IV международной научно-технической конференции; под общ. ред. В.М. Панарина.* - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – 49с.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ГИС ОСНОВЕ

А.А. Ремизова, А.И. Шишкин

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных
технологий и дизайна,
Высшая школа технологии и энергетики,
г. Санкт-Петербург

Одним из приоритетных направлений природоохранной политики является совершенствование действующих и развитие новых принципов и методов оценки состояния природных объектов и экологического нормирования всех видов антропогенных воздействий. Важный шаг на пути к эффективному решению этой задачи - создание геоинформационной среды мониторинга водных объектов и нормирования экологической нагрузки [3].

Качество воды, которую мы пьем и в которой купаемся, необходимо постоянно контролировать. Для измерения количества вредных примесей в воде имеется много способов. Новые пробы воды регулярно отбираются, требуется накапливать и систематизировать полученные данные на современном уровне.

Целью данной работы является создание структуры бассейновой ГИС для комплексной оценки качества воды Псковской области.

Для достижения цели был поставлен ряд задач:

- 1) Выявить степень алгоритмической и информационной обеспеченности для интегральной оценки экологического состояния водных объектов;
- 2) Оценить и обосновать применение ГИС для создания единой базы данных в рамках природно-территориального комплекса, тематической базы данных мониторинга и источников загрязнения;
- 3) Создать структуру и базу данных на примере природно-территориального комплекса бассейна реки Великой на основе ГИС.

Для решения указанных задач выполнена комплексная характеристика территории Псковской области и ее водохозяйственной обеспеченности.

Основное внимание с точки зрения примера остановлено на реке Великой, как основной водной артерии Псковской области.

Контроль за качеством воды на реки Великой ведется в 6 пунктах наблюдения.

В результате данной работы создана электронная структурированная база данных и сделана привязка данных к гидрохимическим постам на основе ГИС, таким образом, что выбрав нужный пост легко можно рассмотреть и проанализировать данные по показателям, а так же увидеть выбранный пост на карте и наоборот, выбрав интересующий показатель или его значение, определяется и показывается привязанный к этому показателю пост и отображается на карте (рис.1) [1].

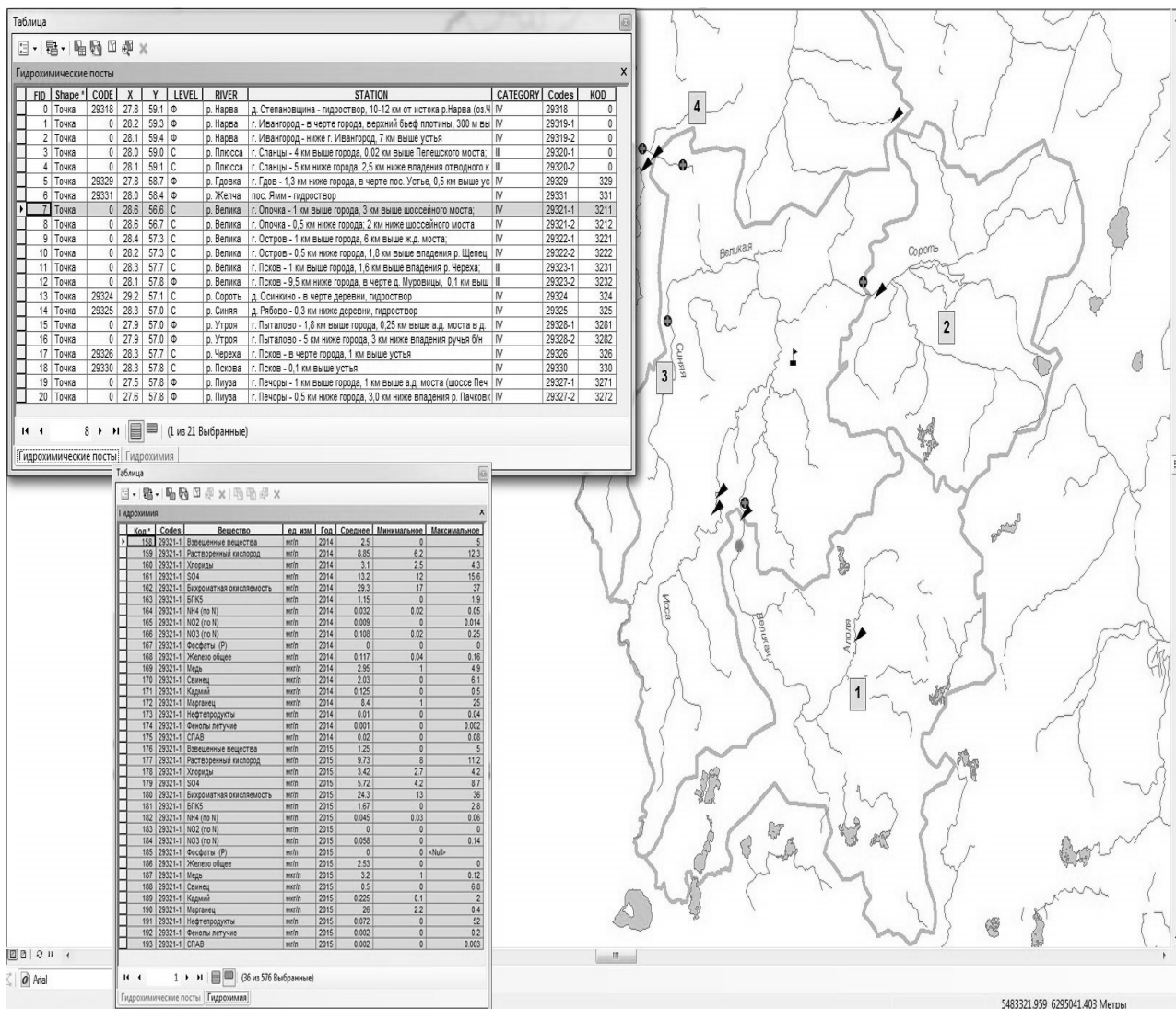


Рис.1. Базы данных экологического контроля с гидрохимическими постами контроля и результатами измерений среднегодовых концентраций показателей качества воды

На основе составленной базы данных, построены диаграммы сравнения среднегодовых концентраций некоторых показателей качества воды реки Великая (рис.2 и рис.3).

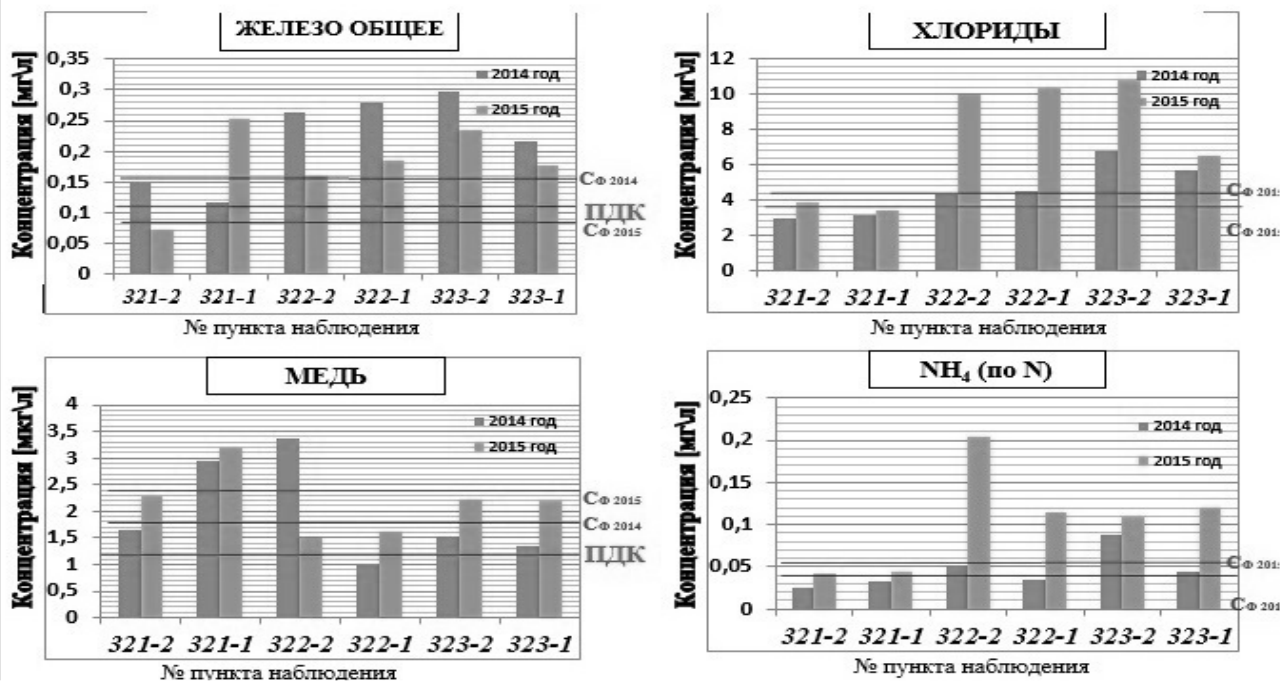


Рис.2. Диаграммы сравнения среднегодовых концентраций некоторых показателей качества воды реки Великая

Превышения нормативов ПДК_{рыб.хоз.} отмечалось по 6 из 18 учитываемых показателей.

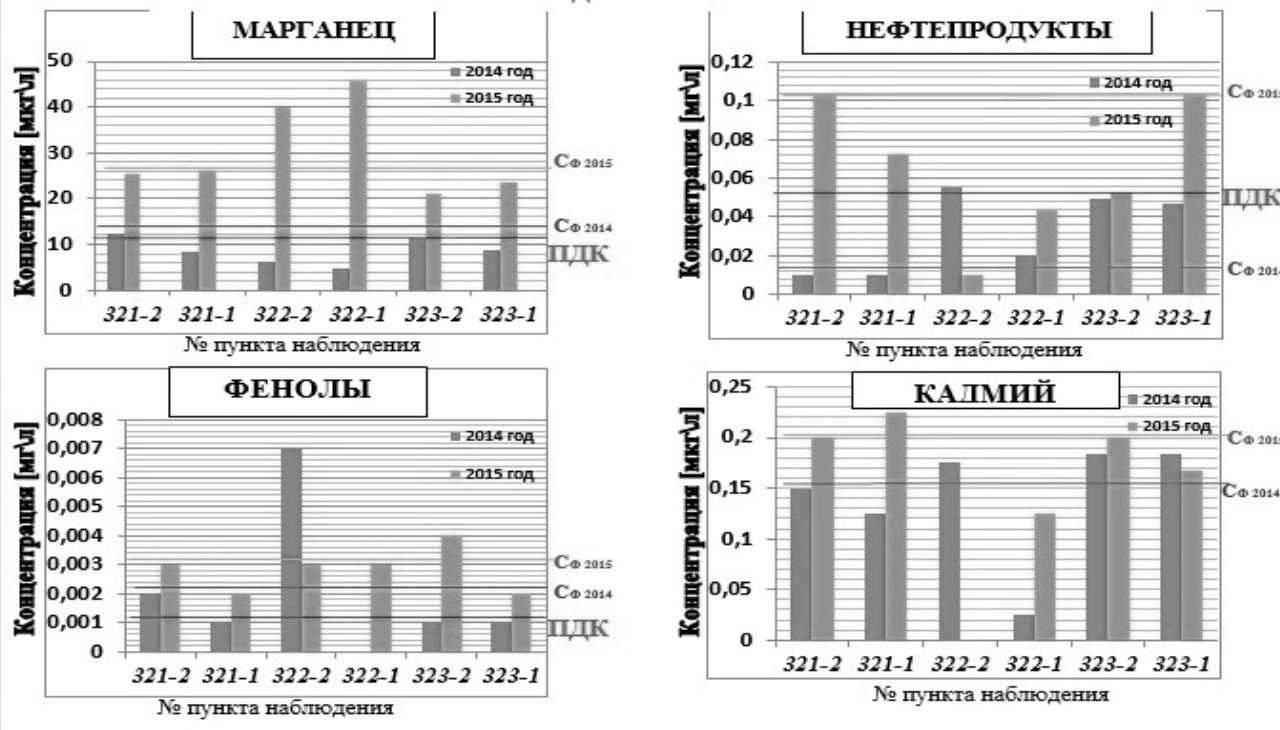


Рис.3. Диаграммы сравнения среднегодовых концентраций некоторых показателей качества воды реки Великая

Для интегральной оценки состояния речного бассейна произведен расчет индекса загрязнения вод ИЗВ (1) совместно с индексом трофического состояния воды ITS (2).

$$ИЗВ = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i}, (1)$$

где: C_i - концентрация компонента (в ряде случаев - значение физико-химического параметра);

n - число показателей, используемых для расчета индекса, $n=6$;

$ПДК_i$ - установленная величина норматива для соответствующего типа водного объекта.

$$ITS = \frac{\sum_{i=1}^n pH_i}{n} + a \left(100 - \frac{\sum_{i=1}^n [O_2]_i}{n} \right), (2)$$

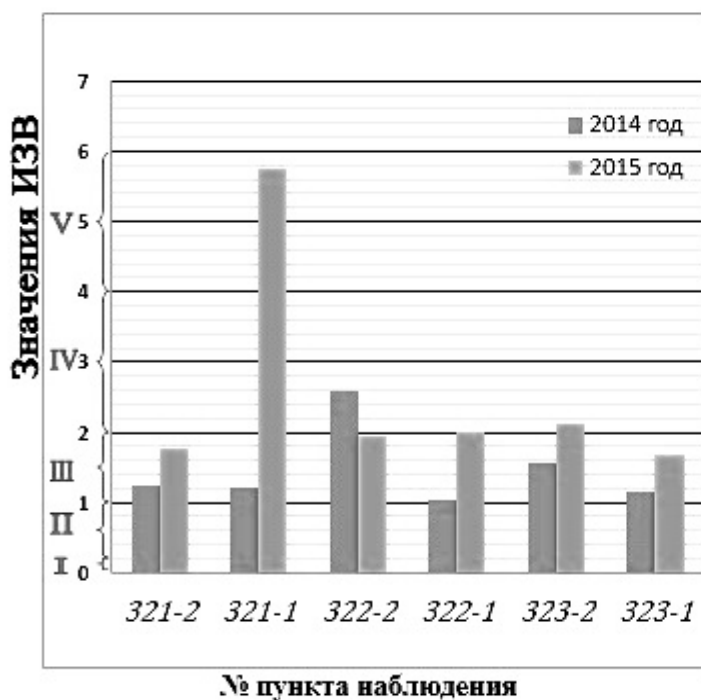
где: pH_i - значение рН, измеренное за определённый период;

$[O_2]$ - O_2 , в процентах насыщения;

n - количество измерений;

a - эмпирический коэффициент, $a=0,013[2]$.

По значениям ИЗВ в 2015 г. воды характеризуются как умеренно загрязненные и загрязненные, в 2014 г. как умеренно загрязненные (рис.3).

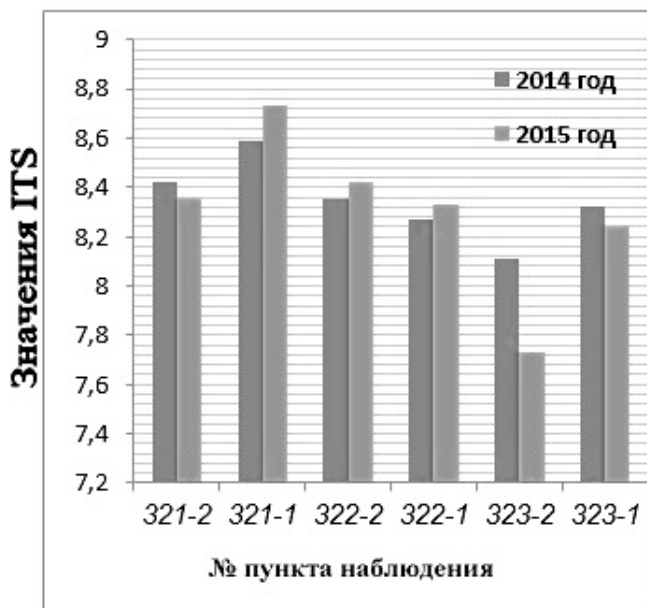


Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	I
Чистые	0,2-1,0	II
Умеренно загрязненные	1,0-2,0	III
Загрязненные	2,0-4,0	IV
Грязные	4,0-6,0	V
Очень грязные	6,0-10,0	VI
Чрезвычайно грязные	>10,0	VII

Рис.3. Результаты расчета ИЗВ реки Великая

По значениям индекса ITS воды в 2014 и 2015 годах характеризуются как мезотрофные и эвтрофные, что говорит об их умеренном загрязнении (рис.4).



Экологическое (трофическое) состояние вод в зависимости от значения индекса ITS

Продукционно - деструкционный баланс	Экологическое состояние	ITS
Отрицательный $P < D$	Дистрофное	$< 5,7 \pm 0,3$
	Ультраолиготрофное	$6,3 \pm 0,3$
Нулевой $P = D$	Олиготрофное	$7,0 \pm 0,3$
Положительный $P > D$	Мезотрофное	$7,7 \pm 0,3$
	Эвтрофное	$> 8,3 \pm 0,3$

Рис.4. Результаты расчета индекса ITS реки Великая

Созданная структура тематической базы данных мониторинга ТБДМ позволяет реализовать многолетнее накопление гидрологических, гидрохимических, санитарно-гигиенических данных и гидроморфологических характеристик водных объектов.

На единой геоинформационной основе предложено на бассейновом уровне объединить базы мониторинга водных объектов (по абиотическим (химическим) и биотическим (гидробиологическим и микробиологическим)) показателям с оценкой фоновых характеристик) с базой точечных и диффузных источников загрязнения, что обеспечит поддержку принятия решений по водохозяйственным программам.

Такая система позволит реализовать комплексный подход по оценке качества воды в водных объектах и выявлять наиболее опасных загрязнителей с позиции экологического нормирования.

А это, в свою очередь, будет способствовать выработке рекомендаций по снижению негативного воздействия на водные объекты и принятию решений с целью организации рационального природопользования.

Список литературы

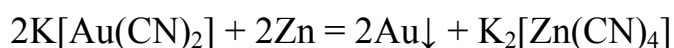
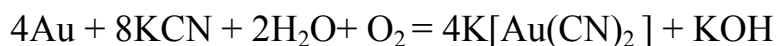
1. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. - СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. - 173 с.
2. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп. и перераб.: СПб.: «Крисмас+», 2009. - 248с.
3. Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем Текст.: учеб. пособие. - СПб., 2004. - 294 с.

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ

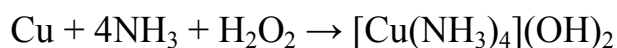
ЗНАЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Е.И. Заживихина, С.А. Маркова, С.Н. Смирнова, Д.А. Заживихин
Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова,
г. Чебоксары

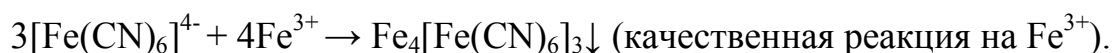
В настоящее время комплексных соединений известно больше, чем простых и их значение велико для различных областей техники. Способность веществ образовывать комплексные соединения используется для разработки эффективных методов получения химически чистых металлов из руд: (метод П.Р. Багратиона, Россия, XIX в.):



В учебной программе рассматриваются основные представления о комплексных соединениях. В методических изданиях разбирается минимум материала для выполнения и защиты лабораторных работ и индивидуальных заданий. С целью повышения научного потенциала в лаборатории СКБ «Сувар» были проведены серии научных опытов по травлению цветных металлов, сплавов, в том числе по снятию медных отложений, при этом использовали состав в соотношении аммиак : перекись водорода (4 : 1) соответственно. При этом получили комплексное соединение дигидроксид тетрааммин меди (II):



Наличие нарушения поверхностного слоя высокоуглеродистой стали проверяли визуально и качественной реакцией: для этого на поверхность очищенного образца стали добавляли 3-4 капли гексацианоферрата (II) калия:



Отсутствие темно-синего осадка «берлинской лазури» говорит о неповрежденной поверхности стали (отсутствие коррозии). Для утилизации к полученному аммиачному комплексу добавляют одну часть соляной кислоты, при этом происходит разрушение комплекса и образуется растворимая соль CuCl_2 . Отработанные электролиты (аммиачный комплекс меди) является безотходной и экологически чистой технологией.

Список литературы

1. Киселев И.М., Заживихина Е.И., Григорова Т.Н., Федотова Л.А., Смирнова С.Н., Маркова С.А. Патент РФ № 2081612 // Бюл. № 17 от 20.06.97.
2. Заживихина Е.И. Способ очистки металлических поверхностей от медных отложений / А.Н. Лыщиков, С.Н. Смирнова, С.А. Маркова, Л.В. Королева, В.Г. Кирий // Патент РФ № 2548547. Оpubл. 20.04.2015. Бюл. №11.
3. Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н. Количественные методы определения элементов // Приоритетные направления развития науки и технологий: доклады XX международной научн.-техн. конф.; под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2016. - С. 77-80..

КАЧЕСТВЕННОЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ

Е.И. Заживихина, С.А. Маркова, С.Н. Смирнова, Д.А. Заживихин
Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова,
г. Чебоксары

Комплексные соединения нашли широкое применение в аналитической химии для качественного определения элементов и их количественного анализа. Реакции Cu^{2+} -ионов.: аммиак, прибавленный в небольшом количестве, осаждает основную соль зеленоватого цвета, легко растворимую в избытке реагента. Образуется аммиачный комплекс меди синего цвета:



Качественные реакции на катионы металлов, в т.ч. и для меди приводятся для успешного решения тестовых задач по химии, проводимых для проверки остаточных знаний обучающихся.

Нами были также проведены совместно со студентами лабораторно-научные работы по количественному определению основного содержания меди комплексонометрическим методом в препарате «Сувар», содержащий жизненно важные микроэлементы (железо, марганец, цинк, кобальт, медь):

$$\omega(\text{Cu}) = \frac{c(\text{ЭДТА}) \cdot V \cdot M(\text{Cu})}{10a} \cdot \frac{V_{\text{м.к.}}}{V_{\text{алик.ч.}}} \quad (\text{№ пробы: 1, 2, 3: 8,91\%; 9,01\%; 9,06\%); \text{ Теор. значение: } \omega(\text{Cu}) = \frac{Ar(\text{Cu})}{M((\text{C}_{19}\text{H}_{29}\text{COO})_2\text{Cu})}; \omega(\text{Cu}) = \frac{63.546}{666.406} = 9,54\%.$$

Комплексонометрический метод используют в учебном процессе для студентов первого курса «Современные методы аналитической химии» на химико-фармацевтическом факультете.

Список литературы

1. Киселев И.М., Заживихина Е.И., Григорова Т.Н., Федотова Л.А., Смирнова С.Н., Маркова С. А. Патент РФ № 2081612 // Бюл. № 17 от 20.06.97.
2. Заживихина Е.И., Маркова С.А. Синтез медной соли ПАБК // *Современные проблемы экологии: доклады XVII Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина.* – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – С. 110-111.
3. Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н. Количественные методы определения элементов // *Приоритетные направления развития науки и технологий: доклады XX международной научн.-техн. конф.; под общ. ред. В.М. Панарина.* – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2016. - С. 77-80.
4. Заживихина Е.И. Способ очистки металлических поверхностей от медных отложений / А.Н. Лыщиков, С.Н. Смирнова, С.А. Маркова, Л.В. Королева, В.Г. Кирий // Патент РФ № 2548547. Опубл. 20.04.2015. Бюл. №11.

Содержание

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Сидорова Н.А., Локтева А.В. Техногенные образования горно-добывающей отрасли и альтернативные варианты их вторичного использования.....	3
Берсенева О.А. Современные проблемы экологии глазами студентов физического и химического факультета ФГБОУВПО ИГУ.....	6
Рудыка Е.А., Батурина Е.В. Анализ работы пылеочистного оборудования.....	7
Рошка А.О. К вопросу об энергосбережении.....	10
Овсянникова А.В. Проблема современного развития малых городов и их экологического состояния.....	13
Пушилина Ю.Н., Шипулин Н.А. Экологическая сертификация объектов незавершенного строительства.....	16
Чуйкова Т.В., Скирдков А.Н. Очистка производственных газовых выбросов.....	20
Спирин В.И., Будюков Ю.Е., Саламатин А.П. Некоторые проблемы экологии озера Байкал.....	22

ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ.

ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Федотова Н.Р., Баширов Р.И., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Вопросы безопасности труда при организации абонентской сети.....	27
Баширов Р.И., Федотова Н.Р., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Организация пропускной способности интегрированной широкополосной сети.....	28
Федотова Н.Р., Баширов Р.И., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Вопросы экологической безопасности районов РТ.....	29
Федотова Н.Р., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Особо охраняемые природные территории и памятники природы.....	30
Калинчиков Н.Ю., Дягилева А.Б. Характер воздействия пыли в зоне жилой застройки от автомобильного транспорта.....	32
Симанкин А.Ф., Волков А.В., Кирюшина Ю.Н. Влияние климатических и геофизических факторов на продуктивность зерновых агроценозов Тульской области в контексте проблемы устойчивого регионального развития.....	36

ВОПРОСЫ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Гришаков К.В., Котова Е.А. Сочетанное воздействие факторов гипертермии и ионизирующего излучения.....	48
---	----

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

Мирзоев С.Х. Рыбоводный пруд: технологии его выращивания.....	50
Федотова Н.Р., Сайфуллин А.А., Виноградов А.Ю., Заднев А.А. Вопросы обеспечения безопасности труда в серверной комнате.....	55
Виноградов А.Ю., Федотова Н.Р., Сайфуллин А.А., Соколов Т.О., Заднев А.А., Тюрин А.В. Вопросы обеспечения послеаварийного режима работы в серверной комнате.....	57
Сайфуллин А.А., Виноградов А.Ю., Федотова Н.Р., Салимова А.Д., Заднев А.А., Тюрин А.В. Вопросы обеспечения эксплуатационных параметров работы в серверной комнате.....	58
Сайфуллин А.А., Федотова Н.Р., Виноградов А.Ю., Баширов Р.И. Экологические проблемы Верхнеуслонского района РТ.....	59
Виноградова Н.В., Гильманова Ю.Г., Федотова Н.Р. По пути совершенствования краеведческой деятельности Верхнеуслонского района.....	61
Ремизова А.А., Шишкин А.И. Комплексная оценка качества воды водных объектов Псковской области на ГИС основе.....	62

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ

Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н., Заживихин Д.А. Значение комплексных соединений.....	67
Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н., Заживихин Д.А. Качественное и количественное определение меди.....	68